

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN BORDIR SKY BERBASIS *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *OVERALL RESOURCE EFFECTIVENESS (ORE)* PADA GARMEN SUN EMBROIDERY

Guna Saroyo¹⁾, ST. Salmia L. A.²⁾, Renny Septiari³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : gunokates123@gmail.com

Abstrak, Garmen SUN Embroidery bergerak dibidang jasa bordir komputer. Produk dari usaha bordir komputer ini adalah kain kamen dan kebaya. Garmen SUN Embroidery ini memiliki tiga mesin komputer yaitu Golden, Dragon Tex, dan Sky. Produksi yang meningkat membuat kerusakan mesin bordir Sky yang menyebabkan *downtime*. Permasalahan tersebut mengakibatkan penurunan produktivitas karena mesin tidak beroperasi untuk menghasilkan produk kain secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas mesin bordir Sky menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Overall Resource Effectiveness (ORE)*. Tujuannya memberikan penilaian dan usulan kinerja mesin bordir Sky, mengetahui nilai pengukuran berdasarkan ketersediaan sumber daya manusia dan lingkungan, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kerugian yang terjadi dalam proses produksi menggunakan perhitungan *six big losses*. Berdasarkan pengolahan data, hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata OEE 60,53% dan ORE 51,415% yang hasilnya masih dibawah standar global dunia. Rendahnya efektivitas mesin bordir Sky, dengan perhitungan *six big losses* disebabkan *idle and minor stoppages losses* dengan persentase 37% dan total losses 10656 menit, sedangkan yang kedua adalah *reducing speed losses* dengan persentase 25% dan total losses 7200 menit. Penyebab dari rendahnya efektivitas mesin bordir Sky dipengaruhi adanya faktor mesin, manusia, metode, material dan lingkungan.

Kata kunci : *Downtime, Overall Equipment Effectiveness, Six big losses, Overall Resource Effectiveness*

PENDAHULUAN

Produktivitas merupakan salah satu indikator keberhasilan perusahaan dalam memberdayakan sumber daya yang dimiliki untuk menghasilkan produk yang telah ditargetkan (Setiowati, 2017). Kelancaran produksi dipengaruhi kinerja mesin dalam proses manufaktur karena berdampak pada kualitas dan kuantitas output yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting perusahaan mengevaluasi kinerja mesin untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas mesin serta menjaga agar mesin tetap bekerja dengan baik. Agar berjalan maksimal dan efisien perusahaan harus memperhatikan tenaga kerja, bahan baku, dan mesin yang digunakan. Mesin memerlukan tindakan pemeliharaan (*maintenance*) karena mesin merupakan aspek penting dalam proses produksi (Nursanti & Priyasmanu, 2022).

SUN Embroidery bergerak menyediakan produk dengan jasa bordir komputer yang berada di Dusun Klumpit, Desa Kates, Kecamatan Kauman, Kabupaten Tulungagung. Produk dari usaha bordir komputer ini adalah kain kamen dan kebaya. Berdasarkan survei dan pengamatan di Garmen Sun Embroidery

didapat informasi bahwa kain bordir yang diproduksi selalu dibawah target yang ditetapkan karena sering terjadinya kerusakan pada mesin Sky dengan 15 kepala. Berhentinya mesin yang diakibatkan beberapa aktivitas seperti putusnya benang, jarum patah, salah motif, pergantian kain, mengganti benang, memasang benang spul, laker (as) sebagai penggerak skat, *vanbelt* sebagai penggerak motor, adanya bagian *part* dalam yang rusak, mesin monitor rusak dan mati listrik.

Tabel 1 Data *downtime* (menit) dan produksi (pcs) bulan Oktober 2022

Tanggal	<i>Donw time</i>	Jumlah produksi	Target produksi
02/10/2022	396	10	15
04/10/2022	259	11	15
05/10/2022	223	12	15
06/10/2022	456	9	15
07/10/2022	432	9	15
09/10/2022	254	11	15
10/10/2022	455	8	15
11/10/2022	364	11	15
12/10/2022	529	7	15
14/10/2022	345	11	15

15/10/2022	195	12	15
16/10/2022	590	8	15
17/10/2022	462	9	15
18/10/2022	560	8	15
19/10/2022	626	7	15
20/10/2022	220	13	15
21/10/2022	493	9	15
22/10/2022	720	6	15
23/10/2022	550	9	15
24/10/2022	394	10	15
Total	8523	189	300

Sumber: Garmen Sun Embroidery

Data tabel 1 merupakan *downtime* dan produksi aktual yang diperoleh Garmen Sun Embroidery pada bulan Oktober 2022. Diketahui produksi kebaya dan kamen dengan mesin Sky belum mencapai target yang sudah ditentukan, total yaitu 8523 menit dapat mempengaruhi produksi yang dilakukan. Kemudian total produksi yaitu 189 pcs dengan target 300 pcs. Tingginya *downtime* yang terjadi menjadi faktor jumlah produksi yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Garmen Sun Embroidery memerlukan analisis efektivitas pada Mesin Sky yang digunakan untuk produksi kebaya dan kamen. Penelitian ini dilakukan untuk pengukuran nilai efektivitas dengan *overall equipment effectiveness*, kemudian menggunakan *overall resource effectiveness*, kemudian menganalisa faktor-faktor yang penyebab rendahnya efektivitas mesin Sky dengan *six big losses*.

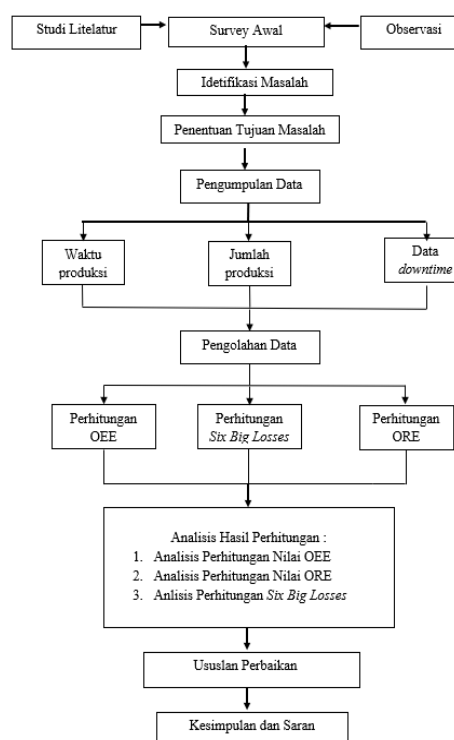
METODE

Penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif yaitu penelitian bertujuan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi dengan memberikan usulan perbaikan di akhir serta menggambarkan fenomena yang terjadi faktual, sistematis, akurat dan optimal. Penelitian dilakukan di Garmen Sun Embroidery dengan Mesin Bordir Sky sebagai obyek yang sedang diteliti. Terdapat data primer dan sekunder yang digunakan pada penelitian ini. Data utama (primer) adalah data yang ada di perusahaan yang menjelaskan permasalahan yang terjadi, sedangkan data sekunder merupakan data sudah diolah dengan menggunakan perhitungan yang ada oleh pihak lain. Data tersebut yaitu waktu kerja, *planned downtime*, *setup and adjustment time*, *manpower absence time*, *material shortages*,

total produksi mesin Sky pada bulan Oktober 2022. Pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi langsung yaitu dengan memeriksa log pekerjaan, hasil harian, dan referensi di internet. Dokumentasi dan diskusi dengan pemilik dan operator mesin di Garmen SUN Embroidery.

Pengolahan data yang dilakukan di awal yaitu perhitungan nilai efektivitas mesin bordir Sky, metode *overall equipment effectiveness*, dilanjutkan untuk menemukan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kerugian dengan perhitungan *six big losses*, kemudian perhitungan nilai pengukuran kinerja yang mendalam dengan mempertimbangkan sumberdaya dengan metode *overall resource effectiveness* dan dilakukan usulan penyelesaian.

Diagram Alir



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Overall Equipment Effectiveness

Teori mengenai *overall equipment effectiveness* pertama kali dituliskan oleh Nakajima dari *Japan Institute of Plant Maintenance* dalam karya buku yang berjudul *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance* pada tahun 1988. Buku ini merupakan hasil terjemahan dari buku TPM Tenkai yang dipublikasikan

pada tahun 1982 (Kennedy dalam Vianty, 2022).

OEE adalah metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas dari mesin ataupun peralatan. OEE didefinisikan sebagai ukuran kinerja peralatan total, yaitu sejauh mana peralatan melakukan apa yang seharusnya dilakukan (Olivella dan Gregorio, 2015). Faktor yang mempengaruhi OEE antara lain *availability*, *performance rate*, *quality rate* (Munandar dalam Septiani, dkk., 2020). Kinerja mesin diukur menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* adalah suatu metode penilaian kinerja proses kerja suatu mesin atau peralatan dalam proses produksi untuk meningkatkan produktivitas (Nayak, Naidu, Shankar, & Manager, 2013). Hal ini dapat menjadi indikator sederhana bagi perusahaan maupun operator mesin untuk memantau jumlah waktu perbaikan yang dapat

dialokasikan (Vianty, 2022).

1. Availability rate

Availability rate adalah rasio yang mencerminkan seberapa baik suatu mesin atau peralatan menggunakan waktu yang tersedia untuk berfungsinya yang telah ditentukan oleh perusahaan dalam menghasilkan produktivitas suatu produk dengan kualitas baik (Rifaldi, 2020).

$$Availability\ rate = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$

Dimana :

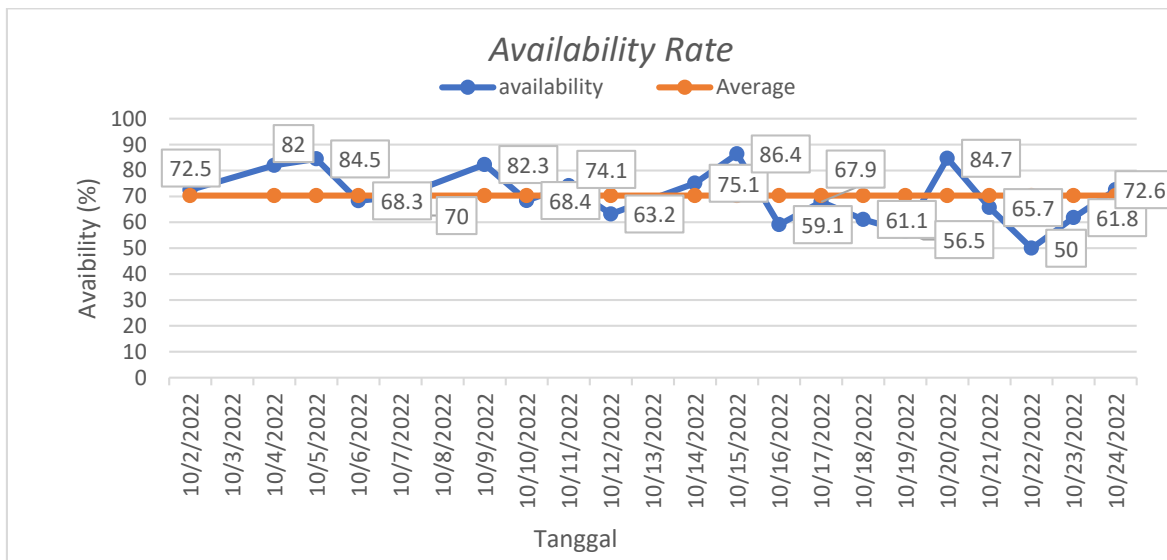
Operation time = 1440 – 396 = 1044 menit.

Loading time = 1440 – 0 = 1440 menit

Berikut perhitungan pada tanggal 2 Oktober 2022 sebagai berikut :

$$Availability\ rate = \frac{1044}{1440} \times 100\%$$

$$Availability\ rate = 72,5\%$$



Gambar 2 Grafik Hasil *Availability Rate*
Sumber: Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 2 menggambarkan hasil perhitungan *availability rate* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 mendapatkan rata-rata 70,31%, hasil tersebut masih dibawah rata-rata nilai standar global yaitu 90%. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 86,4% dan nilai terkecil yaitu 50%.

2. Performance Rate

Performance Rate adalah rasio yang menggambarkan kapasitas suatu mesin atau peralatan untuk menghasilkan suatu barang. Tujuan dari fase ini adalah untuk menilai

data produksi, khususnya jumlah mesin berdasarkan catatan langsung hasil produksi suatu mesin atau peralatan, rumus perhitungan sebagai berikut:

$$Performance\ rate = \frac{Total\ part\ run \times Ideal\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\%$$

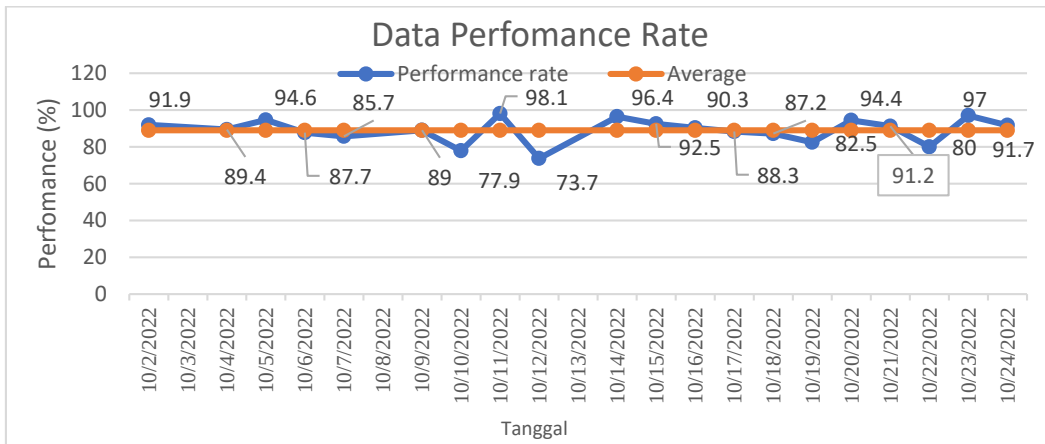
Contoh perhitungan nilai *Performance Rate* pada tanggal 2 Oktober 2022 sebagai berikut, dimana :

Total part run = 10, *Ideal cycle time* = 96,
Operation time = *Loading time* – *Downtime*

$$= 1440 - 396 = 1044$$

$$Performance\ rate = \frac{10 \times 96}{1044} \times 100\%$$

$$Performance\ rate = 91,9\%$$



Gambar 3 Grafik Hasil *Performance Rate*
Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 3 menggambarkan hasil perhitungan rata-rata *performance rate* pada mesin bordir komputer Sky pada periode bulan Oktober 2022 sebesar 88,975%. Hasil dari perhitungan, nilai masih berada dibawah nilai standar global yaitu 95%. Dengan hasil perhitungan yang dilakukan nilai terbesar 98,1% dan nilai terkecil 73,7%

3. Quality Rate

Rasio yang mencerminkan kapasitas suatu mesin atau peralatan untuk menghasilkan barang secara maksimal. Bertujuan untuk mengevaluasi kualitas

barang setelah dibuat sesuai dengan persyaratan, rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Quality\ rate = \frac{Total\ part\ run - Defect\ amount}{Jumlah\ produksi} \times 100\%$$

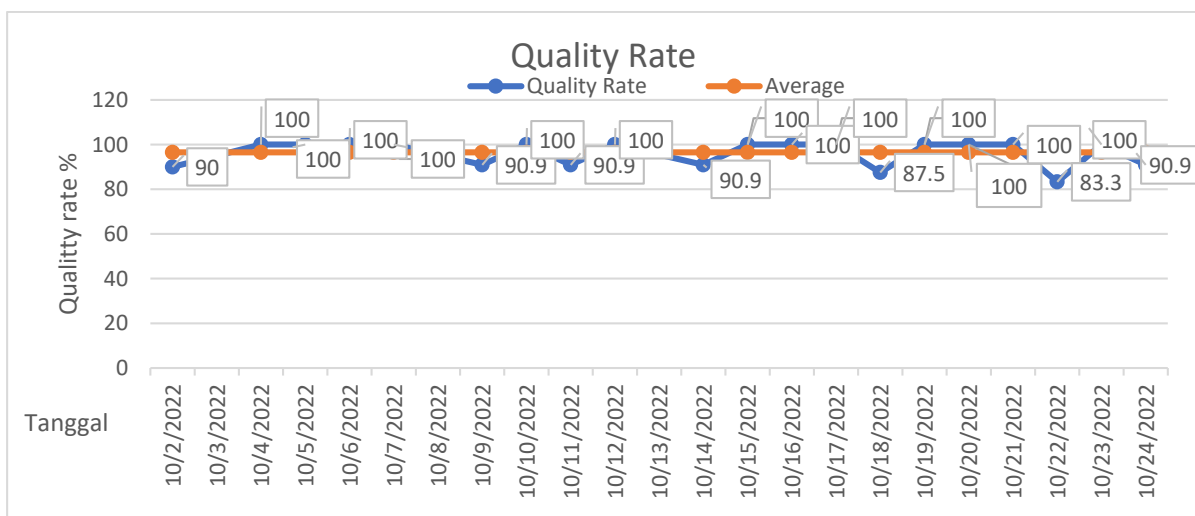
Berikut perhitungan pada tanggal 2 Oktober 2022 sebagai berikut:

Dimana:

$$Total\ part\ run = 10 \quad Defect\ amount = 1$$

$$Quality\ rate = \frac{10 - 1}{189} \times 100\%$$

$$Quality\ rate = 90\%$$



Gambar 4 Grafik Hasil *Quality Rate*
Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 4 menggambarkan hasil perhitungan bahwa nilai tertinggi *quality rate* pada mesin bordir komputer Sky dengan nilai tertinggi hasilnya masih sempurna yaitu seratus persen dan nilai terkecil yaitu 93,3% dengan keseluruhan yaitu 96,5%. Hasil dari perhitungan dibawah nilai yang ada global yaitu 99%.

4. Perhitungan OEE

Hasil (OEE) rumus berikut setelah ketiga nilai rasio telah ditentukan.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Tabel 2 OEE Industry Standard

No	OEE Faktor	Standar Dunia
1	Availability ratio	90%
2	Performance rate	95%
3	Quality rate	99%
4	(OEE)	85%

Sumber: Nakajima, 1988 dalam Siddiq, dkk (2018)

Standar yang telah ditetapkan tersebut adalah sebagai berikut : (Heizer, 2001 dalam Oktafianto, dkk 2018).

1. Jika OEE 100%, maka manufaktur terlihat sempurna, menghasilkan barang

tanpa cacat, beroperasi dengan cepat, dan tidak mengalami *downtime*.

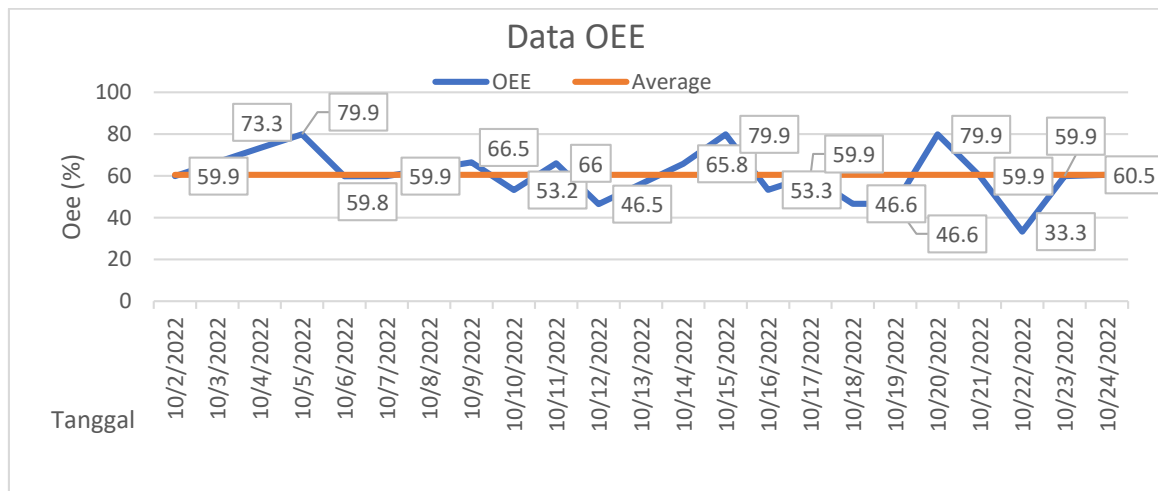
2. Produksi dikatakan bermutu kelas dunia apabila OEE berada pada atau diatas 85%. Sebagian besar bisnis menggunakan nilai-nilai ini sebagai panduan ketika menetapkan tujuan jangka panjang.
3. Produksi dianggap wajar jika OEE berada pada 60%, namun masih banyak peluang untuk perbaikan.
4. Produksi dianggap memiliki nilai yang buruk jika OEE kurang dari 40%, namun dalam sebagian besar situasi, masalah ini dapat diselesaikan dengan cepat menggunakan tindakan langsung.

Berikut perhitungan pada tanggal 2 Oktober 2022 sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

$$OEE = 72,5 \times 91,9 \times 90$$

$$OEE = 59,9\%$$



Gambar 5 Grafik Hasil Availability rate

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 5 menggambarkan hasil rumus perhitungan rata-rata nilai OEE mesin bordir komputer Sky pada bulan Oktober 2022 sebesar nilai 60,53% dengan nilai terbesar adalah 77,9% dan nilai terkecil adalah 33,3%. Perhitungan yang dihasilkan tersebut masih di keadaan dibawah rata-rata nilai standar global adalah 85%. Rendahnya *availability rate* untuk pengoperasian mesin

secara terus-menerus untuk produksi kain kebaya dan kamen. Berdasarkan ketetapan JIPM, jika OEE = 60% maka produksi dianggap wajar, akan tetapi masih banyak ruang untuk *improvement*. Dinilai masih rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan cara mengidentifikasi dan menyelesaikan akar permasalahan secara langsung guna meningkatkan nilai OEE.

Six Big Losess

Six big losses merupakan penyebab paling umum dari hilangnya produktivitas berbasis peralatan dibidang manufaktur (Wibowo, Atmaji, dan Budiasih, 2018). *Six big losses* digunakan untuk mengidentifikasi kerugian yang terkait dengan peralatan untuk tujuan meningkatkan total kinerja dan keandalan aset (Mansur, Rayendra, dan Mastur, 2016).

1. *Equipment Failure Losses* (EFL) adalah mesin mengalami kehilangan, kerusakan akibat penghentian mendadak selama produksi. Berikut perhitungan sebagai berikut:

Total failure time = 2417

Total loading time = 28800

$$EFL = \frac{2417}{28800} \times 100\%$$

$$EFL = 8,39\%$$

2. *Setup and Adjusment Losses* yaitu kerugian yang disebabkan oleh persiapan operator dan penyesuaian mesin. Berikut perhitungan sebagai berikut:

Total setup and adjustment losses = 3986.

Total loading time = 28800

$$SAL = \frac{3986}{28800} \times 100\%$$

$$SAL = 13,84\%$$

3. *Idle and Minor Stoppages* (IMS) yaitu kerugian yang disebabkan oleh penghentian mesin dalam waktu singkat, mesin macet, dan penyelarasan. Berikut perhitungan sebagai berikut:

Jumlah target produksi = 300

Jumlah produksi = 189

Ideal cycle time = 96

Total loading time = 28800

$$IMS = \frac{(300 - 189) \times 96}{28800} \times 100\%$$

$$IMS = 37\%$$

4. *Reduced Speed Losses* (RSL) yaitu kerugian yang disebabkan oleh penurunan kecepatan mesin selama pengoperasian yang mencegah peralatan beroperasi dengan benar. Berikut perhitungan sebagai berikut

Actual cycle time = 120

Ideal cycle time = 96

Jumlah produksi = 300

Total loading time = 28800

$$RSL = \frac{(120 - 96) \times 300 \times 100\%}{28800}$$

$$RSL = 25\%$$

5. *Defect Losses* secara khusus, kerugian disebabkan oleh cacat (*defect*) pada produk akhir setelah keluar dari proses produksi. Contoh perhitungan sebagai berikut:

Total defect amount = 7

Deal cycle time = 96

Total loading time = 28800

$$DL = \frac{7 \times 96}{28800} \times 100\%$$

$$DL = 2,33\%$$

6. *Reduced Yield* yaitu kerugian yang disebabkan oleh barang yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan, serta variasi kualitas antara saat mesin dihidupkan dan saat mesin beroperasi secara stabil. Berikut perhitungan sebagai berikut:

Hasil cacat awal produksi = 0

Ideal cycle time = 96

Total loading time = 28800

$$RY = \frac{(0 \times 96)}{28800} \times 100\%$$

$$RY = 0\%$$

Tabel 3 Akumulasi Six Big losses

No	Six big losses	Total losses (menit)	Persentase (%)	Persentase terhadap losses (%)	Persentase kumulatif (%)
1	Idle and minor stoppages losses	10656	37	46,9	43,2
2	Reducing speed losses	7200	25	31,7	28,8
3	Setup and adjustment losses	3986	13,84	17,5	15,9
4	Defect losses	672	8,39	2,9	3,3
5	Equipment failure losses	189	2,33	0,83	100
6	Reduced yield	0	0	0	100

	Total	22,696	86,56	100	100
--	-------	--------	-------	-----	-----

Keterangan tabel 3 menunjukkan jumlah enam kerugian signifikan, bersama dengan

proporsi masing-masing kerugian kumulatif.



Gambar 6 Grafik Akumulasi *Six Big Losses*
Sumber: Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Pada gambar 6 mengungkapkan dengan persentase sebesar 37% atau 10656 menit atau waktu terbuang akibat persiapan dan penyetelan mesin oleh operator. Kerugian lainnya menyusul. Penurunan kehilangan kecepatan sebesar 25%.

Overall resource effectiveness

Overall Resource Effectiveness merupakan sistem pengukuran kinerja manufaktur yang dikembangkan untuk memberikan penilaian OEE yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan sumber daya antara lain ketersediaan manusia, mesin, material dan metode (Eswaramurthi dan Mohanram, 2013). ORE untuk menilai efisiensi manufaktur, skor dikembangkan untuk memberikan penilaian OEE yang lebih rinci sambil mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketersediaan sumber daya (Eswaramurthi dan Mohanram, 2013).

1. *Readiness* merupakan seluruh jumlah waktu persiapan atau operasi terjadwal yang membuat sistem tidak dapat beroperasi.

$$Readiness = \frac{Planned\ production\ time}{total\ time} \times 100\%$$

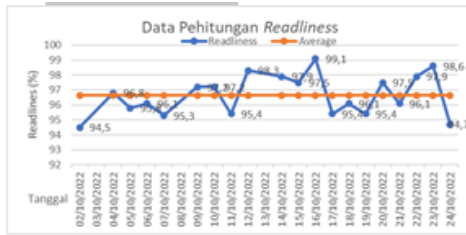
Berikut contoh mencari hasil perhitungan tanggal 2 Oktober 2022 :

$$Planned\ production\ time = 1440\ \text{menit} - 78\ \text{menit} = 1362\ \text{menit}$$

Produksi dalam sehari = 1440 menit

$$Readiness = \frac{1362}{1440} \times 100\%$$

$$Readiness = 94,5\%$$



Gambar 7 Grafik Data Readliness

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Pada gambar 7 menunjukkan nilai rata-rata *readliness* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 96,64 %. Nilai tertinggi sebesar 94,5% dan nilai terendah yaitu 99,1%.

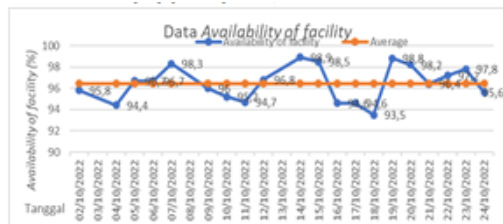
2. *Availability of facility* adalah ukuran ketidakterediaan sistem secara keseluruhan yang disebabkan oleh masalah pabrik.

$$\text{Availability of facility} = \frac{\text{Loading time}}{\text{Planned production time}} \times 100\%$$

Berikut contoh untuk tanggal 2 Oktober 2022 :

$$\text{Loading time} = 1362 \text{ menit} - 56 \text{ menit} = 1306 \text{ menit}$$

$$\text{Availability of facility} = \frac{1306}{1362} \times 100\% = 95,8\%$$



Gambar 8 Grafik Data Availability of facility

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 8 menggambarkan nilai rata-rata *availability of facility* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 96,435%, Nilai terbesar yaitu 98,8% dan nilai terendah sebesar 93,5%.

3. *Changover efficiency* total waktu sistem menganggur karena pembatasan dan penyesuaian waktu yang disiapkan

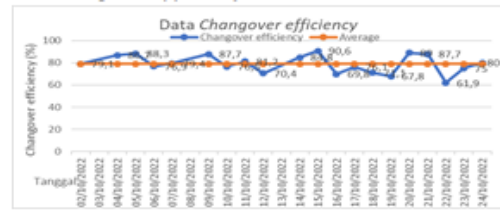
$$\text{Changover efficiency} = \frac{\text{Operation time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

Rumus dan contoh perhitungan tanggal 2 Oktober 2022 :

$$\text{Operation time} = 1306 \text{ menit} - 272 \text{ menit} = 1034 \text{ menit}$$

$$\text{Changover efficiency} = \frac{1034}{1306} \times 100\%$$

$$\text{Changover efficiency} = 79,1\%$$



Gambar 9 Grafik Hasil Changover efficiency

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Pada gambar 9 menggambarkan nilai rata-rata *Changover efficiency* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 79%. Nilai tertinggi sebesar 90,6% dan nilai terendah sebesar 61,9%

4. *Availability of material* total waktu henti sistem karena kegagalan material diukur.

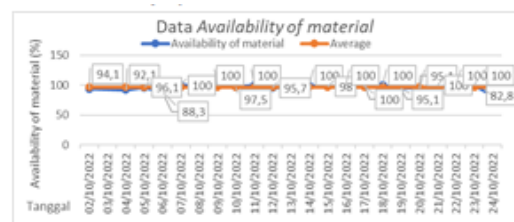
$$\text{Availability of material} = \frac{\text{Running time}}{\text{Operation time}} \times 100\%$$

Berikut perhitungan untuk mendapatkan hasil tanggal 2 Oktober 2022 :

$$\text{Running time} = 1034 \text{ menit} - 60 \text{ menit} = 974 \text{ menit}$$

$$\text{Availability of material} = \frac{974}{1034} \times 100\%$$

$$\text{Availability of material} = 94,1\%$$



Gambar 10 Grafik Hasil Availability of material

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 10 menggambarkan nilai rata-rata *Changover efficiency* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 79%. Nilai terbesar yaitu 90,6% dan nilai terendah sebesar 61,9%.

5. *Availability of manpower* menampilkan waktu henti sistem secara keseluruhan akibat ketidakhadiran karyawan

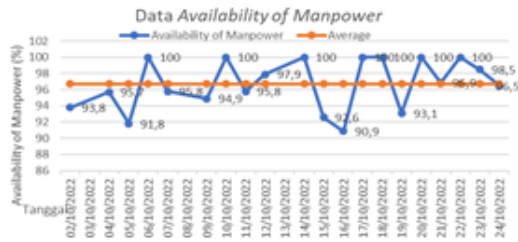
$$\text{Availability of manpower} = \frac{\text{Actual running time}}{\text{Running time}} \times 100\%$$

Berikut hasil tanggal 2 Oktober 2022:

$$\text{Actual running time} = 975 \text{ menit} - 60 \text{ menit} = 914 \text{ menit}$$

$$\text{Availability of manpower} = \frac{914}{974} \times 100\%$$

$$\text{Availability of manpower} = 93,8\%$$



Gambar 11 Grafik Hasil *Availability of material*

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Keterangan gambar 11 menunjukkan nilai rata-rata *availability of manpower* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 96,71%. Nilai tertinggi sebesar 100% dan nilai terendah sebesar 90,9%

6. *Performance Efficiency* rasio yang menggambarkan kemampuan suatu mesin atau peralatan dalam menghasilkan suatu produk

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Earned time}}{\text{Actual running Time}} 100\%$$

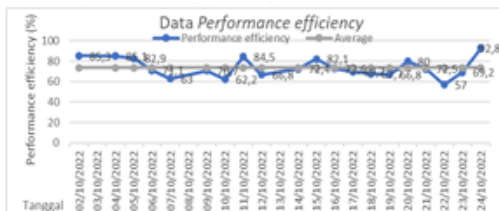
Berikut cara menghitung untuk tanggal 2 Oktober 2022 adalah :

Earned time = 78 x 10 Pcs = 780 menit.

Actual running time = 914 menit

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{780}{914} 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 85,3\%$$



Gambar 12 Grafik Hasil *Performanc Efficiency*

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Pada gambar 12 menunjukkan nilai rata-rata *performance efficiency* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 72,73%. Nilai tertinggi sebesar 92,8% dan nilai terendah sebesar 57%.

7. *Quality Rate* rasio yang menggambarkan kemampuan suatu mesin atau peralatan untuk menghasilkan produk standar

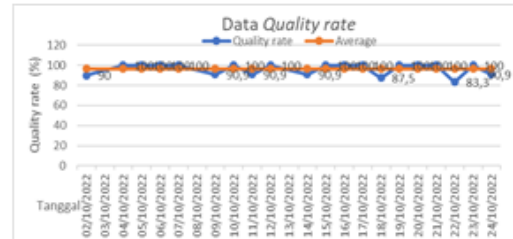
$$\text{Quality rate} = \frac{\text{Total part run} - \text{Defect amount}}{\text{Jumlah produksi}} 100\%$$

Gambaran menghitung untuk tanggal 2 Oktober 2022 :

Quantity of parts accepted = jumlah produksi – *quantity rejected* = 10unit – 1 unit = 9 unit

$$\text{Quality rate} = \frac{9}{10} 100\%$$

$$\text{Quality rate} = 90\%$$



Gambar 13 Grafik Hasil *Quality rate*

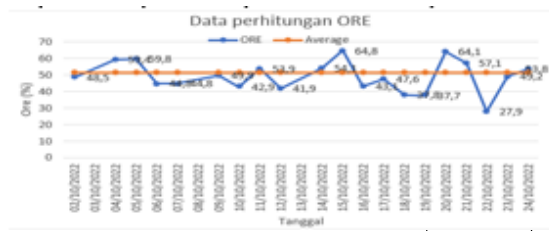
Sumber: Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Pada gambar 13 menunjukkan nilai rata-rata *Quality rate* mesin bordir komputer Sky periode bulan Oktober 2022 sebesar 96,5%. Nilai tertinggi sebesar 100% dan nilai terendah sebesar 83,3%.

Pengolahan *Overall Resource Effectiveness (ORE)*

Berikut penggambaran menghitung ORE pada tanggal 2 Oktober 2022 :

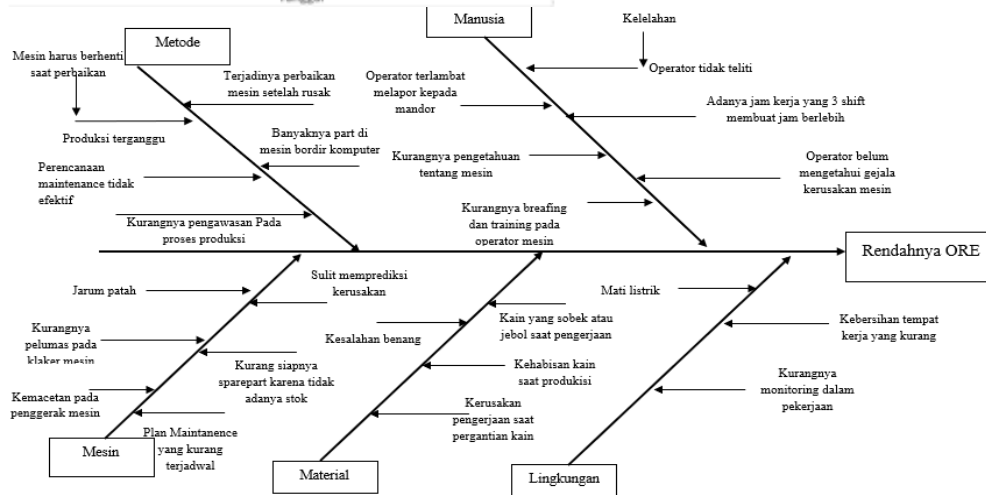
$$\text{ORE} = R \times Af \times C \times Am \times Amp \times P \times Q = 94,5\% \times 95,8\% \times 79,1\% \times 94,1\% \times 93,8\% \times 85,3\% \times 90\% = 48,5\%$$



Gambar 14 Grafik Hasil ORE

Sumber : Pengolahan Data Ms. Excel 2019

Berdasarkan gambar 14 menunjukkan untuk nilai *overall resource effectiveness* pada mesin bordir Sky secara keseluruhan atau rata-rata yakni 51,415%. Untuk nilai terendah yaitu 27,9% dan nilai tertinggi diperoleh sebesar 64,8%.



Gambar 15 Diagram Fishbone Rendahnya Nilai ORE

Tabel 4 Penyelesaian Masalah

Faktor-Faktor	Penyelesaian Masalah
Manusia karyawan kurang teliti Operator ketiduran karena ada <i>shift</i> malam	Apabila operator mengalami kelelahan sebaiknya untuk beristirahat sejenak dan bergantian menjalankan mesin satunya agar kondisi kembali pulih lagi. Menyediakan tempat beristirahat yang lebih dan nyaman agar operator nyaman. Melakukan <i>breafing</i> dan tidak melakukan pekerjaan tidak berburu-buru.
Material Keterlambatan kain Kain mudah robek	Melakukan penyimpanan bahan dan membuat jadwal perencanaan tentang produksi agar tidak terjadi keterlambatan bahan kain.

	Berhati-hati dalam perlakuan kain karena rentan sobek.
Mesin Jarum patah Klaker aus penggerak yang rusak Pelumas yang kurang pada penggerak sehingga aus	Melakukan pemeriksaan mulai bekerja dan mengecek segala <i>part</i> agar tidak terjadi kerusakan ditengah produksi berlangsung Pemberian pelumas pada penggeraknya sesuai perencanaan yang sudah tersedia

Metode <i>Cycle time</i> yang berbeda-beda Kurang terlatihnya mengenai monitor kepala mesin dalam menghitung kecepatan mesin	Mengadakan <i>training</i> atau bimbingan saat sebelum bekerja agar meningkatkan pengetahuan tentang <i>part</i> yang ada dengan segala manfaat <i>part</i> tersebut Menerapkan SOP yang sudah dilakukan
Lingkungan Tempat yang kurang nyaman Mati listrik	Memberikan tempat yang nyaman dalam produksi Menerapkan sesudah maupun sebelum harus dibersihkan Menyediakan genset agar produksi tetap berjalan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Untuk nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) secara keseluruhan rata-rata sebesar 60,53%, masih dibawah rata-rata global yang sebesar 85%. Dan sesuai aturan JIPM, jika OEE memenuhi *benchmark* yang dipersyaratkan yaitu 60%, maka produksi dianggap wajar, akan tetapi masih banyak ruang untuk *improvement*.
2. Dari perhitungan yang dilakukan dengan *six big losses* bahwa *losses* atau kerugian tertinggi disebabkan oleh *Idle and minor stoppages losses* 37%. Kemudian nilai *losses* atau kerugian yang kedua adalah *Reducing speed losses* dengan total 7200 menit dengan persentasi 25%.
3. Nilai ORE didapatkan dari semua perhitungan diperoleh rata-rata 51,415%.
4. Usulan perbaikan dalam upaya menyelesaikan masalah yang telah dianalisis adalah sebagai berikut:
 - a. *Idling and minor* merupakan kerugian yang disebabkan oleh penghentian sementara atau saat unit tidak beroperasi.
 - ✓ Ubah jadwal pembersihan area stasiun kerja sehingga tidak terjadi saat produksi sedang berlangsung, dan rencanakan terlebih dahulu untuk produksi.
 - ✓ Mengecek kembali sebelum pekerjaan dimulai.

- b. *Reduced speed* adalah penurunan kecepatan operasional mengakibatkan kerugian.
 - ✓ Garmen dapat melakukan perawatan secara berkala pada mesin
- c. *Equipment failures* merupakan kerugian disaat mesin atau peralatan yang digunakan saat produksi mengalami kerusakan tiba-tiba.
 - ✓ Karyawan atau operator mesin harus melakukan pengecekan *part* yang digunakan, jika mengalami kerusakan melaporkan ke mandor atau kepala produksi.
 - ✓ Menyediakan *part* yang rusak agar saat perbaikan tidak harus membeli dahulu.
 - ✓ Garmen bisa melakukan perawatan setiap sebelum dan sesudah produksi.
- d. *Setup and adjustment* merupakan kerugian atau kegagalan yang disebabkan karena kegiatan penyesuaian mengenai SOP kerja.
 - ✓ Untuk menghemat waktu pembersihan secara keseluruhan, operator mesin membersihkan area mesin yang potensial terlebih dahulu.
 - ✓ Garmen menyediakan bahan kain serta benang yang diperlukan,
 - ✓ Merencanakan proses produksi agar ketika stok bahan dan benang bisa diatasi
- e. *Quality defect and rework* merupakan kerugian atau kegagalan yang diperoleh dari produk gagal atau pengerjaan produk kembali.
 - ✓ kualitas dari operator dan melakukan pengawasan berkala
 - ✓ Sebelum pekerjaan dimulai dilakukan *breafing* agar operator tidak terburu-buru dalam bekerja dan teliti
- f. *Reduced yield* merupakan kerugian-kerugian yang disebabkan produk yang tidak jadi awal produksi barang hingga mencapai keseimbangan.
 - ✓ Terus lakukan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan nilai hasil yang lebih rendah.

Saran

1. Pada Garmen Sun Embroidery
 - ✓ Kemanjuran fungsi mesin bordir komputer Sky dapat dinilai berdasarkan

- pakaian menggunakan teknik efektivitas peralatan keseluruhan (OEE).
- ✓ Dengan mempertimbangkan faktor-faktor sumberdaya seperti ketersediaan manusia, mesin, bahan, dan metode, perusahaan garmen dapat menilai kinerja mesin bordir komputer Sky menggunakan metode efektivitas sumber daya keseluruhan (ORE).
 - ✓ Metode ini dirancang untuk memberikan tinjauan yang lebih menyeluruh dibandingkan OEE.
2. Untuk meningkatkan nilai efektivitas mesin bordir komputer Sky dan memberikan evaluasi yang lebih menyeluruh, maka perbaikan yang disarankan pada penelitian ini untuk penelitian selanjutnya. Sumber daya, seperti ketersediaan mesin, material, manusia, dan metode, dapat dipertimbangkan dalam penyelesaian masalah.
- ### DAFTAR PUSTAKA
- Eswaramurthi, K. G., & Mohanram, P. V. (2013). Improvement of Manufacturing Performance Measurement System and Evaluation of Overall Resource Effectiveness. *10(2)*, 131–138.
- Mansur, A., R. Rayendra, and M. I. Mastur. (2016). Performance Acceleration on Production Machines Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 105(1).
- Nayak, E. A., Vijaya Kumar, M., Naidu, G. S., & Shankar, V. (2013). Evaluation of OEE in a continuous process industry on an insulation line in a cable manufacturing unit. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(5).
- Nursanti, E., Avief, R. M. S., & Kertaningtyas, M. (2019). Parallel Series Scheduling for Aircraft Overhaul Maintenance. *International Conference on Organizational Innovation (ICOI 2019)*, 100, 640-644.
- Nursanti, E., & Priyasmanu, T. (2022). Perencanaan Jadwal Pemeliharaan Mesin Cane Carrier dan IMC Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II) Pada PG Kebon Agung. *Jurnal Valtech*, 5(1), 1-10.
- Olivella, J., & Gregorio, R. (2015). A case study of an integrated manufacturing performance measurement and meeting system. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(4), 515–535.
- Rahman, R., Nursanti E., & Sumanto S. (2023). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) Dalam Mengukur Efektivitas MESIN CNC DMG MORI Pada Proses Machining Bogie di PT. BARATA INDONESIA (PERSERO). *Jurnal Valtech*, 6(1), 93-102.
- Rifaldi, Muhammad Rizki. (2020). Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tandem 03 di PT. Supernova Flexible Packaging. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 2(2), 67-77
- Septiani, D. T., Nursanti, E., & Galuh, H. (2020). Analisa Peningkatan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode TPM Berdasarkan Nilai OEE dan Losses Mesin di Advertising OZY BISA. *Jurnal Valtech*, 3(2), 41-45.
- Setiowati, R. (2017). Analisis Pengukuran Produktivitas Departemen Produksi Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) Pada CV. Jaya Mandiri. *10*, 199–209.
- Vianty, Okta, K. D., Hutabarat, J., and L. A. Salmia. (2022). Analisis Overall Equipment Effectiveness Untuk Meningkatkan Produktivitas Cup Filling Machine Melalui Pendekatan Six Big Losses (Studi Kasus PT. TMJ). *Jurnal Valtech*, 5(1), 50-57.
- Zulfatri, Muthi Maisa, Judi Alhilman, dan Fransiskus Tatas Dwi Atmaji. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) Pada Mesin PL1250 di PT XZY. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123-131.