

**ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PERSENTASE *ON
TIME RATE* DEPARTEMEN *ASSEMBLY GRAND PIANO*
TERHADAP PRODUKTIVITAS *DENGAN MENGGUNAKAN*
METODE FAULT TREE ANALYSIS
(STUDI KASUS : PT. YAMAHA INDONESIA)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Meitarisha Viandrina
No. Mahasiswa : 20 522 044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 08 – Mei - 2024



(Meitarisha Viandrina)

20522044

SURAT BUKTI PENELITIAN

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

Confidenti

SURAT KETERANGAN

No. : 60/YI/PKL/II/2024

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

Nama : Meitarisha Viandrina
Nomor Induk Mahasiswa : 20522044
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul
"Analisis Penyebab Turunnya Persentase On Time Rate Pada Section Mounting Assy Grand
Piano dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Studi Kasus : PT. Yamaha Indonesia)".
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 5 September 2024 sampai dengan 29 Februari 2024.
Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Februari 2024

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PERSENTASE *ON TIME RATE* DEPARTEMEN *ASSEMBLY GRAND PIANO* TERHADAP PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

(STUDI KASUS : PT. YAMAHA INDONESIA)



Yogyakarta, 10 Mei 2024

Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS PENYEBAB PENURUNAN PERSENTASE *ON TIME RATE*
DEPARTEMEN *ASSEMBLY GRAND PIANO* TERHADAP PRODUKTIVITAS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*
(STUDI KASUS: PT. YAMAHA INDONESIA)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Meitarisha Viandrina
No. Mahasiswa : 20 522 044

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

Yogyakarta, 10 Mei 2024

Tim Penguji

Danang Setiawan, S.T., M.T.

Ketua

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T

Anggota I

Mohammad Syah Fatahillah

Anggota II

Mengetahui,

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

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

NIK: 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'amin

Dengan mengucapkan rasa syukur, Tugas Akhir ini saya persembahkan terutama untuk diri saya sendiri yang telah berjuang untuk tetap sehat, kuat, dan semangat menjalankan semua tanggung jawab selama ini

Kepada keluarga saya, terkhususkan Papa, Mama, Mbah uti, Mbak Sheli, Mbak Dhea, Divan yang selalu mendukung dan mendoakan saya

Kepada sahabat-sahabat saya yang sedang berjuang bersama untuk menuju fase kehidupan selanjutnya

dan tentunya kepada Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing saya dimana tanpa bimbingan dari beliau, Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

MOTTO

“Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan”

(QS. Al – Hadid (57): 4)

“For indeed, with hardship (will be) ease. Indeed, with hardship (will be) ease. So when you have finished (your duties), then stand up (for worship)”

(QS. Al – Insyirah (94): 5 – 7)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbilalamin, segala puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW karena telah membimbing umat manusia dari kegelapan menuju jalan yang benar.

Dengan izin Allah SWT, Tugas Akhir yang merupakan salah satu prasyarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1, Jurusan Teknik Industri dapat diselesaikan dengan baik. Penulis berharap dengan adanya Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Penyebab Penurunan Persentase *On Time Rate* Departemen *Assembly Grand Piano* Terhadap Produktivitas dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis*” dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, pihak universitas, maupun bagi perusahaan itu sendiri yaitu PT. Yamaha Indonesia.

Selama proses penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini tentu tidak terlepas dari doa, bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang telah membimbing dan membagikan ilmu di sela-sela kesibukannya saat proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak M. Syafatahillah sebagai Manager Departemen *Production Engineering* yang telah memberikan kesempatan untuk belajar dan mendapatkan banyak pengalaman saat menjalankan tugas.

5. Bapak Faisal Romdani sebagai mentor yang telah membimbing saya dalam penyelesaian *project* selama magang.
6. Kedua orangtua saya, Bapak Gamal Kristiyanto dan Ibu Nunuk Sumaryanti serta saudara-saudara saya Shelinia, Adhelia, dan Divantara yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, dan perhatian sampai saat ini.
7. Teman-teman saya, Amelia, Faiza, Aya, Aura, Najla, April, Dea yang selalu memberikan motivasi untuk terus berjuang menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada seseorang yang tidak bisa disebutkan namanya, yang selalu mendengarkan keluh kesah saya dan mendorong saya untuk terus mengerjakan apa yang menjadi tanggung jawab saya.,
9. Keluarga Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO) yang mendorong saya untuk selalu mengembangkan ilmu, usaha yang saya punya.
10. Teman-teman siswa latihan Yamaha Batch XVII yang selalu menguatkan satu sama lain untuk tetap menyelesaikan apa yang menjadi tanggung jawab bersama dan teman-teman Teknik Industri angkatan 2020 yang telah membantu saya selama ini dengan semua *support* yang ada.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan yang tidak pernah habis.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah atas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk peneliti agar Tugas Akhir ini dapat lebih baik lagi. Harapannya, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat di masa depan bagi semua pihak. *Aamiin*.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 08 Mei 2024

Meitarisha Viandrina

ABSTRAK

Kepuasan pelanggan merupakan hal yang penting bagi perusahaan. Hal ini berkaitan dengan bagaimana perusahaan mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan lalu dikirim sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. PT. Yamaha Indonesia adalah perusahaan manufaktur penghasil piano. Dalam menjalankan produksinya, perusahaan ini menggunakan sistem PSI (*Plan Sales Inventory*) dengan *output* yang dihasilkan adalah persentase *on time rate* yang sesuai dengan aktual produksi yang dijalankan. Perhitungan *on time rate* dilakukan oleh tiap departemen salah satunya adalah departemen *assembly grand piano*. Adanya perhitungan ini tentu akan berdampak pada produktivitas yang dihasilkan. Persentase *on time rate* pada departemen ini cukup krusial terlebih departemen ini adalah departemen sebelum dilakukannya pengemasan. Dalam data yang diperoleh pada Bulan Oktober hingga Desember 2023 didapatkan penurunan persentase *on time rate* pada departemen ini dimana pada Oktober sebesar 98,6% dan pada Desember 2023 turun menjadi 74,88%. Hal ini membuat departemen *assembly grand piano* tidak dapat mencapai target *on time rate* yang ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 80%. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis penyebab turunnya persentase *on time rate* khususnya pada bulan Desember agar hal ini tidak terjadi pada bulan-bulan selanjutnya. Analisis dilakukan dengan mencari akar penyebab terjadinya permasalahan dengan *Root Cause Analysis*. Alat yang digunakan adalah diagram *fishbone*, *Failure Mode and Effect Analysis*, dan *Fault Tree Analysis*.

Kata Kunci: Kepuasan Pelanggan, *On Time Rate*, Produktivitas, *Root Cause Analysis*, *Fishbone*, *FMEA*, *FTA*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur	7
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 <i>On Time Rate</i>	17
2.2.2 <i>Root Cause Analysis</i>	18
2.2.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	19
2.2.4 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	25
2.2.5 Produktivitas	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Alur Penelitian	29
3.2 Subjek Penelian.....	31

3.3	Objek Penelitian	31
3.4	Metode Pengumpulan Data	32
3.5	Jenis Data	32
	3.5.1 Data Primer	32
	3.5.2 Data Sekunder	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		34
4.1	Profil PT. Yamaha Indonesia	34
	4.1.1 Struktur Organisasi PT. Yamaha Indonesia	34
	4.1.2 Kegiatan Produksi PT. Yamaha Indonesia	35
4.2	Pengumpulan Data	39
	4.2.1 Referensi Data	39
4.3	Pengolahan Data	44
	4.3.1 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA)	48
	4.3.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	52
	4.3.3 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		63
5.1	Analisis Data <i>On Time Rate</i>	63
5.2	Analisis Faktor Penyebab Ketidaktepatan <i>On Time Rate</i>	65
	5.2.1 Analisis Penyebab dengan <i>Root Cause Analysis</i> (RCA)	65
	5.2.2 Analisis Penyebab dengan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	67
	5.2.3 Analisis Penyebab dengan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	68
5.3	Penerapan Usulan Perbaikan Penurunan Persentase <i>On Time Rate</i>	72
5.4	Hasil Peningkatan <i>On Time Rate</i> dan Produktivitas Setelah Perbaikan	78
BAB VI PENUTUP		80
6.1	Kesimpulan	80
6.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur.....	12
Tabel 2. 2 Tabel <i>Severity</i>	21
Tabel 2. 3 Tabel <i>Occurrence</i>	22
Tabel 2. 4 Tabel <i>Detection</i>	23
Tabel 2. 5 Simbol Kejadian (<i>events</i>).....	26
Tabel 2. 6 Simbol gerbang logika (<i>gates</i>).....	27
Tabel 4. 1 Komponen pada <i>assembly</i>	40
Tabel 4. 2 Tabel Data Bulanan <i>On Time Rate</i>	45
Tabel 4. 3 Perhitungan Produktivitas.....	47
Tabel 4. 4 Analisis <i>Fishbone</i>	49
Tabel 4. 5 <i>Potential Failure</i> dan <i>Potential Cause</i>	53
Tabel 4. 6 Perhitungan RPN	55
Tabel 5. 1 Rekomendasi <i>Trouble</i> Mesin.....	69
Tabel 5. 2 Rekomendasi <i>Defect</i> Produk.....	70
Tabel 5. 3 Rekomendasi Ketidaksesuaian PSI.....	71
Tabel 5. 4 Rekomendasi Ketidaksesuaian FIFO	71
Tabel 5. 5 Perbaikan kabel.....	73
Tabel 5. 6 Perbaikan kaizen 1 <i>frame</i>	74
Tabel 5. 7 Perbaikan kaizen 2 <i>frame</i>	74
Tabel 5. 8 Perbaikan <i>defect</i> proses.....	75
Tabel 5. 9 Perbaikan NG nyata	75
Tabel 5. 10 Perbaikan FIFO.....	77
Tabel 5. 11 Persentase <i>On Time Rate</i> Oktober 2023 – Januari 2024.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data <i>On Time Rate</i> Bulan Oktober-Desember	2
Gambar 2. 1 <i>On Time Rate</i> Sesuai Plan.....	17
Gambar 2. 2 <i>On Time Rate Delay</i>	18
Gambar 2. 3 <i>On Time Rate Advance</i>	18
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	29
Gambar 4. 1 PT. Yamaha Indonesia.....	34
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi PT. Yamaha Indonesia.....	35
Gambar 4. 3 Jenis <i>Grand Piano</i>	36
Gambar 4. 4 Jenis <i>Upright Piano</i>	37
Gambar 4. 5 Alur Produksi PT. Yamaha Indonesia	38
Gambar 4. 6 Data <i>On Time Rate</i> Perusahaan	42
Gambar 4. 7 Data <i>On Time Rate</i> Bulan Oktober	43
Gambar 4. 8 Data <i>On Time Rate</i> Bulan November	43
Gambar 4. 9 Data <i>On Time Rate</i> Bulan Desember.....	44
Gambar 4. 10 Model Tidak OTR.....	46
Gambar 4. 11 Produktivitas <i>Mounting Grand Piano</i>	47
Gambar 4. 12 Diagram <i>Fishbone</i>	48
Gambar 4. 13 <i>Fault Tree Analysis</i> Faktor <i>Trouble</i> Mesin.....	60
Gambar 4. 14 <i>Fault Tree Analysis</i> Faktor <i>Defect</i> Produk	59
Gambar 4. 15 <i>Fault Tree Analysis</i> Faktor Ketidaksesuaian Plan	61
Gambar 4. 16 <i>Fault Tree Analysis</i> Faktor Pengambilan Tidak FIFO	62
Gambar 5. 1 Jadwal <i>Maintenance</i> Mesin	72
Gambar 5. 2 Grafik Peningkatan Persentase <i>On Time Rate</i>	78
Gambar 5. 3 Grafik Peningkatan Produktivitas	79

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

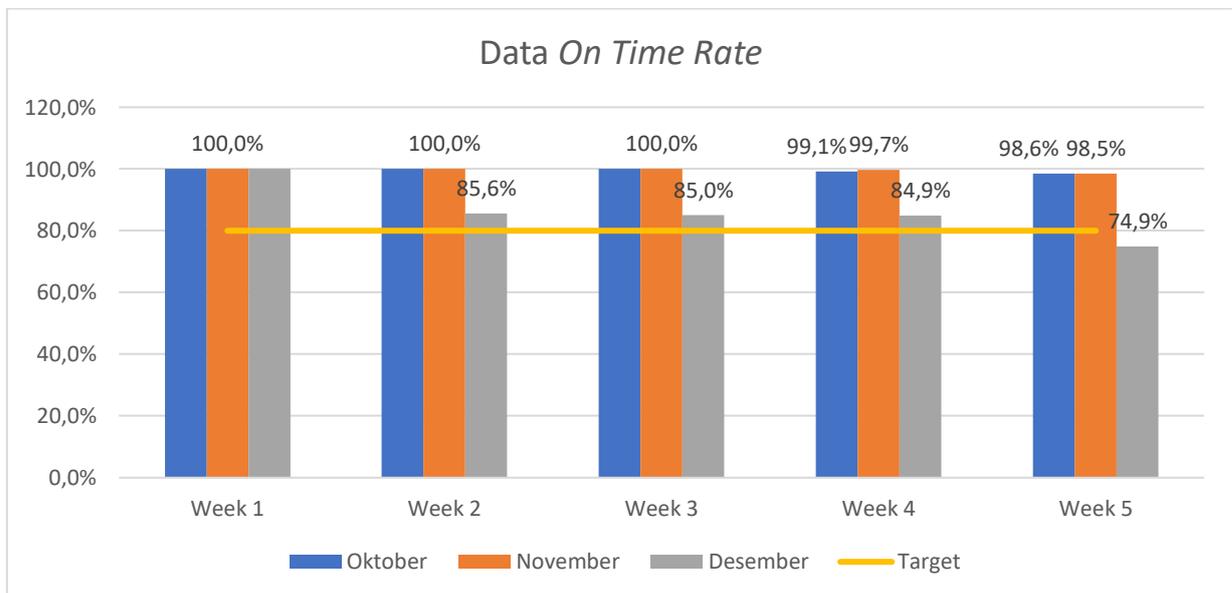
Setiap perusahaan perlu mengetahui keadaan pasar yang sebenarnya dan kebutuhan apa yang menjadi keinginan *customer*. Salah satu langkah untuk mempertahankan pasar yang sudah ada adalah dengan meningkatkan kepuasan *customer*. Meningkatkan kepuasan *customer* akan selaras dengan meningkatnya kesetiaan atau *loyalitas* dari *customer*. Kepuasan *customer* itu berdasarkan pada puas dan tidak puasnya pelanggan dari pelayanan yang diberikan (Haris, 2023). Kepuasan *customer* juga diartikan sebagai pandangan *customer* terhadap kinerja suatu produk yang dibeli berdasarkan ekspektasi yang diharapkan (Kotler, 2008). Dengan kata lain kepuasan pelanggan adalah cerminan dari pelayanan yang diberikan. Kepuasan pelanggan dapat dicapai salah satunya adalah ketepatan pengiriman produksi sampai tangan *customer*.

PT. Yamaha Indonesia dalam menjalankan proses produksinya menggunakan sistem PSI atau *Planning Sales Inventory* dimana data penjualan akan dilakukan peramalan atau *forecasting* untuk mengetahui berapa banyak plan piano yang harus dibuat kedepannya. Menurut Fan (2017), *planning sales inventory* atau peramalan berdasarkan dengan penjualan produk adalah penggunaan penjualan produk sebagai dasaran untuk memperkirakan pendapatan penjualan sehingga didapatkan keputusan dari segi strategi pemasaran, produksi, dan operasi perusahaan. Penggunaan PSI pada PT. Yamaha Indonesia memungkinkan perusahaan menetapkan jenis produk apa yang dibuat, berapa jumlahnya, dan kapan produk itu dibutuhkan. Hal ini dikonversikan dalam bentuk persentase *on time rate*.

On time rate adalah hasil perhitungan persentase pesanan yang dikirim tepat waktu (Sekolah Pengadaan, 2023). *On time rate* dapat dihitung dengan membagi jumlah pesanan terkirim tepat waktu dengan total pesanan yang harus dikirim yang kemudian akan dikalikan dengan 100 persen. *On time rate* jarang digunakan pada sebuah perusahaan. Perusahaan lain cenderung menggunakan istilah *performance rate*.

Performance rate dikatakan sebagai perbandingan antara hasil produk yang dibuat dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melaksanakan setiap proses produksi (Krisnaningsih, 2015).

On time rate sangat berkaitan dengan produktivitas dan efisiensi perusahaan. Semakin tinggi persentase *on time rate* yang diperoleh sebuah departemen, maka produktivitas akan semakin tinggi begitupun efisiensinya. Menurut Siagian (2009), produktivitas adalah pemanfaatan sarana prasarana yang tersedia secara maksimal sehingga menghasilkan energi yang optimal. Produktivitas juga dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang dikeluarkan. Produktivitas sangat diperlukan oleh sebuah perusahaan untuk mempertahankan eksistensinya di dunia industri. Maka dari itu, PT. Yamaha Indonesia melakukan berbagai upaya diantaranya adalah program *Yamaha Productivity Management (YPM)* yaitu aktivitas perbaikan karyawan guna meningkatkan 15% produktivitas yang ada.



Gambar 1. 1 Data *On Time Rate* Bulan Oktober-Desember

Sumber : Data Perusahaan

Berdasarkan data *on time rate* 3 bulan yaitu bulan Oktober, November, dan Desember pada minggu pertama mendapat persentase maksimal yaitu 100%. Pada bulan Oktober

dan November persentase OTR 100% terjadi hingga minggu ketiga namun menurun pada minggu keempat dan kelima. Sedangkan pada bulan Desember persentase OTR sangat turun dari minggu kedua 85,6% hingga titik penurunan pada minggu kelima yaitu 74,9%. Hal ini menyebabkan OTR *Assy GP* pada bulan ini tidak sesuai target yaitu 80%. Dengan data ini perlu dilakukan analisis faktor penyebab turunnya persentase OTR pada bulan Desember yang mengakibatkan tidak tercapainya OTR pada bulan ini. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi yang ada pada *section* ini.

Oleh karena itu, dilakukan analisis mengenai penyebab turunnya nilai persentase *on time rate* pada bulan Desember dengan menggunakan pendekatan *root cause analysis*. Pendekatan ini dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kegagalan *on time rate* yang ada. *Fishbone* diagram dilakukan sebagai alat untuk mengetahui dari kelima faktor yang ada yaitu *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environmnt*. Selain menggunakan metode *root cause analysis*, dilakukan analisis lebih dalam menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Langkah yang dilakukan dalam analisis ini adalah mendefinisikan masalah yang terjadi, mengidentifikasi akar penyebab permasalahan, rencana perbaikan, dan langkah terakhir yaitu pemantauan (Dewi, Maryam, 2018). Penggunaan ketiga metode ini dapat menemukan akar penyebab permasalahan yang terjadi sehingga dapat meminimalisir atau menghilangkan masalah tersebut di kemudian hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana kondisi ketercapaian *on time rate* pada departemen *assembly grand piano*?
2. Faktor apa saja yang menyebabkan tidak tercapainya *on time rate* pada departemen *Assembly Grand Piano*?
3. Apa usulan perbaikan yang tepat agar *on time rate section* ini mencapai 80%?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi ketercapaian *on time rate* khususnya pada departemen *assembly grand piano*.
2. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan *on time rate* pada departemen *assembly Grand Piano* tidak tercapai.
3. Memberikan usulan perbaikan pada departemen *assembly grand piano* agar dapat meningkatkan produktivitas dengan ketercapaian *on time rate* sebesar 80%.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Peneliti dapat menerapkan keilmuan teknik industri yang diperoleh selama menjalani pendidikan ke dalam dunia nyata khususnya terkait *productivity improvement* dengan memberikan usulan-usulan perbaikan yang ada.
2. Bagi Perusahaan
Hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan bagi perusahaan untuk dapat meningkatkan *on time rate* pada setiap *section* yang ada sehingga perusahaan dapat terus bersaing di pasar global.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki cakupan batasan sebagai berikut:

1. Objek penelitian yang dilakukan hanya pada Departemen *Assembly Grand Piano*, PT. Yamaha Indonesia.
2. Data *on time rate* yang digunakan adalah data yang berasal dari Departemen *Assembly Grand Piano* pada Bulan Oktober sampai Desember 2023.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini memiliki sistematika sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan penjelasan umum mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berikan ringkasan mengenai penelitian terdahulu serta landasan teori yang berkaitan dengan metode dan topik yang dilakukan. Landasan teori yang diambil akan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini. Dalam kajian literatur meliputi kajian deduktif dan induktif yang berkaitan dengan metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini memuat objek dan subjek penelitian, jenis-jenis data yang digunakan baik data primer dan data sekunder, metode pengumpulan data, serta alur penelitian yang dijelaskan dari awal sampai akhir secara lebih detail.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dikumpulkan data yang telah diperoleh selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang digunakan sehingga menghasilkan *output* yang menjadi acuan pembahasan pada penelitian ini.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh saat pengolahan data di bab sebelumnya. Hasil ini dapat digunakan sebagai usulan perbaikan pada permasalahan yang terjadi.

BAB VI**PENUTUP**

Bab penutup merupakan bagian akhir dalam penelitian ini. Pada bab ini berisikan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang ada, rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil yang didapatkan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur berisikan mengenai ringkasan *state of the art* topik yang diteliti. Pada sub bab ini akan dilakukan analisis mengenai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Analisis dilakukan untuk menghasilkan usulan-usulan dan saran bagi penelitian yang akan datang.

Penelitian yang dilakukan oleh Jatin H Varma dan Sachin Lan (2020) dalam judul “*Root Cause Analysis Of Newsprint Waste Using Pareto Analysis and Cause And Effect Matrix*” mengungkapkan bahwa penggunaan *root cause analysis* digunakan untuk mencari akar penyebab permasalahan dalam hal ini adalah limbah kertas koran. Penggunaan matriks sebab akibat dan analisis pareto menghasilkan sebuah solusi yang telah diidentifikasi dan diselidiki sebagai akar penyebab limbah kertas koran. Perbaikan yang disarankan seperti pelatihan, kesadaran pengoperasian operator dan pengelolaan limbah yang benar mampu menjaga limbah hingga mencapai target sebesar 2,5% atau pengurangan sebesar 60,43%.

Penelitian yang dilakukan oleh Riska Tia Wulandari dan Dira Ernawati (2021) dalam judul “Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode American Productivity Center (APC) dan Root Cause Analyze (RCA) di PT. XYZ” mengungkapkan bahwa penggunaan *root cause analysis* (RCA) menyebabkan terdapat beberapa faktor yang berpengaruh pada usaha peningkatan produktivitas. Diketahui juga bahwa indeks produktivitas berdasar dengan perhitungan yang dilakukan memiliki indeks input turun dari awal menjadi 89.96 sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan agar keuntungan yang dihasilkan lebih maksimal.

Penelitian juga dilakukan oleh Banjarnahor (2021) dalam judul “*Factors Analysis of Failure and Reliability of Electric Function in Steel Production Processes Using FMEA, FTA, RCA and RBD at PT. Growth Sumatra Industry Medan-North Sumatra*” mengungkapkan bahwa dari penggunaan metode *root cause analysis* menunjukkan bahwa terdapat 4 faktor penyebab kegagalan mesin tanur busur listrik, yaitu manusia, mesin, material, dan metode yang akar penyebabnya digambarkan menggunakan diagram

tulang ikan sehingga dirumuskan suatu rencana perbaikan guna mengatasi akar permasalahan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Reza Agung Nurjaman (2023) dalam judul “Identifikasi Keterlambatan Proyek dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Sni 31010 Tahun 2016” mengungkapkan bahwa penggunaan metode FMEA dan FTA efektif mencari aktor utama dari sebuah keterlambatan pada proyek yaitu terkait dengan perubahan desain waduk yang berdampak pada keseluruhan pekerjaan dengan RPN semula 2195 menjadi 495.

Penelitian yang dilakukan oleh Wiwik Widhianingsih (2024) dalam judul “Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis*, *Grey Relational Analysis*, dan *Root Cause Analysis*” mengungkapkan bahwa penyebab yang mempengaruhi kegagalan produk didasarkan pada penentuan *risk event* yang dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* sehingga perlu dilakukan perbaikan lebih dalam menggunakan metode *root cause analysis* dengan teknik *5-ways* dan *fishbone*.

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Holifahtus Sakdiyah (2022) dalam judul “*Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making*” mengungkapkan bahwa penggunaan RCA dalam alat *fishbone* efektif dalam menemukan permasalahan yang terjadi sehingga keputusan yang diambil akan tepat sasaran. Solusi yang dihasilkan juga mampu meminimalisir hambatan yang terjadi di masa mendatang.

Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Elisa Kusri (2023) dalam judul “*Operator Performance Analysis Using Overall Labor Effectiveness Method with Root Cause Analysis Approach*” mengungkapkan bahwa penggunaan *Root Cause Analysis* digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Dengan teknik *fishbone diagram*, analisis permasalahan dapat dirincikan sesuai dengan apa yang terjadi di keadaan sebenarnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Agus Syahabuddin dan Marjuki Zulziar (2020) dalam judul “Analisis Defect Produk *Viro Core Collection* dengan Metode *Fault Tree Analysis*, Analisis Faktor Dan Perbandingan” mengungkapkan bahwa metode *Fault Tree Analysis* dapat menemukan akar masalah yang paling mungkin menyebabkan *waste* varian produk

VCC. Dari penelitian ini didapatkan akar masalah yaitu perbedaan metode *mixing* material untuk mesin *Co-extruder* dan sistem mesin yang tidak berfungsi maksimal. Dari permasalahan tersebut dilakukan usulan perbaikan yaitu pembuat SOP metode *mixing* material juga perbaikan sistem *Co-extruder*.

Penelitian yang dilakukan oleh Suseno dan Syahrial (2022) dalam judul “Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT Mandiri Jogja Internasional” mengungkapkan bahwa metode FTA digunakan untuk menganalisis penyebab terjadinya cacat produk selama produksi terlebih pada penelitian ini menggunakan tenaga manusia atau secara manual. Berdasarkan penelitian ini, terdapat akar permasalahan yang diambil yaitu *top event* emboss kurang jelas, kulit rusak, lem tidak rapi, jahitan tidak kuat, dan jahitan tidak lurus sehingga diberikan beberapa usulan perbaikan untuk meminimasi cacat tersebut. Usulan itu berupa perawatan secara rutin terkait fasilitas dan aset perusahaan terkait mesin, pembuatan prosedur perpindahan material, pelatihan dan pendampingan kepada pekerja, penambahan fasilitas pencahayaan, serta melakukan rotasi kerja sehingga *waste* akan teratasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizky Dwi Hardianto dan Nuriyanto (2023) dalam judul “Analisis Penyebab *Reject* Produk *Paving Block* dengan Pendekatan Metode FMEA dan FTA” mengungkapkan bahwa FTA digunakan dalam menganalisis akar permasalahan dari moda kegagalan potensial dengan nilai RPN yang paling tinggi. Hasil dari penelitian ini adalah faktor manusia dan mesin adalah faktor tertinggi dari penyebab kegagalan produksi dikarenakan ketidaktelitian operator saat mengoperasikan mesin dan jadwal perawatan mesin yang tidak teratur. Dari penyebab tersebut diberikan usulan perbaikan yaitu pengawasan saat proses penyiraman, pembuatan SOP penggunaan mesin, serta *maintenance* atau perawatan mesin secara berkala pada bagian yang sering bermasalah.

Penelitian yang dilakukan oleh Haekal (2022) dalam judul “*Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation*” mengungkapkan bahwa metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi dan menemukan penyebab kegagalan dalam

proses produksi yang menyebabkan cacat produk. Berdasarkan penelitian ini, akar penyebab permasalahan pada cacat produk yang terjadi adalah faktor operator sehingga perlunya diberikan usulan perbaikan yaitu dilakukan OJT atau *On the Job Training* bagi sebelum ditempatkan pada pekerjaan, menyosialisasikan ulang terkait standar atau SOP yang ada, juga pembuatan papan informasi mengenai instruksi kerja sehingga cacat produk karena faktor manusia dapat teratasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdurrohman (2020) dalam judul “*Analysis of Factors Causing the Delay of the Storage Tank Project Using Fault Tree Analysis*” mengungkapkan bahwa dapat dilakukan analisis penyebab keterlambatan pada *storage tank* dengan memasukkan faktor dan indikator yang akan dijabarkan ke dalam diagram FTA. Penelitian ini menunjukkan peristiwa puncak yang dihasilkan menggunakan metode FTA adalah pada pekerjaan pondasi kejadian B2 sehingga diberikan usulan perbaikan yaitu penunjukan pihak ketiga atau konsultan perencanaan untuk meminimalkan risiko perubahan desain saat pengerjaan sebuah proyek. Dengan metode FTA, perusahaan dapat melihat sumber permasalahan yang terjadi dalam sebuah proyek.

Penelitian yang dilakukan oleh Arif Nuryono (2023) dalam judul “*Analisis Kinerja Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Saus dengan Metode Fault Tree Analysis*” juga mengungkapkan bahwa metode FTA juga dapat digunakan untuk menemukan penyebab potensi bahaya dari beberapa kejadian tidak hanya pada *defect* produk. Metode ini digunakan juga untuk mengetahui nilai FR, SR, dan NTS serta pengaruhnya terhadap produktivitas pada industri manufaktur. Hasil dari penelitian ini adalah adanya hubungan tingkat frekuensi kecelakaan kerja dengan tingkat produktivitas kerja pada saat proses produksi. Hal ini dikarenakan penggunaan metode FTA dalam penyebab kecelakaan kerja terjepit benda tajam, terjatuh, terpeleset, tersandung, dan kulit melepuh.

Penelitian yang dilakukan oleh Somadi (2020) dalam judul “*Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma*” mengungkapkan pentingnya ketepatan waktu pengiriman untuk memenuhi keandalan kepada konsumen. Berdasarkan penelitian ini dianalisis penyebab keterlambatan pengiriman barang dilihat dari faktor manusia, metode, dan lingkungan seperti *over* pekerjaan yang mengakibatkan

penundaan rencana *stuffing*, terlambatnya informasi *stock* harian, dan penumpukan material. Pada penelitian ini juga diberikan usulan-usulan perbaikan agar permasalahan keterlambatan barang dapat teratasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Vera Methalina (2019) dalam judul “Penjadwalan Produksi Produk RS2 Dan RSXP Untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Penyerahan Produk” juga mengungkapkan bahwa pentingnya penjadwalan produksi untuk memperlancarkan proses, menjaga ketepatan *due date* dari sebuah produksi. Berdasarkan penelitian ini, *on time delivery* sebelum dilakukan perbaikan adalah 68% dan meningkat mencapai 90,25% dengan menerapkan metode penjadwalan NEH sehingga perusahaan dapat mencapai visi misi perusahaan yaitu mempertahankan citra perusahaan yang mengirimkan produk tepat pada waktunya. Kajian Literatur dimasukkan kedalam Tabel 2.1 seperti berikut:

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Penulis	Judul	Ketepatan Waktu	Metode Penelitian			Pengaruh terhadap produktivitas
				RCA	FMEA	FTA	
1.	(Jatin H Varma, 2020)	<i>Root Cause Analysis Of Newsprint Waste Using Pareto Analysis and Cause And Effect Matrix</i> Pengukuran Produktivitas		✓			
2.	(Riska Tia Wulandari, 2021)	Menggunakan Metode <i>American Productivity Center (APC) Dan Root Cause Analyze (RCA) Di Pt. Xyz</i> <i>Factors Analysis of Failure and Reliability of Electric Function in Steel Production Processes Using</i>		✓			✓
3.	(Banjarnahor, 2021)	<i>FMEA, FTA, RCA and RBD at PT. Growth Sumatra Industry Medan-North Sumatra</i>			✓	✓	✓

No	Penulis	Judul	Ketepatan Waktu	Metode Penelitian			Pengaruh terhadap produktivitas
				RCA	FMEA	FTA	
4.	(Reza Agung Nurjaman, 2023)	Identifikasi Keterlambatan Proyek dengan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) Sni 31010 Tahun 2016	✓		✓	✓	
5.	(Wiwik Widhianingsih, 2024)	Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> , <i>Grey Relational Analysis</i> , dan <i>Root Cause Analysis</i>		✓	✓		
6.	(Siti Holifahtus Sakdiyah, 2022)	<i>Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making</i>		✓			

No	Penulis	Judul	Ketepatan Waktu	Metode Penelitian			Pengaruh terhadap produktivitas
				RCA	FMEA	FTA	
7.	(Pratiwi Rahmadiani, Elisa Kusrini, 2023)	<i>Operator Performance Analysis Using Overall Labor Effectiveness Method with Root Cause Analysis Approach</i>		✓			✓
8.	(Agus Syahabuddin, Marjuki Zulziar, 2020)	<i>Analisis Defect Produk Viro Core Collection dengan Metode Fault Tree Analysis, Analisis Faktor Dan Perbandingan</i>				✓	✓
9.	(Suseno, Syahril Ihza Kalid, 2022)	<i>Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT Mandiri Jogja Internasional</i>			✓	✓	✓

No	Penulis	Judul	Ketepatan Waktu	Metode Penelitian			Pengaruh terhadap produktivitas
				RCA	FMEA	FTA	
10.	(Rizky Dwi Hardianto, 2023)	Analisis Penyebab <i>Reject</i> Produk <i>Paving Block</i> dengan Pendekatan Metode FMEA dan FTA <i>Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault</i>			✓	✓	
11.	(Haekal, Jakfat, 2022)	<i>Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation</i> <i>Analysis of Factors Causing the Delay</i>			✓	✓	
12.	(Abdurrohman, 2020)	<i>of the Storage Tank Project Using Fault Tree Analysis</i>				✓	

No	Penulis	Judul	Ketepatan Waktu	Metode Penelitian			Pengaruh terhadap produktivitas
				RCA	FMEA	FTA	
13.	(Arif Nuryono, Hibarkah Kurnia, Erwin Barita Tambunan, Tri Ngudi Wiyatno, 2023)	Analisis Kinerja Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Saus dengan Metode <i>Fault Tree Analysis</i>				✓	
14.	(Somadi, 2020)	Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i>	✓				
15.	(Vera Methalina, Afma, 2019)	Penjadwalan Produksi Produk RS2 Dan RSXP Untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Penyerahan Produk	✓				✓

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisi mengenai informasi terkait dengan topik penelitian yang bersumber pada jurnal bereputasi ataupun dari buku terdahulu.

2.2.1 *On Time Rate*

PT. Yamaha Indonesia menggunakan sistem PSI atau *planning sales inventory* dimana data penjualan akan dilakukan *forecasting* atau peramalan untuk mengetahui berapa banyak plan yang dibuat kedepannya. Plan ini harus dipenuhi oleh setiap departemen di produksi untuk kemudian dihasilkan sebuah produk jadi. Ketepatan produksi yang dilakukan dengan plan produksi yang dibuat di analisis dalam persentase kepatuhan yang disebut *On Time Rate* (OTR).

On time rate adalah hasil perhitungan persentase kepatuhan pesanan yang dikirim tepat waktu (Sekolah Pengadaan, 2023). *On time rate* dihitung dengan membagi jumlah pesanan yang terkirim tepat pada waktunya dengan total pesanan yang harus dikirim, kemudian dikalikan dengan 100 agar menghasilkan nilai berupa persentase. Manfaat penggunaan *on time rate* pada sebuah perusahaan adalah untuk mengevaluasi kinerja pemasok, mengidentifikasi permasalahan pada proses pengiriman, dan perencanaan serta pengendalian yang efektif. Selain itu, dengan nilai ketepatan waktu yang tinggi akan berpengaruh juga pada peningkatan kepuasan pelanggan dari sebuah perusahaan.

Recovery Plan							Actual	
FG Cd	Mod	Co I	Dest i	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
WQ78290	GBIK	PE	LZ	Z561800	GP20231206000303	23/11/2023	23/11/2023	0
VFV5570	GNI	PE	LZ	VFY0760	GP20231206000295	23/11/2023	23/11/2023	0
VFV5570	GNI	PE	LZ	VFY0760	GP20231206000296	23/11/2023	23/11/2023	0
VFV5570	GNI	PE	LZ	VFY0760	GP20231206000297	23/11/2023	23/11/2023	0
VFV5570	GNI	PE	LZ	VFY0760	GP20231206000298	23/11/2023	23/11/2023	0
WQ78230	GBIK	PE	EZ	Z561780	GP20231206000299	23/11/2023	23/11/2023	0
WQ78230	GBIK	PE	EZ	Z561780	GP20231206000300	23/11/2023	23/11/2023	0

Gambar 2. 1 *On Time Rate* Sesuai Plan
Sumber : Data Perusahaan

Recovery Plan							Actual	
FG Cd	Mod	Col	Dest	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20231207000299	24/11/2023	27/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000293	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000294	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000295	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231211000290	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231211000291	29/11/2023	30/11/2023	1

Gambar 2. 2 *On Time Rate Delay*

Sumber : Data Perusahaan

Recovery Plan							Actual	
FG Cd	Mod	Col	Dest	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231206000302	27/11/2023	24/11/2023	-1

Gambar 2. 3 *On Time Rate Advance*

Sumber : Data Perusahaan

Sistem *on time rate* yang ada pada PT. Yamaha Indonesia menggunakan *on time rate recovery* dan *on time rate system*. Perhitungan yang dilakukan pada kedua sistem ini juga berbeda. Untuk perhitungan *on time rate* ini juga dilakukan setiap harinya. *On time rate* perusahaan dibagi berdasarkan *FG code*, model, jenis warna, dan tujuan pengiriman produk. Hasil dari *on time rate* ini berupa angka 0 yang menunjukkan bahwa produksi sejalan dengan plan yang dibuat, 1 yang artinya produksi terlambat mengerjakan plan yang telah dibuat atau dapat disebut sebagai *delay*, dan -1 yang artinya produksi dilakukan lebih cepat dari plan yang dibuat atau dapat disebut sebagai *advance*. Hal ini tentunya akan mempengaruhi produktivitas baik untuk *section* tempat OTR disusun, juga produktivitas perusahaan. Ketidaktercapaian OTR 100% menandakan bahwa produktivitas pada bagian tersebut juga tidak tercapai.

2.2.2 *Root Cause Analysis*

Proses pengendalian kualitas tidak hanya sampai dengan menemukan penyebab yang membuat permasalahan, metode *root cause analysis* (RCA) memiliki peran untuk mengetahui penyebab tersebut sampai ke akarnya (Sidikiyah & Muhammad, 2022). Menurut (Dogget, 2005) *root cause analysis* (RCA) adalah sebuah metode yang bertujuan

untuk melakukan identifikasi akar penyebab suatu permasalahan yang bertujuan untuk membuat serta menerapkan solusi untuk mencegah terjadinya kesalahan berulang kali. Dalam melakukan sebuah identifikasi masalah terdapat beberapa poin yang perlu dilakukan:

1. Identifikasi masalah.
2. Menentukan masalah.
3. Memahami permasalahan.
4. Mengidentifikasi root cause.
5. Melakukan tindakan perbaikan.
6. Memantau perbaikan yang dilakukan

Dalam hal ini penggunaan *fishbone* digunakan sebagai alat untuk mencari akar penyebab permasalahan yang ada sehingga dari permasalahan tersebut akan dilanjutkan ke dalam metode selanjutnya. *Fishbone* atau diagram sebab akibat menunjukkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas. Adapun faktor-faktor yang menjadi penyebab utama antara lain *material, machine, man, method, dan environment*.

2.2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan sebuah metode untuk mengambil langkah sebelum peristiwa terjadi dengan tujuan meminimalkan atau menghilangkan kemungkinan sebuah kegagalan yang mungkin terjadi di masa yang akan datang. Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat keandalan dari sebuah sistem dalam menentukan efek dari kegagalan sebuah sistem (Sihombing & Pujotomo, 2018). Kegagalan dapat digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap proses produksi yang sedang berjalan. Tujuan penerapan FMEA pada penelitian ini yaitu untuk mencari akar penyebab terjadinya cacat pada proses produksi. Dalam FMEA terdapat dua tipe, yaitu:

a. Design FMEA

Desain FMEA berfokus pada penyebab kekurangan terhadap desain terhadap berbagai jenis kegagalan yang potensial. Tipe ini digunakan untuk menganalisis terhadap produk sebelum dilakukan produksi.

b. *Process FMEA*

Tipe ini digunakan untuk menganalisis proses manufaktur dan perakitan yang berfokus pada jenis-jenis kegagalan potensial yang disebabkan oleh kekurangan atau kegagalan desain proses manufaktur atau perakitan. Manfaat dari *process FMEA* untuk perusahaan yaitu sebagai berikut:

- Membantu dalam menganalisis sebuah proses manufaktur baru.
- Meningkatkan pemahaman mengenai potensi kesalahan pada proses manufaktur.
- Melakukan identifikasi kegagalan atau kekurangan dari sebuah proses, sehingga dapat berfokus pada pengendalian kualitas agar dapat mengurangi timbulnya produk yang tidak sesuai.
- Menetapkan skala prioritas dari tindakan perbaikan yang akan dilakukan pada proses tersebut.

Tahap awal dalam melakukan analisis menggunakan FMEA untuk mengidentifikasi permasalahan pada saat proses produksi yaitu dengan mencari nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi (Hanum, 2022). Terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan dalam proses FMEA adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
- b. Melakukan identifikasi pada potensi *failure mode* proses produksi.
- c. Melakukan identifikasi potensi efek yang terjadi dari kegagalan produksi.
- d. Melakukan identifikasi penyebab terjadinya kegagalan pada proses produksi.
- e. Melakukan identifikasi mode deteksi pada proses produksi.
- f. Melakukan perhitungan *rating* terhadap *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada proses produksi.
- g. Memberikan usulan perbaikan terhadap prioritas masalah yang ada.

Pada FMEA terdapat tiga proses variabel utama yaitu *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Ketiga proses ini memiliki fungsi dalam penentuan rating keseriusan pada *Potential Failure Mode*. *Severity* merupakan penilaian terhadap tingkat keseriusan suatu

efek atau akibat dari suatu potensi kegagalan pada suatu komponen yang memiliki pengaruh pada hasil kerja yang dianalisa. Penilaian dampak ini memiliki skala ranking mulai dari 1 sampai 10, nilai 10 merupakan dampak terpuruk. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai *severity* pada Tabel 2.2:

Tabel 2. 2 Tabel *Severity*

Rank		Kriteria
1-2	<i>Minor</i>	Tidak ada alasan untuk menduga karena pembawaan dari kesalahan ini berdampak signifikan pada produk dan layanan. Pelanggan bahkan tidak menyadari kesalahan tersebut
3-4	<i>Low</i>	Kerusakan yang dialami termasuk kedalam tingkat rendah karena pembawaan dari kesalahan ini hanya akan menyebabkan sangat sedikit gangguan kepada pelanggan.
5-6	<i>Moderate</i>	Urutan yang tergolong sedang karena kesalahan ini menyebabkan beberapa ketidakpuasan. Pelanggan mungkin merasa tidak nyaman oleh kesalahan tersebut. Oleh karena itu, kesalahan ini dapat menyebabkan perbaikan yang tidak dijadwalkan atau kerusakan pada peralatan
7-8	<i>High</i>	Tingkat ketidakpuasan pelanggan yang tinggi disebabkan karena sifat cacat tersebut, seperti produk yang tidak dapat digunakan atau layanan yang tidak memuaskan. Hal ini dapat menimbulkan

Rank	Kriteria
9-10	<p>gangguan pada proses dan atau layanan yang sedang berjalan</p> <p>Tingkat kerusakan yang sangat tinggi serta kesalahan tersebut dapat mempengaruhi keselamatan dan melibatkan peraturan-peraturan pemerintah</p>

Occurrence merupakan penilaian dengan suatu tingkatan tertentu yang mengacu pada beberapa frekuensi terjadinya cacat karena penyebab tertentu. Nilai frekuensi kegagalan yang terjadi menunjukkan frekuensi masalah yang terjadi akibat dari *potential cause*. *Rating Occurrence* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2. 3 Tabel *Occurrence*

Rank	Kriteria
1-2	Kemungkinan kejadian yang sangat rendah.
3-4	Kemungkinan kejadian yang rendah. Proses dalam pengawasan statistik.
5-6	Kemungkinan kejadian yang sedang. Proses dalam pengawasan statistik dengan kesalahan yang terjadi sesekali, namun tidak dengan proporsi besar.
7-8	Kemungkinan kejadian yang cukup tinggi untuk terjadi. Proses dalam pengawasan statistik, kesalahan dapat dikatakan sering terjadi
9-10	Kemungkinan kejadian yang sangat tinggi. Kesalahan hampir pasti terjadi

Pada penilaian tingkat *detection* memiliki peran yang sangat penting dalam proses menemukan potensi penyebab yang menimbulkan terjadinya kerusakan atau kegagalan serta tindakan perbaikan yang akan dilakukan. Dalam menentukan tingkat *detection* yaitu menentukan sebuah kontrol proses yang dapat mengidentifikasi secara spesifik akar penyebab dari suatu kegagalan. Oleh karena itu, *detection* merupakan sebuah pengukuran pengendalian kegagalan yang dapat terjadi. *Rating Detection* dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2. 4 Tabel *Detection*

	Rank	Kriteria
1-2	<i>Very High:</i> Pengawasan hampir sudah pasti menemukan kecacatan/kesalahan.	Kemungkinan terhadap produk atau layanan yang cacat/rusak/salah sangatlah kecil (dapat dikatakan 1:10.000). Kecacatan/kesalahan dapat dengan jelas terlihat. Kehandalan dalam deteksi paling rendah ada pada tingkat 99,99%
3-4	<i>High:</i> Pengawasan memiliki kemungkinan yang besar untuk menemukan kecacatan/kesalahan.	Kemungkinan produk atau layanan yang cacat/rusak/salah dapat digolongkan rendah (1:5000). Kehandalan dalam deteksi paling rendah ada pada tingkat 99,8%
5-6	<i>Moderate:</i> Pengawasan memiliki kemungkinan menemukan kecacatan/kesalahan	Kemungkinan produk atau layanan yang cacat/rusak/salah dapat digolongkan ke tingkat yang sedang (1 dari 200). Kehandalan dalam deteksi paling rendah ada pada tingkat 98%
7-8	<i>Low:</i> Pengawasan lebih mungkin tidak	Kemungkinan produk atau layanan yang cacat/rusak/salah dapat digolongkan ke tingkat yang tinggi (1 dari 20).

Rank	Kriteria	
9-10	menemukan kecacatan/kesalahan	Kehandalan dalam deteksi paling rendah ada pada tingkat 90%
	<i>Very Low:</i> Pengawasan sangat mungkin tidak menemukan kecacatan/kesalahan	Kemungkinan produk atau layanan yang cacat/rusak/salah dapat digolongkan ke tingkat yang sangat tinggi (1 dari 10). Umumnya barang atau produk tidak dicek atau tidak dapat dicek. Kecacatan/kesalahan ini sering tersembunyi dan tidak dapat terlihat saat proses. Kehandalan dalam deteksi berada pada tingkat 90% atau lebih rendah

Kelebihan yang dimiliki metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu untuk memberikan evaluasi serta masukkan dalam memperbaiki kemampuan sistem, sedangkan kelemahan metode FMEA yaitu pada ketiga parameternya (*severity*, *occurrence*, *detection*) umumnya memiliki kepentingan yang sama padahal seharusnya parameter tersebut memiliki kepentingan yang berbeda (Pratama & Suhartini, 2019). Nilai RPN (*Risk Priority Number*) pada metode FMEA dapat diperoleh dari hasil mengalikan nilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D). Setelah nilai RPN didapatkan maka dilakukan pengurutan nilai RPN dari tertinggi sampai nilai RPN terendah. Cacat dengan nilai RPN tertinggi akan dijadikan top event dan dilakukan analisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengetahui akar penyebab permasalahan yang terjadi. Berikut ini merupakan rumus perhitungan RPN:

$$RPN = S \times O \times D$$

Keterangan:

RPN : *Risk Priority Number*
 S : *Severity*
 O : *Occurrence*
 D : *Detection*

2.2.4 *Fault Tree Analysis (FTA)*

Fault Tree Analysis adalah pemodelan diagram dari berbagai kombinasi kesalahan (*fault*) yang menyebabkan awal dari *failure event* yang ditetapkan secara paralel (Pyzdek, 2002). Metode yang pertama kali diperkenalkan oleh Watson di *Bell Telephone Laboratories* pada tahun 1961 dilakukan untuk melakukan evaluasi sistem kendali dalam peluncuran *Minuteman*.

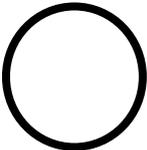
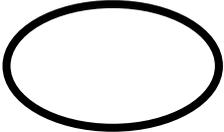
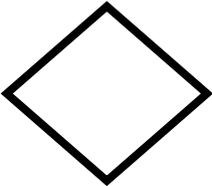
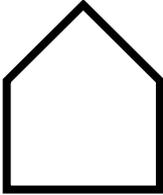
Menurut Kartikasari dan Romadhon (2019), metode *Fault Tree Analysis* adalah metode untuk menemukan beberapa kegagalan dari berbagai faktor resiko yang ada menggunakan *top-down approach*. Sedangkan menurut Ericson (1999), *Fault Tree Analysis* mengambil sebuah pendekatan “*Top-Down Approach*” dimana analisis dilakukan dari level atas atau *top level* lalu diteruskan ke bawah dimana metode ini menggunakan tampilan visual (gambar) dan mengevaluasi jalur dari sebuah sistem. *Fault tree analysis* secara sederhana dapat diartikan sebagai metode penggambaran diagram pohon yang menganalisis mulai dari kejadian hingga menelusuri faktor penyebabnya.

Model *fault tree* menggambarkan keadaan dari komponen sistem (*basic event*) dan hubungannya antara komponen sistem tersebut dengan *top event*. Simbol yang digunakan untuk menyatakan hubungan tersebut adalah gerbang logika (*logix gate*) dengan hasil *output* ditentukan oleh *event* yang memasuki gerbang tersebut. Setelah melakukan analisis menggunakan FTA, *output* yang dihasilkan adalah berupa peluang paling penting dari sebuah kejadian dalam sistem. Selain itu juga ditemukan akar penyebab dari permasalahan yang sedang dihadapi oleh sebuah kejadian. Menurut *Fault Tree Handbook* (David, 1981), secara umum FTA menggunakan dua macam simbol yaitu sebagai berikut:

a. Simbol kejadian (*events*)

Simbol kejadian menunjukkan setiap kejadian yang ada pada sistem. Simbol ini berfungsi untuk mengidentifikasi proses yang terjadi pada setiap kejadian. Simbol kejadian (*events*) pada *Fault Tree Analysis* terlihat seperti Tabel 2.5 sebagai berikut:

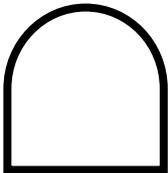
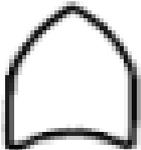
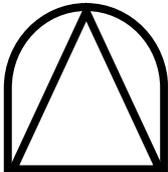
Tabel 2. 5 Simbol Kejadian (*events*)

No	Simbol	Istilah	Keterangan
1.		<i>Basic event</i>	Kesalahan awal yang mendasar yang tidak memerlukan pengembangan lebih lanjut
2.		<i>Conditioning event</i>	Kondisi atau batasan khusus yang berlaku untuk gerbang logika apa pun yang digunakan terutama dengan gerbang <i>PRIORITY AND</i> dan <i>INHIBIT</i> .
3.		<i>Undeveloped event</i>	Suatu peristiwa yang tidak dapat dikembangkan lebih lanjut karena kejadiannya tidak cukup berhubungan atau karena ketidaktersediaan informasi yang terkait dengannya sehingga menjadi suatu kejadian akhir dari suatu masalah yang terjadi.
4.		<i>External event</i>	Kejadian yang diharapkan muncul secara normal dan tidak termasuk dalam kejadian gagal.
5.		<i>Intermediate event</i>	Peristiwa kegagalan yang terjadi karena terdapat satu atau lebih penyebab yang terjadi sebelumnya (input) yang bertindak melalui gerbang logika.

b. Simbol gerbang logika (*gates*)

Gerbang logika menjelaskan hubungan sebuah kejadian dengan kejadian lainnya. Gerbang ini digunakan untuk menunjukkan *input* yang mengarah kepada *output* sehingga dapat diartikan bahwa kejadian ini saling berhubungan pada proses sebuah sistem. Adapun simbol gerbang logika (*gates*) ditunjukkan pada Tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Simbol gerbang logika (*gates*)

No	Simbol	Istilah	Keterangan
1.		<i>AND</i>	Kondisi pada output terjadi jika semua kondisi pada input terjadi secara bersamaan/ terpenuhi
2.		<i>OR</i>	Kondisi pada output terjadi jika setidaknya terdapat salah satu, beberapa dan atau semua kondisi pada input terjadi/terpenuhi
3.		<i>EXCLUSIVE OR</i>	Kondisi pada output terjadi jika hanya satu kondisi pada input terjadi/terpenuhi
4.		<i>PRIORITY AND</i>	Kondisi pada output hanya akan terjadi jika semua kondisi input terpenuhi dengan urutan kejadian tertentu.

2.2.5 Produktivitas

Produktivitas adalah rasio antara hasil (*output*) yang dicapai dengan masukan yang ada (*input*) yaitu berupa peran serta tenaga kerja persatuan waktu (Sutrisno, 2017). Sedangkan

menurut Busro (2018), produktivitas adalah sebuah kemampuan seseorang atau sekelompok orang dalam waktu tentu yang telah ditentukan untuk menghasilkan barang dan jasa. *Output* yang dimaksud disini adalah pengolahan dari *input* sedangkan *input* sendiri merupakan sumber daya yang digunakan pada proses tersebut termasuk diantaranya manusia, bahan, mesin, metode, dan uang (Martono, 2019). Produktivitas akan dikatakan meningkat apabila berada pada keadaan sebagai berikut:

- a. *Input* menurun, *Output* meningkat
- b. *Input* menurun, *Output* sama
- c. *Input* sama, *Output* meningkat

Produktivitas digunakan untuk memperoleh hasil semaksimal mungkin dengan pemanfaatan sumber daya yang seminim mungkin. Perhitungan produktivitas didapatkan dengan membagi rasio *output* dibandingkan dengan *inputnya*. Namun dalam pengukurannya menurut Suma (..) diperlukan unsur-unsur yaitu sebagai berikut:

1) Efisiensi

Efisiensi yang dimaksud dalam produktivitas berkaitan dengan kegiatan penghematan sumber daya saat kegiatan produksi, contohnya adalah penghematan tenaga, waktu, dan bahan baku.

2) Efektivitas

Efektivitas merupakan unsur produktivitas dimana semakin tinggi target yang dicapai maka semakin tinggi efektivitas yang terjadi. Hal ini berkaitan dengan efisiensi dimana keduanya akan membentuk produktivitas dengan hasil produksi yang tercapai dengan biaya atau ongkos yang rendah.

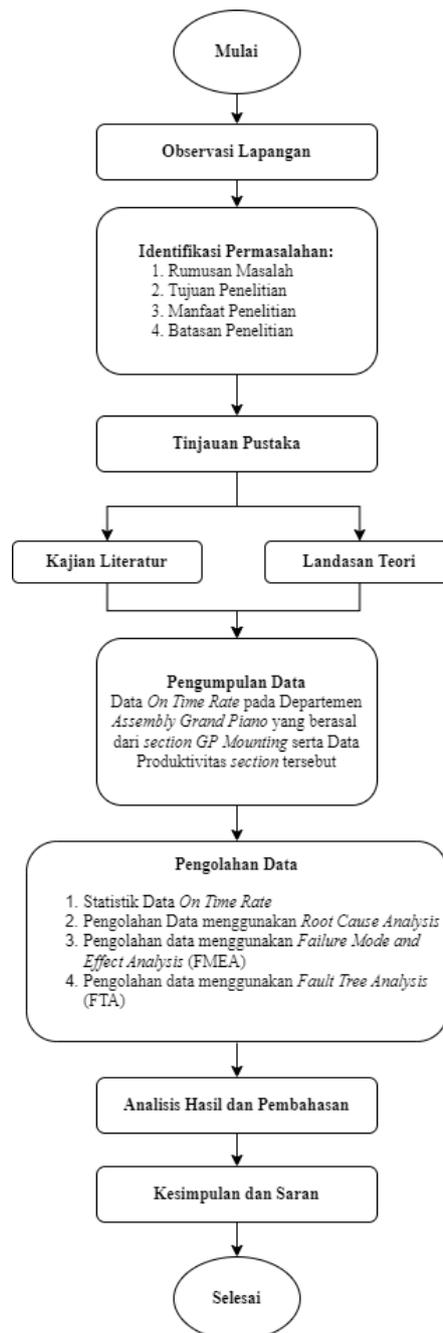
3) Kualitas

Produktivitas tidak terlepas dari kualitas *output* yang dihasilkan. Keluaran yang tinggi akan menghasilkan nilai tambah sehingga akan meningkatkan daya saing dan produktivitas. Namun tentunya perlu kualitas yang tinggi sehingga tidak perlu mengeluarkan *input* yang lebih apabila kualitasnya menurun.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan, ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, berikut ini merupakan alur tahapan penelitian yang dilakukan:

1. Observasi Lapangan

Observasi merupakan tahapan awal penelitian dimana peneliti akan melakukan pengamatan sesuai dengan aktual di lapangan dengan tujuan mendapatkan informasi terkait proses dan permasalahan yang terjadi.

2. Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan digunakan untuk mengetahui secara rinci terkait permasalahan yang dihadapi perusahaan. Pada tahap ini dilakukan perumusan masalah yang menjadi fokus penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, serta apa yang menjadi batasan dalam melakukan penelitian. Pada tahap identifikasi ini akan diketahui faktor penyebab dari topik permasalahan yang diambil.

3. Tinjauan Pustaka (Kajian Literatur)

Tahapan tinjauan pustaka adalah tahapan peneliti untuk mendapatkan pemahaman teoritis dari sumber terdahulu. Pada tahapan tinjauan pustaka terbagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

a. Kajian Literatur

Pada kajian literatur berisikan jurnal penelitian terdahulu terkait dengan metode yang digunakan pada penelitian ini.

b. Landasan Teori

Landasan teori berisi tentang teori dasar-dasar mengenai metode yang digunakan tentunya yang berkaitan dengan topik pembahasan penelitian.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data terdapat dua data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui observasi ke lapangan dan melakukan wawancara ke beberapa pihak terkait. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumentasi yang telah dilakukan oleh perusahaan seperti data *on time rate* departemen *assembly grand piano* dan data produktivitas bulanan pada *section mounting assy grand piano*.

d. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data adalah tahapan mengubah data yang telah dikumpulkan menjadi sebuah informasi yang relevan terhadap permasalahan yang terjadi. Pada tahapan ini menggunakan metode yang dipilih yaitu metode *Root Cause Analysis* (RCA), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisis ketidaktercapaian *on time rate* pada departemen ini dan kaitannya dengan produktivitas yang dihasilkan.

e. Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data, akan dilakukan analisis lebih mendetail mengenai perhitungan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pembahasan yang akan diangkat adalah seputar faktor yang menyebabkan terjadinya ketidakcapaian persentase *on time rate* pada departemen *assembly grand piano* sehingga akan diberikan usulan perbaikan dari permasalahan yang terjadi.

f. Kesimpulan dan Saran

Tahapan kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini. Pada tahapan ini akan ditarik kesimpulan serta saran untuk menunjang perbaikan penelitian selanjutnya.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah operator bagian Departemen *Assembly Grand Piano* pada PT. Yamaha Indonesia.

3.3 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini dilakukan pada Departemen *Assembly Grand Piano* departemen *Assy Grand Piano*, PT. Yamaha Indonesia khususnya pada *section mounting*. Kelompok kerja ini merupakan kelompok kerja yang menggabungkan beberapa kabinet sehingga *output* yang dihasilkan berupa 1 unit *grand piano* dengan berbagai jenis model. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui penyebab tidak tercapainya *on time rate*

pada departemen ini sehingga dapat dilakukan usulan perbaikan untuk pengembangan perusahaan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk melakukan analisis *section mounting grand piano* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada proses produksi *section mounting grand piano* untuk mengetahui kondisi aktual yang terjadi.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan penelitian ini seperti operator, kepala kelompok, *foreman*, manager, mentor, dan pihak-pihak lain yang dapat memperkuat informasi pada permasalahan ini.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yang digunakan pada penelitian ini adalah buku, jurnal, dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sehingga akan digunakan sebagai acuan pada penelitian ini.

3.5 Jenis Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yang digunakan yaitu sebagai berikut:

3.5.1 Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data produktivitas pada *section mounting assy grand piano* pada setiap bulannya. Data ini digunakan untuk menentukan produktivitas yang ada pada *section* tersebut. Selain itu, data primer yang digunakan pada penelitian ini juga terkait dengan data *on time rate* pada G0 atau pada GP *Mounting*. Diskusi dilakukan untuk memastikan keaslian data yang digunakan dengan kondisi aktual di lapangan.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder digunakan sebagai data pendukung pada penelitian ini. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data proses produksi *section mounting assy grand piano* dan data literatur yang berkaitan dengan metode yang digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil PT. Yamaha Indonesia

Berikut merupakan profil dari studi kasus penelitian yaitu PT. Yamaha Indonesia:



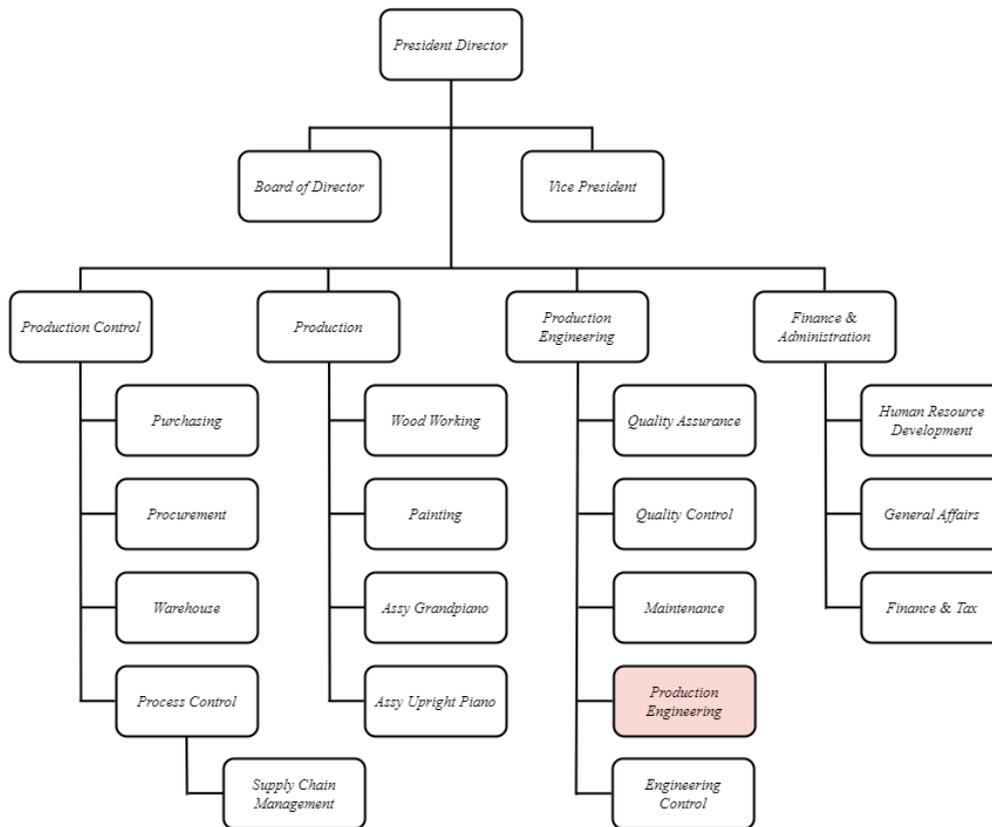
Gambar 4. 1 PT. Yamaha Indonesia

PT. Yamaha Indonesia merupakan sebuah perusahaan manufaktur dengan hasil produksi berupa alat musik piano. Perusahaan yang sudah cukup terkenal di kalangan masyarakat ini telah menghasilkan ribuan produk piano baik itu *grand piano* maupun *upright piano*. Perusahaan ini adalah salah satu anak perusahaan dari *Yamaha Corporation* yang merupakan sebuah perusahaan terkenal di dunia yang menjadi produsen pembuatan motor dan alat musik. Perusahaan ini melakukan produksi mulai dari awal pembentukan kabinet sesuai dengan model piano hingga perakitan dan menghasilkan sebuah produk piano yang akan dikirimkan secara domestik dan internasional.

4.1.1 Struktur Organisasi PT. Yamaha Indonesia

Struktur organisasi adalah kerangka kerja formal dan dalam kerangka itu terdapat tugas-tugas, pekerjaan yang dibagi, dikelompokkan, dan dikoordinasikan (Coulter, 2007). Struktur organisasi dapat juga dikatakan sebagai kerangka atau susunan dari sebuah organisasi dimana didalamnya terdapa tugas dan tanggung jawab masing-masing guna

memajukan visi dan misi dari perusahaan. Struktur organisasi PT. Yamaha Indonesia ditunjukkan pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Struktur Organisasi PT. Yamaha Indonesia

Sumber : Data HRD Perusahaan

Struktur organisasi dari PT. Yamaha Indonesia terdiri dari 5 divisi yaitu *Production*, *Production Engineering & Maintenance*, *Design*, *Purchasing*, serta *Finance & Administration* dengan diketuai oleh *Vice President* dari Indonesia dan *President Director* dari Jepang. Penelitian dilakukan pada divisi *Production Engineering* khususnya pada bagian *continuous improvement* dengan menggunakan usulan *kaizen* yang tepat.

4.1.2 Kegiatan Produksi PT. Yamaha Indonesia

PT. Yamaha Indonesia merupakan sebuah perusahaan manufaktur dengan hasil produksi berupa alat musik piano. Perusahaan yang sudah cukup terkenal di kalangan masyarakat ini telah menghasilkan ribuan produk piano baik itu *grand piano* maupun *upright piano*.

Hasil produksi dari PT. Yamaha Indonesia adalah dua jenis piano yaitu Upright Piano dan Grand Piano yang di ekspor hampir 90% ke Eropa, Asia, Australia, dan Amerika. Sisa 10% yang ada dikirimkan untuk penjualan domestik ke *customer* yang ada di Indonesia. Produk yang dihasilkan baik dari *Grand Piano* dan *Upright Piano* memiliki beberapa perbedaan dari segi ukuran dimana *Grand Piano* memiliki ukuran yang lebih besar dan dari posisi senar. Apabila untuk produk *Grand Piano* senar disusun horizontal, untuk produk *Upright Piano* senar disusun secara vertikal mengikuti pemasangan soundboard yang vertikal juga. Berbagai jenis tipe dari *Upright Piano* adalah B1, B2, B3, P116, P118, P121, P22, K121, dan U1J sedangkan *Grand Piano* sendiri memiliki berbagai variasi warna seperti *Polished Ebony* (PE), *Polished Mahogany* (PM), *Polished American Walnut* (PAW), *Georgian* (G), *Polished White* (PWH), dan *Furniture Polished*, serta *French Provincial Cherry* (FPC) dengan berbagai tipe model.



Gambar 4. 3 Jenis *Grand Piano*

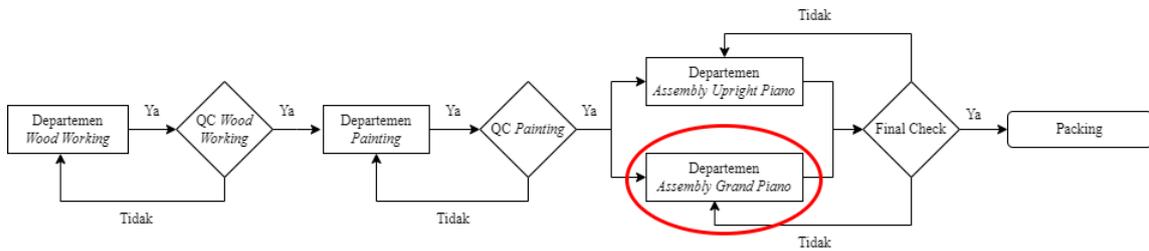
Sumber : <https://id.yamaha.com>



Gambar 4. 4 Jenis *Upright Piano*

Sumber : <https://id.yamaha.com>

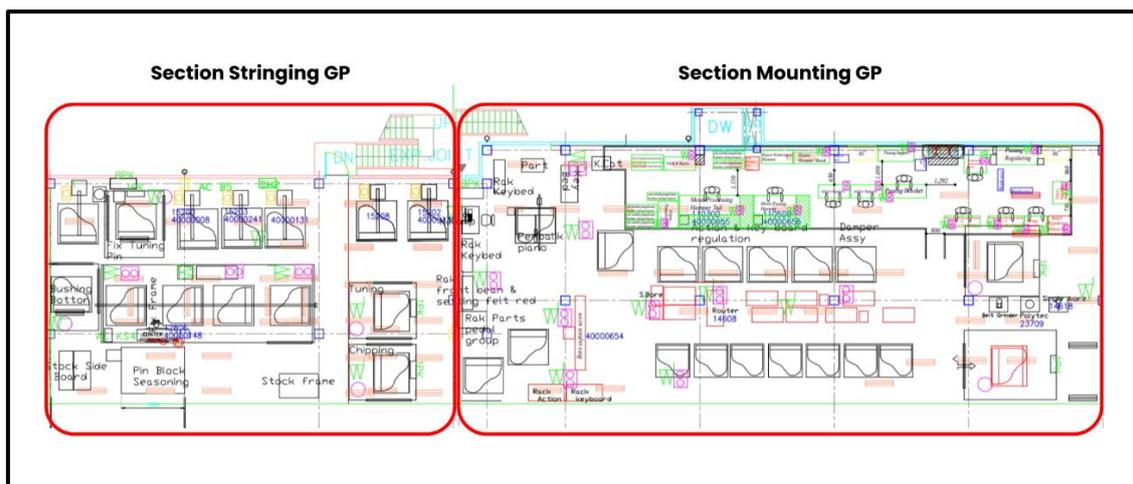
Proses produksi dari perusahaan ini terdiri dari tiga departemen yaitu *wood working*, *painting*, dan *assembly*. Pada bagian *wood working*, material berupa kayu akan diolah menjadi produk perusahaan yaitu Piano. Kayu yang digunakan adalah tipe kayu solid dan kayu olahan. Setelah diolah akan diteruskan ke departemen *painting*. Departemen ini bertugas untuk memberikan warna sesuai dengan pembagian tipe masing-masing piano. Setelah pengecatan selesai, akan diteruskan pada departemen *assembly* dimana piano akan dibagi berdasarkan jenisnya *grand piano* dan *upright piano*. Setelah melewati tahapan *assembly* atau perakitan, piano akan dicek kembali untuk akhirnya dilakukan proses pengemasan atau *packing*. Setiap perpindahan proses tiap departemen dilakukan adanya *quality control* guna mengecek kesesuaian produk dengan standar yang telah ditentukan perusahaan. Alur proses produksi PT. Yamaha Indonesia dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4. 5 Alur Produksi PT. Yamaha Indonesia

Sumber : Data Umum Perusahaan

Departemen *Assembly Grand Piano* adalah departemen perakitan untuk jenis model *grand piano*. Tugas utama dari departemen ini adalah merakit beberapa komponen dan *part* pada departemen sebelumnya untuk menjadi sebuah piano jadi. Setiap departemen memiliki nilai *on time rate* masing-masing, termasuk pada departemen *assembly* ini. Pada departemen ini juga dilakukan perhitungan dari *on time rate* atau ketepatan waktu terhadap plan produksi yang dijalankan. Peneliti memilih menggunakan departemen ini karena berkaitan dengan *project* yang dijalankan. Selain itu juga, departemen ini merupakan departemen yang cukup krusial dimana piano akan disatukan untuk kemudian dilakukan pengecekan dan dikirimkan sesuai dengan plan produksi yang telah direncanakan.



Gambar 4. 6 Denah *Section Stringing* dan *Section Mounting*

Sumber : Data Perusahaan

Pada penelitian ini diambil satu section sebelum dilakukannya *on time rate* yaitu *section stringing*. Pada *section* ini dihasilkan *sideboard* yang merupakan salah satu komponen yang akan masuk kedalam *section mounting grand piano*. Perhitungan *on time rate* pada departemen *assembly grand piano* dilakukan pada *section* tersebut. Kedua *section* ini menjadi bahan pembahasan untuk dilakukan perbaikan kedepannya.

4.2 Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai pengumpulan data pada penelitian ini:

4.2.1 Referensi Data

Pada bab ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan dari data yang telah diambil;. Pengumpulan data dilakukan pada kelompok *assembly grand piano* khususnya pada *section mounting* dimana pada *section* ini dilakukan perhitungan dari *on time rate* yang ada atau persentase kepatuhan terhadap plan produksi dengan aktual pengerjaannya. Proses produksi pada bagian *assembly* melibatkan beberapa komponen didalamnya sehingga pada bagian ini akan dipengaruhi oleh *section* atau bahkan departemen sebelumnya. Namun, terdapat beberapa komponen yang berasal dari gudang produksi dimana perusahaan membeli komponen-komponen tersebut dari *supplier* luar negeri. Beberapa komponen dari piano yang akan dirakit pada *section mounting* dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Komponen pada *assembly*

No	Nama Komponen	Gambar Komponen	Section Pembuatan Komponen
1.	<i>Sideboard</i>		Section Pembuatan Komponen <i>Section Stringing</i> <i>Assembly</i>
2.	<i>Leg Block</i>		Departemen <i>Painting</i>
3.	<i>Front Beam</i>		Departemen <i>Painting</i>

No	Nama Komponen	Gambar Komponen	<i>Section Pembuatan Komponen</i>
4.	<i>Keybed</i>		Departemen <i>Painting</i>
5.	<i>Action</i>		<i>Warehouse</i>
6.	<i>Keyboard</i>		<i>Warehouse</i>

Komponen yang akan dirakit pada departemen *assembly* khususnya pada *section mounting* adalah *sideboard* sebagai rangka untuk piano dan komponen penyusun lainnya seperti *leg block*, *front beam*, *keybed*, *action*, dan *keyboard*. Selain data komponen yang

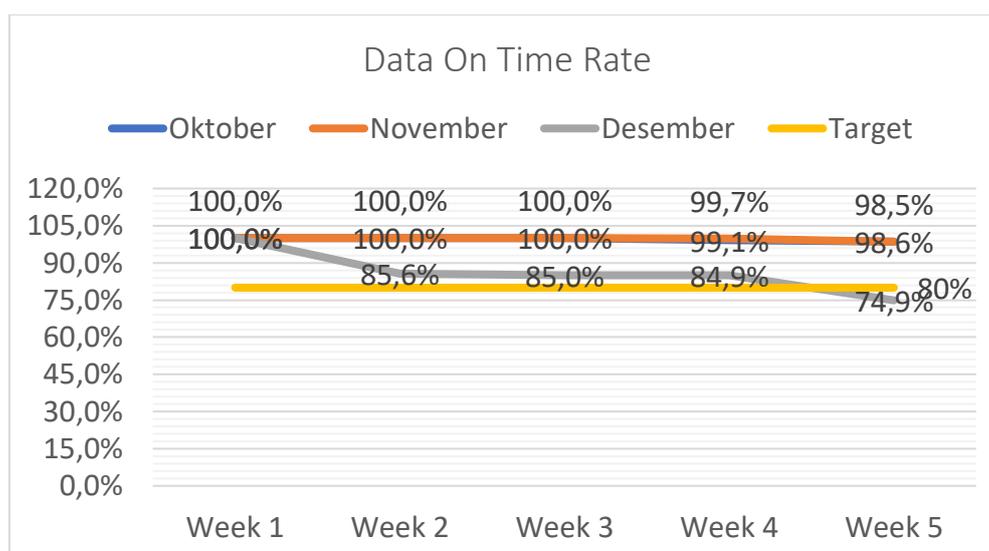
akan dirakit, diambil juga data PSI atau *plan sales inventory* dari perusahaan yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan *on time rate* seperti pada tabel dibawah :

Tabel 4. 2 Data *Plan Sales Inventory*

<i>Unit/day</i>	21 unit	<i>Unit/day</i>	22 unit	<i>Unit/day</i>	22 unit
<i>Working Day</i>	21	<i>Working Day</i>	21	<i>Working Day</i>	19
Sub Total	437	Sub Total	469	Sub Total	418

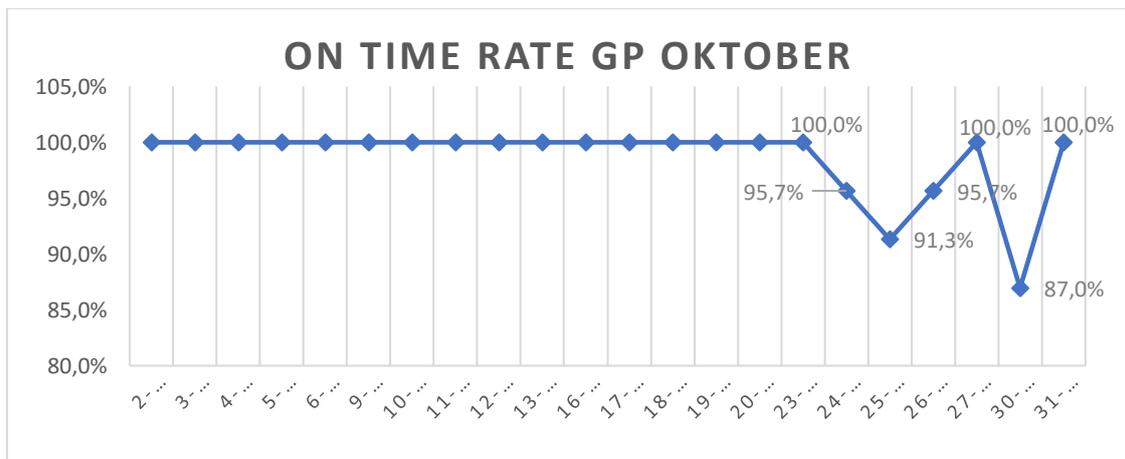
Bulan Oktober		Bulan November		Bulan Desember	
Model	<i>Production</i>	Model	<i>Production</i>	Model	<i>Production</i>
GB1K	252	GB1K	294	GB1K	167
GN1	66	GN1	88	GN1	159
GN2	18	GN2	8	GN2	10
DGB1	101	DGB1	79	DGB1	82
TOTAL	437	TOTAL	469	TOTAL	418

Diketahui bahwa pada data *production plan sales inventory* di Bulan Oktober adalah sebesar 437, Bulan November sebesar 469, dan pada Bulan Desember sebesar 418. Data ini digunakan sebagai acuan model yang harus dibuat oleh tim produksi di lapangan. Selain itu juga diambil data *on time rate* pada *section* tersebut seperti terlihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut:



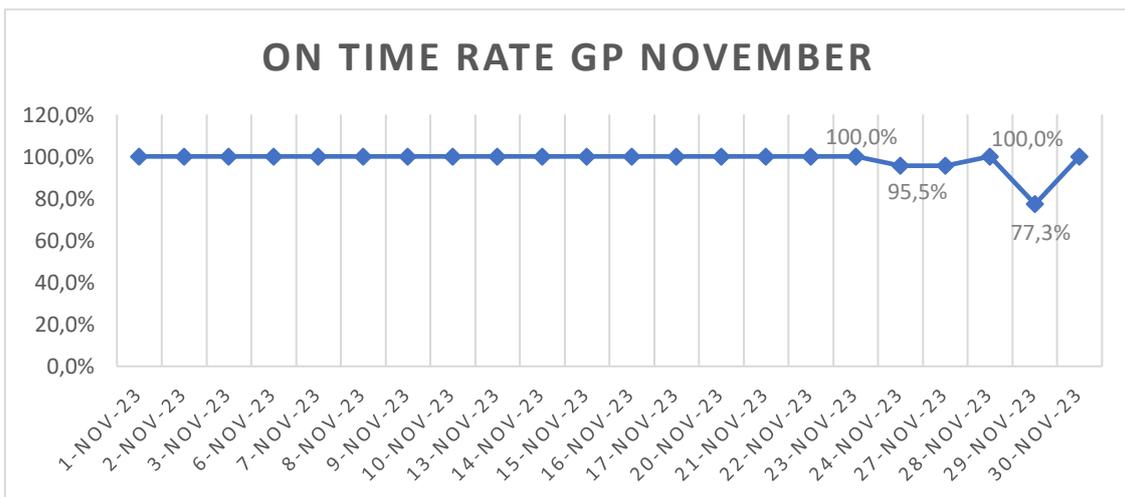
Gambar 4. 7 Data On Time Rate Perusahaan

Berdasarkan rata-rata *on time rate* yang dihasilkan pada Bulan Oktober sampai Desember terjadi penurunan signifikan pada bulan Desember terlebih pada minggu ke-5 bulan tersebut. Pada bulan inilah akan dilakukan analisis penyebab terjadinya penurunan persentase *on time rate* sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan kedepannya hingga mencapai *on time rate* 100%. Data persentase *on time rate* dari bulan Oktober 2023 sampai Desember 2023 ditunjukkan pada Gambar berikut ini:



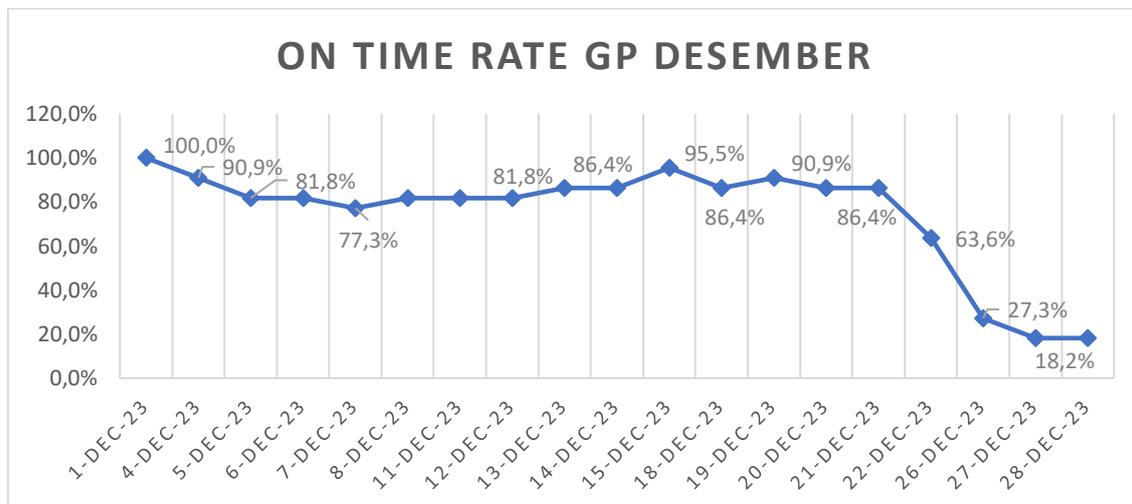
Gambar 4. 8 Data *On Time Rate* Bulan Oktober

Sumber : Data Perusahaan



Gambar 4. 9 Data *On Time Rate* Bulan November

Sumber : Data Perusahaan



Gambar 4. 10 Data *On Time Rate* Bulan Desember

Sumber : Data Perusahaan

Berdasarkan data diatas, persentase *on time rate* tiap bulannya mengalami grafik yang fluktuatif. Namun pada Bulan Desember, grafik yang dihasilkan dari persentase *on time rate* cenderung mengalami penurunan hingga mengakibatkan rata-rata persentase *on time rate* tidak berada pada standar yang ditentukan yaitu 80%. Berdasarkan data tersebut, dilakukan pengolahan terkait penyebab turunnya persentase *on time rate* khususnya pada Bulan Desember agar tidak terjadi penurunan kembali pada bulan-bulan berikutnya.

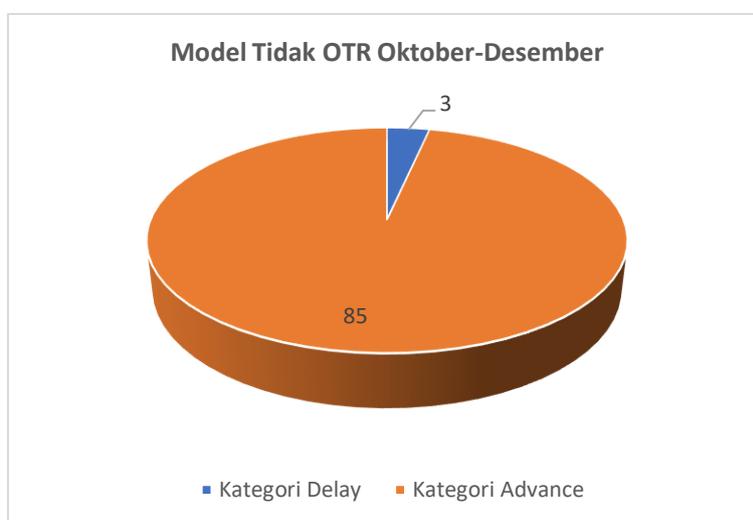
4.3 Pengolahan Data

Sebelum melakukan pengolahan menggunakan metode *Root Cause Analysis* dan *Fault Tree Analysis* dilakukan pengolahan data *on time rate* sebagai data statistik yang akan digunakan terkait dengan model-model *grand piano* yang tidak tepat atau tidak sesuai dengan plan produksi pada Bulan Oktober, November, dan Desember. *Sample* data untuk model-model yang tidak sesuai dengan plan produksi pada bulan Oktober sampai Desember ditunjukkan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Tabel Data Bulanan *On Time Rate*

Sample Data Bulan Oktober								
FG Code	Model	Color	Destin	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan date
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202311030 00272	25/10/2 023	26/10/2 023	1
WQ78 290	GB1K	PE	LZ	Z5618 00	GP202311060 00279	24/10/2 023	25/10/2 023	1
ZV782 20	GB1K EN	PW H	LP	ZV841 00	GP202311070 00291	25/10/2 023	26/10/2 023	1
VFQ42 20	GB1K SC3	PW H	EP	VAG7 940	GP202311080 00270	26/10/2 023	27/10/2 023	1
ZU626 50	GB1K EN	PE	LP	ZV457 90	GP202311100 00288	30/10/2 023	31/10/2 023	1
ZU626 50	GB1K EN	PE	LP	ZV457 90	GP202311100 00289	30/10/2 023	31/10/2 023	1
Sample Data Bulan November								
VFV55 90	GN2	PE	LZ	VFY09 20	GP202312070 00299	24/11/2 023	27/11/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312080 00293	29/11/2 023	30/11/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312080 00294	29/11/2 023	30/11/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312080 00295	29/11/2 023	30/11/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312110 00290	29/11/2 023	30/11/2 023	1
WQ78 260	GB1K	PE	AZ	Z5617 70	GP202312060 00302	27/11/2 023	24/11/2 023	-1
Sample Data Bulan Desember								
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312130 00292	04/12/2 023	05/12/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312140 00293	05/12/2 023	06/12/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312150 00290	05/12/2 023	06/12/2 023	1
ZJ5442 0	GB1K	PW H	AZ	Z5618 70	GP202312150 00305	08/12/2 023	11/12/2 023	1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312180 00290	06/12/2 023	07/12/2 023	1

<i>Sample Data Bulan Oktober</i>								
FG Code	Model	Color	Dest in	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan date
WQ78 290	GB1K	PE	LZ	Z5618 00	GP202401090 00331	27/12/2 023	26/12/2 023	-1
VFV55 60	GN1	PE	AZ	VFY06 80	GP202312150 00293	08/12/2 023	06/12/2 023	-2

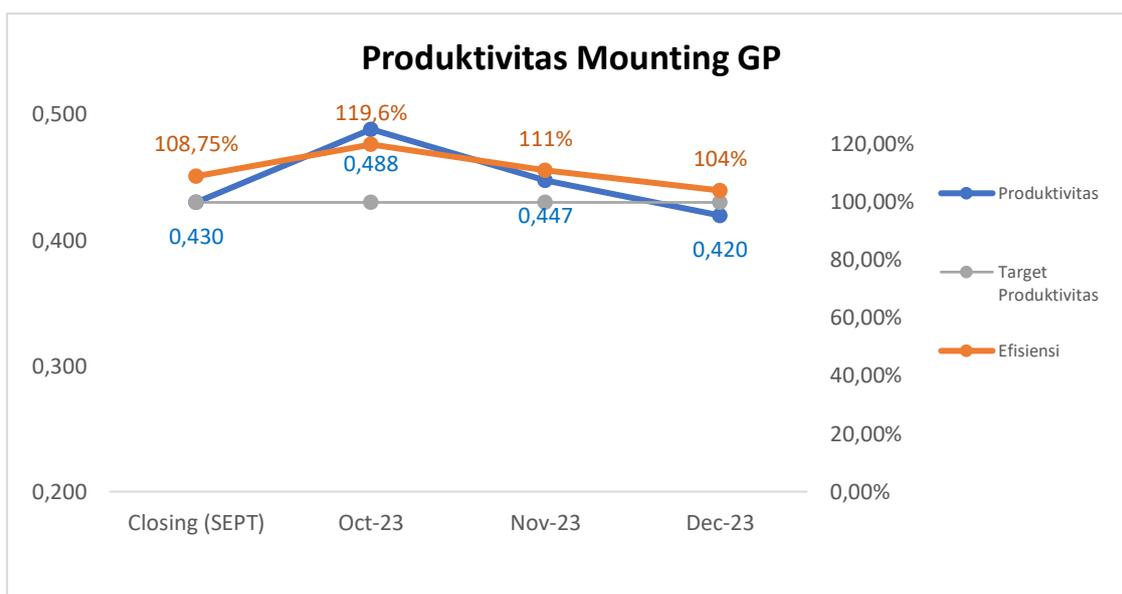


Gambar 4. 11 Model Tidak OTR

Pada bulan Oktober terdapat 7 model yang diproduksi melebihi dari waktu yang telah ditentukan. Selain itu, pada bulan Oktober ini tidak terdapat piano yang diproduksi lebih awal (*advance*). Pada Bulan November terdapat 6 model *grand piano* yang diproduksi melebihi dari waktu yang ditentukan (*delay*). Selain itu, juga terdapat 1 model *grand piano* yang dikerjakan lebih awal dari waktu yang ditentukan perusahaan (*advance*). Sedangkan pada Bulan Desember diketahui bahwa terdapat 72 model piano yang dikerjakan melebihi dari waktu yang ditentukan (*delay*). Selain itu juga terdapat 2 model piano yang dikerjakan lebih awal dari waktu yang ditentukan baik satu hari maupun dua hari sebelum tenggat plan produksi (*advance*). Selain pengolahan data *on time rate*, peneliti juga melakukan pengolahan data untuk produktivitas sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Perhitungan Produktivitas

Bulan	Closing (Sept-23)	Oct-23	Nov-23	Dec-23
Jumlah Operator	7	6	6	6
Jumlah Operator Actual	7,0	5,6	6,0	6,0
Rasio Hadir	100%	99%	99%	97%
Plan	22	22	22	22
Output 8 Jam	24	22	22	20
Output 8 jam + OT	24	22	22	20
% OT	0%	0%	0%	0%
Produktivitas	0,430	0,488	0,447	0,420
Efisiensi	108,75%	119,6%	111%	104%
Target Produktivitas	0,430	0,430	0,430	0,430
% Ketercapaian		14%	4%	-2%



Gambar 4. 12 Produktivitas Mounting Grand Piano

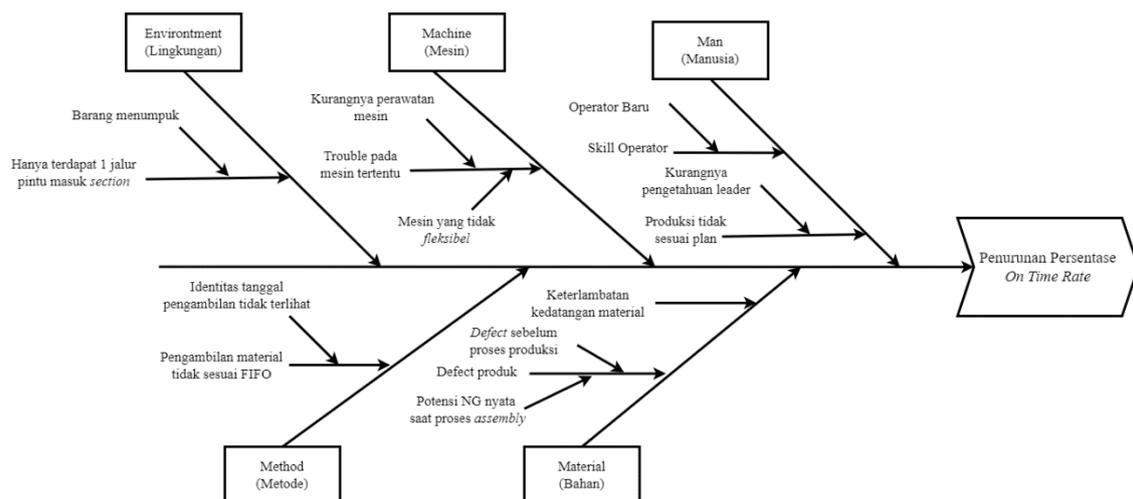
Pada pengolahan data produktivitas bulan Oktober hingga Desember dapat disimpulkan bahwa produktivitas berada diatas *closing project* sebelumnya pada bulan September namun tidak pada bulan Desember yaitu sebesar 0,42. Pengolahan data yang dilakukan

pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, dan *Fault Tree Analysis (FTA)*.

4.3.1 Root Cause Analysis (RCA)

4.3.1.1 Diagram Fishbone

Tahapan yang dilakukan adalah untuk mencari akar penyebab permasalahan dengan menggunakan diagram *fishbone* atau diagram tulang ikan. *Fishbone* diagram atau yang biasa disebut diagram sebab-akibat digunakan untuk memaparkan informasi terkait faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan persentase *on time rate* pada Bulan Desember pada *section* ini. Berikut merupakan diagram *fishbone* penyebab penurunan persentase *on time rate*:



Gambar 4. 13 Diagram *Fishbone*

Berdasarkan diagram *fishbone* diatas dapat diketahui hubungan sebab dan akibat yang terjadi pada *section* tersebut. Diagram tersebut menunjukkan terdapat banyak faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan persentase *on time rate* yang ada. Setelah melakukan pembuatan diagram *fishbone* dilakukan analisa seperti pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 5 Analisis *Fishbone*

Faktor	Analisis Penyebab	Keterangan
Manusia (<i>Man</i>)	<p data-bbox="531 416 967 506">Kurangnya pengetahuan <i>leader</i> atau kepala kelompok</p> <p data-bbox="531 965 871 999">Produksi tidak sesuai plan</p> <p data-bbox="531 1406 711 1440">Skill operator</p> <p data-bbox="531 1738 711 1771">Operator baru</p>	<p data-bbox="999 416 1361 943">Pengetahuan kepala kelompok terkait dengan mekanisme <i>on time rate</i> pada tiap <i>section</i> sangat dibutuhkan. Terlebih ketua kelompok bertanggung jawab penuh terhadap <i>output</i> produksi yang dihasilkan dan kaitannya dengan <i>plan</i> yang ada</p> <p data-bbox="999 965 1361 1379">Produksi yang seharusnya dilakukan adalah berdasarkan <i>plan sales inventory</i> yang dilakukan oleh perusahaan sehingga setiap produksi harus disesuaikan dengan plan yang ada</p> <p data-bbox="999 1406 1361 1709">Skill operator sangat berpengaruh pada efisiensi dari produksi. Operator dengan skill yang rendah akan menghambat proses produksi berjalan</p> <p data-bbox="999 1738 1361 1879">Adanya operator baru baik dari <i>section</i> lain atau operator yang baru bekerja</p>

Faktor	Analisis Penyebab	Keterangan
Mesin (<i>Machine</i>)	<i>Trouble</i> pada mesin tertentu	membuat produksi terhambat sehingga <i>output</i> yang dihasilkan pun tidak maksimal
	Kurangnya perawatan mesin	Adanya <i>trouble</i> pada mesin akan membuat produksi berhenti sehingga <i>output</i> yang masuk ke <i>section</i> selanjutnya juga akan terhambat Perawatan mesin atau <i>maintenance</i> mesin secara berkala sangat dibutuhkan. Perawatan ini dilakukan agar mesin dapat bekerja secara maksimal sehingga akan meminimalisir terjadinya <i>trouble</i>
	Mesin yang tidak fleksibel	Terdapat beberapa mesin yang penggunaannya tidak fleksibel akibat dari komponen mesin seperti kabel sehingga memicu <i>trouble</i> pada mesin
Bahan (<i>Material</i>)	Keterlambatan kedatangan material	Material yang digunakan dalam produksi tidak hanya berasal dari <i>section</i> sebelum dilakukannya

Faktor	Analisis Penyebab	Keterangan
		<i>assembly</i> sehingga perlunya ketepatan waktu antara kedatangan material yang berasal dari vendor dengan proses produksi yang berjalan
	<i>Defect</i> produk sebelum dan saat proses <i>assembly</i>	<i>Section assembly</i> merupakan <i>section</i> perakitan dimana piano akan dirakit menjadi satu kesatuan. Kualitas produk dari <i>section</i> sebelum <i>assembly</i> tentu diperlukan. Adanya <i>defect</i> produk sebelum proses <i>assembly</i> akan menghambat proses perakitan yang ada sehingga <i>output</i> yang dihasilkan tidak maksimal
Metode (<i>Method</i>)	Pengambilan material tidak sesuai FIFO	Pengambilan material sangat diperhatikan dalam proses produksi. Pengambilan material harus sesuai dengan <i>first in first out</i> . Hal ini tentu disesuaikan dengan plan produksi yang ada sehingga <i>output</i> yang dihasilkan juga

Faktor	Analisis Penyebab	Keterangan
Lingkungan (<i>Environment</i>)	Hanya terdapat 1 jalur pintu masuk	akan sesuai dengan plan yang direncanakan Hanya terdapat 1 jalur pintu masuk pada <i>section</i> ini sehingga barang terkesan menumpuk dan apabila terjadi cacat maka barang tetap harus berjalan hingga akhir

4.3.2 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Pada metode FMEA, analisis yang dilakukan berkembang untuk mengetahui seberapa besar pengaruh buruk yang dirasakan terkait timbulnya potensi kegagalan. FMEA digunakan dengan tujuan untuk mengetahui sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah yang terjadi.

Pada tabel FMEA terdapat tiga penilaian yaitu *severity* yang merupakan penilaian yang berkaitan dengan seberapa besar kemungkinan karena dampak yang timbul dari kegagalan atau kecacatan yang terjadi. *Severity* memiliki skala penilaian 1 sampai 10 dengan arti skala 10 merupakan dampak terpuruk, untuk ranking pada *severity* rating dapat dilihat pada Tabel 2. 2. *Occurrence* merupakan penilaian dengan suatu tingkatan tertentu yang mengacu pada beberapa frekuensi terjadinya cacat, untuk ranking pada *occurrence* rating dapat dilihat pada Tabel 2. 3. Nilai frekuensi kegagalan yang terjadi menunjukkan frekuensi masalah yang terjadi akibat dari *potential cause*. *Detection* merupakan penilaian seperti *severity* dan *occurrence* karena memiliki tingkatan, untuk ranking pada *detection* rating dapat dilihat pada Tabel 2. 4. Pada penilaian tingkat *detection* memiliki peran yang sangat penting dalam proses menemukan potensi penyebab yang menimbulkan terjadinya kerusakan atau kegagalan serta tindakan perbaikan yang akan dilakukan. Setelah penilaian pada *severity* (S), *occurrence* (O), dan

detection (D) dilakukan tahap berikutnya yaitu mencari nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan cara mengalikan ketiga penilaian tersebut. Berikut ini merupakan rumus RPN:

$$RPN = S \times O \times D$$

Tabel dibawah ini merupakan *potential failure* dan *potential cause* dari turunnya persentase *on time rate* khususnya pada bulan Desember

Tabel 4. 6 *Potential Failure* dan *Potential Cause*

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control
Manusia (<i>Man</i>)	Kurangnya skill operator pada <i>section</i> terkait dan mesin yang ada	Adanya operator baru atau operator <i>transfer</i> yang masuk	Dilakukan training untuk operator terkait dengan proses produksi yang dijalankan
	Produksi tidak sesuai dengan plan PSI (<i>Plan Sales Inventory</i>)	Kurangnya pengetahuan <i>leader</i> atau kepala kelompok terkait dengan sistem PSI (<i>Plan Sales Inventory</i>)	Melakukan training dengan memberikan ilmu terkait dengan sistem PSI terhadap <i>leader</i> atau kepala kelompok yang ada
Mesin (<i>Machine</i>)	<i>Trouble</i> pada mesin tertentu	Beberapa bagian mesin sering terjadi <i>trouble</i> akibat mesin yang tidak fleksibel untuk digunakan dan kurangnya perawatan mesin	Mengganti bagian mesin yang <i>trouble</i> dengan bagian yang fleksibel sehingga memudahkan operator dan membuat jadwal <i>maintenance</i> mesin

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control
Bahan (Material)	Terjadi <i>defect</i> produk sebelum	Banyaknya <i>defect</i> sebelum proses <i>assembly</i> sehingga mengakibatkan beberapa <i>part</i> harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu juga adanya potensi NG nyata sehingga <i>output</i> yang dihasilkan tidak maksimal	Melakukan <i>quality control section assembly</i> agar tidak ada <i>defect</i> sebelum <i>assembly</i> dan saat <i>assembly</i> dilakukan
	Kedatangan material tidak sesuai <i>plan</i>	Terdapat barang yang datang terlambat sehingga akan menghambat proses produksi yang dijalankan	Memastikan dahulu barang yang akan dilakukan <i>assembly</i> agar dapat dilakukan perakitan sesuai dengan waktuproduksi
Metode (Method)	Pengambilan material tidak sesuai FIFO (<i>First in First Out</i>)	Adanya pengambilan material yang tidak sesuai FIFO (<i>First in First Out</i>) sehingga akan membuat	Melakukan rekap data pengambilan secara FIFO agar sesuai dengan plan produksi yang diinginkan

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control
Lingkungan (<i>Environment</i>)	Barang yang menumpuk	Hanya terdapat 1 jalur pintu masuk <i>section</i> sehingga apabila terjadi <i>defect</i> tidak dapat melanjutkan proses produksi	Melakukan penataan ruang kerja yang efektif guna melancarkan proses <i>assembly</i> tersebut

Berdasarkan diskusi dengan *foreman* terkait yaitu *section mounting assembly grand piano*, berikut merupakan hasil perhitungan dari RPN yang ditunjukkan pada Tabel 4.6:

Tabel 4. 7 Perhitungan RPN

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control	S	O	D	RPN
Manusia (<i>Man</i>)	Kurangnya skill operator pada <i>section</i> terkait dan mesin yang ada	Adanya operator baru atau operator yang masuk	Dilakukan training untuk operator operator yang terkait dengan proses produksi yang dijalankan dan <i>preventive maintenance</i> terkait dengan	5	5	4	100

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control	S	O	D	RPN
			mesin yang dijalankan				
	Produksi tidak sesuai dengan PSI (<i>Plan Sales Inventory</i>)	Kurangnya pengetahuan atau kepala kelompok terkait dengan sistem PSI (<i>Plan Sales Inventory</i>)	Melakukan training dengan memberikan ilmu terkait dengan sistem PSI terhadap kepala kelompok yang ada	7	6	6	252
Mesin (<i>Machine</i>)	<i>Trouble</i> pada mesin tertentu	Beberapa bagian mesin sering terjadi <i>trouble</i> akibat mesin yang tidak fleksibel untuk digunakan	Mengganti bagian mesin yang <i>trouble</i> dengan bagian yang fleksibel sehingga memudahkan operator	7	7	7	343
Bahan (<i>Material</i>)	Terjadi <i>defect</i> produk	Banyaknya <i>defect</i> sehingga mengakibatkan beberapa <i>part</i> harus	Melakukan <i>quality control</i> terhadap <i>section</i>	8	7	7	392

Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control	S	O	D	RPN
		dilakukan perbaikan terlebih dahulu	sebelum <i>assembly</i> agar tidak ada <i>defect</i> sebelum proses <i>assembly</i> dilakukan				
	Kedatangan material tidak sesuai <i>plan</i>	Terdapat barang yang datang terlambat sehingga akan menghambat proses produksi yang dijalankan	Memastikan dahulu barang yang akan dilakukan <i>assembly</i> agar dapat dilakukan perakitan sesuai dengan waktu produksi	5	5	5	125
Metode (<i>Method</i>)	Pengambilan material tidak sesuai FIFO (<i>First in First Out</i>)	Adanya pengambilan material yang tidak sesuai FIFO (<i>First in First Out</i>) sehingga akan	Melakukan rekap data pengambilan secara FIFO agar sesuai dengan plan	7	5	6	210

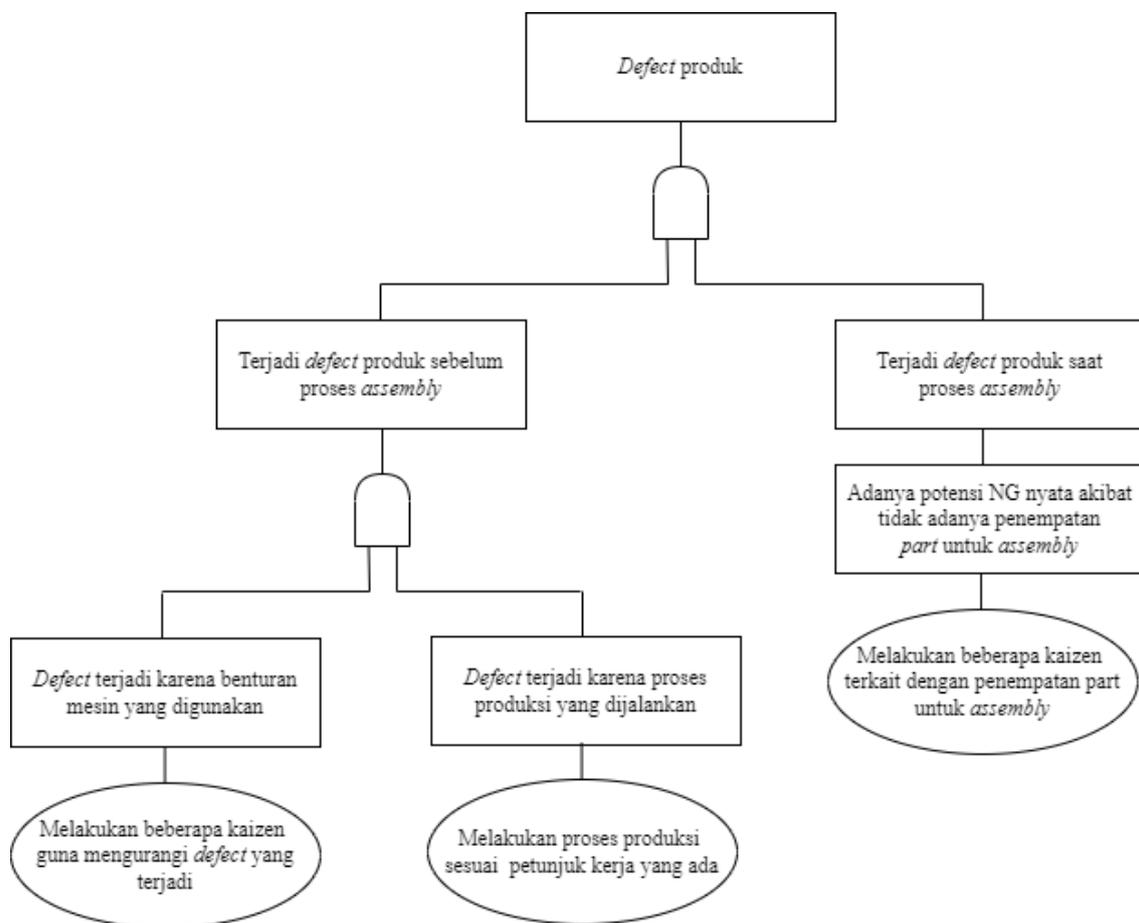
Kategori	Potential Failure Mode	Potential Cause	Current Control	S	O	D	RPN
		membuat produksi tidak OTR	produksi yang diinginkan				
Lingkungan (<i>Environment</i>)	Penempatan komponen yang kurang tertata	Adanya penempatan yang tidak tertata sehingga menghambat proses <i>assembly</i>	Melakukan penataan ruang kerja yang efektif guna melancarkan proses <i>assembly</i> tersebut	6	5	6	180

Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) didapatkan hasil potensi risiko penyebab turunnya persentase *on time rate* tertinggi yaitu *defect* produk 392, *trouble* pada mesin tertentu sebesar sebesar 343, produksi yang tidak sesuai dengan PSI sebesar 252, dan pengambilan material tidak sesuai dengan FIFO sebesar 210. Penilaian ini merupakan hasil diskusi dengan pihak terkait yaitu dengan *foreman* departemen *assembly* khususnya *section mounting*.

4.3.3 Fault Tree Analysis (FTA)

Setelah dilakukan analisis mengenai akar permasalahan menggunakan *root cause analysis*, lalu dilakukan upaya perbaikan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk menemukan akar penyebab dari permasalahan yang terjadi dengan menganalisis urutan dari penyebab tertinggi sampai dengan penyebab terendah. Oleh karena itu, metode ini efektif untuk menemukan inti permasalahan dan mendapatkan usulan solusi perbaikan yang akan dilakukan.

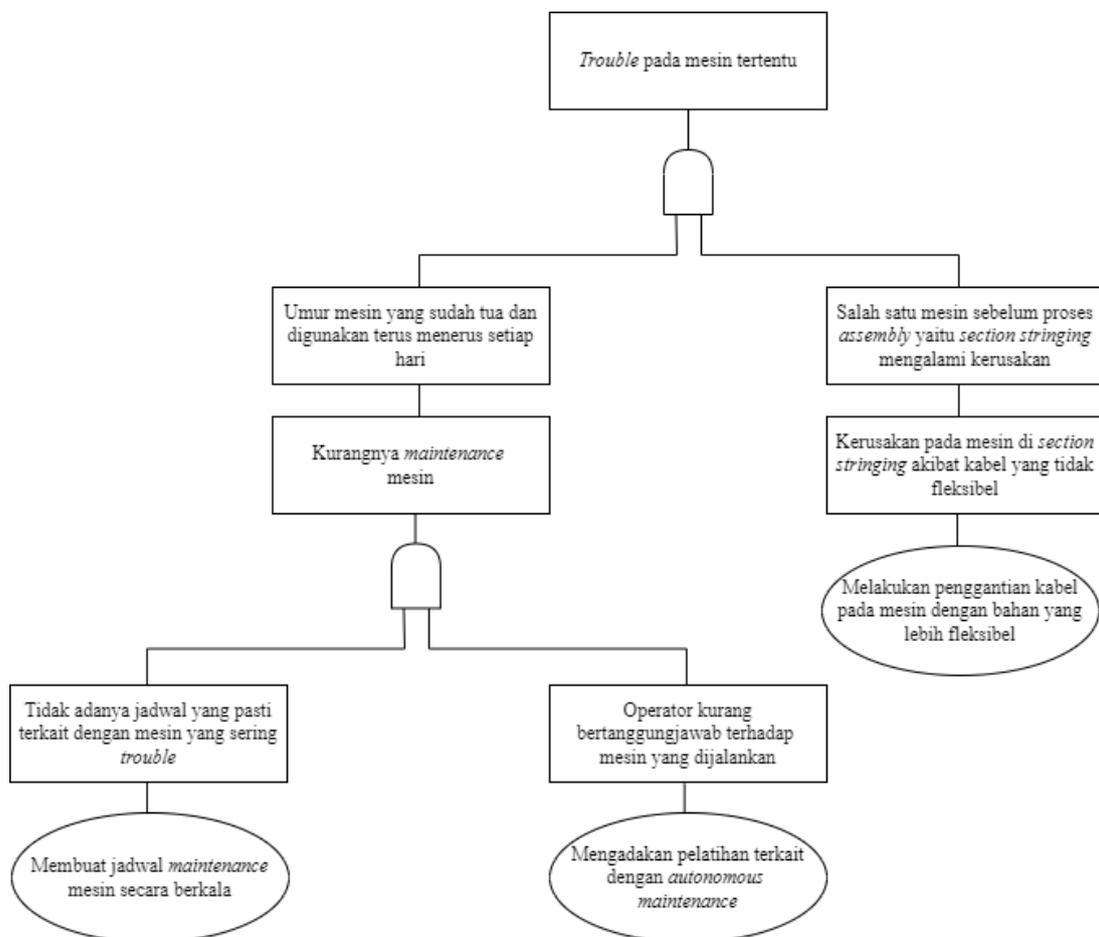
Fault Tree merupakan gambaran komponen-komponen sistem (*basic event*) serta hubungan antara *basic event* dan *top event*. Diawali dengan mengidentifikasi *top event* yaitu proses pengeleman tepatnya penggunaan lem yang melebihi batas kadaluwarsa, kemudian mengidentifikasi akar penyebab dari setiap kegagalan dasar (*basic event*) dari masing-masing *top event*, penyebab tersebut merupakan masalah serius yang perlu ditangani dengan tindakan yang tepat. Berikut ini merupakan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi akar penyebab dari permasalahan yang terjadi:



Gambar 4. 14 *Fault Tree Analysis* Faktor Defect Produk

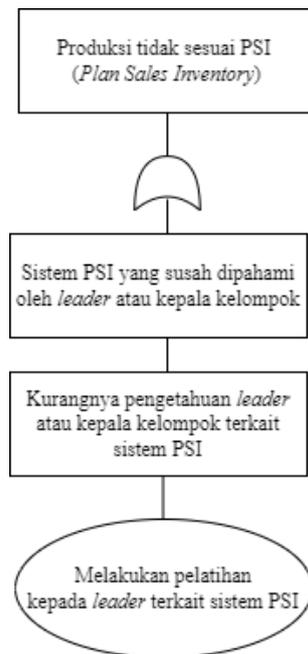
Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) terhadap *defect* produk bahwa terdapat beberapa penyebab kegagalan. Dalam hal ini *defect* terbagi menjadi dua yaitu *defect* sebelum proses *assembly* dilakukan

dan *defect* saat proses *assembly* dilakukan. Beberapa hal dapat dilakukan oleh perusahaan sebagai upaya perbaikan diantaranya dengan membuat beberapa *kaizen* terkait dengan *defect* akibat mesin dan *kaizen* mengenai penempatan *part* serta melakukan kajian ulang terkait dengan petunjuk kerja yang ada.



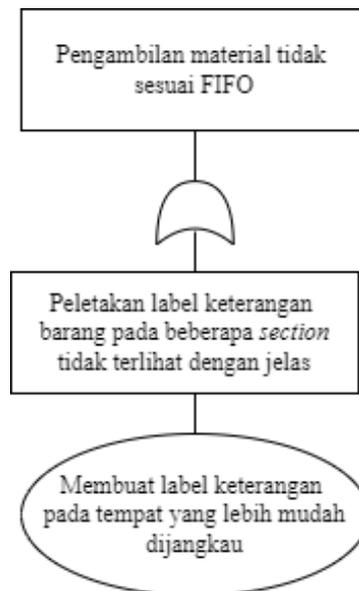
Gambar 4. 15 *Fault Tree Analysis* Faktor *Trouble* Mesin

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) terhadap *trouble* pada mesin tertentu bahwa terdapat beberapa penyebab kegagalan. Hal dapat dilakukan oleh perusahaan sebagai upaya perbaikan diantaranya dengan mengubah beberapa *part* dalam mesin agar lebih fleksibel, pembuatan jadwal *maintenance* mesin secara berkala, dan mengadakan pelatihan terkait dengan operator *maintenance*.



Gambar 4. 16 *Fault Tree Analysis* Faktor Ketidaksesuaian Plan

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) terhadap ketidaksesuaian produksi dengan *Plan Sales Inventory* (PSI) yang dibuat perusahaan bahwa terdapat sebuah penyebab kegagalan yaitu kurangnya pengetahuan *leader* atau kepala kelompok terkait dengan sistem *Plan Sales Inventory* (PSI). Dalam hal ini perusahaan dapat melakukan perbaikan dengan melakukan pelatihan terkait dengan sistem *Plan Sales Inventory* (PSI).



Gambar 4. 17 *Fault Tree Analysis* Faktor Pengambilan Tidak FIFO

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) terhadap pengambilan material yang tidak sesuai dengan *First in First Out* (FIFO) bahwa terdapat sebuah penyebab kegagalan yaitu terkait dengan peletakan informasi barang yang tidak terlihat dengan jelas. Dalam hal ini perusahaan dapat melakukan perbaikan dengan pembuatan informasi yang mudah dijangkau.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data *On Time Rate*

Penggunaan sistem PSI atau *Planning Sales Inventory* pada PT. Yamaha Indonesia membuat perusahaan ini harus melakukan *forecasting* atau peramalan untuk mengetahui banyaknya plan produk yang akan dihasilkan. Plan ini harus terpenuhi pada setiap departemen yang ada di produksi. Departemen produksi harus menjalankan proses produksi dengan tepat sasaran karena hal ini berkaitan dengan kepuasan pelanggan. Apabila perusahaan melakukan produksi sesuai dengan permintaan yang ada dengan tepat waktu maka pelanggan akan merasa puas sehingga akan kembali membeli produk yang ditawarkan. Ketepatan produksi yang dilakukan dengan plan yang dibuat dianalisis dalam persentase kepatuhan yang disebut *On Time Rate* (OTR).

On time rate adalah adalah hasil perhitungan persentase kepatuhan pesanan yang dikirim tepat waktu (Sekolah Pengadaan, 2023). Dalam hal ini *on time rate* digunakan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi permasalahan pada proses pengiriman sehingga produk dapat dikirimkan sesuai dengan plan yang telah direncanakan. Dalam persentase *on time rate* terdapat 3 kategori yaitu *on time rate* atau sesuai dengan dilambangkan angka 0, terlambat mengirimkan atau *delay* dengan dilambangkan tanda negatif, dan melebihi waktu pengiriman atau *advance* yang dilambangkan dengan angka sesuai dengan kelebihan waktu yang dilakukan.

Berdasarkan pada data Gambar 4.4 diketahui bahwa persentase *on time rate* pada bulan Oktober dan Desember cenderung mengalami penurunan. Pada bulan Oktober dan November penurunan terjadi namun tetap mencapai standar *on time rate* yang ditetapkan perusahaan. Sedangkan pada bulan Desember penurunan terjadi hingga menyebabkan *on time rate* tidak mencapai standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 80%. Penurunan ini perlu dianalisis guna mencapai perbaikan pada *on time rate* bulan-bulan selanjutnya.

On time rate bulan Oktober 2023 mengalami penurunan dimulai sejak tanggal 24 Oktober 2023 yaitu sebesar 95,7%. Penurunan terbesar bulan Oktober terjadi pada tanggal 25 Oktober 2023 dimana penurunan *on time rate* adalah sebesar 91,3%. Pada bulan ini terdapat 7 model yang diproduksi melebihi dari waktu yang telah ditentukan.

On time rate bulan November 2023 mengalami penurunan dimulai sejak tanggal 24 November 2023 yaitu sebesar 95,5%. Penurunan terbesar bulan November terjadi pada tanggal 29 November 2023 dimana penurunan *on time rate* adalah sebesar 77,3%. Pada bulan ini terdapat 6 model *grand piano* yang diproduksi melebihi dari waktu yang ditentukan. Selain itu, juga terdapat 1 model *grand piano* yang dikerjakan lebih awal dari waktu yang ditentukan perusahaan.

Grafik *on time rate* pada bulan Desember cenderung mengalami penurunan yang sangat drastis. *On time rate* bulan Desember 2023 mengalami penurunan dimulai sejak tanggal 4 Desember 2023 yaitu sebesar 90,9%. Untuk penurunan terbesar bulan Desember terjadi pada tanggal 27 Desember 2023 dimana penurunan *on time rate* adalah sebesar 18,2%. Pada bulan Desember diketahui bahwa terdapat 72 model piano yang dikerjakan melebihi dari waktu yang ditentukan. Selain itu juga terdapat 2 model piano yang dikerjakan lebih awal dari waktu yang ditentukan baik satu hari maupun dua hari sebelum tenggat plan produksi. Untuk model keseluruhan dari data 3 bulan terakhir yaitu Oktober sampai Desember untuk kategori *delay* sebanyak 3 model dan kategori *advance* sebanyak 85 model.

Persentase *on time rate* akan berpengaruh pada produktivitas yang merupakan aspek penting bagi perusahaan. Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa pada bulan September 2023, *section mounting* telah melakukan *closing project* untuk *value stream mapping* dengan menghasilkan produktivitas sebesar 0,430 dengan ketercapaian *output* yang diinginkan. Pada bulan Oktober dilakukan perhitungan terkait produktivitas dan dihasilkan nilai produktivitas sebesar 0,488. Nilai produktivitas pada bulan Oktober melebihi dari *closing project* yang dilakukan pada bulan September. Begitu juga pada bulan November 2023, produktivitas yang dihasilkan adalah sebesar 0,447 yang artinya

melebihi *closing project* sebelumnya. Namun, pada bulan Desember produktivitas yang dihasilkan adalah 0,420 dengan *output* yang dihasilkan tidak mencapai plan produksi yang ada. Hal inilah yang menjadi fokus penelitian dimana produktivitas yang dihasilkan pada bulan Desember ini tidak mencapai dari produktivitas pada *closing project* yang telah dilaksanakan pada bulan September 2023 sesuai dengan penurunan *on time rate* pada bulan tersebut.

5.2 Analisis Faktor Penyebab Ketidaktepatan *On Time Rate*

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaktepatan *on time rate*. Hal ini dianalisis dengan beberapa metode berikut:

5.2.1 Analisis Penyebab dengan *Root Cause Analysis (RCA)*

Pada analisis pembahasan mengenai penyebab turunnya persentase *on time rate* ini menggunakan diagram *fishbone* untuk menemukan penyebab terjadinya penurunan *on time rate* pada 3 bulan terakhir khususnya pada bulan Desember 2023. Selain itu, pada analisis terdapat validasi penyebab terjadinya penurunan untuk masing-masing faktor. Berikut ini merupakan pembahasan diagram *fishbone* dan validasi penyebab terjadinya penurunan *on time rate*:

a. Manusia (*Man*)

Manusia merupakan faktor cukup penting dalam analisis yang dilakukan. Faktor pada manusia diantaranya adalah kurangnya pengetahuan *leader* atau kepala kelompok terkait dengan sistem *plan sales inventory* yang mengakibatkan beberapa kepala kelompok melakukan produksi sesuai dengan barang yang tersedia. Selain itu juga terdapat faktor berupa skill operator yang rendah sehingga menghambat proses produksi yang dijalankan baik pada *section* dilakukannya *on time rate* maupun *section* sebelum *assembly* dilakukan. Selain faktor tersebut, juga terdapat faktor operator baru yaitu operator yang masuk untuk membantu *section* tersebut. Dalam hal ini operator melakukan *transfer in* untuk *section* tersebut sehingga produksi akan terhambat apabila operator yang masuk tidak dapat menjalankan tugasnya secara optimal.

b. Mesin (*Machine*)

Faktor pada mesin yang dapat menyebabkan turunnya persentase *on time rate* diantaranya adalah *trouble* yang terjadi pada mesin tertentu. Mesin *fixing wire music* pada *section* sebelumnya yaitu *section stringing* mengalami kerusakan pada bulan Desember yang mengakibatkan produksi tidak sesuai dengan rencana yang dijalankan. Selain itu, kurangnya perawatan mesin yang dilakukan terlebih mesin bekerja setiap harinya. Hal ini harus dilakukan mengingat dari umur mesin yang cukup lama sehingga perlunya perawatan pada bagian mesin-mesin tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan koordinasi dengan bagian *maintenance* untuk melakukan cek mesin secara teratur agar mesin dapat bekerja secara maksimal dan menghasilkan *output* yang sesuai dengan plan yang direncanakan.

c. Bahan (*Material*)

Faktor bahan berpengaruh pada proses *assembly* yang dilakukan. Faktor material atau bahan yang menyebabkan turunnya *persentase on time rate* adalah keterlambatan kedatangan material. Kedatangan material yang terlambat akan menghambat proses *assembly* atau perakitan yang dilakukan. Selain itu, terdapat faktor *defect* produk sebelum dan saat proses *assembly* dilakukan. Hal ini berkaitan dengan komponen penyusun piano. Apabila dari komponen tersebut mengalami *defect* atau cacat maka proses perakitan tidak dapat dilakukan. Seperti contohnya pada *section stringing* yang menghasilkan *sideboard* atau kerangka piano yang memiliki *defect*, akan diperbaiki terlebih dahulu untuk kemudian dapat dilakukan perakitan dengan komponen piano lainnya. Selain itu untuk komponen *pinblock* yang mengalami *defect* sehingga membuat produksi terhambat.

d. Metode (*Method*)

Faktor metode yang berpengaruh pada penurunan *on time rate* adalah pengambilan yang tidak sesuai dengan *first in first out* sehingga mengakibatkan terjadi perbedaan antara *ouput* yang dihasilkan dengan plan yang direncanakan. Hal ini akan mengakibatkan penurunan persentase *on time rate*. Meskipun produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk plan hari berikutnya, persentase *on time rate* tetap dihitung

berdasarkan dengan *output* yang sesuai dengan plan hari itu. Dengan kata lain, *output* yang tidak terpakai akan menjadi nilai *advance* pada persentase *on time rate*.

e. Lingkungan (*Environment*)

Pada faktor lingkungan terdapat faktor dimana hanya terdapat 1 jalur masuk untuk *section* ini. Hal ini menyebabkan keterlambatan pengiriman apabila saat proses produksi mengalami kegagalan maka aliran tersebut akan terhenti sehingga *output* yang dihasilkan tidak maksimal.

5.2.2 Analisis Penyebab dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Analisis dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* adalah metode untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada proses produksi yang dijalankan. Penggunaan FMEA pada penelitian ini merupakan FMEA proses, hal ini karena pengamatan hanya dilakukan saat proses produksi yang dijalankan dan tidak memperhatikan dari aspek desain produk. Langkah awal dalam penggunaan metode FMEA adalah menentukan *failure mode*, hal ini digunakan untuk memperoleh nilai rating dari *severity*, *occurrence*, dan *detection* (Mayangsari, Adianto, & Yunita, 2015).

Berdasarkan Tabel 4.6 yang dianalisis bersama *foreman* terkait menunjukkan bahwa terdapat 4 faktor tertinggi penyebab turunnya persentase *on time rate* diantaranya adalah *trouble* pada mesin tertentu dengan nilai *risk priority number* sebesar 392. Untuk penyebab tertinggi kedua adalah terjadi *defect* produk sebelum proses *assembly* dilakukan maupun saat proses *assembly* dilakukan yaitu dengan nilai *risk priority number* sebesar 343. Faktor ketiga yang menjadi penyebab turunnya persentase *on time rate* adalah produksi yang tidak sesuai dengan *plan sales inventory* yaitu dengan nilai *risk priority number* sebesar 252. Untuk faktor tertinggi terakhir adalah pada pengambilan material tidak sesuai dengan FIFO dengan nilai *risk priority number* sebesar 210.

Dari hasil identifikasi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai 4 faktor penyebab turunnya persentase *on time rate*. Oleh karena itu, pada tahap selanjutnya akan dilakukan analisis menggunakan *Fault Tree*

Analysis (FTA) dengan menggunakan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dari tahapan FMEA sebagai *Top Event* pada analisis FTA.

5.2.3 Analisis Penyebab dengan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault Tree Analysis adalah pemodelan diagram dari berbagai kombinasi kesalahan (*fault*) yang menyebabkan awal dari *failure event* yang ditetapkan secara paralel (Pyzdek, 2002). Metode ini dilakukan untuk menemukan beberapa kegagalan dari berbagai faktor resiko yang ada menggunakan *top-down approach* dimana analisis dilakukan dari level atas atau *top level* lalu diteruskan ke bawah dengan menggunakan tampilan visual (gambar) dan mengevaluasi jalur dari sebuah sistem.

Terdapat perbedaan antara *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi, menghilangkan kecacatan dan masalah pada proses produksi, baik yang telah diketahui maupun yang memiliki potensi terjadi pada sistem. Sedangkan untuk metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan pada timbulnya kegagalan berdasarkan dari kejadian puncak (*top event*) sampai dengan kegagalan dasar (*root cause*).

Pada Gambar 4.11 menunjukkan bahwa *top event trouble* pada mesin tertentu dikarenakan beberapa faktor diantaranya akibat dari umur mesin yang sudah tua. Hal ini akibat dari kurangnya *maintenance* mesin. Selain itu juga karena faktor kerusakan mesin pada proses sebelum *assembly* yaitu pada *section stringing* yang mengakibatkan produksi terkendala dan nilai *on time rate* tidak terpenuhi. Berikut ini merupakan strategi perbaikan yang dapat dilakukan pihak perusahaan untuk mengurangi faktor penyebab *trouble* pada mesin pada Tabel 5.1:

Tabel 5. 1 Rekomendasi *Trouble* Mesin

No	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	Kurangnya <i>maintenance</i> pada mesin-mesin yang sudah berumur	1. Membuat jadwal <i>maintenance</i> mesin secara berkala 2. Melakukan koordinasi dengan bagian <i>maintenance</i> untuk perbaikan mesin 3. Mengadakan pelatihan terkait dengan <i>autonomous maintenance</i> agar saat terjadi <i>trouble</i> operator yang mengoperasikan mesin dapat memperbaikinya terlebih dahulu
2.	Kerusakan mesin pada <i>section</i> sebelum proses <i>assembly</i> yaitu kabel yang tidak fleksibel	1. Melakukan penggantian kabel menggunakan bahan yang lebih fleksibel agar tidak terjadi kembali kerusakan pada mesin tersebut

Pada Gambar 4.12 menunjukkan bahwa *top event defect* produk dikarenakan beberapa faktor. Pada *defect* produk ini berasal dari dua faktor diantaranya adalah *defect* sebelum proses *assembly* dan *defect* saat proses *assembly* dijalankan. *Defect* produk sebelum proses *assembly* berasal dari *section stringing* yaitu karena benturan dari mesin yang digunakan. Sedangkan *defect* pada proses *assembly* berupa penempatan yang kurang tertata sehingga menyebabkan banyak temuan NG nyata. Berikut ini merupakan strategi

perbaikan yang dapat dilakukan pihak perusahaan untuk *defect* pada produk pada Tabel 5.2:

Tabel 5. 2 Rekomendasi *Defect* Produk

No	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	<i>Defect</i> produk sebelum proses <i>assembly</i> akibat benturan mesin	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan <i>kaizen</i> pada <i>section stringing</i> berupa pelapisan bagian yang tajam sehingga tidak akan merusak <i>frame</i> dan menghambat proses produksi Melakukan <i>kaizen</i> pada <i>section stringing</i> berupa pembuatan kerangka <i>frame</i> untuk mencegah terjadinya benturan pada mesin ke <i>frame</i>
2.	<i>Defect</i> produk sebelum proses <i>assembly</i> akibat proses produksi	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pengkajian ulang terhadap petunjuk kerja yang ada sehingga tidak terjadi kembali <i>defect</i> tersebut
3.	<i>Defect</i> produk saat proses <i>assembly</i> akibat penataan komponen yang kurang tertata	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan beberapa <i>kaizen</i> terkait dengan penempatan <i>part</i> untuk <i>assembly</i>

Pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa *top event* produk tidak sesuai dengan *plan sales inventory* adalah karena sistem PSI yang susah dipahami oleh *leader* atau kepala

kelompok. Berikut merupakan usulan perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan yang ditunjukkan oleh Tabel 5.3:

Tabel 5. 3 Rekomendasi Ketidaksesuaian PSI

No	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	Produk tidak sesuai dengan PSI (<i>Plan Sales Inventory</i>)	1. Melakukan pelatihan kepada leader terkait dengan sistem PSI atau plan sales inventory yang telah dibuat

Pada Gambar 4.14 menunjukkan bahwa *top event* pengambilan material tidak sesuai dengan FIFO atau *First in First Out*. Berikut merupakan usulan perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan yang ditunjukkan Tabel 5.4:

Tabel 5. 4 Rekomendasi Ketidaksesuaian FIFO

No	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	Pengambilan material tidak sesuai dengan FIFO	1. Melakukan perubahan terkait dengan pembuatan label pada tempat yang lebih terjangkau sehingga pengambilan barang sesuai dengan apa yang ada terlebih dahulu

5.3 Penerapan Usulan Perbaikan Penurunan Persentase *On Time Rate*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, ditemukan beberapa faktor tertinggi penyebab terjadinya penurunan *on time rate*. Hasil tersebut kemudian dijadikan usulan untuk dilakukan pada departemen *assembly grand piano*. Berikut ini merupakan usulan perbaikan yang dilakukan:

1. Membuat jadwal *maintenance* mesin secara berkala



Maintenance Stringing Grand Piano			
Mesin	Periode Bulan	Tanggal Maintenance	Perlakuan
Fixing Tuning Pin	Januari	1 Januari 2024	<input checked="" type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Januari 2024	<input checked="" type="checkbox"/> Terlaksana
	Februari	1 Februari 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Februari 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
	Maret	1 Maret 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Maret 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
	April	01 April 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 April 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
Mei	1 Mei 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana	
	15 Mei 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana	
Maintenance Stringing Grand Piano			
Mesin	Periode Bulan	Tanggal Maintenance	Perlakuan
Fixing Wire Music	Januari	1 Januari 2024	<input checked="" type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Januari 2024	<input checked="" type="checkbox"/> Terlaksana
	Februari	1 Februari 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Februari 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
	Maret	1 Maret 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 Maret 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
	April	01 April 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
		15 April 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana
Mei	1 Mei 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana	
	15 Mei 2024	<input type="checkbox"/> Terlaksana	

Gambar 5. 1 Jadwal *Maintenance* Mesin

Pembuatan jadwal *maintenance* mesin secara berkala akan membantu menurunkan faktor penyebab turunnya *on time rate* akibat dari *trouble* mesin tersebut.

2. Mengadakan pelatihan terkait dengan *autonomous maintenance* atau perawatan yang melibatkan operator mesin dimana operator tidak hanya bekerja sebagai

operator mesin saja tetapi juga melakukan aktivitas perawatan mesin secara sederhana seperti pembersihan dan pengecekan.

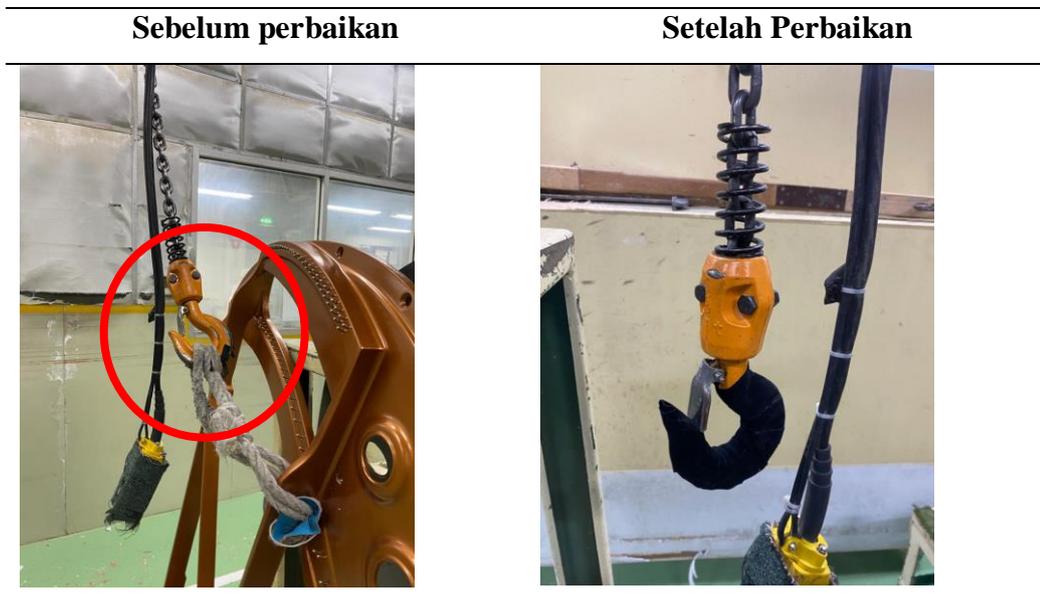
3. Melakukan penggantian kabel menggunakan bahan yang lebih fleksibel

Tabel 5. 5 Perbaikan kabel

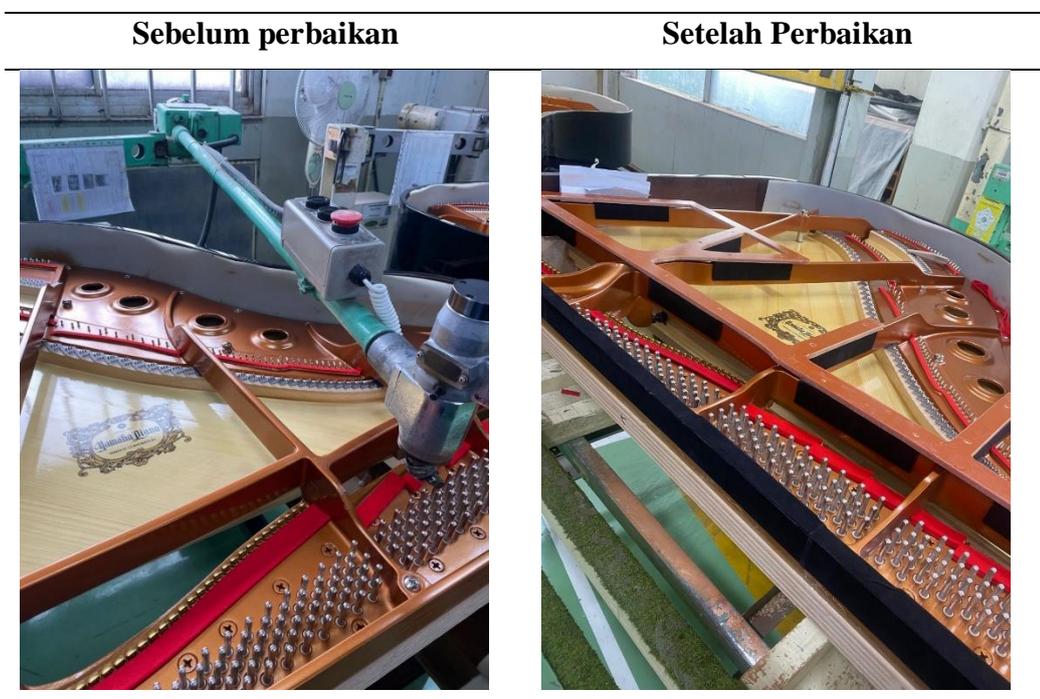


Mesin pada proses *fixing bass stringing grandpiano* mengalami *trouble* dimana kabel pada mesin ini tidak *fleksibel* sehingga dilakukan perubahan kabel pada *section* ini.

4. Melakukan *kaizen* pada *section stringing* berupa pelapisan bagian yang tajam sehingga tidak akan merusak *frame* dan menghambat proses produksi.

Tabel 5. 6 Perbaikan kaizen 1 *frame*

5. Melakukan *kaizen* pada *section stringing* berupa pembuatan kerangka *frame* untuk mencegah terjadinya benturan pada mesin ke *frame*.

Tabel 5. 7 Perbaikan kaizen 2 *frame*

6. Adanya *defect pinblock* membuat para operator harus melakukan pengkajian ulang terkait dengan petunjuk kerja yang ada.

Tabel 5. 8 Perbaikan *defect* proses

Sebelum perbaikan	Setelah Perbaikan
	<p>Melakukan pengkajian ulang terkait dengan Petunjuk Kerja terkait dengan <i>speed rpm</i> putaran <i>arm drill</i></p>

7. Melakukan beberapa kaizen terkait dengan penempatan *part* untuk *assembly*

Tabel 5. 9 Perbaikan NG nyata

Sebelum perbaikan	Setelah Perbaikan
	



Beberapa kaizen yang dilakukan guna mengurangi *defect* produk atau potensi NG nyata dengan melakukan pembuatan *tray* untuk penempatan *screw* sesuai dengan jumlah *screw* yang terpakai.

8. Melakukan pelatihan kepada *leader* terkait dengan sistem PSI atau *plan sales inventory* yang telah dibuat. Selain itu juga berkoordinasi dengan tim PSI agar dapat menjelaskan kepada *leader* atau kepala kelompok terkait dengan sistem PSI yang dijalankan.

9. Melakukan perubahan terkait dengan pembuatan label pada tempat yang lebih terjangkau sehingga pengambilan barang sesuai dengan plan yang ada.

Tabel 5. 10 Perbaikan FIFO

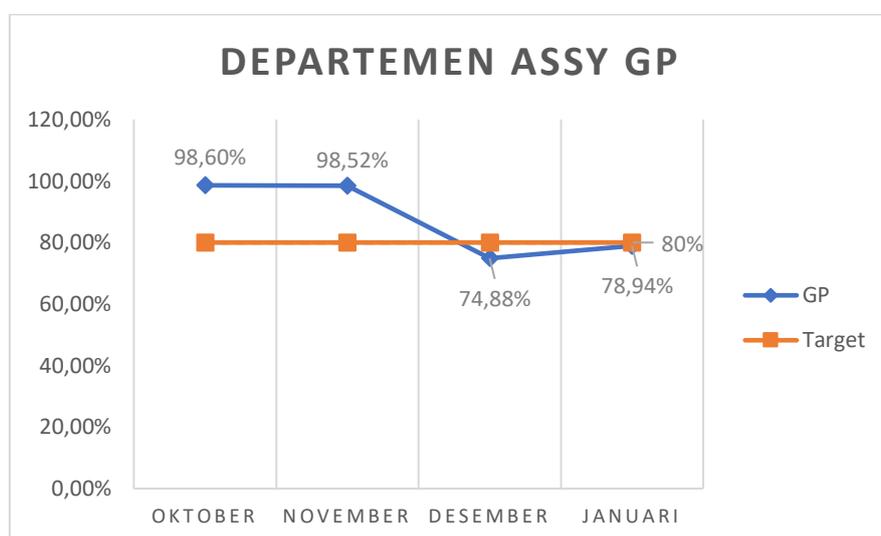


5.4 Hasil Peningkatan *On Time Rate* dan Produktivitas Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan terjadi peningkatan persentase *on time rate* dan produktivitas dari *section* ini. Berikut merupakan data rata-rata *persentase on time rate* pada bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024:

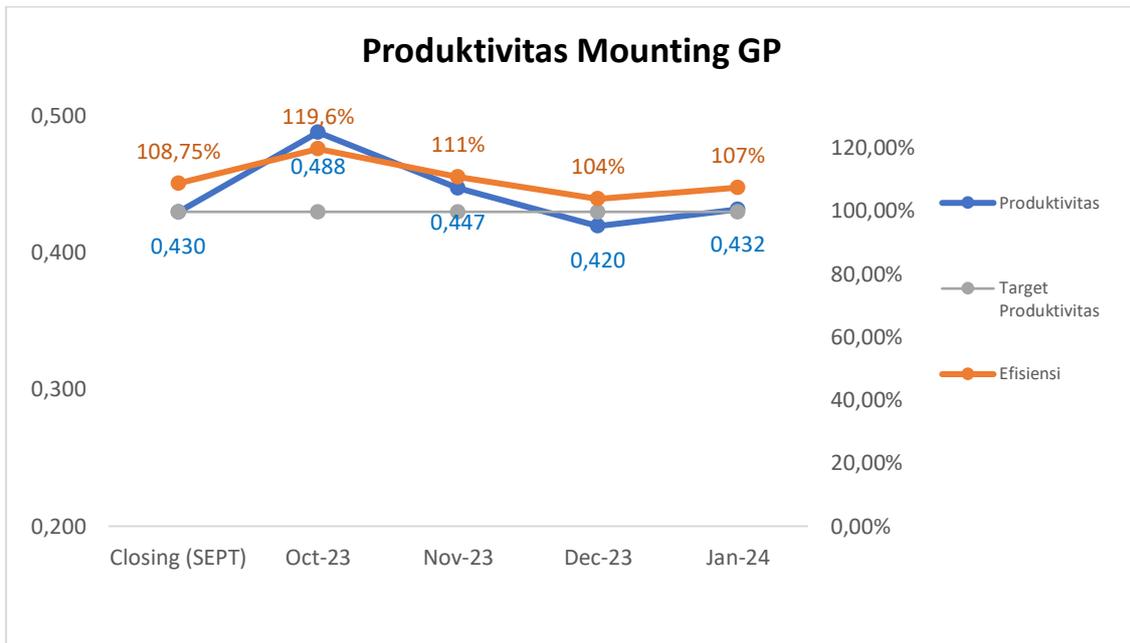
Tabel 5. 11 Persentase *On Time Rate* Oktober 2023 – Januari 2024

Departemen	Process	Oktober	November	Desember	Januari
GP	Mounting	98,6%	98,52%	74,88%	78,94%



Gambar 5. 2 Grafik Peningkatan Persentase *On Time Rate*

Setelah dilakukan perubahan, terjadi peningkatan persentase *on time rate* dari bulan Desember yaitu sebesar 74,88% menjadi 78,94% pada bulan Januari. Namun, persentase ini masih belum mencapai target dari perusahaan yaitu sebesar 80%. Hal ini disebabkan karena departemen *assembly grand piano* mempunyai hutang untuk keterlambatan produk yang ada pada bulan sebelumnya sehingga pada bulan Januari digunakan untuk melunasi hutang produk yang ada. Hal ini selaras dengan produktivitas pada *section* ini sebagaimana ditunjukkan pada grafik Gambar 5.3 berikut:



Gambar 5. 3 Grafik Peningkatan Produktivitas

Berdasarkan grafik di atas terjadi peningkatan produktivitas yang semula 0,420 atau tidak memenuhi target terakhir pada *closing* bulan September naik menjadi 0,432 atau sedikit melebihi target *closing project* terakhir. Hal ini sesuai dengan peningkatan persentase *on time rate* yang ada di bulan tersebut. Perbaikan yang dilakukan perlu ditingkatkan untuk mencapai persentase *on time rate* 80%.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

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

1. *On time rate* adalah persentase ketercapaian plan produksi dengan aktual produksi yang terjadi. Dalam kurun waktu 3 bulan terjadi penurunan yang signifikan khususnya pada bulan Desember. Pada bulan Desember rata-rata *on time rate* yang dihasilkan hanya sebesar 74,9%. Hal ini menyebabkan tidak tercapainya *on time rate* sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 80%. Tidak tercapainya *on time rate* pada bulan Desember ini menjadi fokus penelitian untuk dapat dilakukan analisis penyebab turunnya *on time rate* tersebut sehingga tidak terjadi pada bulan-bulan berikutnya.
2. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya *on time rate* pada departemen *Assembly Grand Piano* khususnya pada Bulan Desember diantaranya
 - a. Faktor Manusia
Faktor pada manusia diantaranya adalah kurangnya pengetahuan *leader* atau kepala kelompok terkait dengan sistem *plan sales inventory*, skill operator yang rendah sehingga tidak dapat menjalankan tugasnya secara optimal.
 - b. Faktor Mesin
Faktor pada mesin yang dapat menyebabkan turunnya persentase *on time rate* diantaranya adalah *trouble* yang terjadi pada mesin tertentu akibat dari kurangnya *maintenance* mesin dan mesin yang cenderung tidak fleksibel.
 - c. Faktor Bahan
Faktor bahan yang menyebabkan turunnya *persentase on time rate* adalah *defect* produk yang terjadi sebelum dan setelah proses *assembly* dan keterlambatan kedatangan material.

d. Faktor Metode

Faktor metode yang berpengaruh pada penurunan *on time rate* adalah pengambilan yang tidak sesuai dengan *first in first out* (FIFO) akibat dari label keterangan yang tidak terlihat jelas.

e. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan yang berpengaruh pada turunnya persentase *on time rate* adalah barang yang menumpuk dikarenakan hanya terdapat 1 jalur masuk *section*.

3. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan membuat jadwal untuk *maintenance* mesin secara berkala, mengadakan pelatihan terkait dengan *autonomous maintenance*, melakukan penggantian kabel menggunakan bahan yang lebih fleksibel, melakukan *kaizen* pada *section stringing* terkait dengan *defect* produk, melakukan pengkajian ulang terkait petunjuk kerja, melakukan beberapa *kaizen* terkait dengan penempatan *part* untuk *assembly*, melakukan pelatihan kepada *leader* terkait dengan sistem PSI atau *plan sales inventory* yang telah dibuat, dan melakukan perubahan terkait dengan pembuatan label pada tempat yang mudah dijangkau. Dari perbaikan yang dilakukan telah meningkatkan persentase *on time rate* yang semula 74,88% menjadi 78,94% serta produktivitas yang semula 0,420 menjadi 0,432.

6.2 Saran

Penulis telah melakukan proses penelitian dan telah mendapatkan hasil yang telah penulis inginkan. Dalam pengamatan penulis pada saat melakukan penelitian pada departemen *assembly grand piano*, terdapat beberapa saran yang ingin penulis sampaikan kepada pihak perusahaan dan kepada pembaca, berikut merupakan saran dari penulis:

1. Saran bagi Perusahaan

- a. Perusahaan dapat meningkatkan usulan perbaikan yang sudah ada sebelumnya guna mencapai persentase *on time rate* 80%.

- b. Usulan perbaikan yang telah dilakukan dapat dijalankan secara rutin agar tidak terjadi hal-hal serupa di masa yang mendatang.
2. Saran bagi Penelitian Selanjutnya
- a. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode yang lebih terperinci terperinci agar dapat mengidentifikasi setiap proses kerja atau lingkungan kerja guna untuk mendapatkan hasil atau solusi yang lebih bervariasi.
 - b. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk menganalisis lebih lanjut terkait dengan permasalahan pemilihan bahan dan vendor terkait agar permasalahan keterlambatan material dapat dihilangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohman. (2020). Analysis of Factors Causing The Delay of the Storage Tank Project Using Fault Tree Analysis. *Journal IPTEK, Journal of Proceedings Series*.
- Agus Syahabuddin, Marjuki Zulziar. (2020). Analisis Defect Produk Viro Core Collection dengan Metode Fault Tree Analysis, Analisis Faktor, dan Perbandingan. *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*.
- Arif Nuryono, Hibarkah Kurnia, Erwin Barita Tambunan, Tri Ngudi Wiyatno. (2023). Analisis Kinerja Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Produksi Saus dengan Metode Fault Tree Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Banjarnahor, H. S. (2021). Factors Analysis Of Failure And Reliability Of Electric Functions In Steel Production Processes Using FMEA, FTA, RCA And RBD At PT. Growth Sumatra Industry Medan-North Sumatera. *Journal Basic Science and Technology*.
- Busro, M. (2018). Teori-Teori Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jakarta : Prenadameidia Group*.
- David, H. (1981). Fault Tree Handbook. U.S. Nuclear Regulatory.
- Deepak V, Bhaskar, Balaji. (2021). Enhancing Overall Labor Effectiveness of CSD Warehouse by Adopting Lean Tools in Construction Equipment Manufacturing Process. *Industrial Engineering Journal, XVI*.
- Devani, S. (2018). Usulan Peningkatan Efektivitas Tenaga Kerja dengan Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*.
- Dublin, T. (2021). D1.2 Catalogue of key performance indicators. *European Commission's Horizon 2020 Research*.
- Ericson. (1999). Fault Tree Analysis – A History. *Proceedings of the 17th International System Safety Conference*.
- Fan, Z. P. (2017). Productsales Forecasting Using Online Reviews and Historical Sales Data: A Method Combining the Bass Model and Sentiment Analysis. *Journal of Business Research, 74*.

- Haekal, Jakfat. (2022). Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) And Fault Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation. *International Journal of Scientific Advances*.
- Haris, A. (2023). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Nilai Produk terhadap Kepuasan Konsumen. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*.
- Hendry Setiawan, D. F. (2018). Implementasi Differential Evolution untuk Optimasi Jadwal Produksi. *Jurnal Buana Informatika*.
- Jatin H Varma, D. S. (2020). Root cause analysis of newsprint waste using pareto analysis and cause and effect matrix. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Kartikasari, R. (2019). Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur. *Journal of Industrial View*.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (2023). Retrieved from <http://ikft.kemenperin.go.id/triwulan-iii-sektor-manufaktur-tumbuh-lampau-pertumbuhan-ekonomi/>.
- Kotler, A. (2008). Prinsip-prinsip Pemasaran. *Jilid 1 Edisi ke 13 Erlangga, Jakarta*.
- Krisnaningsih, E. (2015). Usulan Penerapan TPM dalam Rangka Peningkatan Efektifitas Mesin dengan OEE sebagai Alat Ukur di PT XYZ. *Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*.
- Martono. (2019). Analisis Produktivitas dan Efisiensi. *Jakarta: Gramedia Pustaka Utama*.
- Mr. Anil Kumar, Ms. Renu, dan Dr. Sanjeev Bansal. (2020). Creating Employment in Some Indian Industries by Reducing the Working Shift Timing. *International Conference on Mechanical and Energy Technologies (ICMET 2019)*.
- Pratiwi Rahmadiani, Elisa Kusrini. (2023). Operator Performance Analysis Using Overall Labor Effectiveness Method with Root Cause Analysis Approach. *Asian Journal of Social and Humanities*.
- Pyzdek, T. (2002). The Six Sigma Handbook. *Jakarta, Salemba Empat*.
- Reza Agung Nurjaman, F. M. (2023). IDENTIFIKASI KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

- DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) SNI 31010 TAHUN 2016. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*.
- Riska Tia Wulandari, D. E. (2021). Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode American Productivity Center (APC) dan Root Cause Analyze (RCA) di PT. XYZ. *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 71-82.
- Riya Anjani, Indah Pratiwi. (2021). Analisis Efektivitas Tenaga Kerja di Masa New Normal pada Departemen Finishing Menggunakan Overall Labor Effectiveness (OLE) (PT Iskandar Indah Printing Textile, Surakarta). *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri dan Call for Paper (SENTEKMI 2021)*.
- Rizky Dwi Hardianto, N. (2023). Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block D=dengan Pendekatan Metode FMEA dan FTA. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*.
- Sekolah Pengadaan. (2023, May 7). Mengenal “On-Time Delivery Rate Formula” dan Manfaatnya Untuk Proses Pengadaan.
- Siagian, S. (2009). Kiat Meningkatkan Produktivitas Kerja. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Sita, Bayu Anggara dan Kralawi. (2022). Analisis Efektivitas Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Sortasi Kering Teh Hijau menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness (OLE) di PPTK. *Jurnal Sains Teh dan Kina*.
- Siti Holifahtus Sakdiyah, N. E. (2022). Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*.
- Somadi. (2020). Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan. *Jurnal Logistik Indonesia*.
- Suseno, Syahrial Ihza Kalid. (2022). Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt Mandiri Jogja Internasional. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*.
- Sutrisno. (2017). Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jakarta : Kencana*.
- Vera Methalina, Afma. (2019). Penjadwalan Produksi Produk RS2 Dan RSXP Untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Penyerahan Produk. *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan Batam*.
- Wiwik Widhianingsih, H. C. (2024). Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*.

Zdeněk Brabec, Helena Jáčová. (2022). Overall Labor Effectiveness as a Tool for Measuring Performance in a Given Company. *ACC Journal*.

LAMPIRAN

1. Data *On Time Rate* Bulan Oktober

Recovery Plan							Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5540	GBIK	FE	AZ	VFY0520	GP20231005000247	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231005000250	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231005000251	02/10/2023	02/10/2023	0
WW38330	GBIK	FE	JZ	Z561790	GP20231005000259	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231006000256	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231006000257	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231006000258	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231006000247	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5540	GBIK	FE	AZ	VFY0520	GP20231006000246	03/10/2023	03/10/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231006000248	03/10/2023	03/10/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231006000249	03/10/2023	03/10/2023	0
VFV5580	GN2	FE	AZ	VFY0840	GP20231006000251	03/10/2023	03/10/2023	0
WW38330	GBIK	FE	JZ	Z561790	GP20231006000259	03/10/2023	03/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000253	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000254	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000255	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000256	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231009000249	02/10/2023	02/10/2023	0
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20231009000251	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000257	02/10/2023	02/10/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231009000258	03/10/2023	03/10/2023	0

OTR Monthly | Analisa dan Tindakan OTR | OTR GO

Recovery Plan							Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231103000272	25/10/2023	26/10/2023	1
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231106000279	24/10/2023	25/10/2023	1
ZV78220	GBIKEN	PWH	LP	ZV84100	GP20231107000291	25/10/2023	26/10/2023	1
VFO4220	GBIKSC3	PWH	EP	VAG7940	GP20231108000270	26/10/2023	27/10/2023	1
ZL62650	GBIKEN	FE	LP	ZV45790	GP20231110000288	30/10/2023	31/10/2023	1
ZL62650	GBIKEN	FE	LP	ZV45790	GP20231110000289	30/10/2023	31/10/2023	1
ZL62660	GBIKEN	FE	EP	ZV45760	GP20231110000290	30/10/2023	31/10/2023	1

2. Data On Time Rate Bulan November

Recovery Plan						Plan Date	Actual	
FG Cd	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231109000271	01/11/2023	01/11/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231109000272	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231109000278	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231109000279	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ38330	GBIK	FE	JZ	Z561790	GP20231109000287	01/11/2023	01/11/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231110000271	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000280	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000281	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000282	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000283	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000284	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231110000285	01/11/2023	01/11/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231113000273	01/11/2023	01/11/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231113000274	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231113000275	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231113000280	01/11/2023	01/11/2023	0
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20231113000281	01/11/2023	01/11/2023	0
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20231114000266	01/11/2023	01/11/2023	0
ZU05460	GBIKEN	FE	LP	ZU54610	GP20231114000283	01/11/2023	01/11/2023	0

OTR Monthly | OTR | Analisa OTR W4 | GO | U2 | P210

Recovery Plan						Plan Date	Actual	
FG Cd	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20231207000299	24/11/2023	27/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000293	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000294	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231208000295	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231211000290	29/11/2023	30/11/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231211000291	29/11/2023	30/11/2023	1

Recovery Plan						Plan Date	Actual	
FG Cd	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231206000302	27/11/2023	24/11/2023	-1

3. Data *On Time Rate* Bulan Desember

Recovery Plan						UJRD-JD-JD4	Actual	
FG Co	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231212000292	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231212000293	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231212000294	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231212000295	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231212000303	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ83330	GBIK	FE	JZ	Z561790	GP20231212000306	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000289	04/12/2023	04/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000290	04/12/2023	04/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000291	04/12/2023	04/12/2023	0
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000292	04/12/2023	05/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000293	04/12/2023	04/12/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231213000295	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231213000296	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231213000297	01/12/2023	01/12/2023	0
VFV5570	GNI	FE	LZ	VFY0760	GP20231213000298	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231213000299	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231213000300	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231213000301	01/12/2023	01/12/2023	0
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20231213000302	04/12/2023	04/12/2023	0

< > | OTR Monthly | OTR | W170 | W300 | W400 | P210

Recovery Plan							Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231213000292	04/12/2023	05/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231214000293	05/12/2023	06/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231215000290	05/12/2023	06/12/2023	1
ZL54420	GBIK	PWH	AZ	Z561870	GP20231215000305	08/12/2023	11/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231218000290	06/12/2023	07/12/2023	1
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231218000300	05/12/2023	06/12/2023	1
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20231219000288	06/12/2023	07/12/2023	1
VFQ4250	GBIKSC3	FE	LP	VAG7900	GP20231219000289	06/12/2023	07/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231219000290	07/12/2023	08/12/2023	1
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231219000303	07/12/2023	08/12/2023	1
ZL05460	GBIKEN	FE	LP	ZL54610	GP20231219000306	06/12/2023	07/12/2023	1
VFQ4250	GBIKSC3	FE	LP	VAG7900	GP20231220000287	07/12/2023	08/12/2023	1
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231220000297	07/12/2023	08/12/2023	1
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20231221000286	08/12/2023	11/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231221000290	12/12/2023	13/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231221000291	12/12/2023	13/12/2023	1
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231221000292	12/12/2023	13/12/2023	1
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231221000297	11/12/2023	12/12/2023	1
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20231221000298	11/12/2023	12/12/2023	1

← → | OTR Monthly | OTR | W170 | W300 | W400 | P210

Recovery Plan							Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
WQ78290	GBIK	FE	LZ	Z561800	GP20240109000331	27/12/2023	26/12/2023	-1

Q863636364

Recovery Plan							Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20231215000293	08/12/2023	06/12/2023	-2

4. *On Time Rate* Bulan Januari

Recovery Plan							Actual				
FG Co	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan			
VFV5540	GEIK	FE	AZ	VFY0520	GP20240109000317	02/01/2024	02/01/2024	0			
VFV5540	GEIK	FE	AZ	VFY0520	GP20240109000318	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240110000330	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240110000331	02/01/2024	02/01/2024	0			
ZU62670	GEIKEN	FE	AP	ZV45730	GP20240110000336	02/01/2024	02/01/2024	0			
ZJ54420	GEIK	PWH	AZ	Z561870	GP20240110000332	03/01/2024	03/01/2024	0			
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20240110000316	03/01/2024	03/01/2024	0			
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20240110000317	03/01/2024	03/01/2024	0			
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20240110000318	03/01/2024	03/01/2024	0			
WQ78260	GEIK	FE	AZ	Z561770	GP20240110000325	03/01/2024	03/01/2024	0			
ZU62700	GEIKEN	FE	LR	ZV45800	GP20240111000336	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78230	GEIK	FE	EZ	Z561780	GP20240111000322	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240111000328	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78230	GEIK	FE	EZ	Z561780	GP20240111000323	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78230	GEIK	FE	EZ	Z561780	GP20240111000324	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78230	GEIK	FE	EZ	Z561780	GP20240111000325	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78230	GEIK	FE	EZ	Z561780	GP20240111000326	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240111000329	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240111000330	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240111000331	02/01/2024	02/01/2024	0			
WQ78290	GEIK	FE	LZ	Z561800	GP20240111000332	02/01/2024	02/01/2024	0			
OTR Monthly							OTR	W170	W300	W400	P210

Recovery Plan							Actual	
FG Co	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan
ZJ54410	GEIK	PWH	LZ	Z561890	GP20240213000357	31/01/2024	30/01/2024	-1

U863b3b3b4

Recovery Plan							Plan Date	Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan	
WW38330	GBIK	FE	JZ	Z561790	GP20240116000327	09/01/2024	10/01/2024	1	
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20240119000322	11/01/2024	12/01/2024	1	
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20240122000310	10/01/2024	11/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240122000313	10/01/2024	11/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240122000317	11/01/2024	12/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240123000312	11/01/2024	12/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240123000316	12/01/2024	15/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240123000317	12/01/2024	15/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240124000316	12/01/2024	15/01/2024	1	
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20240124000315	15/01/2024	16/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240124000320	15/01/2024	16/01/2024	1	
ZL62650	GBIKEN	FE	LP	ZV45790	GP20240125000331	15/01/2024	16/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240125000316	15/01/2024	16/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240125000318	16/01/2024	17/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240125000319	16/01/2024	17/01/2024	1	
WQ78230	GBIK	FE	EZ	Z561780	GP20240125000320	16/01/2024	17/01/2024	1	
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20240125000312	17/01/2024	18/01/2024	1	
WQ78260	GBIK	FE	AZ	Z561770	GP20240125000321	18/01/2024	19/01/2024	1	
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20240126000310	16/01/2024	17/01/2024	1	
VFQ4210	GBIKSC3	FE	EP	VAG7890	GP20240126000311	16/01/2024	17/01/2024	1	
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20240126000314	17/01/2024	18/01/2024	1	

← → | OTR Monthly | OTR | W170 | W300 | W400 | P210

U863b3b3b4

Recovery Plan							Plan Date	Actual	
FG Cc	Mod	C	De	Item Code	Ctrl Plan No	Plan Date	Result	Result - Plan	
VFV5560	GNI	FE	AZ	VFY0680	GP20240129000312	19/01/2024	23/01/2024	2	
VFV5580	GN2	FE	AZ	VFY0840	GP20240129000315	19/01/2024	23/01/2024	2	
VFV5590	GN2	FE	LZ	VFY0920	GP20240130000315	19/01/2024	23/01/2024	2	
ZL62670	GBIKEN	FE	AP	ZV45730	GP20240209000361	29/01/2024	31/01/2024	2	
ZL62700	GBIKEN	FE	LR	ZV45800	GP20240212000362	29/01/2024	31/01/2024	2	

8. Data Produktivitas Bulan Januari

ST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Waktu Aktual	0	48	48	48	45,5	0	0	48	46	48	48,00	48,00	0,00	0	48	48
Overtime Direct	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total waktu Aktual	0	48	48	48	45,5	0	0	48	46	48	48	48	0	0	48	48
Output	-	22	22	22	22	-	-	22	22	22	22	22	-	-	22	
Kehadiran		83%	100%	100%	100%			100%	83%	100%	100%	100%			100%	100%
Input	1105															
Output	477															
Produktivitas	0,43															
Hari Kerja	22															
Rasio Operator	6															
% OT	0%															
Output 8 jam + OT	22															
Output/8 Jam	22															
Jumlah operator	6															
% Efisiensi	107%															
Rasio Kehadiran	96%															

9. Data Plan Sales Inventory

*UPDATE 2023/10/20		Unit/Day		21 unit		22 unit		22 unit		22 unit		22 unit		21 unit	
Fix	Working Day	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21
Execution	Sub Total PSI	437	437	116	469	455	130	418	406	342	470	458	154	404	391
new		2023/10	2023/11	2023/12	2024/01	2024/02	2024/03								
Item Name	Destinat	Col	ITD	Product	Sales	Stock	Product	Sales	Stock	Product	Sales	Stock	Product	Sales	Stock
VAC9980 GB1K SC2 PE/EP	EP	PE	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAC9990 GB1K SC2 PE/EP WITH BENCH	LP	PE	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAC9820 GB1K SC2 PAWI/EP	EP	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAC9830 GB1K SC2 PE/LM WITH BENCH	LM	PE	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAC9840 GB1K SC2 PE/LM WITH BENCH	AP	PE	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAC9850 GB1K SC2 PE/LAP WITH BENCH	LKP	PE	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAF7090 GB1K SC2 PE/LM WITH BENCH YMID	AP	AP	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAG1550 GB1K SC2 PE/LAP WITH BENCH	LKP	LKP	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAM9820 GB1K SC2 PAWI/LP WITH BENCH	LP	SAW	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAM9830 GB1K SC2 PAWI/LP WITH BENCH	LP	PM	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAM9840 GB1K SC2 PAWI/LP WITH BENCH	LP	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAM9850 GB1K SC2 PAWI/EP	EP	PAWI	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAM9860 GB1K SC2 PAWI/EP	EP	PM	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VOR1990 GB1K SC2 PAWI/LAP WITH BENCH	LKP	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VOR7740 GB1K SC2 PAWI/LM WITH BENCH	LM	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFO4170 GB1K SC3 PE/AP2 WITH BENCH	AP2	PE	ITD	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
VFO4180 GB1K SC3 PAWI/AP2 WITH BENCH	AP2	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFO4210 GB1K SC3 PE/EP	EP	PE	ITD	22	22	0	33	33	0	20	16	4	26	25	5
VFO4220 GB1K SC3 PAWI/EP	EP	PWH	ITD	3	3	0	3	3	0	3	3	0	0	0	1
VFO4230 GB1K SC3 PAWI/EP	EP	PWH	ITD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFO4240 GB1K SC3 PAWI/EP	EP	PM	ITD	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
VFO4250 GB1K SC3 PE/LP WITH BENCH	LP	PE	ITD	9	8	2	21	21	8	8	21	9	21	5	5