



**ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN *WARP KNITTING* PADA
DEPARTEMEN *JING BIAN* MENGGUNAKAN METODE
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DI PT
*FUJIAN HONGGANG TEXTILE CHINA***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka Penyelesaian

Studi Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Industri

Oleh :

NANDA TRI OKTAVIANI

NPM: 6320600010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH PROPOSAL

Judul : Analisis Produktivitas Mesin Warp Knitting Pada Departemen Jing
Bian Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT
Fujian Honggang Textile China

Nama Penulis : Nanda Tri Oktaviani


NPM : 6320600010

Proposal Skripsi telah disetujui untuk diseminarkan .:


Hari :

Tanggal :

Pembimbing I


Dr. Hj. Zulfah, M.M.
NIPY. 68531051964

Pembimbing II


Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T.
NIPY. 126518101972

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal Pada

hari :

Tanggal :

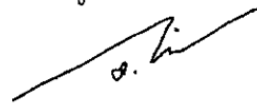
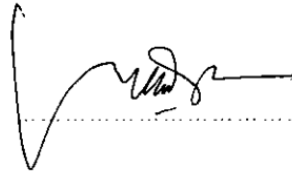
Ketua Penguji :

Ahmad Faid, ST, MT.
NIPY. 191511101978
Penguji Utama :

Ir. Tofik Hidayat, MEng.
NIPY. 69319021969
Penguji 1

Ir. Zulfah, MM.
NIPY. 68531051964
Penguji 2

Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T.
NIPY. 126518101972



Mengetahui Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



(Agus Wibowo, S.T., M.T.)
NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan dengan Dengan ini, saya menyatakan bahwa Proposal skripsi yang berjudul "ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN WARP KNITTING PADA DEPARTEMEN JING BIAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DI PT FUJIAN HONGGANG TEXTILE CHINA" ini dan seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri. Atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini.

Fuqing, Sabtu 11 Mei 2024



Nanda Tri Oktaviani

NPM. 6320600010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Trust to Allah for everything no matter what, you lose trust Allah, You Win you trust Allah, you gain you trust allah, you have a Problem you trust to allah, things are not going your way, you thank him even more and you talk to him, that’s a very good habit to talk to Allah”

“God has Perfect Timming, never early, never late, it tak es a little patience and take a lot of faith, but it’s a worth the wait”

“Only you can Change Your Life, Nobody else can do it for you”

“Siapapun bisa jadi apapun, hidup hanya ada dua pilihan, Sabar tanpa tepi atau Syukur tanpa tapi”

PERSEMBAHAN

Puji syukur dihaturkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan karunianya, sehingga penulis ini dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik, Dengan Rasa Bangga , Karya ini Penulis Persembahkan Kepada:

1. Kedua Orang Tua Saya, Bapak Tasori dan Ibu Kasriah yang sangat berperan penting dalam proses menyelesaikan program studi saya, Kedua orang tua saya memang tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, namun mereka tidak pernah berhenti memberikan semangat, serta do'a yang selalu mengiringi langkah saya sehingga dapat menyelesaikan Program Studi ini dengan Sangat Baik.
2. Ibu Ir.Hj. zulfah, M.M selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T.,M.T selaku pembimbing II, Terimakasih Telah Memberikan Bimbingan, Nasihat, dan Dukungan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
3. Kakak dan Adik Tercinta, Wahyu Darmawan Dan Abiemael Gandy, Terimakasih Telah Memberikan kasih sayang yang luar biasa dan Menjadi bagian dari penyemangat saya Dalam Menyelesaikan Pendidikan.
4. Bunda Galuh dan Ayah Bakir yang selama ini menjadi panutan saya dalam hal pendidikan, Terimakasih telah memberikan Dukungan dan Inspirasi Selama saya menempuh pendidikan.
5. Teman-teman Magang di PT Fujian Honggang Textile China yaitu Ivan Nur Fauzi, Muhammad Dwiki Kurniawan, Risky Wisnu Saputra, Mirza Ahsanul Fikri, Maulana Agung Pangestu, Nenden Dewi Srirahayu, Nadilah Lukman,

Dede Irawan, dan Khoiril Anwar, Serta Guru Pembimbing Saya Ibu Ivon dan Bapak Thomas yang Telah Menjadi Keluarga Saya di China dan menjadi bagian dari penyemangat saya selama menjalankan magang dan menyusun Skripsi.

6. Sahabat dan Teman-teman Saya yang telah menemani saya dalam Suka Maupun duka, Terimakasih atas segala waktu, dukungan dan usaha yang telah diberikan.
7. Untuk diri saya Nanda Tri Oktaviani, Terimakasih Telah Kuat sampai detik ini, yang mampu mengendalikan diri dari Tekanan luar, yang tidak menyerah sesulit apapun Rintangannya, yang mampu menghadapi setiap Permasalahan meskipun dengan tangisan dan rasa takut setiap harinya, Terimakasih karena Telah menyelesaikan apa yang sudah dimulai.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Produktivitas Mesin Warp Knitting Pada Departemen Jing Bian Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT Fujian Honggang Textile China”**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata Program Studi Teknik Industri. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T.,M.T.selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Ibu Ir.Hj. zulfah, M.M selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Saufik Lutfianto, S.T.,M.T. selaku Kaprodi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
5. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
6. Bapak dan ibuku yang Selalu mendukungku dan tak pernah lelah mendoakanku.
7. Teman-teman baik di kampus maupun di Lingkungan Hidup Kota Tegal yang telah memberikan dukungan moral dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman Magang dan guru-guru di PT Fujian Honggang Textile China yang menemani, mendukung dan memberi Semangat selama saya Magang.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan-perbaikan kedepan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat.

Fuqing , 11 Mei 2024

Penulis

ABSTRAK

Nanda Tri Oktavini, 2024 “**Analisis Produktivitas Mesin Warp Knitting Pada Departemen Jing Bian Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT Fujian Honggang Textile China**”. Laporan Skripsi Teknik Industri dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal 2024,

Fujian Honggang Textile Technology Merupakan suatu perusahaan textile yang termasuk ke dalam bagian dari Huagang Group. Perusahaan ini memproduksi kain rajut fungsional berkualitas menengah hingga tinggi yang diaplikasikan pada pakaian dalam, pakaian olahraga, pakaian renang dan pakaian untuk fashion. Perusahaan ini mempunyai lebih dari 100 Mesin Warp Knitting Termasuk Mesin HKS 2-SE, Dimana Perusahaan Ingin meneliti apakah mesin tersebut Sudah sesuai dengan Standar World Class. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pengukuran dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Setelah dilakukan perhitungan selama 6 bulan, Mesin Rajut KARL MAYER HKS 2-SE memiliki presentase Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Bulan Januari 2024 yaitu 79,41%, Februari 2024 Yaitu 84,38%, Maret 2024 yaitu 89,15%, April 2024 Yaitu 87,64%, Mei 2024 Yaitu 92,47% dan Juni yaitu 89,27%, Dengan perolehan Rata-rata 87,05%, maka dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa presentase Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Warp Knitting Karl Mayer HKS-2SE Sudah mencapai Standar Presentase World Class yaitu >85%, Hasil ini dapat dikatakan bahwa pada bulan januari dan february proses produksi sudah berjalan secara optimal dengan Presentase nilai rata-rata dari availability rate sebesar 95,14%, nilai rata-rata dari performance rate yaitu sebesar 97,95% dan nilai rata-rata dari quality rate sebesar 93,36% dengan Faktor Six Big Losses yang paling berpengaruh pada rendahnya quality rate mesin Wap Knitting KARL MAYER HKS 2-SE yaitu pada Yield/Scrap Loss dengan total waktu 9965 menit atau 166,08 jam.

Kata Kunci: Warp Knitting, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Availability Rate, Performance Rate, Quality Rate, Six Big Losses

ABSTRACT

Nanda Tri Oktavini, 2024 "**Analysis of Warp Knitting Machine Productivity in the Jing Bian Department Using the Overall Equipment Effectiveness Method at PT Fujian Honggang Textile China**". Industrial Engineering and Computer Science Thesis Report, Pancasakti University, Tegal 2024,

Fujian Honggang Textile Technology is a textile company that is part of the Huagang Group. This company produces medium to high quality functional knitted fabrics that are applied to underwear, sportswear, swimwear and fashion clothing. This company has more than 100 Warp Knitting Machines Including HKS 2-SE Machines, Where the Company Wants to examine whether the machine meets World Class Standards. To overcome this problem, measurements are carried out using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method.

After calculating for 6 months, the KARL MAYER HKS 2-SE Knitting Machine has an Overall Equipment Effectiveness (OEE) percentage in January 2024 of 79.41%, February 2024 of 84.38%, March 2024 of 89.15%, April 2024 of 87.64%, May 2024 of 92.47% and June of 89.27%, with an average of 87.05%, from these results it can be seen that the Overall Equipment Effectiveness (OEE) percentage on the Karl Mayer HKS-2SE Warp Knitting Machine has reached the World Class Percentage Standard of >85%, these results can be said that in January and February the production process was running optimally with an average percentage of the availability rate of 95.14%, an average value of the performance rate of 97.95% and an average value of the quality rate of 93.36% with the Six Big Losses Factor that has the most influence on the low quality rate of the KARL MAYER HKS 2-SE Warp Knitting machine, namely the Yield/Scrap Loss with a total time of 9965 minutes or 166.08 hours.

Keywords: Warp Knitting, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Availability Rate, Performance Rate, Quality Rate, Six Big Losses.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	11
A. Latar Belakang	11
B. Batasan Masalah.....	13
C. Rumusan Masalah	13
D. Tujuan dan Manfaat	13
E. Sistematika Penulisan	15
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	17
A. Landasan Teori.....	17
1. Pengertian Produktivitas.....	17
2. Pengertian Maintenance	18
3. Pengertian Warp Knitting atau Rajut Lusi	20
4. <i>Warp Knitting</i> Karl Mayer	24
5. <i>Overall equipment effectiveness</i> atau OEE.....	32

6. Availability Rate.....	33
7. Performance Rate	34
8. Rate Of Quality Product	35
9. Tujuan Impelentasi Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	35
10. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	36
11. Six Big Losses	38
12. Diagram Cause and Effect (Fishbone).....	39
B. Tinjauan Pustaka	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
A. Metode Penelitian.....	44
B. Waktu dan Tempat Penelitian	44
C. Variabel Penelitian.....	46
D. Metode Pengumpulan Data.....	46
E. Metode Analisis Data.....	47
F. Diagram alir penelitian.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Warp Knitting</i> dua sisir Trico.....	24
Gambar 2. 2 Mesin <i>Warp Knitting</i> tiga sisir Trico.....	25
Gambar 2. 3 Mesin <i>Warp Knitting</i> empat sisir Trico.....	26
Gambar 2. 4 Mesin <i>Warp Knitting</i> raschel seri elastis.....	26
Gambar 2. 5 Mesin <i>Warp Knitting</i> jacquard Raschel	27
Gambar 2. 6 Mesin <i>Warp Knitting</i> Raschel seri jala	28
Gambar 2. 7 Double needle bed Raschel warp knitting machine spacer biasa.....	29
Gambar 2. 8 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer jacquard	29
Gambar 2. 9 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer laminasi tinggi	30
Gambar 2. 10 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain selimut dan kain beludru.....	31
Gambar 2. 11 Double needle bed Raschel warp knitting machine produk mulus	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	52
Gambar 4. 1 Grafik Availability Rate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Performance Rate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Grafik Quality Rate	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Grafik Overall Equipment Effectiveness	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Diagram Pareto Six Big Losses.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Diagram Fishbone.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Struktur Organisasi Departement Jing Bian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Proses Pengambilan Data Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Proses Pengambilan data Defect	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 10 Mesin KARL MAYER HKS 2-SE **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Kartu Produksi Kain Grey **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Departemen Jing Bian **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Penelitian Terdahulu.....	40
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	45
Tabel 4. 1 Data Catatan Perajutan di departemen Jing Bian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Tabel Data Operation Time dan Downtime Mesin ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Data Perhitungan Avability Rate	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data Perhitungan Performance Rate	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Data Perhitungan Quality Rate	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Data Perhitungan OEE.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Perhitungan Breakdown Loss	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Perhitungan Setup Loss.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Perhitungan dling and Minor Stoppage Loss	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Perhitungan Reduced Speed Loss	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 perhitungan Yield / Scrap Loss	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 perhitungan Rework losses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Presentase Kumulatif Total Time Loss...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Daftar Mesin Warp Knitting	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambaran Umum Perusahaan **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Perkembangan Perusahaan **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Departemen Jing Bian **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Struktur Organisasi Departement Jing bian..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Dokumentasi..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelancaran kegiatan produksi ialah salah satu komponen keberhasilan manufaktur. Oleh karena itu, ketika kegiatan produksi berjalan lancar, mesin serta peralatan dapat digunakan secara efektif untuk memperoleh produk berkualitas tinggi, waktu kegiatan produksi yang tepat, dan biaya kegiatan produksi yang rendah. Kegiatan ini memerlukan manusia, mesin, atau peralatan pendukung lainnya, tergantung pada sumber daya yang tersedia. Dalam kondisi ini, tugas produksi dapat dilakukan dengan tepat, presisi, dan throughput (Andrianto, 2023)

Mesin memainkan peran penting dalam sistem produksi untuk memperlancar kegiatan produksi. Dengan menggunakan mesin yang efisien, output yang diperoleh diharapkan memenuhi standar kualitas dan memenuhi tujuan perusahaan. Namun, mesin seringkali tidak digunakan secara efektif dalam sistem produksi ini, sehingga hasilnya kurang sesuai dengan tujuan perusahaan.

Sebagian besar industri memiliki mesin yang usang. Perawatan harus dilakukan untuk memastikan bahwa mesin bekerja sebagaimana mestinya. Kerusakan yang terjadi selama proses produksi adalah penyebab utama lamanya waktu kerja mesin produksi tua ini. Bisnis rata-rata saat ini menghadapi masalah downtime mesin yang tinggi, yang tentu saja akan menyebabkan proses produksi mereka menjadi tidak efektif. (Sahril, 2019).

Keterampilan operator dan peralatan pendukung, peningkatan lainnya

yang tidak kalah pentingnya didalam sebuah perusahaan manufaktur adalah dengan meningkatkan produktivitas mesin agar dapat digunakan dalam fasilitas produksi dengan tepat. Lebih sering daripada tidak, ini berarti pemeliharaan tidak mengatasi apa yang dikeluhkan dan bukan pada masalah sebenarnya tetapi pada perbaikan yang tidak berguna, yang dilakukan dengan sia-sia. Sesuatu harus dilakukan dalam hal ini—sebuah teknik yang mampu menyampaikan keluhan dengan jelas dan lengkap untuk meningkatkan kinerja peralatan mesin produksi secara maksimal (Prayogo et al., 2023).

Salah satu perusahaan yang mengalami permasalahan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya adalah perusahaan Fujian Honggang Textile Technology Co, Lt di Fuqing Yuanhong Investment Zone, Fuzhou, Fujian, China. Fujian Honggang Textile Technology memiliki lebih dari 100 Mesin Rajut Warp, dimana Perusahaan ingin meneliti apakah mesin tersebut memenuhi Standar Kelas Dunia. Lalu bagaimana melakukan pengukuran pada penelitian ini yang menjadi tantangan tersendiri. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai tolak ukur dalam menilai tingkat pemanfaatan sebuah mesin atau peralatan. Persentase OEE akan menunjukkan seberapa jauh mesin dapat bekerja pada tingkat optimal. Oleh karenanya, dari permasalahan yang dijelaskan diatas, penulis tertarik untuk mengambil judul yang mengusung Analisis Produktivitas Mesin Rajut Warp di Departemen Jing Bian Memakai Metode Overall Equipment Effectiveness pada studi kasus PT Fujian Honggang Textile China.

B. Batasan Masalah

Mengingat cakupan pelaksanaan pekerjaan pada Industri Kain PT Fujian Honggang Textile China sangat luas, maka pada pembahasan Skripsi ini dibatasi oleh latar belakang yang menjadi permasalahan yaitu :

1. Pengambilan data dilakukan pada Mesin *Warp Knitting* KARL MAYER.
2. Pengambilan data dilakukan di Departement Jing Bian.
3. Proses Pengambilan data dilakukan selama 5 bulan, terhitung dari bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2024.
4. Data yang dipakai adalah data produksi bulan januari sampai dengan bulan juni 2024.
5. Perhitungan Produktivitas Mesin *Warp Knitting* dilakukan dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* atau OEE.

C. Rumusan Masalah

1. Berapakah nilai dari Availability Rate, Performance Rate, Quality Ratio dan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Warp Knitting Karl Mayer HKS 2-SE. ?
2. Apakah kinerja mesin Mesin Warp Kntting sudah sesuai standar World Class Overall Equipment Effectiveness (OEE)?
3. Manakah Losses yang paling besar pengaruhnya terhadap Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Warp Kntting Karl Mayer HKS 2-SE?

D. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk Mengetahui Berapakah nilai Availability, Performance Ratio, Rate of Quality Products serta nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Warp Knitting Karl Mayer HKS 2-SE.
2. Untuk Mengetahui Apakah kinerja mesin Mesin Warp Knitting sudah sesuai standar World Class Overall Equipment Effectiveness (OEE).
3. Untuk Mengetahui Manakah Losses yang paling berpengaruh terhadap Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin Warp Knitting Karl Mayer HKS 2-SE

Beberapa manfaat yang di harapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Meningkatkan pemahaman penulis dan pembaca tentang Overall Equipment Effectiveness
 - b. Memiliki pengetahuan tentang bagaimana kinerja mesin selama produksi.
 - c. Meningkatkan produksi dan meminimalkan kerugian yang terkait dengan perusahaan.
 - d. Hal ini dimaksudkan sebagai panduan bagi ilmuwan lain yang mungkin ingin melakukan penelitian yang sama.
2. Manfaat Praktis
 - a. Diharapkan hasil penelitian ini dapat meminimalisir terjadinya cacat yang berlebihan.

- b. Diharapkan output penelitian ini dapat menjadi contoh bagi siapa pun yang mempelajari masalah ini.

E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipakai dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, keuntungan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini mencakup referensi dan teori yang mendukung untuk membantu para peniliti. Ini juga mencakup tinjauan pustaka yang relevan yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan, serta sumber buku atau jurnal sebagai landasan teori dan hipotesa serta kerangka teoritisnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian, waktu dan lokasi penelitian, populasi, teknik pengambilan sampel, pengumpulan dan analisis data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas metodologi penelitian yang digunakan saat menulis skripsi, serta hasil dan pembahasan penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir dari skripsi ini berisi kesimpulan dan rekomendasi. Ini menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini berisi dari sumber berupa jurnal, buku-buku, dan literatur-literatur yang digunakan untuk menyusun skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Produktivitas

Indikator produktivitas memiliki karakteristik yang berbeda untuk setiap individu dan diterapkan berdasarkan kebutuhan pengguna. Produktivitas sering dipahami sebagai keterkaitan antara output (yaitu barang dan jasa) dan input (yaitu tenaga kerja, bahan baku, dan uang). Produktivitas ialah ukuran efisiensi produksi. Perbandingan antara hasil tes dan makanan (Utomo, 2012). Produksi dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti keterampilan, sikap mental, disiplin, dan etika kerja, motivasi, gizi dan kesehatan, tingkat penghasilan, jaminan sosial, lingkungan kerja, hubungan industrial pancasila (hubungan kerja yang sangat manusiawi), teknologi, sarana produksi, manajemen, dan peluang berprestasi.

(Rabiatussyifa et al., 2022) menyajikan produktivitas dalam tiga kelompok: pertama, kelompok tradisional, di mana produktivitas adalah rasio antara apa yang diproduksi (output) dengan jumlah total proses produksi yang digunakan (input). Selain itu, produktivitas pada dasarnya adalah atribut mental yang terus-menerus terlibat dan memiliki keyakinan bahwa kehidupan sehari-hari saat ini lebih baik daripada hari sebelumnya dan kehidupan sehari-hari lebih baik lagi. Produktivitas ketiga adalah hasil dari interaksi yang halus

antara tiga faktor penting: investasi, termasuk penggunaan teknologi dan pengetahuan.

2. Pengertian Maintenance

Pemeliharaan, yang sering dikenal sebagai perawatan sensor, adalah proses menjaga sensor dan/atau aktuator dalam kondisi optimal. Dalam perusahaan manufaktur, komponen yang paling penting biasanya adalah alat yang digunakan untuk memulai proses produksi. Oleh karenanya perusahaan harus bekerja keras untuk memahami dan menjaga aset tersebut agar bisa mempunyai umur yang lama.

Menurut Sofyan Assauri (2004), dalam buku “Manajemen Produksi”, pemeliharaan didefinisikan sebagai aktifitas untuk merawat atau memperbaiki fasilitas atau proses produksi serta melaksanakan perbaikan, modifikasi, atau penyesuaian yang diperlukan untuk menjamin agar proses produksi berjalan dengan lancar dan memenuhi persyaratan.

Menurut Patton (1955), pemeliharaan adalah setiap kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa mesin tetap dalam keadaan baik dan untuk mendeteksi kerusakan. Dalam industri manufaktur, perawatan merupakan fungsi yang sama pentingnya dengan fungsi lain seperti produksi. Perawatan merupakan proses menjaga agar mesin tetap berfungsi dengan baik dan memastikan kinerja serta keawetannya tetap terjaga. Hingga saat ini, perawatan hanyalah tugas tradisional yang dilakukan oleh para pelaku bisnis. Namun, seiring dengan berkembangnya strategi produksi dan peningkatan kemampuan

lini produksi untuk menghasilkan berbagai jenis produk, perawatan menjadi sangat penting dan harus dilakukan.

Dalam skenario produksi otomatis seperti yang ada saat ini, proses manufaktur didasarkan pada sistem "produksi tanpa awak", yang artinya bahwa produksi dikerjakan oleh mesin-mesin yang telah diprogram dengan otomatis. Mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi barang tersebut sangat canggih, sehingga perawatan mesin-mesin tersebut menjadi proses yang kompleks dan penting untuk mencapai kualitas produk.

Saat ini, banyak perusahaan memiliki tingkat produktifitas yang rendah karena kerusakan mesin dan peralatan yang tinggi, sehingga sistem perawatan mesin terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan saat ini. Tingkat kerusakan mesin yang tinggi akan menyebabkan proses produksi suatu perusahaan manufaktur akan mengalami banyak gangguan dan menyebabkan perusahaan tersebut sulit untuk mencapai target produksi yang diinginkan. Hal seperti ini menimbulkan kerugian bagi perusahaan dengan jumlah yang tidak sedikit.

penurunan kapasitas mesin / peralatan Terdapat dua jenis, yaitu:

- a. Natural Deterioration adalah penurunan produktivitas mesin / peralatan secara wajar karena kerusakan atau penurunan kondisi fisik mesin/peralatan pada saat pengoperasian, meskipun dioperasikan secara wajar.
- b. Accelerated Deterioration adalah penurunan tenaga kerja mesin / peralatan karena kelalaian manusia, yang dapat memperburuk

kegagalan mesin / peralatan karena menimbulkan kesalahan serta kegagalan yang seharusnya tidak dilakukan dalam kaitannya dengan mesin/peralatan.

3. Pengertian Warp Knitting atau Rajut Lusi

Bagian mesin yang secara langsung berhubungan dengan pembuatan kain yaitu alat rajut utama (primer) dan alat rajut pembantu (sekunder). Alat rajut sekunder ialah roda patroon, alat yang mengontrol pembuatan corak jeratan. Mesin rajut lusi ialah salah satu kegiatan pembuatan kain yang paling sering digunakan saat sekarang ini.

a. Pengantar benang (guide)

Pengantar benang ialah lembaran baja tipis kecil dengan lubang di salah satu ujungnya. Benang lusi dimasukkan ke dalamnya. Pengantar benang dipasangkan pada batang besi dengan jarak yang sama dan searah. Semua pengantar benang bergerak bersama-sama, searah, jika mereka bergerak ke depan atau ke belakang. Apabila peluru (Kamran) dinaikkan atau diturunkan pada mesin tenun, gerakan ini mirip dengan gerakan mata peluru.

b. Jarum

Jarum yang digunakan pada mesin rajut lusi adalah jarum kait (spring needle atau bearded needle), jarum compound, atau jarum lidah. Sebelum kemajuan teknologi, mesin rajut lusi hanya dapat dibedakan

berdasarkan jenis jarum yang digunakan. Namun, saat ini, mesin rajut lusi tidak lagi dapat dibedakan berdasarkan jenis jarum yang digunakan. Jarum-jarum dipasang pada batang besi berjajar, yang dikenal sebagai "bar".

Oleh karena itu, kain satu bar dibuat pada mesin dengan satu guide bar. Mesin dengan dua bar tidak selalu memerlukan dua guide bar—satu di depan dan satu di belakang—tetapi masing-masing guide bar dihungkan sedemikian rupa sehingga dapat berayun ke depan atau ke belakang melalui barisan jarum-jarum.

c. Gulungan Lusi

Dalam mesin rajut lusi, benang digulung didalam gulungan lusi seperti yang terjadi pada perajutan (rajut beam). Tergantung pada total guide-bar dan lebar mesin, jumlah gulungan lusi ini dapat mencapai dua atau lebih. Mesin dua bar memiliki dua set gulungan lusi; satu di depan mesin dan yang lain di belakang. Lusi gulungan depan dicucuk dalam guide-bar depan dan lusi gulungan belakang dicucuk dalam guide-bar belakang. Benang jacquard harus diambil dari kelosan kecil yang dipasang pada rak kelosan dan diletakkan di belakang gulungan. Lusi beam yang disuapkan pada jarum melalui guide dengan penguluran

Meskipun penguluran lusi bisa dilakukan dengan metode pengeraman beam, sebagian besar dilakukan dengan penguluran yang positif, yang berarti beam diputar terus menerus untuk mengulurkan

sejumlah benang lusi dengan panjang yang telah ditentukan pada setiap satu putaran mesin melalui roda-roda gigi regulator.

d. *Pattern whele*

Semua guide-bar memiliki bentuk roda yang terletak di samping mesin. Pattern wheel terdiri dari beberapa segmen, masing-masing dengan jarijari yang berbeda. Pada salah satu ujung guide-bar terdapat rol penyentuh, mirip dengan rol follower pada cam. Dengan per yang kuat, rol penyentuh tersebut ditekan pada pola roda. Dengan demikian, ketika pola roda berputar, guide-bar tidak hanya diam tetapi bergeser-geser kesamping karena ditekan oleh bentuknya yang tidak bulat. Fungsi dari pola roda adalah untuk mengontrol pergeseran guide-bar. Namun, tujuan penggunaan pola roda adalah untuk memungkinkan guide bar bergerak kesamping untuk melingkarkan benang pada jarum saat membuat desain kain rajut.

e. Penggulung kain

Kain-kain yang telah dibuat menggunakan mesin Rajut. Digulung menggunakan gulungan kain dengan otomatis, atau dengan gerakan aktif. Alat yang digunakan untuk menggulung kain ini biasanya bekerja secara negative berdasarkan ketegangan yang telah diatur. Jika terjadi ketidakkencangan pada kain yang diproduksi, penggulungan terjadi. Beberapa faktor yang menjadi penentu struktur kain rajut lusi yaitu:

- 1) Kehalusan mesin atau pengukurnya
- 2) Total guide bar yang digunakan
- 3) Total serat lusi pada tiap beam
- 4) jenis serta nomor seratbenang yang dipakai
- 5) jumlah lusi per bar
- 6) kualitas kain dalam kursus per inchi
- 7) teknik pencucukan pada guide dan
- 8) gesekan relatif dari guide bar di lokasi tertentu dalam lapping.

Dalam kain rajut lusi, pembuatan jeratan terjadi secara berurutan dari bagian pertama ke bagian kedua, dan seterusnya. Mesin rajut lusi tersedia didalam berbagai lebar dan ketebalan. Kain rajut lusi memiliki keunggulan bahwa ia dapat digunakan dalam desain dan memiliki konsisten dimensi yang hampir mirip dengan kain tenun. Namun, kain rajut pakan, yang elastis, dapat digunakan untuk membuatnya.

Selama proses perajutan, terutama rajut lusi, benang harus ditahan dengan baik. Dalam kelosan, hanian harus memiliki tegangan atau kekerasan sama rata. Bentuk hanian juga harus bagus dan tidak memiliki gelombang. Berikut adalah contoh hanian baik dan buruk. Penghanian pada perajutan dan penghanian dalam proses pertenunan pada dasarnya sama, hanya berbeda ukuran.

4. *Warp Knitting* Karl Mayer

Karl Mayer adalah pemimpin pasar dan teknologi dalam manufaktur mesin tekstil. Selain itu, dia adalah pendorong penelitian dan inovasi. Ini ideal untuk rajutan lusi dan tekstil industri. Perusahaan Karl Mayer didirikan oleh bapak Karl Mayer pada tahun 1937. Ia memproduksi mesin Trico sepuluh tahun kemudian, dan kisah sukses dimulai. Bisnis keluarga Jerman ini saat ini berada di puncak industri Warp Knitting global. Pada saat yang sama, Karl Mayer membuat peralatan jahit lungsin dan tenun menjadi standar di industri tekstil.

a. Mesin dua sisir Trico

Mesin warp Trico dua sisir berkapasitas tinggi untuk membuat kain yang halus, elastis, dan tidak elastis. Mesin ini memiliki tingkat produktivitas terbaik dan dirancang untuk membuat kain yang sederhana dan ringan.



Gambar 2. 1 Mesin *Warp Knitting* dua sisir Trico

Sumber : www.karlmayer.com

Mesin *Warp Knitting* Trico tiga sisir memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi. Mesin ikat pinggang HKS 3S kapasitas tinggi dan HKS 3M

fleksibel dapat menghasilkan kain elastis dan non elastis, dan mesin ikat pinggang HKS 3M-P cocok untuk ikat pinggang Terry. Ketiga model memiliki tempat tidur yang terbuat dari serat karbon. Ada juga mesin Warp Knitting Basic Series TM di bidang tiga sisir, yang digunakan untuk menghasilkan kain datar bebas elastis.



Gambar 2. 2 Mesin *Warp Knitting* tiga sisir Trico

Sumber : www.karlmayer.com

Karl Mayer menyediakan berbagai mesin warp Trico empat sisir untuk memenuhi berbagai kebutuhan pola dan fleksibilitas. Mereka dapat membuat kain yang tidak hanya elastis tetapi juga non-elastis. Empat batang sisir dapat memproses banyak benang sekaligus. Kemampuan jacquard meningkat dengan sistem lintasan elektronik (EL). Pada saat yang sama, ada mesin yang digunakan untuk membuat kain Terry.



Gambar 2. 3 Mesin Warp Knitting empat sisir Trico

Sumber : www.karlmayer.com

b. Mesin Warp Knitting raschel

seri elastis: Seri model dalam keluarga mesin warp knitting Raschel ini memiliki dua mesin warp knitting yang dirancang khusus untuk membuat kain yang sangat elastis. Mesin warp knitting berperforma tinggi ini, juga dilengkapi dengan sistem traverse bar sisir elektronik (EL), dapat menghasilkan kain yang praktis dan modis.



Gambar 2. 4 Mesin Warp Knitting raschel seri elastis

Sumber : www.karlmayer.com

Mesin jacquard Raschel berkecepatan tinggi dapat membuat kain elastis dan non elastis. Perangkat jacquard jacquard dapat membuat banyak

siklus pola dan menambahkan area kerja ke dalam kain. Mesin jacquard jacquard ini dilengkapi dengan sistem traverse batang sisir elektronik dapat dengan cepat mengubah bantalan benang dan membuat lebih banyak area kerja.



Gambar 2. 5 Mesin Warp Knitting jacquard Raschel

Sumber : www.karlmayer.com

Seri jala adalah mesin jahit raschel yang dapat memproduksi semua jenis kain mesh non-simpul dari halus hingga kasar, seperti jaring jerami, jaring industri, jaring penyimpanan hijau, dan jaring ikan. Mesin ini dapat bekerja dengan jalinan filamen datar, monofilamen, atau dua jenis benang dan kain mesh proses industri. Mesin dengan sistem traverse bar sisir elektronik (EL) dapat membuat kain dengan berbagai ukuran mata jaring dengan cepat.



Gambar 2. 6 Mesin Warp Knitting Raschel seri jala

Sumber : www.karlmayer.com

c. Double needle bed Raschel warp knitting machine

Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer biasanya digunakan untuk membuat kain spacer. Semua model dapat memproduksi kain spacer dengan ketebalan sedang dan kehalusan, dengan jarak maksimal 15 milimeter antara pelat pemisah cincin. Di antara mereka, RD 7/2-12 en adalah yang paling fleksibel dan produktif. Mesin ini menghasilkan kain yang digunakan terutama di industri bahan sepatu dan kasur, serta industri mobil.



Gambar 2. 7 Double needle bed Raschel warp knitting machine spacer biasa

Sumber : www.karlmayer.com

Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer jacquard dilengkapi dengan teknologi Piai Jaka digunakan untuk membuat kain spacer dengan pola yang dipersonalisasi.



Gambar 2. 8 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer jacquard

Sumber : www.karlmayer.com

Model khusus untuk memproses kain spacer tiga dimensi industri dan semi industri adalah mesin jahit dua needlebed Raschel warp knitting

kain spacer laminasi tinggi. Mesin Warp Knitting HD 6 / 20-35 memiliki jarak antara pelat pelepas loop 20-35 mm, yang cocok untuk produksi produk biasa. Selain itu, HD 6 / 20-65 El memiliki kemampuan jacquard yang kuat, dan jarak antara pelat pelepas loop dapat disesuaikan antara 20-65 mm.



Gambar 2. 9 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain spacer laminasi tinggi

Sumber : www.karlmayer.com

Double needle bed Raschel warp knitting machine untuk kain selimut dan kain beludru ini berfokus pada membuat kain dan selimut beludru kelas atas. Kain spacer dibuat di mesin, lapisan spacer dipotong, dan perawatan fuzzing dilakukan. Beludru jenis kain ini terikat pada kain dasar dengan kuat.



Gambar 2. 10 Double needle bed Raschel warp knitting machine kain selimut dan kain beludru

Sumber : www.karlmayer.com

Model seri Rdpj dan DJ menggunakan teknologi Piai untuk menghasilkan produk silindris dan halus, yang cocok untuk produksi kain sedang hingga sangat halus. Ini adalah mesin warp knitting Double needlebed Raschel warp yang mulus.



Gambar 2. 11 Double needle bed Raschel warp knitting machine produk mulus

Sumber : www.karlmayer.com

5. *Overall equipment effectiveness* atau OEE

Seorang praktisi industri suku cadang dari Jepang bernama Seiichi Nakajima pertama kali menggunakan metode OEE untuk mengukur kemampuan mesin, pada sekitar tahun 1980. Konsep ini selanjutnya berkembang sangat pesat di Jepang dikarenakan nilai tambah yang langsung bisa dirasakan oleh perusahaan manufaktur negara itu, dengan bukti meningkatnya efisiensi dan produktifitas mesin produksi, meningkatnya laba perusahaan, serta peningkatan efisiensi dan efektifitas yang bisa mengurangi biaya pemeliharaan mesin (Athallah et al., 2024).

Menurut (Romadhon, 2023), metode efektivitas mesin secara keseluruhan (OEE) adalah alat untuk menilai dan memperbaiki metode yang benar untuk memastikan peningkatan produktivitas selama penggunaan mesin atau peralatan. OEE akan secara langsung menemukan perbedaan antara performa sebenarnya (status operasi dan produksi yang sedang berlangsung) dan performa ideal (target yang ingin dicapai).

Menurut (Nafia et al., 2022), Effectiveness Overall Equipment (OEE) adalah salah satu standar tolak uku produktivitas industri. Lebih singkatnya, ini menghitung bagian waktu kegiatan yang sangat produktif. Dengan skor OEE seratus persen, artinya kualitas seratus persen (hanya komponen berkualitas tinggi), kinerja seratus persen (secepat mungkin), dan ketersediaan seratus persen (tanpa waktu berhenti). Cara Menggunakan OEE: OEE didasarkan pada tiga pengukuran langsung pada peralatan dan produk yang dihasilkannya, dan

tujuannya sendiri adalah untuk menemukan dan mengukur kerugian yang terkait dengan peralatan yang mengurangi produktivitas. Ini adalah satu-satunya metrik terbaik untuk mengidentifikasi kerugian, membandingkan kemajuan, dan meningkatkan produktivitas peralatan manufaktur.

Adapun perhitungan OEE dalam persamaan (4) di bawah ini.

$$OEE = A \times P \times Q \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

A = Availability rate

P = Performance rate

Q= Quality rate

6. Availability Rate

Availability ialah rasio dari waktu kegunaan mesin industri dan masa kegunaan yang diinginkan pada waktu yang tersedia. Aksesibilitas ini menentukan seberapa alat berat dapat bekerja.

Rasio ketersediaan ini ialah tingkat efektivitas kinerja mesin atau sistem industri. Ini diukur dengan membandingkan waktu operasi dan waktu persiapan. Parameter seperti ini dapat menunjukkan seberapa siap alat yang tersedia dan dapat digunakan.

Sementara rendahnya ketersediaan biasanya disebabkan oleh pemeliharaan yang kurang baik. Dengan demikian, waktu pengoperasian, waktu pengisian, dan waktu henti diperlukan untuk menilai ketersediaan.

Adapun perhitungan availability dalam persamaan di bawah ini:

$$\text{Availability} = \frac{\text{operation Time}}{\text{loading time}} \times 100 \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

Operation Time = Waktu operasi mesin

Loading Time = Jumlah total waktu yang ada dalam sehari

Planned downtime adalah jumlah waktu yang dihabiskan mesin untuk pemeliharaan atau tugas manajemen lainnya. Operation Time adalah waktu operasi yang tersedia setelah waktu downtime mesin dikurangi dari waktu operasi yang diharapkan. Downtime mesin ialah waktu di mana mesin seharusnya melakukan proses, tetapi tidak melakukannya karena adanya kesalahan mesin atau peralatan. Mesin tidak beroperasi karena kerusakan mesin atau peralatan, perubahan cetakan, melakukan proses setup dan adjustment, dan alasan lainnya (Sahril, 2019)

7. Performance Rate

Performance rate adalah rasio yang menjelaskan kemampuan peralatan dalam memproduksi barang, dihitung dengan mengalikan kualitas produk yang dimiliki dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (Jaya Munthe & Yuliarty, 2021)

- a. Ideal cycle time
- b. Total Produksi
- c. Operation time

Rumusan Perhitungan rasio ini yaitu:

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Total Produksi} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

Total Produksi = total produksi per bulan

Ideal Cycle Time = Waktu siklus

Operation Time = Waktu operasi

8. Rate Of Quality Product

quality Rate dihitung dengan dua faktor berikut:

- a. Total produk dan
- b. Total produk yang cacat.

Jadi, quality rate adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses.

Adapun rumusan quality rate dalam persamaan di bawah ini:

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Total Produksi} - \text{Total Defect}}{\text{Total Prodksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

Total Produksi = total produksi per bulan

Total Reject = total produk rusak

9. Tujuan Impelentasi Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE diukur dalam periode waktu tertentu, seperti shift, harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Ini karena OEE dapat digunakan dalam berbagai tingkat di lingkungan perusahaan.

- a. Bisa dipakai untuk "benchmark" untuk mengukur rencana industry dalam peformasi.
- b. Nilai OEE yang diperkirakan dari aliran produksi bisa dipakai untuk menjadi pembandingan garis perfomasi melintang perusahaan; ini akan menggambarkan aliran yang kurang signifikan.

Jika proses permesinan dilakukan secara individual, ukuran OEE dapat digunakan sebagai dasar untuk mempertimbangkan pembelian peralatan baru. Dalam hal ini, pihak pengambil keputusan dapat mengetahui kapasitas peralatan saat ini sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat tentang kapasitas peralatan. Dengan menggunakan metode lain, seperti alat kualitas dasar seperti Pareto Analysis dan Cause-Effect Diagram, nilai OEE dapat diketahui. Dengan demikian, faktor penyebab penurunan nilai OEE dapat diidentifikasi dengan metode ini. Dengan faktor-faktor penyebab tersebut, perbaikan dapat segera dilaksanakan (Buana et al., 2022).

10. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Penilaian OEE memperhitungkan semua faktor *six big losses*, yang dibagi menjadi tiga faktor utama: tingkat ketersediaan, tingkat kinerja, dan tingkat kualitas. Oleh karenanya, penilaian OEE adalah metode yang komprehensif untuk menemukan tingkat efektifitas mesin atau sistem karena mencakup semua faktor yang mempengaruhi keefektifan mesin.

Dalam menjalankan mesin atau sistem, perusahaan seringkali hanya menilai keefektifan mesin atau sistem berdasarkan frekuensi kerusakan. Ini penting karena frekuensi kerusakan mempengaruhi tingkat efektifitas mesin

atau sistem. Namun, ada lima faktor lain yang dapat mempengaruhi keefektifan mesin atau sistem selain kerusakan. Perhitungan tingkat efektifitas mesin (OEE) adalah perhitungan yang paling menyeluruh dan paling teliti yang memperhitungkan tingkat efektifitas mesin. Namun, ada waktu ketika keterbatasan pencatatan data menjadi hambatan yang signifikan bagi proses perhitungan OEE. Bisnis seringkali tidak ingin mengeluarkan biaya yang signifikan untuk mencatat semua datanya. Akibatnya, proses perhitungan OEE berbeda dari satu perusahaan ke perusahaan lainnya, terutama dalam hal data yang digunakan.

Menurut (Buana et al., 2022) ada 4 cara untuk melihat skor OEE, yaitu:

- a. Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna, yang berarti hanya memproduksi produk tanpa cacat, cepat, dan tidak ada downtime.
- b. Jika OEE = 85% hingga 99%, produksi dianggap kelas dunia. Banyak perusahaan menganggap skor ini sebagai target jangka panjang.
- c. jika OEE antara 60 dan 84%, produksi dianggap wajar, tetapi menunjukkan ruang untuk improvement.
- d. Jika OEE kurang dari 60 persen, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tetapi biasanya dapat diperbaiki dengan pengukuran langsung.

11. Six Big Losses

Six Big Losses Dalam teori Total Productive Maintenance (TPM), ada enam kerugian besar yang seharusnya dihilangkan. Ini termasuk kegagalan perangkat (breakdown), pengaturan dan penyesuaian, idling dan stoppages kecil, penurunan kecepatan, kegagalan kualitas, dan kerugian startup (penurunan hasil).

a. Breakdown Losses

Kerugian kerusakan yang dikarenakan oleh kegagalan mesin yang tidak terduga yang memerlukan perawatan khusus dikenal sebagai kerugian kerusakan.

b. Setup and Adjustment Losses

Kerugian yang dikarenakan oleh penyesuaian pada peralatan disebut Setup and adjustment losses. Contoh kerugian penyiapan dan penyesuaian adalah pengecekan peralatan sebelum proses produksi, penyiapan mesin, dan sebagainya.

c. Idling and Minor Stoppage

Kerugian yang terjadi karena masalah atau masalah yang bersifat sementara atau membutuhkan waktu singkat untuk diselesaikan, seperti kemacetan yang disebabkan oleh produk yang tersangkut, dapat diselesaikan ketika operator menyingkirkan produk tersebut, dan proses bisa bekerja kembali setelahnya.

d. Reduced Speed Loss

Reduced speed loss ialah saat mesin tidak bekerja pada kecepatan yang seharusnya, ia mengalami penurunan kecepatan, yang membuatnya bekerja lebih lambat daripada kecepatan yang dirancang untuknya.

e. Quality Defect and rework

Quality defect and rework ialah kerugian yang terjadi karena peralatan yang memproduksi produk tidak cukup kualitas yang diinginkan, dalam beberapa kejadian, produk cacat harus diperbaiki.

f. Yield Losses

yield losses ialah kerugian yang terjadi karena peralatan yang memproduksi produk tidak sesuai seperti spesifikasi pada tahap awal pengembangan..

12. Diagram Cause and Effect (Fishbone)

Diagram Cause and Effect, juga dikenal sebagai diagram akibat, ialah alat yang digunakan untuk membantu menemukan, memilih, dan menggambarkan berbagai penyebab potensial dari satu masalah atau spesifikasi kualitas tertentu. Diagram ini menunjukkan keterkaitan antara masalah dan semua faktor penyebab yang mempengaruhi masalah tersebut. Jenis diagram ini, yang ditemukan oleh Kaoru Ishikawa, kadang-kadang disebut sebagai diagram "Ishikawa" atau "tulang ikan" atau "fishbone" karena terlihat seperti tulang ikan. Diagram fishbone ini bisa dipakai ketika kita butuh:

- a. Mengidentifikasi sumber masalah atau sebab mendasar dari kondisi, akibat atau permasalahan tertentu.
- b. Memilah dan menjelaskan hubungan antara beberapa faktor yang menimbulkan akibat atau proses tertentu.
- c. Menganalisis masalah saat ini hingga keputusan yang benar bisa didapat.

B. Tinjauan Pustaka

Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah subjek dari penelitian ini, yang mengacu pada beberapa jurnal atau studi sebelumnya.

Beberapa jurnal atau penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Data Penelitian Terdahulu

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
1	Dika Andrianto , Elly Ismiyah, Moh Jufriyanto	2023	Analisis Produktivitas dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin UH-61	Pencapaian nilai Availability rate, performance efficiency, quality rate, dan overall equipment effectiveness dari mesin Burner Oil (UH-61) pada bulan Desember 2021 – Mei 2022 Rata-rata pencapaian nilai availability rate sebesar 71.31%, performance efficiency sebesar 97.39%, quality rate sebesar 99.28%, OEE sebesar 69.03%. berdasarkan hasil pencapaian tersebut, nilai availability rate dan nilai OEE tidak mencapai nilai ideal yang menyaratkan >90% dan \geq 85%, sehingga menunjukkan adanya ruang

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
				untuk melakukan perbaikan (Improve)
2	Daud Jaya Munthe, Popy Yuliarty	2021	Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Meningkatkan Efektivitas Sistem Demineralisasi Air di Steelmaking Plant PT. Krakatau Posco	<p>Nilai OEE pada sistem demineralisasi air di Steelmaking Plant PT. Krakatau Posco pada bulan November 2017 hingga bulan Februari 2018 adalah berkisar antara 68.40% - 75.42%.</p> <p>Hasil analisa dan perhitungan Six Big Losses menunjukkan bahwa kerugian terbesar berasal dari faktor Setup & Adjustment Loss, yaitu penyetelan kembali sistem saat terjadi kerusakan, dengan total time loss sebesar 308.01 jam atau 50.08%. Solusi yang diperoleh dari hasil brainstorming dengan departemen – departemen terkait untuk menyelesaikan akar permasalahan pada kategori lingkungan adalah menambah operator jika dibutuhkan pembersihan lantai.</p>

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
3	Isya Nafia, Azizah Nur Kamila, Andhika Putrana Isdy, Muchammad Fauzi	2022	Analisis Produktivitas Mesin Filling Krim Pada PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness	Perhitungan nilai faktor OEE pada mesin filling krim di PT XYZ ini dilakukan berdasarkan pengamatan hasil produksi periode Desember 2020 – November 2021. Diperoleh nilai faktor rata-rata Availability sebesar 90,64%, Performance Efficiency sebesar 97,27%, dan nilai Rate of Quality sebesar 97,52%. Sehingga dihasilkan nilai OEE sebesar 85,97%, dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa OEE pada mesin filling krim PT XYZ memenuhi standar world class. Namun pada faktor Rate of Quality masih belum memenuhi standar World Class OEE, karena nilai Rate of Quality hanya sebesar 97,52% dari standarnya yaitu 99,9%. Nilai faktor Rate of Quality ini masih dapat diperbaiki dengan melakukan evaluasi dan perbaikan proses untuk meningkatkan faktor Rate of Quality.
4	Ahmad Romadhon		Analisis Total Produktive Maintenance (TPM) dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Paper Machine	Rata-rata tingkat efektivitas Overall equipment Effectiveness pada paper machine tahun 2022 adalah sebesar 84,40%, masih di bawah standard world class yaitu sebesar 85%. Sedangkan rata rata nilai availability pada paper machine sebesar 92,28%. Rata-rata nilai performance rate pada paper machine sebesar 93,86%. Rata-rata nilai quality rate

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
				pada paper machine sebesar 97.45%.
5	Muhammad Fery Athallah , Fahriza Nurul Azizah , Wahyudin Wahyudin	2024	Analisis Produktivitas Mesin Cutting Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT ABC	<p>Dari perhitungan yang telah dilakukan terkait nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin cutting MK920YMI diperoleh nilai rata-rata dari availability rate sebesar 95%. Lalu untuk nilai rata-rata dari performance rate yaitu sebesar 86%. Sedangkan, nilai rata-rata dari quality rate sebesar 99,43%. Hasil akhir OEE dari mesin tersebut memiliki nilai rata-rata sebesar 81,33% yang dimana belum mencapai ABstandar yang ditetapkan sebesar 85% sehingga mesin tersebut dapat dikatakan belum efektif dan efisien.</p>
6	Dwi Prayogo, M. Cipto Sugiono	2023	Peningkatan Effektivitas pada mesin tenun jacquard dengan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) PT. BEHAESTEX PEKALONGAN	<p>Dari data dan analisis dalam kurun waktu bulan Januari 2023 dapat ditarik hasil akhir dari perhitungan ini, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> g. Skor perhitungan rate availability yaitu didapat 75.81%. h. Skor perhitungan rate performance yaitu didapat 95.31%. i. Skor perhitungan rate quality yaitu didapat 99.94%. j. Skor perhitungan rate oee yaitu didapat 72.21%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menggambarkan situasi secara objektif dengan memakai angka dari saat pencarian data, penafsirannya, hingga penampilan dan hasilnya. (Arikunto, 2020). Data primer serta sekunder didapat saat wawancara dengan operator mesin dan manajer produksi (Rabiatussyifa et al., 2022). Selain itu, peneliti mengumpulkan data lewat observasi tentang waktu yang digunakan untuk menghasilkan produk per produksinya. Selanjutnya, mereka melihat prosedur operasional standar (SOP) pada mesin pembuatan manik, serta informasi lain yang terkait dengan mesin. Namun, data sekunder adalah data kuantitatif yang memuat catatan masa lalu perusahaan selama enam bulan, yaitu dari Januari 2024 hingga Juli 2024. Data ini mencakup downtime, waktu operasional, jumlah produksi aktual, dan jumlah reject.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fujian Honggang Textile Technology Co, Lt yang beralamat di Fuqing Yuanhong Investment Zone, Fuzhou, Fujian, China. Perusahaan ini bergerak di bidang tekstil, Setiap tahun lebih dari 100 jenis produk baru diluncurkan ke pasar. Kain-kain berkualitas baik yang dipakai untuk pakaian renang, celana dalam, pakaian dalam berbentuk pakaian

olahraga, kain tekstil rumah, dan seri olahraga. Penelitian ini dilakukan pada departemen produksi yang tepatnya di divisi Jing Bian. Objek penelitian ini dilakukan dengan mengambil salah satu sampel mesin yang ada pada divisi tersebut. Adapun mesin yang dijadikan sampel pada penelitian adalah proses *Warp Knitting* pada mesin *Warp Knitting* KARL MAYER KHS 2-SE . didaalam penelitian ini data yang dipakai ialah data primer dan data Sekunder pada rentang waktu Januari 2024 – Juni 2024. Peneliti juga ikut aktif di dalam aktivitas produksi guna mendapatkan data yang seakurat mungkin.

2. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian dilakukan pada bulan April hingga bulan Agustus 2024, adapun dapat dilihat dalam tabel ini.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

NO	Uraian kegiatan	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Judul					
2	Proposal					
3	Pengumpulan data					
3	Pengolahan Data					
4	Seminar					
5	Laporan Skripsi					
6	Ujian Skripsi					

Sumber : Olah Data

C. Variabel Penelitian

Dua variabel dipakai pada penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas, juga dikenal sebagai variabel independen, ialah variabel yang dianggap sebagai penyebab adanya variabel terikat yang diduga sebagai akibatnya; variabel terikat, juga dikenal sebagai variabel terikat, adalah variabel (akibat) yang diprediksi, yang berubah sesuai dengan perubahan variabel bebas. Dalam kebanyakan kasus, situasi yang ingin kita katakan dan jelaskan.

1. Variabel Bebas (Independent): Overall Equipment Effectiveness (X)
2. Variabel Terikat (Dependent): Produktivitas Mesin *Warp Knitting* Karl Mayer KHS 2-SE(Y)

D. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan 4 metode, yaitu:

1. Observasi

Metode ini menggunakan penelitian langsung terhadap objek penelitian untuk mendapatkan data. Sebelum menggunakan metode ini, peneliti akan melakukan pendekatan dengan subjek penelitian untuk menjadi lebih akrab dengan subjek.

2. Wawancara

Pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung dan bertatap muka dengan subjek yang dilakukan secara sistematis dan

berdasarkan tujuan peneliti dikenal sebagai wawancara. Wawancara juga mencakup pengumpulan data terhadap orang lain melalui tanya jawab, baik secara pribadi maupun kelompok.

3. Dokumentasi

Dokumentasi Merupakan data yang diambil dari dalam bentuk foto kegiatan yang berkaitan dengan proyek penelitian

4. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu pembahasan yang berdasakan pada buku-buku referensi yang mendukung penelitian ini dan menunjang metode observasi dan wawancara yang telah dilakukan.

E. Metode Analisis Data

Metode Analisis data yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) dengan tujuan menilai seberapa efektif kinerja mesin *Warp Knitting* tersebut. Dilakukan perhitungan nilai OEE. Tahapan dalam perhitungan nilai OEE adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan Availability Rate

Availability merupakan Jumlah waktu yang direncanakan untuk proses produksi dibandingkan dengan jumlah waktu yang sebenarnya dihabiskan untuk proses produksi.

$$\text{Availability} = \frac{\text{operation Time}}{\text{loading time}} \times 100 \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

Operation Time = Waktu mesin beroperasi

Loading Time = Jumlah keseluruhan waktu yang tersedia dalam sehari untuk melakukan proses produksi, dihitung dari penjumlahan operation time dan downtime.

Downtime = Waktu terhentinya mesin

b. Perhitungan Performance Rate

Performance rate adalah suatu rasio yang menunjukkan seberapa baik mesin dapat menghasilkan produk atau output.

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Total Produksi} \times \text{Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

Total Produksi = Jumlah keseluruhan hasil proses produksi per bulan

Cycle Time = Waktu siklus

Operation Time = Waktu beroperasi

c. Perhitungan Quality Rate

Quality rate adalah perbandingan dari jumlah produksi yang masuk uji kualitas dengan total produksi .

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Total Produksi} - \text{Total Defect}}{\text{Total Prodksi}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana:

Total Produksi = Jumlah keseluruhan hasil proses produksi per bulan

Total Reject = Jumlah produk rusak

d. Analisis Hasil Perhitungan OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah evaluasi efektivitas peralatan secara keseluruhan untuk mengevaluasi tingkat kemampuan dan kinerja peralatan. Tujuan OEE adalah untuk mengukur efektivitas sistem perawatan, sehingga metode ini dapat mengetahui kualitas output mesin atau peralatan. Rumus dari OEE adalah sebagai Berikut :

$$OEE = A \times P \times Q \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana:

A = Availability Rate

P = Performance Rate

Q = Quality Rate

Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE maka selanjutnya melakukan perhitungan nilai six Big Losess. Adapun tahap Perhitungannya Adalah Sebagai Berikut:

- a. Available Time merupakan waktu produksi yang tersedia dalam sehari.
- b. Planned Downtime adalah waktu yang dialokasikan untuk melakukan perawatan pencegahan atau aktivitas perawatan lainnya yang telah dijadwalkan sebelumnya untuk memastikan bahwa kondisi mesin dan

peralatan produksi lainnya dalam kondisi baik sehingga departemen produksi dapat memenuhi jadwal produksi mereka

- c. Loading Time dalam pengumpulan data disebut sebagai waktu dalam produksi. Loading Time merupakan machine working time

$$\text{Loading Time} = \text{Available} - \text{Planned Downtime} \dots \dots \dots (3.4)$$

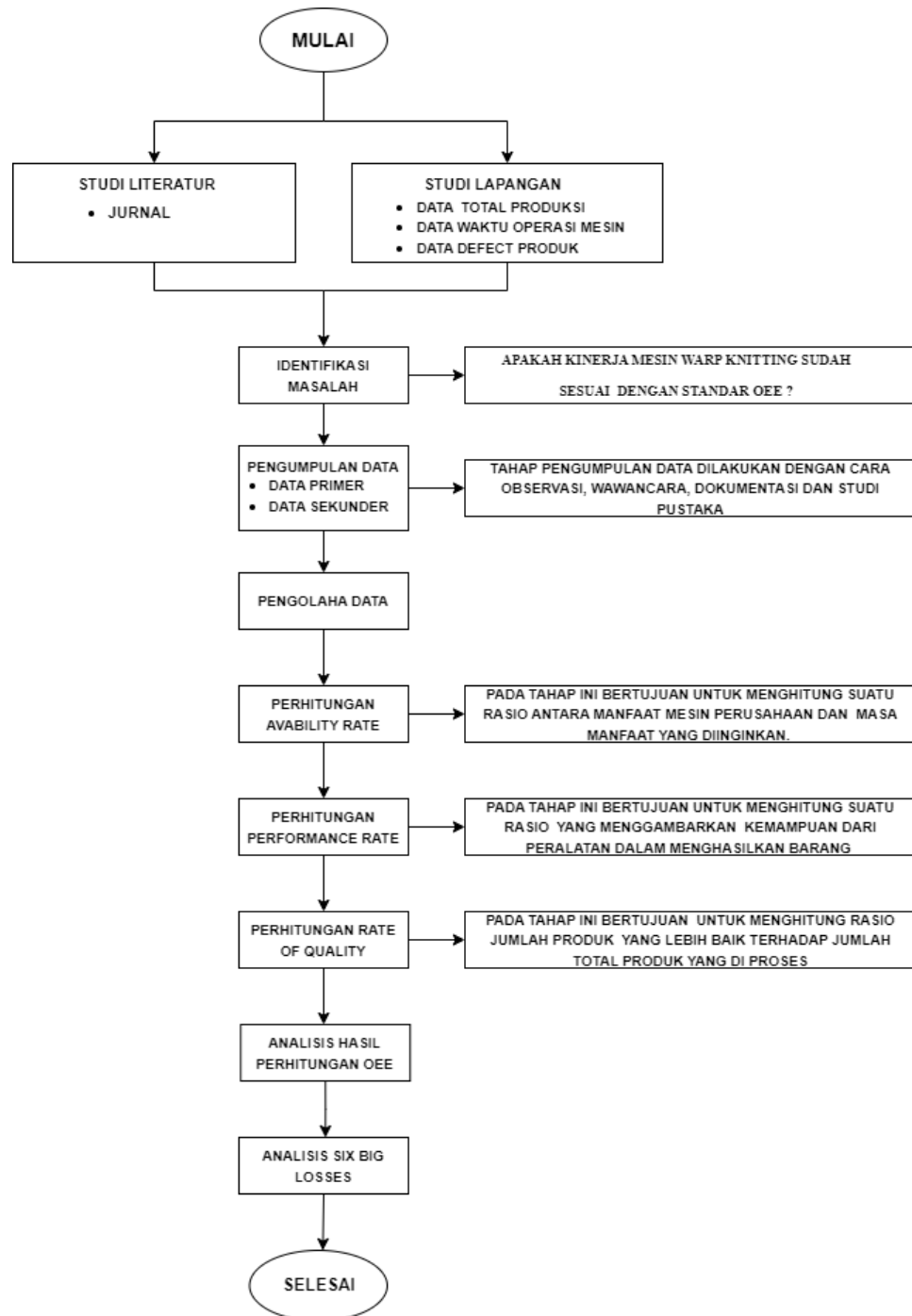
- d. Losses downtime, juga dikenal sebagai waktu kerusakan dan perbaikan, adalah waktu yang terbuang tanpa menghasilkan output karena kerusakan mesin. Ini terjadi ketika mesin berhenti beroperasi karena tidak ada proses produksi yang berjalan, dan ada waktu penyiapan dan perubahan.

$$\text{Downtime} = \text{Breakdown} + \text{Setup Adjustment} \dots \dots \dots (3.5)$$

- e. Breakdown didefinisikan sebagai waktu di mana mesin mengalami kerusakan yang menghentikan produksi. Ini dicatat ketika mesin mulai rusak dan tidak dapat berfungsi kembali.
- f. Setup and Adjustment Time Setup Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk memulai produksi komponen baru. Waktu ini dimulai saat mesin berhenti, menurunkan produk, menaikkan produk, memanaskan atau menyesuaikan, dan melakukan percobaan dan perubahan hingga mencapai spesifikasi yang ditetapkan.
- g. Number of Defect adalah kerusakan produk pada saat pengaturan dan penyesuaian karena percobaan di luar spesifikasi untuk mencapai stabilitas dimensi yang diinginkan. Kerusakan menurun adalah kerusakan produk pada saat pengaturan dan penyesuaian. Dalam

pengumpulan data, hasil yang dikurangi disebut sebagai jumlah produk yang rusak selama proses penyesuaian. Dalam pengumpulan data, komponen yang ditolak dan dikerjakan disebut sebagai jumlah produk yang ditolak selama proses produksi berlanjut. Untuk memudahkan identifikasi masalah selama proses perbaikan, kedua jenis kerusakan ini harus dipisahkan.

F. Diagram alir penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Sumber : Olah Data

