Analisis *Overall Labor Effectiveness* pada Kelompok Kerja *Machine Bridge* dimasa *New Normal* dengan Pendekatan *Theory of Constraints* (Studi Kasus di Departemen *Woodworking* PT. Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Diserahkan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Nama : Enggar Rizky Maulana

No. Mahasiswa : 16522199

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNVERSITAS ISLAM INDONESIA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 07 Oktober 2020



Enggar Rizky Maulana

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Analisis *Overall Labor Effectiveness* pada Kelompok Kerja *Machine Bridge* dimasa *New Normal* dengan Pendekatan *Theory of Constraints*

(Studi Kasus di Departemen *Woodworking* PT. Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Enggar Rizky Maulana

NIM 16522199

Yogyakarta, 05 Oktober 2020

Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Analisis *Overall Labor Effectiveness* pada Kelompok Kerja *Machine Bridge* dimasa *New Normal* dengan Pendekatan *Theory of Constraints* (Studi Kasus di Departemen *Woodworking* PT. Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Enggar Rizky Maulana

NIM 16522199

Fak/Jurusan : FTI/ Teknik Industri

Yogyakarta, 03 November 2020

Tim Penguji

Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. _____
Ketua

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D. _____
Anggota I

Faizin, S.E. _____
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua, Bapak Eka Jaka Riswantara dan Ibu Sri Budi Astuti, serta keluarga, sahabat, teman-teman, dan seluruh pihak yang telah turut serta dalam memberikan dukungan serta do'a kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Untuk seluruh guru, dosen, serta tenaga pengajar yang telah dengan ketulusan, kesabaran, serta keikhlasan mengajari saya selama mengenyam pendidikan dari saya kecil sampai sekarang.

Untuk bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan, waktu, dan motivasi yang telah bapak berikan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Untuk teman-teman, kakak tingkat, serta adik tingkat keluarga Teknik Industri FTI UII yang telah berbagi suka cita bersama. Terima kasih telah memberikan pembelajaran yang sangat luar biasa yang tidak bisa didapatkan hanya dari bangku sekolah.

Dan terakhir, teruntuk diri saya sendiri. Terima kasih karena telah terus belajar dan berjuang.

MOTTO

Dan Katakanlah : “Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan

- QS. At Taubah:105 –

“karena sesungguhnya justru dalam ketidakpastiaan manusia dapat berjaya, menggunakan potensinya untuk berkreasi”

- Dee Lestari –

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisis *Overall Labor Effectiveness* pada Kelompok Kerja *Machine Bridge* dimasa *New Normal* dengan Pendekatan *Theory of Constraints* (Studi Kasus di Departemen *Woodworking* PT. Yamaha Indonesia)". Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Rasullullah Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya, yang telah menyampaikan syafaat-Nya kepada kita semua.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam kegiatan penelitian Tugas Akhir ini yang telah memberikan masukan dan motivasi sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Untuk ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan dan arahannya kepada penulis sejak awal hingga akhir penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Samsudin, Bapak Faizin, Bapak Zanurip, terima kasih atas dedikasi dan bimbingannya selama kami menjalani *internship* di PT. Yamaha Indonesia selama 6 bulan ini.
5. Bapak Abdulloh selaku *foreman*, bapak Saryono selaku Kepala Kelompok serta seluruh karyawan produksi kelompok *Machine Bridge* yang telah memberikan data pendukung serta bimbingan selama saya berada didalam dan diluar tempat magang.
6. Kedua orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan kasih sayang kepada penulis.
7. Teman-teman *batch* 10 *internship* di PT. Yamaha Indonesia yang saling mendukung dan berbagi cerita.

8. Keluarga besar Teknik Industri FTI UII yang saling menopang.
9. Serta sahabat-sahabat terdekat saya yang banyak tingkah tapi baik.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, semoga amal baik dari seluruh pihak yang berperan dalam penulisan laporan ini mendapatkan rahmat dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, sehingga laporan penulis dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca umumya dan pada penulis pada khususnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 07 Oktober 2020

Enggar Rizky Maulana

ABSTRAK

PT. Yamaha Indonesia adalah salah satu perusahaan industri dibidang manufaktur yang memproduksi alat musik piano. Saat ini perusahaan sedang menerapkan protokol kesehatan akibat dari adanya penyebaran virus baru bernama Covid-19. Setelah memasuki masa *new normal*, perusahaan harus beradaptasi sehingga harus dilakukan perombakan pada lantai produksi yang menyebabkan adanya perubahan sistem *shift*. Selama penjalanan sistem tersebut pada kelonpok kerja *machine bridge* diketahui terjadi penurunan *output* dibandingkan bulan-bulan sebelumnya saat kedaan normal, hal ini menurut ketua kelompok sering disebabkan oleh kinerja operator yang belum maksimal. Penelitian ini akan dilakukan pada kelompok kerja *Machine Bridge* untuk mengukur kinerja operator selama menerapkan sistem *shift* yang baru dengan menggunakan metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dan analisis perbaikan dengan pendekatan *Theory of Constraints* (TOC). Hasil dari penelitian ini yaitu diperoleh nilai OLE kelompok *Machine Bridge* adalah 58% yang mana belum memenuhi standar dunia sehingga dikatakan proses produksi kelompok kersebut belum efektif. Dengan pendekatan TOC diketahui terdapat kendala yang dialami yaitu kondisi operator yang masih memerlukan adaptasi terhadap sistem yang baru sehingga banyak mengalami kehilangan jam kerja serta kurangnya operator yang *multiskill* sehingga kesulitan untuk mencapai target harian produksi. Untuk itu diberikan usulan perbaikan yaitu dengan membuat pedoman kerja baru yang berfokus pada aktivtas produksi selama pandemi, dilakukan pelatihan untuk operator baru dan lama, serta dilakukan analisis penjadwalan pada kelompok kerja yang sering mengalami *bottle neck*.

Kata Kunci : Pengukuran kinerja, OLE, TOC.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ..... **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERSEMBAHAN v
MOTTO vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II 7
KAJIAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Induktif 7
2.2 Kajian Deduktif 12
2.2.1 Overall Labor Effectiveness (OLE) 12
2.2.2 Theory of Constraints (TOC) 14
BAB III 16
METODE PENELITIAN 16
3.1 Subjek Penelitian 16
3.2 Objek Penelitian 16
3.3 Metode Pengumpulan Data 16
3.4 Diagram Alur Penelitian 17
3.5 Pengolahan Data 18
A. *Availability Ratio* 18

B. Performance Ratio 19
C. Quality Ratio 19
D. Overall Labor Effectiveness 19
3.6 Metode Analisis Data 19
BAB IV 20
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 20
4.1 Pengumpulan Data 20
4.1.1 Deskripsi Perusahaan 20
4.1.2 Proses Produksi 20
4.1.3 Data *Overall Labor Effectiveness* 24
4.2 Pengolahan Data 27
4.3 Analisis Nilai *Overall Labor Effectiveness* 37
4.4 Analisis kendala (*Constraint*) 37
4.5 Usulan Perbaikan 39
BAB V 45
PEMBAHASAN 45
BAB VI 47
PENUTUP 47
6.1 Kesimpulan 47
6.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kesesuaian dengan pembahasan.....11
Tabel 4. 1 Data waktu kehilangan jam kerja 24
Tabel 4. 2 Data *output* aktual dan *output* target.....26
Tabel 4. 3 Data produk *defect*.....27
Tabel 4. 4 Rekapitulasi perhitungan $LT_{n\ \&}$ WYT.....28
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan *availability ratio*.....29
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan *performance ratio*.....31
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan *quality ratio*.....32
Tabel 4. 8 Rekapitulasi perhitungan nilai OLE 34
Tabel 4. 9 Nilai OLE kelompok *Machine Bridge*.....35
Tabel 4. 10 Rekapitulasi kendala dan penyebabnya 39
Tabel 4. 11 Usulan pebaikan.....40
Tabel 4. 12 Perbaikan yang berpengaruh pada nilai *quality ratio* 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perbandingan *output* produksi 3
Gambar 3. 1 Alur penelitian 3
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan *availability ratio*.....30
Gambar 4. 2 Grafik perbandingan *performance ratio*.....32
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan nilai OLE 35
Gambar 4. 4 Penyebab kendala nilai *availability* yang rendah.....36
Gambar 4. 5 Penyebab kendala nilai *performance ratio* yang rendah 36
Gambar 4. 6 Contoh rambu protokol kesehatan 41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Persaingan dalam dunia industri saat ini berada pada jalur percepatan dimana tiap perusahaan terkhususnya yang bergerak dalam bidang manufaktur untuk dapat selalu meningkatkan performanya masing-masing. Dengan adanya perkembangan dunia bisnis yang semakin kompetitif tersebut mendorong perusahaan untuk bisa mempersiapkan diri untuk dapat bersaing di lingkungan global dan terus meningkatkan kualitas guna memenuhi permintaan dan memberikan kepuasan secara terus-menerus kepada konsumen.

Peningkatan yang sering dilakukan dapat dalam bentuk kualitas, jumlah *output,* harga maupun hubungan dengan konsumen. Kualitas produk yang baik dapat menambah kepercayaan pelanggan terhadap produk yang dijual. Dengan variabilitas output yang rendah dapat menghasilkan kualitas produk yang baik secara konsisten sehingga perusahaan dapat menentukan standar tingkat kualitas yang dapat memenuhi kepuasan pelanggan (Askari & Hari, 2012).

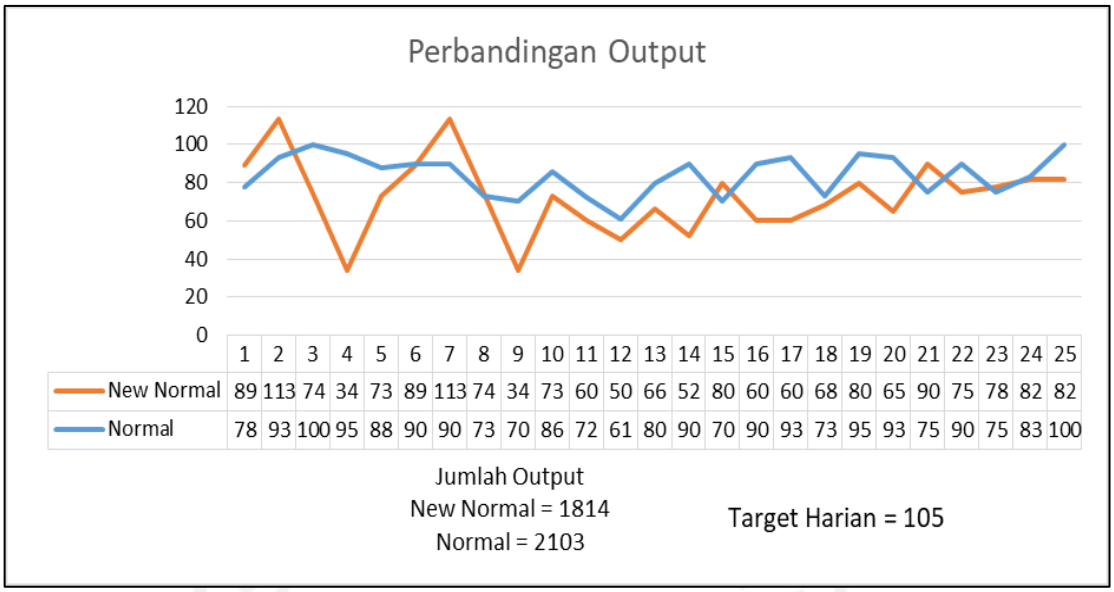
Setiap perusahaan besar agar dapat saling bersaing selalu berusaha untuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari sistem produksinya.peningkatan ini perlu dilakukan agar perusahaan dapat memenuhi permintaan.

Dalam upaya meningkatkan performa produksi pada perusahaan, salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengukuran kinerja. Pengukuran kinerja adalah proses mengukur efisiensi dan efektivitas aksi masa lalu (Neely et al., 2002). Penilaian kinerja merupakan aspek yang sangat penting dalam industri manufaktur,

dikarenakan dengan dilakukannya penilaian kinerja maka akan diketahu efektivitas penerapan suatu strategi perusahaan dalam kurun waktu tertentu. Penilaian kinerja dapat mendeteksi kelemahan yang ada pada perusahaan yang selanjutnya dapat dilakukan perbaikan pada masa mendatang.

PT. Yamaha Indonesia merupakan salah satu industri perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur dan menghasilkan produk berupa alat musik piano. Produk piano yang dihasilkan yaitu piano jenis *Upright Piano* yang memiliki bentuk tegak (Vertikal) dan *Grand Piano* yang memiliki bentuk dengan posisi horizontal. Bagian produksi dibagi menjadi bebarapa departemen dan didalamnya dibagi lagi menjadi beberapa kelompok kerja. *Machine Bridge* merupakan salah satu kelompok kerja yang ada pada departemen *Woodworking* yang dimana kelompok kerja ini bertugas untuk membuat dua *part* yaitu *part Treble* dan *part Bass* yang nantinya akan dirakit sebagai bagian dari piano jenis *Upright* untuk model B1, B2 dan B3.

Saat ini PT. Yamaha Indonesia diharuskan untuk menjalankan sistem baru dengan harus menerapkan protokol kesehatan yang telah ditetapkan pemerintah akibat dari adanya penyebaran virus Covid-19. Salah satu implementasi dari protokol kesehatan ini adalah dilakukan perombakan sistem *shift*. Pada kelompok *Machine Bridge* dilakukan pembagian menjadi dua *shift.* Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan, dengan diterapkannya sistem *shift* yang baru mengakibatkan kelompok kerja *Machine Bridge* harus melakukan beberapa penyesuaian kerja diantaranya penambahan operator dan rotasi pekerjaan. Berikut ini merupakan perbandingan *Output* produksi kelompok *Machine Bridge* saat sebelum *new normal* dan setelahnya yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Perbandingan Ouput Produksi

Sumber : Data cabinet QC *Machine Bridge* 2020

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa pada masa *new normal* sering terjadi penurunan pencapaian target harian selama sistem dua *Shift* ini diterapkan. Berdasarkan hasil observasi lebih lanjut yang dilakukan, hal ini lebih diakibatkan dari performa yang belum optimal dari segi tenaga kerja dikarenakan faktor keahlian yang dimiliki oleh operator lama dan baru masih belum merata sedangkan proses produksi masih dikerjakan manual yang artinya operator berpengaruh besar terhadap hasil produksi. Selain itu produksi yang sangat rendah juga dialami pada masa tersebut dimana hanya dapat memproduksi 34 unit, sehingga total jumlah *output* yang dihasilkan mengalami penurunan sebesar 13,74%. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan performa operator saat bekerja dan menganalisis masalah yang ada dari segi operator akibat dari sistem baru yang diterapkan selama masa *new normal*. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui seberapa besar efektivitas dan efisiensi operator selama bekerja dalam masa *new normal* dan memberikan rekomendasi perbaikan yang diterapkan selama ini agar kelompok kerja *Machine Bridge* diharapkan dapat mencapai *output* harian yang ditargetkan oleh perusahaan.

Pentingnya penelitian ini untuk dilakukan adalah sebagai informasi kepada perusahaan tentang keadaan lini produksi yang terjadi di kelompok kerja *Machine Bridge* selama masa ini dengan menerapkan sistem yang baru. Hasil dari penelitian ini akan

diketahui apakah sistem kerja yang sekarang diterapkan oleh operator sudah memenuhi standar dan bisa memenuhi target yang diinginkan. Apabila didapatkan hasil dibawah standar maka peneliti dapat memberikan rekomendasi perbaikan lini produksi yang mengalami masalah akibat dari perubahan sistem selama pandemi ini berlangsung. Dan juga penelitian ini bisa digunakan oleh perusahaan sebagai rujukan apabila dimasa mendatang terjadi hal serupa sehingga tindakan penanganan bisa lebih cepat untuk dilakukan.

Overall Labor Effectiveness (OLE) merupakan analisis efek kumulatif berdasarkan dari tiga faktor tenaga kerja terhadap output produktif (Kronos, 2009). Metode ini dipilih karena dalam perhitungan OLE menggunakan tiga variabel elemen yang akan dianalisis dan akan berfokus kepada operator (Fernandez, 2015). Dari analisis ini akan diperoleh sebuah nilai berdasarkan tiga elemen OLE yaitu ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*) yang menunjukkan apakah tenaga kerja dalam suatu lini produksi sudah efektif dan mampu menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan konsumen sesuai dengan standar dunia yang telah ditetapkan. Kemudian dengan menggunakan pendekatan *Theory of Constraints* (TOC) yang merupakan metode berkonsep filosofi manajemen yang bertujuan mengidentifikasi masalah dan memberikan rekomendasi perbaikan kinerja berdasarkan kendala yang ada selama masa *new normal* berlangsung.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa nilai OLE untuk kelompok kerja *Machine Bridge*?
2. Apa saja permasalahan yang timbul selama menerapkan sistem *shift* saat *new normal?*
3. Apa usulan perbaikan yang tepat untuk diterapkan selama masa pandemi berlangsung?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai OLE kelompok kerja *Machine Bridge.*

2. Mengetahui permasalahan yang timbul dalam kelompok kerja *Machine Bridge* sebagai akibat dari perubahan sistem kerja selama *new normal*.
3. Memberikan usulan perbaikan yang tepat untuk diterapkan selama masa *new normal.*

1.4 Batasan Penelitian

Batasan cakupan masalah pada penelitian ini akan dijelaskan pada poin-poin sebagai berikut :

1. Penelitian ini tidak dilakukan analisis biaya dan perubahan yang terjadi sebagai akibat dari rekomendasi perbaikan yang diberikan.
2. Pemilihan rekomendasi perbaikan tidak menggunakan teknik pengambilan keputusan.
3. Tidak akan membahas permasalahan kelompok kerja lain selain *machine bridge.*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan penulis tentang penilaian kinerja menggunakan metode *Overall Labor Effectiveness* serta pendekatan *Theory of Constraints.*

2. Bagi Perusahaan

Dapat menjadi tambahan informasi sebagai upaya dalam perbaikan sistem yang dapat diterapkan perusahaan untuk kedepannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini terdapat enam bab yang akan dipaparkan. Secara garis besar penjelasan keenam bab tersebut dalam sistematika peneltian ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Memuat kajian secara induktif dan deduktif yang merupakan kajian-kajian teori dan penelitian terdahulu sebagai dasar penguat penelitian yang saat ini dibuat. Kajian pustaka yang dilakukan pada penelitian ini berfokus pada pengukuran kinerja operator, *overall labor effectiveness,* dan *theory of constraints.*

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas mengenai alur penelitian yang akan dilakukan dan digambarkan dengan diagram *flowchart.* Pada bab ini membahas teknik pengumpulan data secara observasi langsung, wawancara, serta studi literatur kepada pemangku kepentingan yang ada pada bagian produksi. Serta metode pengolahan data yang akan digunakan meliputi metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dan analisis data dengan menggunakan pendekatan *Theory of Constraints* (TOC).

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Membuat rekapitulasi data yang diperlukan dalam perhitungan tiga elemen OLE serta melakukan perhitungan tiga elemen dan nilai akhir OLE berdasarkan data yang didapatkan. Dan juga dilakukan analisis penyebab kendala (*constraint)* serta upaya perbaikan yang dapat dilakukan dengan pendekatan TOC.

BAB V PEMBAHASAN

Memuat Pembahasan terkait apa yang belum dibahas pada bab sebelumnya dan menjadi batasan dalam penelitian. Bahasan ini menjadi rujukan saran untuk penelitian berikutnya.

BAB VI PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian dan saran-saran perbaikan yang diberikan peneliti terhadap penelitian selanjutnya dan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan semua referensi yang digunakan sebagai pedoman dan acuan dalam penelitian.

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yani dan Lina (2015) yang membahas tentang perbaikan efektivitas kinerja pada departemen *veneer* PT. Asia Forestama Raya menyebutkan berdasarkan analisa awal dilihat dari data produksi tidak mencapai target, *turnover* pekerja sebesar 22,08% dan data cacat sebagian besar dihasilkan dari bagian *veneer* sehingga masalah yang perlu diperbaiki ada pada kinerja pekerja. Metode OLE digunakan untuk mengukur efektivitas, pemanfaatan, kualitas dan kinerja pekerja sehingga diperoleh nilai OLE departemen *veneer* sebesar 66,15% kurang dari standar dunia yaitu 85% yang dimana nilai ini masuk kategori wajar (*fairy typical level)* pada standar dunia. Kemudian dilakukan identifikasi akar permasalahan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) sehingga didapatkan penyebab utamanya yaitu penjadwalan waktu kerja tidak baik, penumpukan bahan, pekerja kurang terampil, tidak ada pengendalian kualitas pekerja, dan kurang baiknya interaksi antar pekerja dan lingkungan. Untuk itu usulan yang diberikan yaitu program pelatihan pekerja, sanksi pengurangan gaji bila tidak memenuhi target, rancangan kerja serta rancangan alur perekrutan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Devani dan Syafruddin (2018) tentang peningkatan efektivitas tenaga kerja dengan menggunakan metode OLE memaparkan hasil penelitian yang diperoleh nilai OLE tertinggi ada pada bulan Juli yaitu 92,9% sedangkan untuk nilai terendah pada bulan Agustus yaitu 72,9%. Nilai *availability* 54,2%-79,4%, *performance* 62,9%-100%, dan *quality* 98,8%-99,6%. Nilai terendah ada

pada nilai *availability*, untuk meningkatkan nilai OLE tersebut maka faktor tenaga kerja harus mendapat perhatian dengan cara mengurangi tingkat ketidakhadiran. Usulan yang diberikan kepada perusahaan adalah dengan melakukan pelatihan tenaga kerja secara berkala, memotivasi karyawan dan melakukan pengawasan terhadap karyawan, dan untuk memenuhi target perusahaan dilakukan penempatan tenaga kerja yang sesuai dengan keahliannya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anwardi dan Yoga (2018) yang membahas tentang tingginya produk cacat yang dihasilkan oleh PT. Riau Grasindo disebabkan oleh efektivitas pekerja yang kurang memberikan kontribusi efektif. Hal ini menyebabkan penjualan koran menjadi berkurang sehingga menyebabkan penurunan profit perusahaan. Untuk itu dilakukan perbaikan efektivitas pekerja dengan menggunakan metode OLE dan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang bertujuan mengetahui nilai OLE perusahaan, menemukan kegagalan yang menyebabkan cacat produk, dan memberikan usulan disertai implementasi usulan tersebut. hasil dari penelitian ini berupa usulan yaitu memberikan lembar contoh berukuran A3 yang disesuaikan untuk tiap korang yang berwarna dimana nilai OLE perusahaan sebelum implementasi adalah sebesar 63,92%. Setelah dilakukan implementasi, terjadi peningkatan nilai OLE perusahaan sebesar 4,8% menjadi 68,72%. Kenaikan terjadi pada jumlah produksi yang sebelumnya rata-rata perbulan sebanyak 117.859 eksemplar kemudian naik menjadi 121.456 eksemplar. Dan adanya pengurangan produk cacat dari 4360 eksemplar menjadi 3924 eksemplar sehingga berpengaruh pada penambahan *income* perusahaan sebesar Rp 1.308.000,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Setyaningrum dan Hamidy (2008) menyebutkan PG. Krebet Baru Malang menggunakan tenaga mesin sebagai sumber daya utama dan tenaga manusia sebagai pengawas proses produksi yang berlangsung. Kendala yang dihadapi adalah ada pada penghentian jam mesin dan kondisi mesin produksi yang sudah tua. Untuk itu penelitian ini bertujuan agar dapat mengidentifikasi kendala yang terjadi dalam proses produksi dan melakukan perhitungan biaya produksi agar dapat menunjukkan peningkatan laba dengan melakukan penerapan *Theory of Constraint* (TOC). Hasil dari penelitian ini adalah ditemukannya kendala-kendala yang ada pada tiap stasiun kerja pada proses produksi dan untuk mengatasi kendalan terjadinya penghentian

jam mesin dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan secara rutin terhadap mesin yang akan digunakan, mengganti alat yang telah using dengan yang baru. Hasil perhitungan *throughput* dan laba bersih sebelum pajak dengan adanya kendala sebesar Rp 38.251.362.310,- sedangkan laba bersih sebelum pajak dengan mengurangi kendala yang ada sebesar Rp 40.653.809.216,-.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Anita dan Asmadewa (2017) tentang analisa *dwelling time* impor pada Pelabuhan Tanjun Priok dengan penerapan TOC menyebutkan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penghambat *dwelling time* impor jalur kuning dan hijau serta cara mengatasi penghambat tersebut. penelitian ini melakukan lima langkah utama (*five-focusing steps*) TOC untuk mencari solusi atas kendala yang ditemukan. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan kendala utama yang ditemukan adalah pada tahap *pre-clearence* (sebelum pemeriksaan kepabeanan) yaitu lamnya waktu pemrosesan dan penerbitan izin impor barang larangan dan/atau pembatasan (lartas). Penyebab kendala yang teridentifikasi mencakup ketidaktahuan importir tentang ketentuan lartas, proses perizinan yang belum terintegrasi dengan *Indonesia National Single Window*, dan proses perizinan yang melibatkan beberapa instansi teknis. Usulan yang diberikan yaitu *single submission* dan Indonesia *Single Risk Management* yang memiliki kemampuan untuk mengatasi kendala *dwelling time* saat ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Andres et al., (2017) tentang pengoptimalan kapasitas produksi di PT. ABC mengatakan bahwa perusahaan memiliki masalah dengan kapasitas produksi pada produksi kotak yang menyebabkan pabrik tidak mampu untuk memenuhi permintaan pelanggan. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengoptimalkan kapasitas produksi kotak dengan menerapkan lima prinsip perbaikan berkelanjutan TOC. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa kekurangan kapasitas terjadi pada stasiun kerja *pattern printing* sebesar 4,2 jam, untuk itu diberikan dua macam alternatif usulan yaitu *overtime* dan penambahan mesin pada stasiun kerja yang menyebabkan *bottleneck*. Setelah menganalisis biaya dan keuntungan tiap alternatif, akhirnya alternatif *overtime* menjadi pilihan dikarenakan memperoleh keuntungan paling besar yaitu sebesar Rp 118.078.070 per bulannya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Larasati dan Haksama (2016) tentang penerapan TOC pada kepuasan kerja karyawan Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya menyebutkan tren nilai kepuasan kerja di tempat tersebut mengalami fluktuatif sejak 2012 sampai 2015. Nilai kepuasan kerja ditahun 2015 adalah 77,80% yang mana tidak mencapai target 80% yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kepuasan kerja menggunakan TOC. Hasil yang diperoleh yaitu asuransi kesehatan menjadi *constraint* pada faktor organisasi dimana memperoleh nilai 129 berdasarkan hasil observasi menggunakan *random sampling.* Selanjutnya terdapat masalah pengembangan karir dengan nilai *constraint* 132 dan pada faktor lingkungan kerja terdapat *constraint* atmosfer kerja yag kurang baik dengan nilai 141. Untuk itu usulan yang diberikan yaitu perlu adanya pemahaman kepada karyawan terkait kebijakan dan administrasi terkait BPJS kesehatan, keterbukaan terkait dengan pengembangan karir, serta adanya perhatian khusu terkait sarana dan prasarana perlu dilakukan sehingga dapat menunjang pekerjaan karyawan terutama yang berhubungan dengan suasan tempat kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Kumentas (2013) yang meneliti pengaruh *Total Quality Management* (TQM), sistem pengukuran kinerja, dan penghargaan terhadap kinerja manajerial PT. Pos Indonesia menyebutkan adanya pada perusahaan jasa menghadapi persaingan khusus karena adanya perbedaan kualitas antar pekerja, untuk itu perusahaan jasa perlu mengutamakan konsistensi melalui pengembangan suatu sistem yang dapat mendukung kinerja pekerjanya. Untuk itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah TQM, sistem pengukuran kinerja dan sistem penghargaan berpengaruh terhadap kinerja manajerial perusahaan. Hasil yang diperoleh melalui pengujian hipotesis pertama untuk TQM dan ketiga untuk sistem penghargaan memperoleh nilai 0,273 dan 0,191 yang menyatakan tidak signifikan dan hanya hasil pengujian kedua yang menyatakan nilai signifikan dengan memperoleh 0,032. Maka dari itu untuk ketiga variable yang diuji, hanya sistem pengukuran kinerja yang berpengaruh terhadap kinerja manajerial.

Penelitian yang dilakukan oleh Phiong dan Surjasa (2018) mengatakan salah satu permasalahan yang tengah dihadapi perusahaan PT. Fajarindo Faliman Zipper adalah terkait dengan kinerja Sumber Daya Manusia (SDM) yaitu kurang tercapainya target perusahaan yang dimana hal ini diketahui melalui adanya target produktivitas per orang

yang masih dibawah target perusahaan. Untuk mengevaluasi hal tersebut maka perlu dilakukan pengukuran kinerja SDM dengan menggunakan pendekatan *Human Resources Scorecard* (HRSC) yang diukur dengan empat perspektif yang akan menghasilkan 18 *Key Performance Indicator* (KPI), sedangkan alat ukurnya menggunakan *Objective Matrix* (OMAX), setelah itu evaluasi kinerja yang belum tercapai akan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat produktivitas dan waktu pelayanan berada pada level tiga dan satu sehingga masih perlu perhatian lebih, dan setelah dicari akar masalah dengan FTA diketahui salah satu penyebabnya adalah operator yang kurang teliti dalam bekerja. Usulan yang dapat diberikan salah satunya adalah diberikan informasi secara tertulis maupun lisan kepada operator terkait aturan apa yang boleh dan tidak boleh untuk dilakukan, perlu ada tambahan posisi supervisor di lantai produksi untuk memastikan proses produksi berjalan lancar. Kesesuaian antara penelitian yang dilakukan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kesesuaian dengan pembahasan

No	Penulis	Tahun	Pengukuran Kinerja	OLE	TOC
1	Yani & Lina	2015	√	√	-
2	Devani & Syafruddin	2015	√	√	-
3	Anwardi & Yoga	2018	√	√	-
4	Setyaningrum & Hamidy	2008	-	-	√
5	Anita & Asmadewa	2017	-	-	√
6	Andres et al.	2017	-	-	√
7	Larasati & Haksama	2016	-	-	√
8	Kumentas	2013	√	-	-
9	Phiong & Surjasa	2018	√	-	-
10	Enggar Rizky M	2020	√	√	√

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Overall Labor Effectiveness (OLE)

Overall Labor Effectiveness (OLE) merupakan merupakan suatu metode untuk mengukur efektivitas, pemanfaatan, kinerja dan kualitas pekerja yang nantinya akan mempengaruhi produktivitas dari suatu lantai produksi serta profitabilitasnya melalui pengukuran kontribusi dari pekerja. Terdapat tiga elemen yang nantinya akan diukur dalam OLE yaitu ketersediaan (*Availability*) yang merupakan presentase waktu kerja efektif yang dilakukan pekerja selama waktu kerja yang disediakan, kinerja (*performance)* yang merupakan presentase jumlah *throughput* yang dibuat, dan kualitas (*Quality*) yang merupakan persentase jumlah produk tanpa cacat. OLE memberikan kemampuan manajemen untuk menganalisis pengaruh kumulatif dari ketiga elemen pada *output* yang dihasilkan (Gazpersz,2012).

a. *Availability Ratio*

Menghitung penggunaan waktu kerja dari waktu yang tersedia untuk kegiatan produksi. Waktu yan diukur dari waktu kerja produktif dibagi dengan waktu yang disediaakan oleh perusahaan (Yani dan Lina, 2015). Faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan tenaga kerja contohnya dapat meliputi absensi, penjadwalan, utilisasi, dan lain-lain. Perhitungan *availability ratio* dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.1 berikut.

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

Keterangan :

A = *Availability Ratio*

LTn = kehilangan jam kerja (absen, izin, dan lain-lain).

WYT = Waktu yang tersedia

b. *Performance Ratio*

Mengukur kineja pekerja berdasarkan *output* aktual yang dihasilkan dibagi dengan target yang telah ditetapkan perusahaan (Yani dan Lina, 2015). Perhitungan *performance ratio* dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.2 berikut.

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

Keterangan :

P = Rata-rata *Performance ratio*

k = Jumlah pengamatan

P_n = Hasil produksi ke-n

T = Target produksi

c. Quality Ratio

Menghitung kemampuan pekerja dalam menghasilkan produk tanpa cacat atau sesui dengan standar kualitas yang telah perusahaan tetapkan, fokusnya terdapat pada kerugian dari banyaknya kerusakan yang terjadi pada produk (Yani dan Lina, 2015). Perhitungan *quality ratio* dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.3 berikut.

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

Keterangan :

Q = *Quality Ratio*

k = jumlah pengamatan

Pn = Hasil produksi hari ke-n

Dn = Jumlah produk cacat yang dihasilkan hari ke-n

Setelah nilai dari ketiga elemen OLE ini didapatkan, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan akhir untuk mendapatkan nilai OLE dengan perkalian ketiga elemen yang selanjutnya nilai tersebut akan dibandingan dengan nilai OLE standar yang telah ditetapkan (Yani dan Lina, 2015). Perhitungan akhir nilai OLE dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.4 berikut.

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

Keterangan :

OLE = *Overall Labor Effectiveness*

A = *Availability Ratio*

P = *Performance Ratio*

Q = *Quality Ratio*

2.2.2 Theory of Constraints (TOC)

Theory of Constraints merupakan suatu pendekatan untuk perencanaan dan pengendalian produksi dengan memperhatikan keterbatasan seperti tenaga kerja, material, permesinan, dan kendala lain yang dapat mempengaruhi kemampuan perusahaan untuk dapat mencapai target produksi. dasar dari TOC yaitu bahwa setiap organisasi paling tidak memiliki satu kendala yang dapat menghambat perusahaan untuk mencapai tingkat performa yang lebih tinggi (Narasimhan et al., 1994).

TOC adalah filosofi *continues improvement* yang difokuskan pada identifikasi dan manajemen *constraint* (batasan) untuk mencapai tujuan organisasi (Tersine, 1994). Pokok pemikiran TOC yaitu *output* dari sistem ditentukan oleh *constrain*-nya yang dimana *constraint* ttersebut dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu (Sipper et al., 1998) :

1. *Internal Resources Constraint*, hambatan proses produksi internal seperti tenaga kerja, mesin, dan peralatan.
2. *Market Constraint*, kapasitas produksi lebih besar dari *demand* pasar.
3. *Policy Constraint*, kebijakan yang mengatur tingkat produksi.

Namun dalam penelitian ini hanya akan dibahas mengenai *internal resources constraint* perihal tenaga kerja.

Untuk mengimplementasikan ide-ide sebagai solusi dari sebuah permasalahan, Goldratt sebagai orang yang memperkenalkan TOC pertama kali dalam buku yang diterbitkan tahun 1986 mengembangkan lima langkah berurutan agar proses perbaikan lebih fokus dan lebih memiliki dampat yang signifikan kepada sistem (*five-focussing step*). Langkah-langkah tersebut yaitu (Tersine, 1994) :

1. Identifikasi pembatas dalam sistem.
2. Putuskan bagaimana untuk mengeksploitasi pembatas untuk meningkatkan *performance* sistem.
3. Subordinasi seluruh aktivitas lain (keputusan) untuk optimasi pembatas.
4. Mengevaluasi pembatas.
5. Jika dalam langkah sebelumnya suatu pembatas belum dapat diselesaikan atau muncul pembatas baru, kembali dari langkah satu.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menjelaskan terkait metode, langkah-langkah, subjek dan objek penelitian, serta jenis-jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini. Dan tahapan-tahapan pada penelitian ini akan ditampilkan dalam bentuk diagram alir.

3.1 Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini untuk memperoleh data yang diperlukan akan melibatkan operator lini produksi kelompok kerja *Machine Bridge* departemen *Woodworking* pada PT. Yamaha Indonesia.

3.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah aktivitas operator lini produksi kelompok kerja *Machine Bridge* departemen *Woodworking* pada PT. Yamaha Indonesia yang memproduksi *part* dalam piano yaitu *treble* dan *bass*. Penelitian ini menghitung nilai *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dan menggunakan *Theory of Constraints* (TOC) untuk menganalisa masalah-masalah yang timbul selama masa *new normal* yang terjadi dalam lini produksi.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpula data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara yang akan dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan pihak yang memiliki kepentingan dalam kelompok kerja *Machine Bridge* dalam hal ini yaitu Manajer, Asisten Manajer, *Foremen*, Kepala Kelompok dan Operator dengan cara tanya jawab langsung maupun via daring untuk memperoleh keterangan yang dibutuhkan dalam penelitian.

2. Observasi

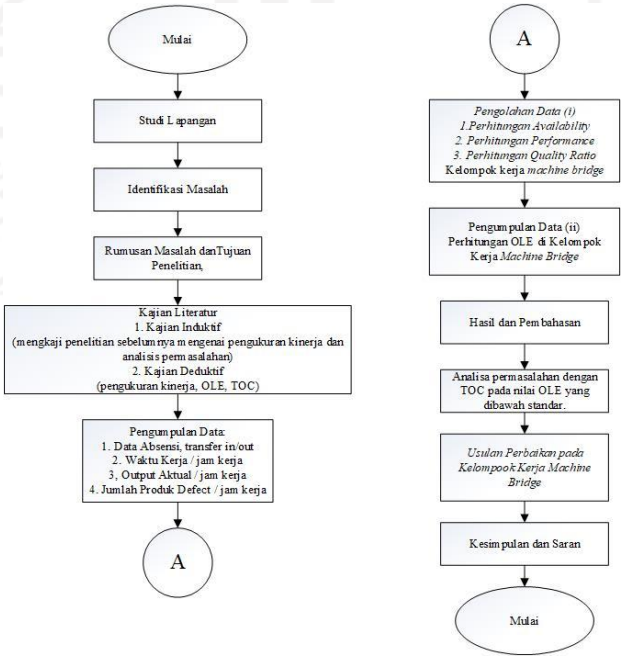
Observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung maupun via daring di objek yang diteliti yaitu pada lini produksi kelompok kerja *Machine Bridge.*

3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah yang digunakan sebagai pendukung dari data yang diperoleh. Tujuannya adalah untuk kajian dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur penelitian

Penelitian dimulai dari menentukan objek penelitian untuk kemudian dilakukan identifikasi permasalahan yang ada pada organisasi tersebut. setelah dilakukan identifikasi kemudian dilanjutkan dengan melakukan kajian literatur mengenai topik yang sejenis dengan masalah yang ditemukan maka akan dapat ditentukan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan berdasarkan tiga elemen OLE yang selanjutnya didapatkan nilai akhir OLE dari kelompok kerja yang diteliti.Selanjutnya dilakukan analisa hasil dan pembahasan pada nilai elemen OLE yang ada dibawah standar dengan menggunakan pendekatan TOC yang berfokus pada masalah yang ditimbulkan selama masa *new normal*. Setelah masalah ditemukan selanjutnya dibuat usulan perbaikan yang dapat dilakukan. Langkah terakhir adalah kesimpulan dan saran yang berisi jawaban dari rumusan masalah penelitian dan saran bagi perusahaan.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

A. *Availability Ratio*

Berikut ini merupakan tahapan perhitungan *availability ratio :*

1. Menjumlahkan kehilangan jam kerja dengan menggunakan data sakit, absensi, izin, dan *transfer out* dan kemudian dikurangi dengan jumlah *transfer in* pada hari pengumpulan data ke-n.
2. Membagi hasil poin no.1 dengan total waktu yang tersedia. Waktu yang tersedia adalah perkalian jumlah operator dengan waktu yang disediakan perusahaan.
3. Mencari nilai *Availability ratio* dengan mencari selisih hasil poin no.2 dengan 100%
4. Melakukan perhitungan dengan menggunakan data hari yang diperoleh.
5. Cari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

B. Performance Ratio

Membagi hasil produksi selama jam kerja dengan target *output* pada hari ke-n. Melakukan perhitungan dengan menggunakan semua data perhari dan cari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

C. Quality Ratio

1. Hasil *defect* hari ke-n dikurangi dengan hasil produksi selama jam kerja hari ke-n.
2. Hasil poin no.1 dibagi dengan hasil produksi selama jam kerja hari ke-n.
3. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan data dari hari pertama sampai terakhir.
4. Cari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

D. Overall Labor Effectiveness

Perhitungan nilai akhir OLE didapatkan dengan perkalian nilai rata-rata *availability ratio, perfotmance ratio,* dan *quality ratio.*

3.6 Metode Analisis Data

Setelah didapatkan hasil perhitungan nilai akhir OLE dari kelompok kerja yang diteliti. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan pendekatan *Theory of Constraints* untuk mengidentifikasi masalah pada faktor OLE agar dapat menjadi informasi sebagai acuan dalam pembuatan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dan menjawab tujuan dari penelitian ini.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

PT. Yamaha Indonesia merupakan perusahaan Jepang yang tergabung dalam *Yamaha Music Group* dan bergerak dibidang perusahaan manufaktur serta mengasilkan produk berupa alat musik piano. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 27 Juni 1974 yang dimana pada saat itu merupakan hasil kerjasama antara Yamaha Organ Works yang didirikan oleh Torakusu Yamaha, dengan pengusaha asal Indonesia. Produk piano yang dihasilkan yaitu piano jenis *Upright Piano* yang memiliki bentuk tegak (Vertikal) dan *Grand Piano* yang memiliki bentuk dengan posisi horizontal dengan jenis dan model yang berbeda-beda. PT Yamaha Indonesia didirikan sebagai basis untuk menyuplai alat-alat musik ke pasar domestik, serta ke pasar luar negeri (mengekspor) khususnya ke kawasan Asia, Eropa dan Amerika.

4.1.2 Proses Produksi

Machine Bridge merupakan kelompok kerja yang bertugas untuk memproduksi dua jenis *part* yaitu *Bass* dan *Treble* yang nantinya konsumen dari kelompok kerja ini adalah Departemen *Assembly* yang akan merakit kedua *part* tersebut menjadi bagian dari piano jenis *Upright* model B1, B2, dan B3 sebagai produk akhir. Bentuk untuk tiap *bass* dan *Treble* yang dibuat juga memiliki sedikit perbedaan untuk tiap model yang dibuat. Kelompok kerja ini menggunakan *raw material* berupa kayu yang telah diolah sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan kelompok *Machine Bridge*. Untuk

menghasilkan kedua *part* tersebut memiliki proses produksi masing-masing serta mesin yang berbeda. Berikut ini merupakan penjelasan proses produksi yang dilakukan untuk menghasilkan kedua jenis *part* yang ada pada kelompok kerja *Machine Bridge*.

a. Treble

Treble merupakan salah satu *part* yang dibuat oleh kelompok kerja *Machine Bridge* yang akan menjadi bagian dari *Soundboard* Piano *Upright* untuk model B1, B2, dan B3. Yang membedakan dengan *part Bass* yaitu ada pada ukurannya yang lebih panjang.

1. Gambar dan Potong *Beech (Body)*

Raw material yang diterima masih berbentuk lembaran kayu olahan yang selanjutnya harus digambar pola dan kemudian dipotong mengikuti *jig* tiap model yang nantinya tiap lembar kayu dapat dipotong dan mengasilkan lima sampai delapan buah *part Treble.*

2. Moulder *Beech (Body)*

Beech yang telah dipotong kemudian memasuki proses *moulder* yaitu menghaluskan seluruh sisi *beech* menggunakan mesin *moulder.* Proses ini harus dilalui tiap model untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya.

3. Router

Terdapat dua jenis proses *router* yang dilakukan dalam proses produksi *Treble,* yaitu *router* ujung dan tengah. Perbedaannya yaitu pada *router* ujung hanya dilakukan untuk model B2 dan B3 yang akan dibuat, sedangkan *router* tengah dilakukan pada ketiga model yang dibuat. Proses *router* ujung bertujuan untuk mengikis bagian ujung *beech* agar dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya, sedangkan *router* tengah bertujuan untuk membuat lubang ditengah *beech.* Mesin yang digunakan pada kedua proses *router* ini juga berbeda.

4. Mengolah *Leg*

Leg merupakan sebutan untuk bagian ujung *beech* model B3 yang dimana memiliki bentuk yang sedikit berbeda dengan B1 dan B2 dengan ada pengambahan kayu *Nyatoh* pada ujung *beech*. Ujung *Beech* model B3 yang telah melewati proses *router* kemudian

ditempelkan dengan kayu *Nyatoh* lalu di-*press* mengunakan alat agar kayu tersebut dapat menempel sempurna pada *beech.*

5. Planner

Planner memiliki dua proses yaitu *planner* atas dan *planner* bawah yang bertujuan untuk meratakan dan menghaluskan bagian atas dan bawah *beech* menyesuaikan dengan *jig* masing-masing model agar sesuai dengan standar kualitas yang ada.

6. Black Powder

Proses ini dilakukan untuk menambahkan serbuk besi pada sisi atas *part treble* untuk ketiga model.

7. Bor

Proses ini dilakukan untuk membuat lubang-lubang kecil pada seluruh sisi atas *beech* semua model yang nantinya lubang ini berfungsi sebagai tempat menggabungkan *part* lain yang akan dilakukan oleh Departemen *Assembly* sebagai konsumen selanjutnya.

8. Crowning

Proses ini dilakukan untuk membuat kikisan pada sisi atas *beech* dan merupakan proses akhir dari keseluruhan proses pembuatan *part treble. Crowning* dilakukan pada seluruh model yang dibuat.

b. *Bass*

Bass merupakan salah satu *part* yang dibuat oleh kelompok kerja *Machine Bridge* yang nantinya akan menjadi bagian dari *Soundboard* Piano *Upright* Model B1, B2, dan B3. Yang membedakan dengan *treble* adalah ukuran *bass* yang lebih kecil dan pendek akan tetapi dalam proses pembuatannya sedikit lebih rumit dari *Treble.*

1. Gambar dan Potong

Dalam proses pembuatan *bass* menggunakan tiga jenis *raw material,* yaitu *Plate, Beech,* dan *Base.* Tiga material ini digambar sesuai pola untuk masing-masing model yang selanjutnya dipotong meggunakan mesin gergaji mengikuti arah pola yang telah digambar pada lembaran kayu. Perbedaan yang ada pada tiap model yaitu pada proses gambar *base*

hanya dilakukan untuk model B3 dan untuk proses potong *base* hanya dilakukan untuk model B2 dan B3.

2. *Moulder*

Langkah selanjutnya yaitu proses *moulder* yaitu menghaluskan setiap sisi dari ketiga material menggunakan mesin *moulder treble.* Selain itu terdapat juga proses serupa yaitu *moulder* setengah jadi yang dilakukan setelah proses *press* setengah jadi dan *moulder* jadi yang dilakukan setelah proses *press* jadi.

3. *Press*

Press merupakan kegiatan untuk melekatkan dua atau tiga jenis material menggunakan mesin *rotary press.* Terdapat dua kali proses *press* yaitu yang pertama *press* setengah jadi untuk merekatkan material *plate* dengan *beech* kemudian *press* jadi untuk merekatkan *plate* dan *beech* pada *base.*

4. *Planner*

Planner memiliki dua proses yaitu *planner* atas dan *planner* bawah yang bertujuan untuk meratakan dan menghaluskan bagian atas dan bawah *bass* menyesuaikan dengan *jig* masing-masing model agar sesuai dengan standar kualitas yang ada.

5. *Black Powder*

Proses ini dilakukan untuk menambahkan serbuk besi pada sisi atas *part bass* untuk ketiga model.

6. Penitik

Proses ini menggunakan mesin penitik yang bertujuan untuk membuat tanda agar memudahkan dalam proses bor.

7. Bor

Proses ini dilakukan untuk membuat lubang-lubang kecil pada seluruh sisi atas *bass* semua model yang nantinya lubang ini berfungsi sebagai tempat menggabungkan *part* lain yang akan dilakukan oleh Departemen *Assembly* sebagai konsumen selanjutnya.

8. *Crowning*

Proses ini dilakukan untuk membuat kikisan pada sisi atas *bass*. *Crowning* dilakukan pada seluruh model yang dibuat.

9. *Trimmer* dan Pahat

proses ini dilakukan untuk membuat suatu bentuk atau goresan khusus pada bagian atas *bass* sesuai dengan standar pembuatan yang telah ditetapkan.

10. *Nomi*

Proses ini bertujuan untuk membersikan sisa lem akibat proses *press*, proses ini belum mengunakan mesin melainkan masih menggunakan alat pahat secara manual.

4.1.3 Data Overall Labor Effectiveness

a. *Availability Ratio*

Kelompok kerja *Machine Bridge* mempunyai satu Kepala Kelompok (KK) yang selama sistem baru *new normal* ini membawahi sebanyak 10 operator yang dibagi menjadi dua *shift* dengan masing-masing lima operator tiap *shift.* Sistem ini mulai diterapkan sejak pertengahan bulan Juli 2020. Berikut merupakan data yang dibutuhkan dalam perhitungan *availability ratio* yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data waktu kehilangan jam kerja

Tanggal	Absen (menit)	*Approved/unnaproved leave* (menit)	*Transfer Out* (menit)	*Trasnfer In* (menit)
13/07/2020	0	975	0	0
14/07/2020	0	975	0	0
15/07/2020	0	975	0	0
16/07/2020	0	975	0	0
17/07/2020	0	975	0	0
20/07/2020	0	975	780	0
21/07/2020	0	975	780	0

Tanggal	Absen (menit)	*Approved/unnaproved leave* (menit)	*Transfer Out* (menit)	*Trasnfer In* (menit)
22/07/2020	0	975	390	0
23/07/2020	0	975	0	0
24/07/2020	480	975	0	0
28/07/2020	960	975	0	0
29/07/2020	480	975	0	0
03/08/2020	0	990	720	0
04/08/2020	0	990	480	0
05/08/2020	0	990	480	0
06/08/2020	0	990	480	0
10/08/2020	0	990	960	0
11/08/2020	0	990	960	0
12/08/2020	0	990	480	0
13/08/2020	0	990	0	0
14/08/2020	0	990	0	0
18/08/2020	0	990	480	0
19/08/2020	0	990	0	0
21/08/2020	0	990	0	0
22/08/2020	0	990	0	0

Tabel diatas menunjukkan kegiatan produksi selama bulan Juli - Agustus 2020 pada kelompok kerja *Machine Bridge* banyak mengalami kehilangan jam kerja tiap harinya. Hal ini terlihat dari banyaknya data *Approved/non approved leave* dikarenakan pengurangan jam kerja sebanyak 1,5 jam.

b. *Performance Ratio*

Data yang diperlukan dalam menghitung *performance ratio* yaitu data *output* aktual serta target tiap harinya. *Output* yang dimaksudkan yaitu hasil produksi untuk *Bass* dan *Treble*. Berikut merupakan data hasil produksi tiap harinya selama bulan Juli – Agustus 2020 kelompok kerja *Machine Bridge* dengan sistem dua *shift* dan waktu yang tersedia tiap *shift* selama 6,5 jam yang ditampilan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data *output* aktual dan *output* target

Hari ke-	Output Aktual (unit)	Target Output (unit)
13/07/2020	89	105
14/07/2020	113	105
15/07/2020	74	105
16/07/2020	34	105
17/07/2020	73	105
20/07/2020	82	105
21/07/2020	76	105
22/07/2020	56	105
23/07/2020	72	105
24/07/2020	86	105
28/07/2020	60	105
29/07/2020	50	105
03/08/2020	66	105
04/08/2020	52	105
05/08/2020	80	105
06/08/2020	60	105
10/08/2020	60	105
11/08/2020	68	105
12/08/2020	80	105
13/08/2020	65	105
14/08/2020	90	105
18/08/2020	75	105
19/08/2020	78	105
21/08/2020	82	105
22/08/2020	82	105

Tabel diatas menunjukkan hanya ada satu hari dalam bulan Juli – Agustus 2020 yang dimana kelompok kerja *Machine Bridge* dapat melebihi dari target yang diinginkan yaitu pada hari ke-14 yang dimana menghasilkan 113 unit. Produksi terendah terjadi pada hari ke-16 dimana hanya menghasilkan 34 unit.

c. *Quality Ratio*

Data yang diperlukan dalam perhitungan *quality ratio* merupakan data terkait jumah *defect* yang terdiri dari *part not good* (NG) dan *repair* selama bulan Juli – Agustus 2020. Berikut merupakan data *defect* pada kelompok kerja *Machine Bridge* yang ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Data produk *defect*

Tanggal	Produk *Defect* (unit)	Tanggal	Produk *Defect* (unit)
13/07/2020	0	04/08/2020	0
14/07/2020	0	05/08/2020	0
15/07/2020	0	06/08/2020	0
16/07/2020	0	10/08/2020	0
17/07/2020	0	11/08/2020	0
20/07/2020	0	12/08/2020	0
21/07/2020	0	13/08/2020	0
22/07/2020	0	14/08/2020	0
23/07/2020	0	18/08/2020	0
24/07/2020	0	19/08/2020	0
28/07/2020	0	21/08/2020	0
29/07/2020	0	22/08/2020	0
03/08/2020	0		

Tabel diatas menunjukkan dalam kurun waktu sebulan tidak terdapat produk *defect* baik NG maupun *Repair*.

4.2 Pengolahan Data

a. *Availability Ratio*

Sebelum melakukan perhitungan *availability ratio* terlebih dahulu harus dilakukan perhitungan jumlah kehilangan waktu kerja (LT_n) dan waktu kerja yang tersedia (WYT). LT_n diperoleh dengan menjumlahkan total absen, *transfer in*, *transfer out*, serta

approved/unapproved leave. WYT didapat dari perkalian antar waktu kerja yang disediakan perusahaan dikali dengan jumlah operator. Rekapitulasi data tersebut akan ditampilkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi perhitungan $LT_{n\,\&}$ WYT

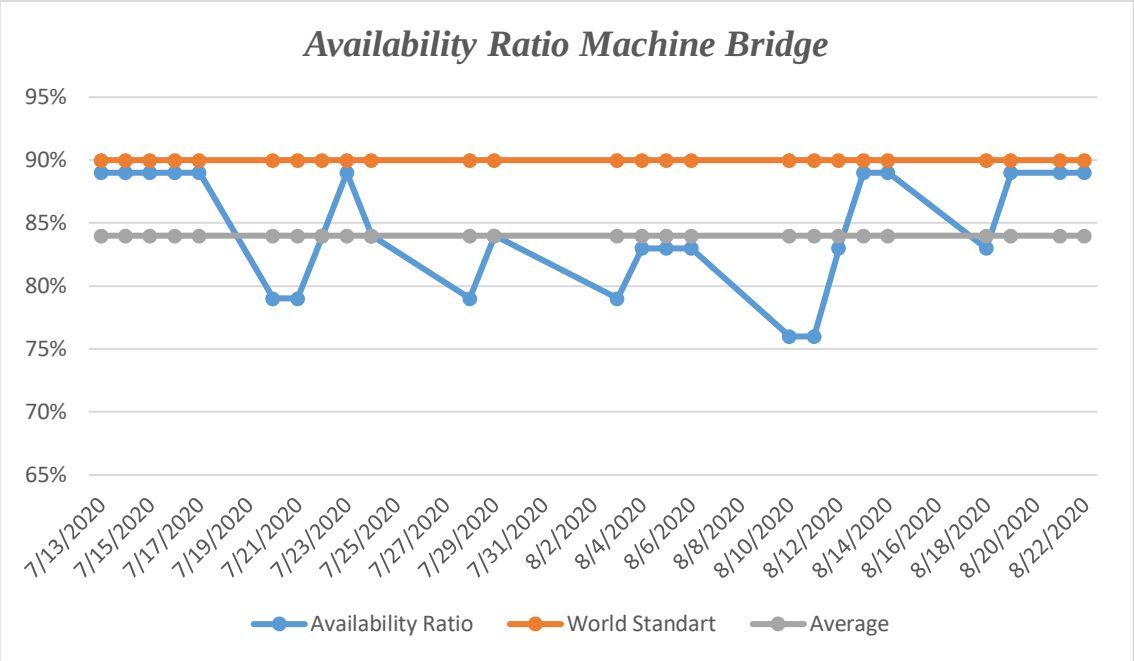
Tanggal	LT_n (menit)	WYT (menit)	Tanggal	LT_n (menit)	WYT (menit)
13/07/2020	975	9000	04/08/2020	1470	8520
14/07/2020	975	9000	05/08/2020	1470	8520
15/07/2020	975	9000	06/08/2020	1470	8520
16/07/2020	975	9000	10/08/2020	1950	8040
17/07/2020	975	9000	11/08/2020	1950	8040
20/07/2020	1755	8220	12/08/2020	1470	8520
21/07/2020	1755	8220	13/08/2020	990	9000
22/07/2020	1365	8610	14/08/2020	990	9000
23/07/2020	975	9000	18/08/2020	1470	8520
24/07/2020	1455	9000	19/08/2020	990	9000
28/07/2020	1935	9000	21/08/2020	990	9000
29/07/2020	1455	9000	22/08/2020	990	9000
03/08/2020	1710	8280			
	Total			33.480	218.010

Dalam perhitungan *availability ratio* menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 2.1. Berikut ini merupakan hasil perhitungan *availability ratio* kelompok kerja *Machine Bridge* yang disajikan dalam bentuk Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil perhitungan *availability ratio*

Tanggal	*Avalilability Ratio* (%)	Tanggal	*Avalilability Ratio* (%)
13/07/2020	89%	04/08/2020	83%
14/07/2020	89%	05/08/2020	83%
15/07/2020	89%	06/08/2020	83%
16/07/2020	89%	10/08/2020	76%
17/07/2020	89%	11/08/2020	76%
20/07/2020	79%	12/08/2020	83%
21/07/2020	79%	13/08/2020	89%
22/07/2020	84%	14/08/2020	89%
23/07/2020	89%	18/08/2020	83%
24/07/2020	84%	19/08/2020	89%
28/07/2020	79%	21/08/2020	89%
29/07/2020	84%	22/08/2020	89%
03/08/2020	79%		
Rata-rata			84%

Hasil perhitungan *availability ratio* kelompok kerja *Machine Bridge* menunjukkan selama bulan Juli - Agustus tiap harinya rata-rata hanya memperoleh nilai 84%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 Grafik *availability ratio Machine Bridge* berikut.



Gambar 4. 1 Grafik perbandingan *availability ratio*

Dilihat dari gambar grafik diatas, nilai *availability ratio* kelompok *Machine Bridge* masih sedikit berada dibawah standar dunia yaitu 90%. Jumlah waktu kehilangan kerja tertinggi ada pada 28 Juli, 10 dan 11 Agustus dengan total waktu 1950 menit dari 9000 menit waktu yang tersedia untuk semua operator sehingga nilai *availability ratio*-nya sebesar 84%.

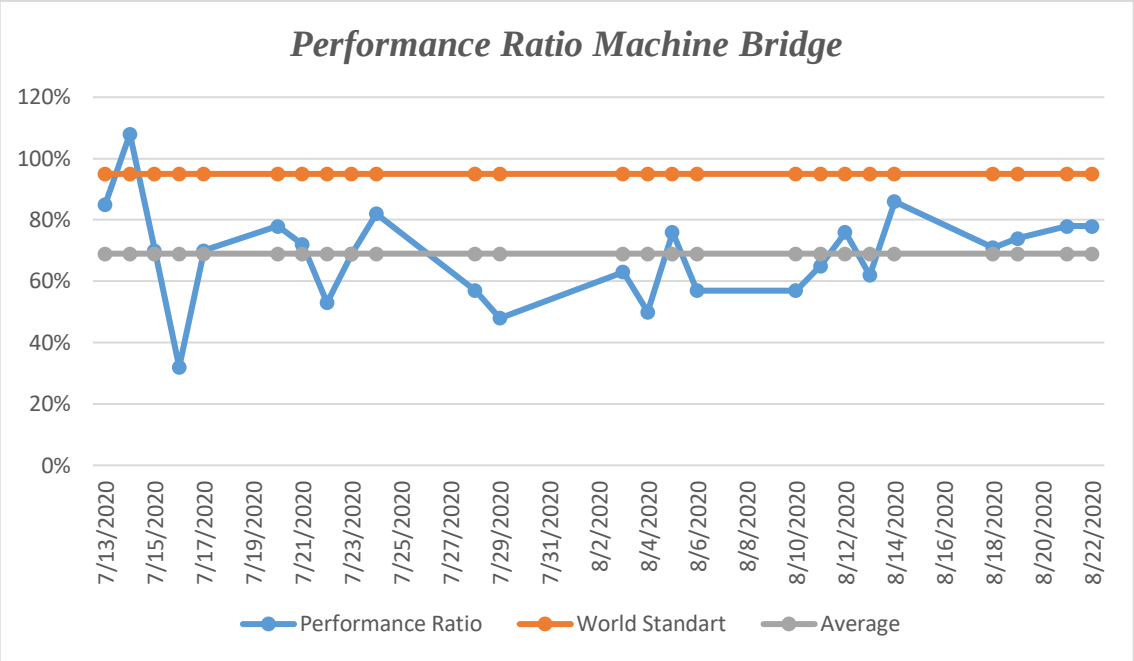
b. *Performance Ratio*

Dalam perhitungan *performance ratio* menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 2.2. Berikut ini merupakan hasil perhitungan *performance ratio* kelompok kerja *Machine Bridge* yang disajikan dalam bentuk Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan *performance ratio*

Tanggal	*Performance Ratio* (%)	Tanggal	*Performance Ratio* (%)
13/07/2020	85%	04/08/2020	50%
14/07/2020	108%	05/08/2020	76%
15/07/2020	70%	06/08/2020	57%
16/07/2020	32%	10/08/2020	57%
17/07/2020	70%	11/08/2020	65%
20/07/2020	78%	12/08/2020	76%
21/07/2020	72%	13/08/2020	62%
22/07/2020	53%	14/08/2020	86%
23/07/2020	69%	18/08/2020	71%
24/07/2020	82%	19/08/2020	74%
28/07/2020	57%	21/08/2020	78%
29/07/2020	48%	22/08/2020	78%
03/08/2020	63%		
	Rata-rata		69%

Dari tabel diatas dapat dilihat rata-rata *performance ratio Machine Bridge* adalah sebesar 69%. Nilai ini berada dibawah standar dunia yang telah ditetapkan yaitu 95%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.2 Grafik *performance ratio Machine Bridge* berikut.



Gambar 4. 2 Grafik perbandingan *performance ratio*

Dari gambar diatas dapat terlihat dalam sebulan kelompok kerja *Machine Bridge* hanya satu kali melebihi nilai standar dunia, yaitu pada tanggal 14 Juli dengan *output* aktual sebanyak 113 unit dengan target harian sebanyak 105 unit. Sehingga nilai *performance ratio* yang diperoleh mencapai 108%. Nilai terendah terdapat pada 16 Juli dengan nilai sebesar 32% dimana hanya memproduksi 34 unit.

c. *Quality Ratio*

Dalam perhitungan *quality ratio* menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 2.3. Berikut ini merupakan hasil perhitungan *quality ratio* kelompok kerja *Machine Bridge* yang disajikan dalam bentuk Tabel 4.7

Tabel 4. 7 Hasil perhitungan *quality ratio*

Tanggal	*Quality Ratio*	Tanggal	*Quality Ratio*
13/07/2020	100%	04/08/2020	100%
14/07/2020	100%	05/08/2020	100%
15/07/2020	100%	06/08/2020	100%
16/07/2020	100%	10/08/2020	100%

17/07/2020	100%	11/08/2020	100%
20/07/2020	100%	12/08/2020	100%
21/07/2020	100%	13/08/2020	100%
22/07/2020	100%	14/08/2020	100%
23/07/2020	100%	18/08/2020	100%
24/07/2020	100%	19/08/2020	100%
28/07/2020	100%	21/08/2020	100%
29/07/2020	100%	22/08/2020	100%
03/08/2020	100%		
Rata-rata			100%

Dari tabel diatas diketahui dalam pengambilan data selama periode Juli – Agustus 2020 tidak terdapat produk NG atau *repair*. Dengan diperolehnya nilai sempurna sebesar 100% tiap harinya, kelompok kerja *Machine Bridge* sudah mencapai nilai standar dunia untuk *quality ratio* yaitu 100%

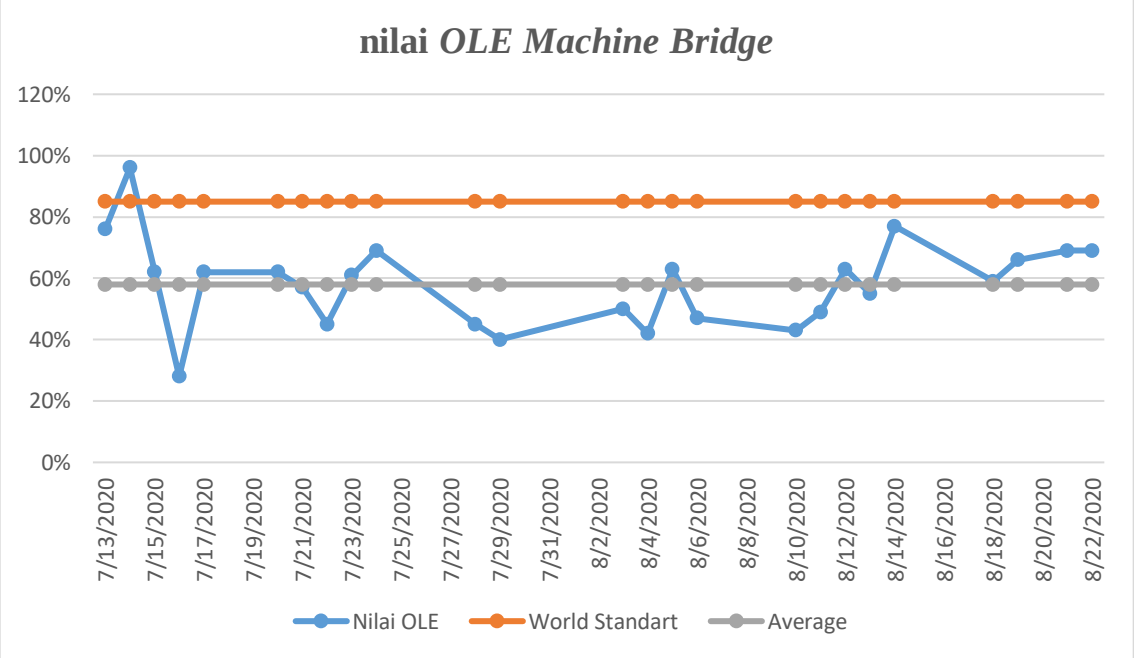
d. Nilai *Overall Labor Effectiveness*

Dalam perhitungan nilai OLE menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 2.4. Berikut ini merupakan hasil perhitungan OLE kelompok kerja *Machine Bridge* yang disajikan dalam bentuk Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi perhitungan nilai OLE

Tanggal	*Availability Ratio (%)*	*Performance Ratio (%)*	*Quality Ratio (%)*	Nilai OLE (%)
13/07/2020	89%	85%	100%	76%
14/07/2020	89%	108%	100%	96%
15/07/2020	89%	70%	100%	62%
16/07/2020	89%	32%	100%	28%
17/07/2020	89%	70%	100%	62%
20/07/2020	79%	78%	100%	62%
21/07/2020	79%	72%	100%	57%
22/07/2020	84%	53%	100%	45%
23/07/2020	89%	69%	100%	61%
24/07/2020	84%	82%	100%	69%
28/07/2020	79%	57%	100%	45%
29/07/2020	84%	48%	100%	40%
03/08/2020	79%	63%	100%	50%
04/08/2020	83%	50%	100%	42%
05/08/2020	83%	76%	100%	63%
06/08/2020	83%	57%	100%	47%
10/08/2020	76%	57%	100%	43%
11/08/2020	76%	65%	100%	49%
12/08/2020	83%	76%	100%	63%
13/08/2020	89%	62%	100%	55%
14/08/2020	89%	86%	100%	77%
18/08/2020	83%	71%	100%	59%
19/08/2020	89%	74%	100%	66%
21/08/2020	89%	78%	100%	69%
22/08/2020	89%	78%	100%	69%
		Rata-rata		58%

Dari tabel diatas diketahui nilai OLE yang diperoleh kelompok kerja *Machine Bridge* adalah sebesar 58%. Nilai ini jauh berada dibawah nilai standar dunia yaitu 85%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.3 Grafik nilai OLE *Machine Bridge* berikut.



Gambar 4. 3 Grafik perbandingan nilai OLE

Berdasarkan gambar grafik diatas, nilai OLE tertinggi yaitu sebesar 96% pada tanggal 14 Juli. Nilai OLE terendah ada pada 16 Juli yaitu sebesar 28%. Rata-rata nilai OLE *Machine Bridge* sebesar 58% yang masih berada dibawah standar dunia. Untuk lebih memudahkan dalam membandingkan nilai yang diperoleh untuk kelompok *Machine Bridge* terhadap nilai standar dunia dapat dilihat pada Tabel 4. Berikut.

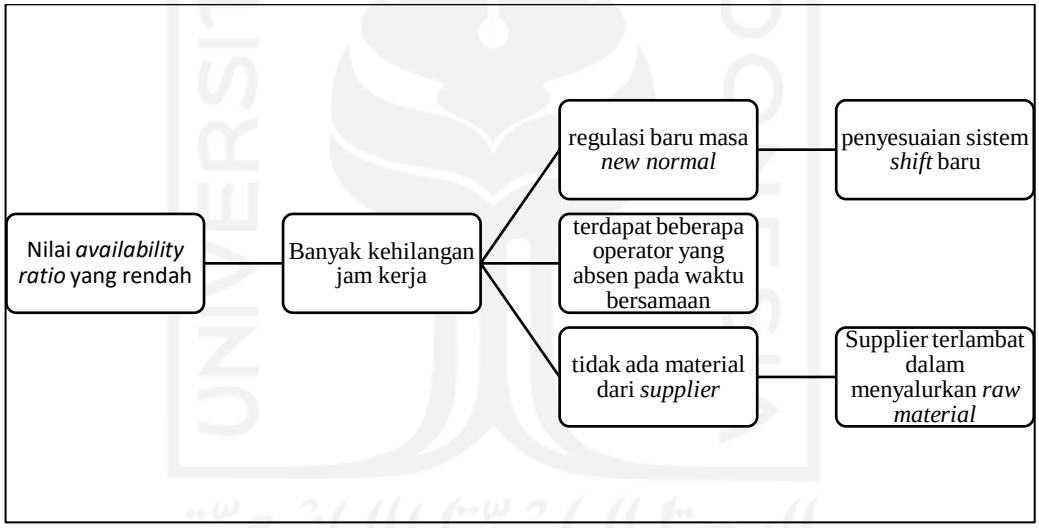
Tabel 4. 9 Nilai OLE kelompok *Machine Bridge*

Ratio	*Machine Bridge*	*World Standard*
Availability	84%	90%
Performance	69%	95%
Quality	100%	100%
Overall Labor Effectiveness	58%	85%

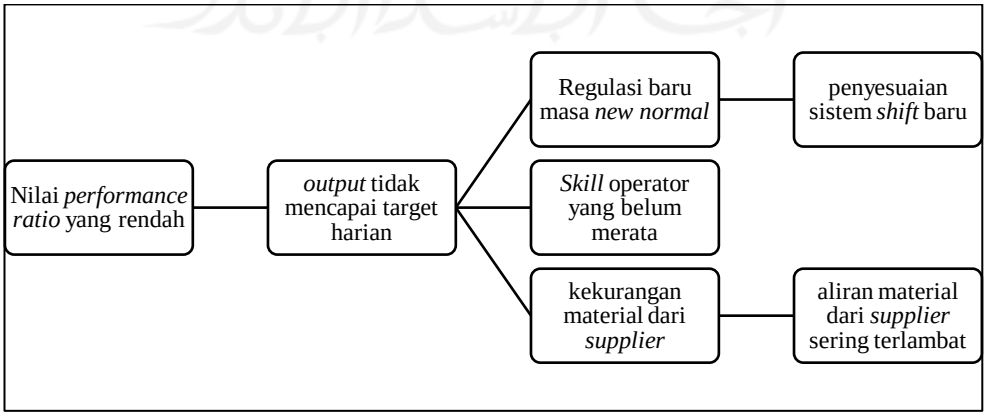
Dapat terlihat untuk ketiga *ratio* perhitungan OLE kelompok *Machine Bridge* yang mencapai nilai standar dunia hanya *quality ratio* dengan nilai 100%, sisanya masih dibawah standar dengan nilai 84% dan 69%.

e. Identifikasi Penyebab Kendala (*constraint*)

Setelah diketahui nilai OLE kelompok kerja *Machine Bridge*, langkah selanjutnya adalah mencari penyebab kendala dari dua elemen yang masih berada dibawah standar dunia yaitu *availability ratio* dan *performance ratio.* Untuk itu akan digunakan metode *root caouse tree* yang berfungsi untuk mencari akar permasalahan rendahnya nilai dari dua elemen OLE tersebut. berikut ini merupakan penyebab kendala rendahnya nilai dari dua elemen OLE yang akan dijabarkan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



Gambar 4. 4 Penyebab kendala nilai *availability* yang rendah



Gambar 4. 5 Penyebab kendala nilai *performance ratio* yang rendah

4.3 Analisis Nilai Overall Labor Effectiveness

Berdasarkan hasil perhitungan nilai OLE pada bab sebelumnya, didapatkan nilai OLE pada kelompok kerja *Machine Bridge* yaitu 58% yang mana nilai ini berada jauh dibawah nilai OLE standar dunia, sehingga dapat dikatakan kelompok kerja ini dalam menerapkan sistem *shift* baru selama *new normal* belum memiliki efektifitas tenaga kerja yang baik. Hal tersebut dapat dipastikan dengan melihat rekapitulasi perhitungan harian nilai OLE yang ada pada Tabel 4.8, dimana selama bulan Juli sampai Agustus 2020 hanya pada tanggal 14 Juli saja kelompok kerja *Machine Bridge* mampu melebihi nilai standar dunia dengan nilai OLE sebesar 95%, hal ini disebabkan pada hari tersebut *ouput* yang dihasilkan sebanyak 113 unit sehingga dapat melebihi target 105 unit yang diinginkan. Yang dampaknya nilai *performance ratio* pada hari tersebut menjadi 108%. Sementara nilai OLE terendah berada pada tanggal 16 Juli dengan nilai 28%, hal ini terjadi dikarenakan pada hari tersebut *output* yang dihasilkan sangat sedikit sehingga nilai *performance ratio* yang diperoleh hanya sebesar 32%.

Dari perhitungan ketiga elemen OLE yang telah dilakukan, hanya *quality ratio* yang telah memenuhi nilai standar dunia. Untuk *availability ratio* dan *performance ratio* masih berada dibawah standar dunia sehingga perlu dilakukan perbaikan agar kedepannya dapat menghasilkan *output* dan kinerja yang lebih optimal. Sehingga nantinya timbal balik yang diperoleh yaitu efektivitas dan efisiensi kelompok kerja *Machine Bridge* yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya kinerja operator pada lantai produksi.

4.4 Analisis kendala (*Constraint*)

Pada pembahasan sebelumnya sudah dilakukan tahap pertama dari lima langkah utama (*five-focussing step)* dalam proses perbaikan yang dikembangkan oleh Goldratt yaitu mengidentifikasi kendala yang ada pada sistem. Dalam penelitian ini telah dilakukan pengukuran nilai OLE yang dimana masih ada dua elemen OLE yang masih dibawah standar dunia yaitu *availability ratio* dan *performance ratio.*

Nilai *availability ratio* kelompok kerja *Machine Bridge* sebesar 76% yang mana belum mencapai standar dunia dengan nilai 90%. Jumlah kehilangan jam kerja terbanyak rata-rata akibat *approved/non approved leave* yang terjadi hampir disetiap hari selama

Bulan Juli 2020 dimana total kehilangan waktu terbanyak ada pada hari ke-1 sampai hari ke-10 dengan rata-rata kehilangan waktu antara 2400-2880 menit dari total waktu 7800 menit yang tersedia untuk semua operator dalam dua *shift.* Banyaknya kehilangan jam kerja kelompok *Machine Bridge* pada saat itu salah satunya diakibatkan regulasi sistem selama *New Normal* yang masih berubah-ubah sehingga aliran produksi juga menjadi terganggu, *supply* material dari *supplier* juga sering terlambat sehingga operator sering menganggur saat jam kerja, dan terdapat beberapa operator yang absen pada waktu yang bersamaan.

Nilai *performance ratio* kelompok kerja *Machine bridge* sebesar 60% yang mana belum mencapai standar dunia dengan nilai 95%. Nilai ini menunjukkan pada lini produksi kelompok kerja *Machine Bridge* belum dapat memenuhi target produksi dari perusahaan. Rendahnya nilai performa ini disebabkan oleh beberapa faktor baik dari internal *Machine Bridge* sendiri dan dari luar. Dari internal kelompok sendiri yaitu kemampuan tiap operator yang masih belum merata, idealnya setiap operator yang bekerja di kelompok kerja ini harusnya dapat mengoperasikan semua mesin yang ada dan dapat saling bertukar tugas apabila ada suatu halangan atau terdapat operator yang absen. Dengan adanya sistem *shift* yang baru juga mengaharuskan kelompok kerja ini menambah jumlah operator dari bagian lain, sehingga operator baru tersebut belum banyak memiliki pengalaman mengoperasikan mesin yang menyebabkan performa menurun. Faktor eksternal yang menyebabkan performa kelompok ini menjadi rendah adalah kekurangan material dari *supplier,* hal ini terjadi dikarenakan aliran material dari *supplier* yang sering terlambat sehingga produksi menjadi tidak lancar.

Jumlah operator yang mengoperasikan mesin selama sistem *shift new normal* juga dapat menjadi pertimbangan dari rendahnya nilai performa, masing-masing *shift* hanya diisi oleh lima operator yang dibagi lagi menjadi 3 operator untuk mengerjakan *part treble* dan 2 operator untuk mengerjakan *part bass.* Sementara jumlah mesin yang harus dioperasikan berjumlah lebih dari jumlah operator yang tersedia sehingga operator harus berganti-ganti stastiun kerja yang menyebabkan beberapa mesin menjadi menganggur.

4.5 Usulan Perbaikan

Tahap selanjutnya yaitu tahap kedua dari lima langkah utama perbaikan yang dikembangkan oleh Goldratt yaitu memutuskan bagaimana untuk mengeksploitasi kendala. Pada pembahasan sebelumnya telah diketahui jenis kendala serta penyebab dari timbulnya kendala tersebut yang menyebabkan penilaian kinerja kelompok kerja *Machine Bridge* berdasarkan elemen OLE masih berada dibawah nilai standar dunia. Identifikasi penyebab timbulnya kendala salah satunya dilakukan dengan melakukan wawancara kepada operator maupun pihak yang berkepentingan yang dalam hal ini yaitu ketua kelompok kerja *Machine Bridge* dan karyawan bagian *Production Engineering* (PE). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.11 rekapitulasi kendala beserta penyebab dari kendala tersebut.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi kendala dan penyebabnya

No.	Kendala	Penyebab
1	Banyak kehilangan jam kerja	1. Penyesuaian ulang terhadap sistem *shift* yang baru. 2. Terdapat operator yang absen pada waktu yang bersamaan. 3. *Supplier* sering terlambat menyalurkan material.
2	*Output* tidak mencapai target harian	1. Penyesuaian ulang terhadap sistem *shift* yang baru. 2. *Skill* operator yang belum merata. 3. *Supplier* sering terlambat menyalurkan material.

Dari tabel diatas dapat dilihat kedua kendala utama dapat disebabkan oleh penyebab yang sama, maka dari itu berdasarkan penyebab-penyebab yang ada, berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan cepat yang dapat dilakukan oleh kelompok kerja

Machine Bridge selama menerapkan sistem *shift new normal* dengan menggunakan sumber daya yang tersedia yang ditampilkan pada Tabel 4.12

Tabel 4. 11 Usulan pebaikan

No.	Penyebab Kendala	Usulan perbaikan
1	Penyesuaian ulang terhadap sistem *shift* yang baru	1. Membuat pedoman kerja yang baru, berfokus pada kegiatan yang perlu diperhatikan selama bekerja dalam keadaan masa pandemi. 2. Tambahkan rambu-rambu pengingat pada lantai produksi.
2	Operator absen pada waktu yang bersamaan	1. Melakukan *transfer-in* dengan memasukan operator yang sudah memiliki kemampuan yang setara dengan operator aslinya.
3	*Supplier* sering terlambat menyalurkan material	1. Ditambahkan sebagai saran untuk penelitian selanjutnya.
4	*Skill* operator yang belum merata	1. Dilakukan aktivitas *training* operasional mesin kepada operator yang baru maupun yang lama. 2. Sosialisasi terkait pentingnya pencapaian efisiensi dan produktivitas untuk karyawan produksi. 3. Menerapkan sistem *reward*

Usulan perbaikan yang diberikan ditentukan dengan tujuan untuk menghilangkan atau mengelola kendala dengan biaya yang serendah mungkin dengan memaksimalkan sumber daya yang ada. Salah satu kendala yang paling mengikat selama masa *new normal* ini adalah perubahan pola kerja yang menyebabkan operator harus melakukan adaptasi pada sistem kerja yang baru. Dalam hal ini peneliti memberikan beberapa usulan yang dapat dilakukan yaitu membuat pedoman kerja diatas kertas, yang mana pedoman ini

harus berfokus pada penjelasan terkait aktivitas kerja yang boleh maupun tidak boleh dilakukan selama masa pandemi agar operator dapat lebih mudah mematuhi protokol kesehatan agar memutus tali penyebaran virus. Untuk memudahkan juga operator agar selalu ingat maka dapat dilakukan juga penambahan rambu-rambu pengingat yang dipasang diseluruh lantai produksi. contoh rambu-rambu pengingat dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Contoh rambu protokol kesehatan

Penyebab nilai *availability ratio* kelompok *Machine Bridge* menjadi rendah salah satunya adalah adanya operator yang absen pada waktu yang bersamaan sehingga harus melakukan *transfer-in* untuk menutupi kekurangan operator. Sering kali operator yang menggantikan tidak memiliki kemampuan menggunakan mesin yang setara dengan operator asli, sehingga hal ini juga berimbas pada penurunan nilai *performance ratio* dikarenakan aliran produksi akan menjadi sedikit lebih lambat dari biasanya. Untuk itu sebaiknya dalam memilih operator yang akan di-*trasnfer-in* sebaiknya adalah operator yang sudah memiliki keahlian yang sama dan juga ikut mengikuti pelatihan penggunaan mesin yang ada pada kelompok *Machine Bridge.*

Kendala lain yang berimbas pada penurunan dua nilai elemen OLE adalah masih ada beberapa operator yang belum *multiskill* dalam hal ini maksudnya belum dapat mengoperasikan semua mesin yang ada pada kelompok *Machine Bridge* yang dimana idealnya setiap operator harusnya memiliki keahlian tersebut agar dapat saling menggantikan dan fleksibilitas penggunaan mesin oleh operator menjadi lebih tinggi.

Untuk operator baru sudah ada pelatihan langsung dilapangan yang dibina oleh ketua maupun wakil ketua kelompok kerja baik dalam pelatihan keselamatan kerja maupun belajar proses menggunakan mesin, untuk itu peneliti memberikan usulan agar pelatihan tersebut juga diikuti oleh operator lama untuk mempelajari operasi mesin yang masih belum dikuasai. Usulan lain juga berupa sosialisasi terkait pentingnya pencapaian efisiensi dan produktivitas serta dilakukan sistem pemberian hadiah (*reward)* apabila operator mencapai suatu pencapaian tertentu, hal ini bertujuan agar operator lebih termotivasi dalam bekerja.

Tahap selanjutnya dari langkah lima langkah perbaikan dalam TOC adalah subordinasi semua keputusan untuk optimasi sistem kendala (*constraint*). Menyesuaikan dengan penelitian yang dilakukan maka langkah ini akan menghubungkan elemen lain yang tidak mengalami kendala (*Quality ratio*) untuk mendukung langkah perbaikan yang telah dibuat. Untuk itu akan dilihat apakah ada pengaruh keputusan perbaikan yang dilakukan terhadap keseimbangan nilai *quality ratio*. Dikarenakan dalam penelitian ini memiliki batasan dimana tidak dilakukan penerapan terhadap rekomendasi perbaikan yang dilakukan, maka langkah ini akan dilakukan berdasarkan asumsi objektif peneliti didasarkan pada kondisi lantai produksi yang sesungguhnya dan dari studi terhadap penelitian-penelitian sebelumnya.

Sebagai catatan penting dalam pemilihan rekomendasi usulan yang akan diberikan pada perusahaan terkhususnya PT. Yamaha Indonesia harus memperhatikan kondisi lapangan serta target dari perusahaan itu sendiri. Dalam menentukan perbaikan yang dilakukan, peneliti tidak bisa hanya berfokus pada masalah yang ada tetapi juga harus melihat aspek-aspek penunjang lain yang dapat terpengaruh. Contohnya apabila perusahaan tersebut menerapkan *zero inventory*, artinya perusahaan tersebut berupaya untuk mengurangi penyimpanan berlebih, sehingga rekomendasi perbaikan dengan membuat tambahan penyimpanan misalnya dengan menerapkan *safety stock* menjadi kurang relevan dan justru dapat merugikan perusahaan.

Berdasarkan usulan perbaikan yang telah diberikan, maka hubungannya dengan nilai *quality ratio* dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4. 12 Perbaikan yang berpengaruh pada nilai quality ratio

No.	Usulan Perbaikan	Potensi pengaruh terhadap *quality ratio*
1	Membuat pedoman kerja yang baru, berfokus pada kegiatan yang perlu diperhatikan selama bekerja dalam keadaan masa pandemi.	Tidak ada
2	Tambahkan rambu-rambu pengingat pada lantai produksi.	Tidak ada
3	Melakukan *transfer-in* dengan memasukan operator yang sudah memiliki kemampuan yang setara dengan operator aslinya.	Tidak ada
4	Dilakukan aktivitas *training* operasional mesin kepada operator yang baru maupun yang lama.	Tidak ada
5	Sosialisasi terkait pentingnya pencapaian efisiensi dan produktivitas untuk karyawan produksi.	Tidak ada
6	Menerapkan sistem *reward*	Tidak ada

Dari usulan-usulan perbaikan yang telah direkomendasikan, tidak terdapat usulan perbaikan yang berpotensi akan mempengaruhi nilai *quality ratio* dari kelompok *machine bridge*. Perbaikan yang diusulkan hanya seputar pemaksimalan fungsi operator agar diharapkan dapat menambah *output* produksi dikarenakan operator merupakan sumber daya utama penggerak dari proses produksi yang ada pada perusahaan.

Tahap terakhir dari langkah perbaikan dalam TOC adalah identifikasi apakah kendala masih aktif atau tidak setelah dilakukan perbaikan, apabila dari perbaikan yang dilakukan tidak mengakibatkan munculnya kendala (*constraint*) baru maka proses dapat diteruskan dengan terus melakukan perbaikan berkelanjutan pada periode-periode selanjutnya. Pada penelitian ini, tahapan terakhir juga tidak dapat dilakukan dikarenakan adanya batasan tidak melakukan implementasi terhadap usulan perbaikan yang diberikan sehingga belum dapat diketahui dampak munculnya kendala baru dari usulan yang diberikan. Sehingga dalam penelitian ini hanya sampai rekomendasi perbaikan tanpa ada implementasi perbaikan pada perusahaan.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini pembahasan yang akan diangkat adalah masalah-masalah yang belum dapat dibahas dan dilakukan dalam penelitian ini sehingga dapat menjadi masukan pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Dalam bahasan-bahasan pada bab sebelumnya, telah diperoleh nilai OLE untuk kelompok kerja *Machine Bridge* yaitu sebesar 58% dimana nilai tersebut masih jauh berada dibawah nilai standar dunia yaitu 85%. Penyebab utamanya ada pada nilai *performance ratio* yang sangat rendah, hal ini disebabkan karena kelompok tersebut sering tidak dapat memenuhi target hariannya. Dalam penelitian ini, pengukuran kinerja operator hanya diukur berdasarkan tiga elemen yang ada di OLE yaitu *availability, performance,* dan *quality*. Yang mana pada saat penelitian ini dilakukan sedang berada pada masa pandemi, yang artinya kondisi fisik para operator saat bekerja sebaiknya juga menjadi salah satu faktor kunci yang diperhitungankan dalam menilai kinerja operator saat bekerja. Tidak hanya mengukur kinerja operator, untuk kedepannya akan lebih baik jika pengukuran kinerja juga dilakukan pada mesin, tujuannya adalah agar dapat lebih menggambarkan keadaan nyata di lapangan. Hal ini dikarenakan sulitnya kelompok tersebut untuk memenuhi target harian produksi seperti yang diketahui pada pembahasan sebelumnya, sehingga diharapkan dengan memperhatikan faktor mesin maka rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan akan lebih mendorong optimalisasi lini produksi yang lebih baik.

Pada bahasan bab sebelumnya juga telah dibahas terkait usulan perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan penyebab-penyebab kendala yang ada dengan menggunakan pendekatan lima langkah utama perbaikan TOC. Dalam penelitian tidak dilakukan

analisis biaya produksi maupun pemilihan rekomendasi perbaikan juga tidak mempertimbangkan biaya secara detail dalam pengambilan keputusan, tetapi masih mempertimbangan biaya serendah mungkin. Untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika perhitungan analisis biaya dapat dilakukan sehingga dapat diketahui apakah perbaikan yang dilakukan dapat memberikan keuntungan yang lebih baik dari perusahaan. Contohnya pada usulan perbaikan dengan menambah jumlah operator, dengan menganalisis biaya maka akan diketahui manakah biaya yang lebih rendah antara biaya bekerja lembur dengan menambah jumlah operator, sehingga biaya yang lebih rendah dapat menjadi alternatif pilihan utama yang dapat diterapkan.

Salah satu penyebab dari nilai performa yang rendah adalah karena adanya kendala yaitu *supplier* yang sering terlambat dalam mengantarkan material. Masalah tersebut tidak hanya disebabkan oleh internal kelompok melainkan bisa dari pengaruh eksternal, yaitu sistem penjadwalan Departemen *Woodworking* yang masih buruk sehingga aliran material menjadi sering terhambat. Akan lebih baik apabila juga dilakukan analisis penjadwalan yang meliputi seluruh Departemen *Woodworking* agar aliran material bisa tetap stabil dan terkontrol sehingga tidak terjadi *bottleneck* pada tiap kelompok produksi.

Terdapat lima langkah utama perbaikan TOC yang dikembangkan oleh Goldratt, dimana pada penelitian ini tidak dilakukan implementasi terhadap usulan perbaikan yang diberikan. Sehingga dalam penelitian ini tidak dapat dilakukan evaluasi terhadap usulan perbaikan yang diberikan sehingga belum dapat diketahui apakah kendala sudah hilang atau malah mengakibatkan munculnya kendala baru. Untuk itu sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperoleh kesempatan untuk dapat melakukan implementasi usulan perbaikan pada perusahaan yang konteks penelitian ini adalah perusahaan PT. Yamaha Indonesia.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Nilai OLE untuk kelompok kerja *Machine Bridge* adalah sebesar 58% yang mana nilai ini masih beraada dibawah standar dunia yaitu 85%. Nilai tersebut didapat dari perhitungan tiga elemen OLE dengan perolehan nilai masing-masing yaitu *availability ratio* dengan nilai 84%, *performance ratio* dengan nilai 69%, dan *quality ratio* dengan nilai 100%. Nilai elemen yang telah memenuhi standar dunia hanya *quality ratio*.
2. Kendala yang timbul selama menerapkan sistem *shift* selama *new normal* ada dua kendala utama, yaitu banyaknya kehilangan jam kerja dan kesulitan dalam mencapai target *output* harian produksi. penyebab dari banyaknya kehilangan jam kerja yang dialami kelompok kerja *Machine Bridge* adalah operator diharuskan melakukan adaptasi ulang terhadap sistem *shift* yang baru, adanya operator yang absen padaa waktu yang bersamaan, dan *supplier* sering terlambat dalam menyalurkan material. Penyebab sulitnya mencapai target produksi harian adalah adanya adaptasi terhadap sistem *shift* yang baru, *skill* operator yang belum merata atapun masih ada beberapa yang belum *multiskill,* dan *supplier* yang sering terlambat dalam menyalurkan material.
3. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan dari penyebab kendala itu timbul. Untuk kendala dimana operator harus melakukan adaptasi terhadap sistem yang baru,

rekomendasi yang diberikan adalah dengan membuat pedoman kerja dalam keadaan masa pandemi dan ditambah rambu-rambu pengingat pada lantai produksi. untuk kendala operator yang absen, usulan yang diberikan adalah melakukan *transfer-in* pada operator yang sudah berpengalaman. Untuk kendala material yang sering terlambat dapat menjadi masukan saran untuk penelitian selanjutnya dikarenakan merupakan masalah eksternal kelompok. Dan terakhir untuk kendala *skill* operator yang belum merata maka usulan yang diberikan yaitu dengan melakukan *training* pada operator baru dan lama, sosialisasi pentingnya efisiensi dan produktivitas, serta menerapkan sistem *reward* kepada operator.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yaitu :

1. Untuk perusahaan, sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terakit masalah penjadwalan yang ada pada departemen *woodworking*, dikarenakan pada kelompok kerja tertentu sering mengalami *bottle neck* yang menyebabkan aliran material menjadi terhambat dan menggangu proses pada kelompok kerja lainnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan faktor kondisi kesehatan dalam menghitung kinerja operator selama masa pandemi,melakukan analisis penjadwalan pada sektor yang sering mengalami *bottle neck*, pengukuran kinerja juga dilakukan pada mesin, serta menambahkan analisis biaya dalam pengambilan keputusan terkait usulan perbaikan yang dapat diberikan. Yang terakhir juga untuk dapat mengimplementasikan usulan tersebut agar dapat dievaluasi untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Andres, Widodo, L., & Reynold. (2017). PENERAPAN THEORY OF CONSTRAINTS SEBAGAI UPAYA UNTUK MENGOPTIMALKAN KAPASITAS PRODUKSI KOTAK DI PT. ABC. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.

Anita, S. L., & Asmadewa, I. (2017). ANALISIS DWELLING TIME IMPOR PADA PELABUHAN TANJUNG PRIOK MELALUI PENERAPAN THEORY OF CONSTRAINTS. *PKN STAN*, 73-87.

Anwardi, & Pratama, Y. (2018). Perbaikan Efektivitas Pekerja Menggunakan Overall Labor Effectiveness dan Fault Tree Analysis Studi Kasus:PT. Riau Graindo Dumai. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah*, 64-69.

Devani, V., & Syafruddin. (2018). USULAN PENINGKATAN EFEKTIVITAS TENAGA KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL LABOR EFFECTIVENESS. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 150-155.

Fernandez, Q. (2015). *Performance Indicator Design and Implementation on Semi-Automated Production Lines.* KTH Royal Institute of Technology, Department of Production Engineering. Stockholm: School of Industrial Engineering and Management.

Gasperz,Vincent., (2012). *All – In – One Management Toolbook, Contoh Aplikasi pada Bisnis dan Industri Modern*. Tri-Al-Bros Publishing. Percetakan Penebar Swadaya, Jakarta.

Kronos. (2009). Overall Labor Effectiveness (OLE): Achieving a Highly Effective Workforce. Retrieved 12 14, 2018

Kumentas, C. N. (2013). PENGARUH TQM, SISTEM PENGUKURAN KINERJA DAN PENGHARGAAN TERHADAP KINERJA MANAJERIAL PT. POS INDONESIA. *Jurnal EMBA, 1*(3), 796-805.

Larasati, S. P., & Haksama, S. (2016). PENERAPAN THEORY OF CONSTRAINT PADA KEPUASAN KERJA KARYAWAN RUMAH SAKIT MATA UNDAAN SURABAYA. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia, 4*(2), 155-162.

Narasimhan, Seetharama L., McLeavey, Dermis W., Billington Peter J. Production Planning and Inventory Control. Edisi II New Jersey ; Prentice-Hall International Inc, 1994.

Setyaningrum, R. M., & Hamidy, M. F. (2008). ANALISIS BIAYA PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN THEORY OF CONSTRAINTT UNTUK

MENINGKATKAN LABA (Studi pada PG. Krebet Baru Malang). *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis, 8*(1), 26-36.

Sipper, Daniel., Buffin Jr, Robert L. Production Planning Control and Integration. Singapore :Mc Graw-Hill International Inc, 1998.

Surjasa, D., & Phiong, S. (2018). Pengukuran Kinerja Sumber Daya Manusia dengan Pendekatan Human Resources Scorecard dan Alat Ukur OMAX (Objective Matrix) pada Bagian Produksi PT. Fajarindo Faliman Zipper. *Jurnal Teknik Industri, 8*(3), 213-227.

Tersine, Richard J. Principles of Inventory and Materials Manajement. Edisi IV. New Jersey : Prentice-Hall International Inc 1994

Yani, N. S., & Lina, R. R. (2015). Usulan Perbaikan Efektifitas Kinerja Pekerja Di Departemen Veneer Dengan Menggunakan Overall Labor Effectiveness (OLE) dan Root Cause Analysis (Studi Kasus : PT. Asia Forestama Raya). *Majapahit Techno, 5*(2), 1-5.

LAMPIRAN