

**ANALISIS TINGKAT UTILITAS DAN PENJADWALAN PRODUKSI
MESIN *HULLER* MENGGUNAKAN METODE FCFS, SPT, LPT, DAN
EDD PADA PT. WAHANA GRAHA MAKMUR**

SKRIPSI

OLEH:

SEKAR UTAMI

188150007



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 25/11/22

Access From (repository.uma.ac.id)25/11/22

**ANALISIS TINGKAT UTILITAS DAN PENJADWALAN PRODUKSI
MESIN HULLER MENGGUNAKAN METODE FCFS, SPT, LPT, DAN
EDD PADA PT. WAHANA GRAHA MAKMUR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



Oleh :

SEKAR UTAMI

188150007

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 25/11/22

Access From (repository.uma.ac.id)25/11/22

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Utilitas Dan Penjadwalan Produksi Mesin Huller Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT, Dan EDD Pada PT. Wahana Graha Makmur

Nama : Sekar Utami

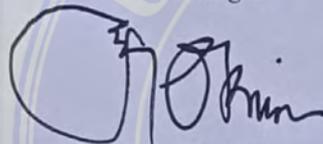
NPM : 188150007

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Sutrisno, ST, MT
NIDN : 0102027302



Healthy Aldriany Prasetyo, S.T, M.T
NIDN : 0119057802

Mengetahui :



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Rahmad Syah, S.Kom. M.Kom
NIDN : 0105058804



Ketua Program Studi

Nyke Adri Sylviana, S.T, M.T
NIDN : 0127038802

Tanggal Lulus : 15 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

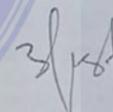
Nama : Sekar Utami

NPM : 188150007

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.

Medan, 15 September 2022



Sekar Utami

NPM 188150007

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sekar Utami

NPM : 188150007

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Tingkat Utilitas Dan Penjadwalan Produksi Mesin Huller Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT Dan EDD Pada PT. Wahana Graha Makmur beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 4 September 2022

Yang Menyatakan



Sekar Utami

RINGKASAN

Sekar Utami NPM 188150007. "Analisis Tingkat Utilitas dan Penjadwalan Produksi Mesin Huller Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT, Dan EDD Pada PT. Wahana Graha Makmur". Dibimbing oleh Bapak Sutrisno ST, MT., Dan Ibu Healthy Aldriany Prasetyo STp, MT.,

Perusahaan sudah menerapkan suatu penjadwalan terhadap mesin-mesin produksi dengan memakai suatu metode penjadwalan yaitu FCFS Tetapi penjadwalan ini kurang optimal dan masih terdapat mesin dalam keadaan menganggur. Oleh karena itu diperlukan metode lainnya untuk mengoptimalkan proses produksi agar meminimalkan proses penyelesaiannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat utilitas pada mesin *huller* di PT. Wahana Graha Makmur dan penjadwalan pengurutan pekerjaan pada mesin *huller* dengan menggunakan metode FCFS, SPT, LPT, dan EDD. Metode ini meminimumkan waktu penyelesaian dengan mengurutkan suatu pekerjaan tertentu. Hasil analisis penjadwalan dengan menggunakan metode FCFS, SPT, LPT, dan EDD ini ialah metode FCFS mempunyai waktu penyelesaian selama 27,1 hari, dengan 2,8 jumlah pekerjaan dan 16,1 hari keterlambatan serta memiliki nilai utilitas sebesar 35,40 % dengan urutan pengerjaan mesin A1, A2, B1, B2, B3. Metode SPT mempunyai waktu penyelesaian selama 27 hari, 2,8 jumlah pekerjaan, 16 hari keterlambatan dan nilai utilitas sebesar 35,51 %. Metode LPT mempunyai waktu penyelesaian 30,5 hari, 3,2 jumlah pekerjaan, 19,9 hari keterlambatan dan nilai utilitas sebesar 31,4 %. Metode EDD mempunyai waktu penyelesaian selama 27,1 hari, 2,9 jumlah pekerjaan, 16 hari keterlambatan serta memiliki nilai utilitas sebesar 35,48 %. Maka metode yang paling tepat atau sesuai yaitu SPT dengan waktu penyelesaian rata rata tercepat serta memiliki nilai utilitas tertinggi dengan urutan pengerjaan mesin A1, A2, B3, B2, B1. Kemudian didapatkan rata-rata utilitas lima mesin *huller* adalah 87,46 % dan rata-rata utilitas mesin perbulan dari kelima mesin *huller* mencapai rata-rata 87,49 %, sehingga pemanfaatan rata-rata mesin *huller* ini sudah optimal.

Kata Kunci : *Huller, Metode FCFS, SPT, LPT, EDD, Penjadwalan, Utilitas.*

ABSTRACT

Sekar Utami. 188150007. "The Analysis of Utility Level and Production Scheduling of Huller Machines Using FCFS, SPT, LPT, and EDD Methods at PT. Wahana Graha Makmur". Supervised by Sutrisno, S.T., M.T. and Healthy Aldriany Prasetyo, S.T., M.T.

The company has implemented scheduling for production machines using a scheduling method, namely FCFS. However, this scheduling is not optimal, and there are still machines in an idle state. Therefore, other methods are needed to optimize the production process to minimize the completion process. This study aimed to determine the utility level of the huller machine at PT. Wahana Graha Makmur and scheduling work on huller machines using the FCFS, SPT, LPT, and EDD methods. This method minimized the completion time by sequencing a particular job. The results of the scheduling analysis using the FCFS, SPT, LPT, and EDD methods were that the FCFS method had a completion time of 27.1 days, with 2.8 jobs and 16.1 days delay, and had a utility value of 35.40% in the order of machining A1, A2, B1, B2, and B3. The SPT method had a completion time of 27 days, 2.8 of the number of jobs, 16 days of delay, and a utility value of 35.51%. The LPT method had a completion time of 30.5 days, 3.2 of the number of jobs, 19.9 days of delay, and a utility value of 31.4%. The EDD method had a completion time of 27.1 days, 2.9 of the number of jobs, 16 days delay, and a utility value of 35.48%. Then the most appropriate method was the SPT with the fastest average completion time and the highest utility value in the order of machining A1, A2, B3, B2, and B1. Then it obtained that the average utility of five huller machines was 87.46%, and the average monthly utility of the five huller machines reached an average of 87.49%. So the average utilization of this huller machine was optimal.

Keywords: Huller, FCFS, SPT, LPT, EDD Methods, Scheduling, Utility.



RIWAYAT HIDUP



Sekar utami, Lahir pada tanggal 4 September 2001, di Perlanaan, Kab. Simalungun, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan suami istri yaitu Bapak Aldilah dan Ibu Rismawati yang menikah pada tanggal 21 juni 2000.

Penulis pertama kali masuk kedunia pendidikan formal yaitu SDN 096154 Perlanaan pada umur 5 tahun lulus ditahun 2012. Ditahun yang sama penulis melanjutkan ke SMPN 3 Sidikalang, tiga tahun berikutnya penulis masuk pada sekolah menengah akhir yaitu SMAN 2 Sidikalang dan lulus pada tahun 2018. Ditahun tersebut tepat dibulan september penulis sah menjadi Mahasiswa Teknik Industri di Universitas Medan Area dan Penulis dinyatakan Lulus dengan nilai A dan menyandang gelar Sarjana Teknik atau S.T pada tanggal 15 September 2022 di umur 21 tahun.

KATA PENGANTAR

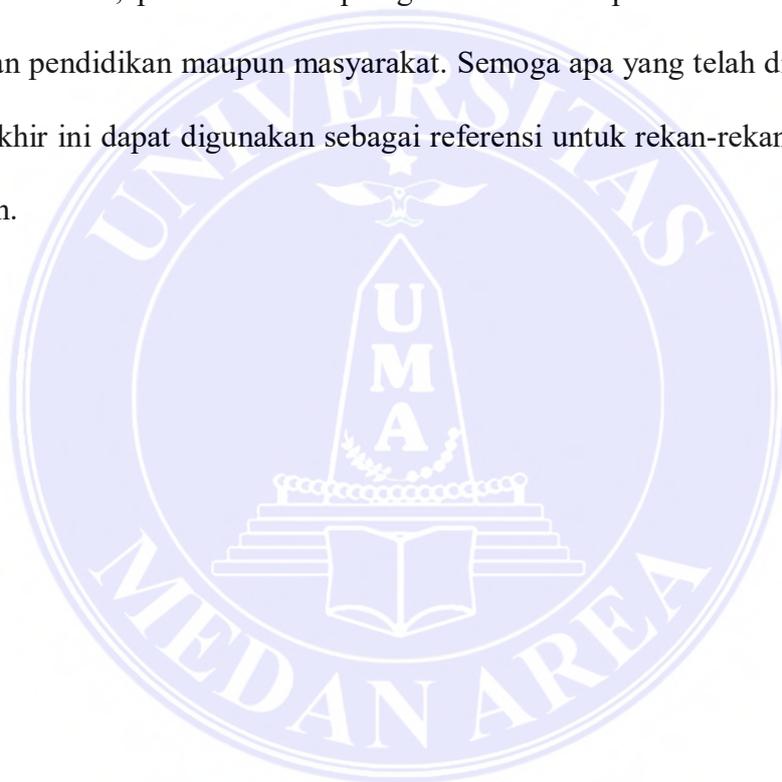
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini diselesaikan dengan sebaik baiknya. Adapun judul tugas akhir ini yaitu Analisis Tingkat Utilitas Dan Penjadwalan Produksi Mesin *Huller* Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT, dan EDD Pada PT. Wahana Graha Makmur. Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. MSc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.kom. M.kom., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Adri Silviana, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
4. Bapak Sutrisno, ST. MT., Selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan.

5. Ibu Healthy Aldriany Prasetyo STp, MT,. selaku Pembimbing II yang memberikan bimbingan.
6. Kedua orang tua saya Bapak Aldilah dan Ibu Rismawati yang sangat memberikan dukungan luar biasa agar terselesaikan skripsi ini.
7. Terimakasih kepada teman teman saya Afrizal, Dinda, Dea, Nur, Irma yang sangat hiperaktif kelakuanya.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Semoga apa yang telah disajikan dalam tugas akhir ini dapat digunakan sebagai referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian.



Penulis

Sekar Utami

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Penjadwalan	9
2.1.1. Konsep Dasar Penjadwalan	9
2.1.2. Jenis Jenis Penjadwalan	10
2.1.3. Tujuan Penjadwalan	11
2.1.4. Input dan output penjadwalan	12
2.1.4.1. Input Penjadwalan	12
2.1.4.2. Output penjadwalan	13
2.2. Metode (Pengurutan) FCFS, SPT, LPT, Dan EDD	13
2.2.1. Metode FCFS	17
2.2.2. Metode LPT	17
2.2.3. Metode SPT	18
2.2.4. Metode EDD	18
2.3. Utilitas Mesin	18

2.4.	Stasiun Pengupasan	19
2.4.1.	Mesin <i>Huller</i>	19
2.5.	Proses Produksi Kopi.....	21
2.6.	Uji Keseragaman Data.....	22
2.7.	Uji Kecukupan Data	23
2.8.	Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1.	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2.	Sumber Data.....	27
3.3.	Jenis Penelitian.....	27
3.4.	Variabel Penelitian	28
3.5.	Kerangka berfikir	29
3.6.	Defenisi Operasional	30
3.7.	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.8.	Teknik Pengolahan Data.....	32
3.9.	Metodologi Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1.	Pengumpulan Data.....	34
4.2.	Pembahasan.....	37
4.2.1.	Perhitungan Waktu Proses Produksi	37
4.2.2.	Perhitungan Penjadwalan Produksi Mesin <i>Huller</i> dengan Metode FCFS, SPT, LPT dan EDD	39
4.2.2.1.	Metode FCFS	40
4.2.2.2.	Metode SPT	41
4.2.2.3.	Metode LPT	43
4.2.2.4.	Metode EDD	44
4.2.3.	Pengukuran Efektivitas Metode FCFS, SPT, LPT, EDD.....	46
4.2.4.	Perhitungan Utilitas Mesin	47
4.2.5.	Uji Keseragaman dan Kecukupan Data.....	50
4.3.	Analisis Hasil Pengolahan Data	55

4.3.1. Analisis Tingkat Utilitas Mesin	55
4.3.2. Analisis terhadap Penjadwalan Produksi Mesin <i>Huller</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61



DAFTAR TABEL

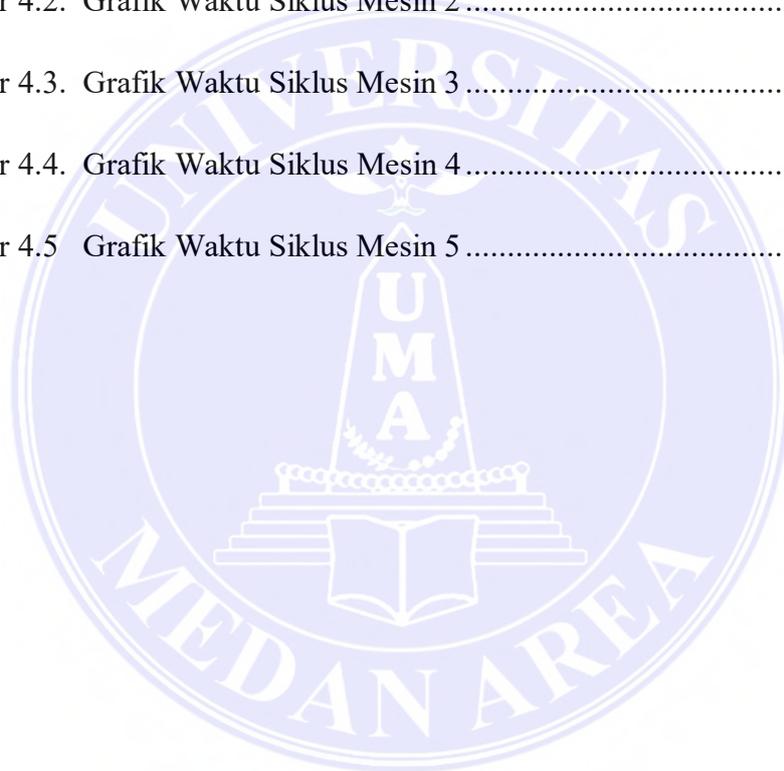
HALAMAN

Tabel 1.1. Pemasukan Buah Kopi.....	5
Tabel 3.1. Defenisi Operasional Mengenai Tingkat Utilitas.....	29
Tabel 4.1. Jenis dan Kapasitas Mesin <i>Huller</i>	35
Tabel 4.2. Jam Kerja Tersedia periode Januari – Juni 2022.....	35
Tabel 4.3. Data Rekap /Bulan Biji Kopi Periode Jan – Juni 2022	36
Tabel 4.4. Jam Kerja Dua Unit Mesin <i>Huller</i> Periode Jan – Juni 2022.....	36
Tabel 4.5. Jam Kerja Seluruh Mesin <i>Huller</i> Periode Jan – Juni 2022	37
Tabel 4.6. Perhitungan Waktu Proses Produksi Periode Jan – Juni 2022..	38
Tabel 4.7. Perhitungan Waktu Proses Mesin <i>Huller</i> Jan – Juni 2022	39
Tabel 4.8. Perhitungan Penjadwalan Mesin <i>Huller</i> Dengan Metode FCFS40	
Tabel 4.9. Perhitungan Penjadwalan Mesin <i>Huller</i> Dengan Metode SPT.	42
Tabel 4.10. Perhitungan Penjadwalan Mesin <i>Huller</i> Dengan Metode LPT	43
Tabel 4.11. Perhitungan Penjadwalan Mesin <i>Huller</i> Dengan Metode EDD	45
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Penjadwalan Produksi Mesin <i>Huller</i> dengan Metode Pengurutan Periode Januari – Juni 2022	46
Tabel 4.13. Utilitas Dua Unit Mesin <i>Huller</i>	48
Tabel 4.14. Utilitas Lima Unit Mesin Huller	49
Tabel 4.15. Utilitas Dua Unit Mesin <i>Huller</i> Periode Januari – Juni 2022 ...	49
Tabel 4.16. Utilitas Dua Unit Mesin <i>Huller</i> Periode Januari – Juni 2022 ...	50
Tabel 4.17. Uji Keseragaman Data.....	51
Tabel 4.18. Uji Kecukupan Data	54

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1. Mesin <i>Huller</i>	21
Gambar 3.1. Kerangka Berfikir	27
Gambar 3.2. Pengumpulan Data	29
Gambar 4.1. Grafik Waktu Siklus Mesin 1	52
Gambar 4.2. Grafik Waktu Siklus Mesin 2	52
Gambar 4.3. Grafik Waktu Siklus Mesin 3	53
Gambar 4.4. Grafik Waktu Siklus Mesin 4	53
Gambar 4.5 Grafik Waktu Siklus Mesin 5	54



DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. Data Biji Kopi Periode Januari – Juni 2022.....	61
Lampiran 2. Struktur Organisasi Divisi Kopi	62
Lampiran 3. Perhitungan Uji Kecukupan Data.....	63
Lampiran 4. Perhitungan Uji Keceragaman Data	65



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Industri pengolahan buah kopi merupakan proses produksi yang melibatkan ada banyak faktor yang terlibat dalam produksi ceri kopi, termasuk mesin, tenaga kerja dan bahan baku. Pengoperasian mesin yang optimal diperlukan untuk memastikan produksi kopi bubuk yang terbaik. Selain permesinan, desain mesin juga merupakan salah satu bagian penting dari proses produksi. Perencanaan mesin produksi di industri memegang peranan penting sebagai salah satu bentuk pengambilan keputusan. Penjadwalan yang tidak direncanakan dengan baik sering menyebabkan waktu pemrosesan yang tertunda, lembur, dan sumber daya yang kurang dimanfaatkan (pratiwi, 2020). Selain itu, ketidaktepatan dalam pengerjaan penugasan baik kepada tenaga kerja maupun penetunya terhadap mesin yang digunakannya, akan dapat menyebabkan ketidakefektifan dan ketidakefisienan penugasaan pekerjaan menjadi suatu keputusan yang penting untuk dibuat metode tertentu sebagai alat (*tool*) dalam menentukan pengamilan keputusan.. Salah satu metode yang dimaksudkan dan digunakan dalam penelitian ini adalah FCFS, SPT, LPT, Dan EDD. Dimana metode tersebut merupakan suatu metode yang dilakukan sesuai dengan pengurutan pengerjaan terbaik agar meningkatkan produktivitas dan dapat mengurangi jam kerja lembur (Suprihatin, 2012).

Pabrik PT. Wahana Graha Makmur memiliki 6 jenis mesin produksi, antara lain mesin *drum dryer*, *huller*, *washer*, *mucilage*, *pulper* dan mesin *boiler*. Berikut

adalah mesin yang digunakan untuk penelitian yaitu mesin *huller* mesin pengupas kulit kopi. Terdapat lima unit mesin *huller* yang dimiliki oleh PT. Wahana Graha Makmur, namun yang beroperasi hanya dua unit saja sedangkan 3 lainnya *stanby* atau dianggap menganggur. Tentu saja ini mengarah pada pemanfaatan mesin di PT. Wahana Graha Makmur belum optimal karena adanya mesin menganggur dalam proses produksi. Tersedianya 3 mesin *huller* yang *stanby* tersebut tidak terlalu berpengaruh untuk kelancaran proses produksi. Karena tidak semua mesin memiliki alternatif seperti mesin *huller*. Jika mesin lain rusak, proses produksi akan berhenti dan pengupas cadangan akan terbuang sia-sia.

PT. Wahana Graha Makmur menerapkan suatu metode penjadwalan yaitu FCFS (*First Come First Served*) yaitu buah kopi dari lahan yang datang lebih awal ke pabrik akan diproses terlebih dahulu. Namun, metode FCFS juga memiliki kelemahan dan bukan merupakan rata-rata penyelesaian tercepat.

Tentu saja, ini harus dihindari. Semakin lama biji kopi menumpuk dan tidak diproses, semakin banyak bahan mentah yang rusak. Untuk menghindari hal tersebut, PT. Wahana Graha Makmur harus bekerja lembur untuk menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang telah ditentukan. Sementara perusahaan seharusnya menggunakan semua mesin tanpa *idling* (menggunakan kelima unit mesin *huller* sekaligus), perusahaan menggunakan metode khusus untuk menjadwalkan penugasan kerja untuk memastikan penyelesaian produksi agar dapat mempercepatnya.

Waktu *idle* mesin dapat terjadi karena mesin tidak berjalan selama jam produksi seperti dengan mesin pengupas dan mesin pengering drum. Tentunya hal

ini juga mempengaruhi produktivitas mesin. Utilitas mesin yang lebih tinggi berarti produktivitas yang lebih tinggi, dan sebaliknya. Rendahnya produktivitas mesin perusahaan disebabkan karena sistem produksi yang tidak terjadwal dan mesin yang belum dimatikan. Usia mesin pengupas juga mempengaruhi kegunaannya. Semakin tua mesin, semakin lambat kerjanya dan sebaliknya (Pratiwi, 2020). Usia mesin *huller* di PT. Wahana Graha Makmur telah mencapai umur lebih dari 7 tahun, melebihi umur ekonomis mesin yang diperkirakan 5 tahun.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas dari mesin tersebut adalah waktu mesin, pada perusahaan ini waktu mesin termasuk sebagai salah satu penyebab yang mempengaruhi produktivitas mesin menurun. Dalam hal ini faktor yang mempengaruhi adalah waktu idle mesin. Selain itu faktor-faktor lain yang mempengaruhi adalah umur mesin, yaitu Salah satu faktor yang memperpendek umur mesin adalah erosi permukaan bagian karena gesekan timbal balik yang terjadi ketika bagian-bagian di dalam mesin bersentuhan satu sama lain. Selain itu umur mesin yang sudah melewati batas wajar pemakaian juga berpengaruh besar terhadap produktivitas. Faktor berikutnya adalah penumpukan bahan baku, penumpukan bahan baku pada perusahaan ini Tentu saja, hal ini harus dihindari. Karena semakin lama biji kopi disimpan dan tidak cepat diproses, maka bahan bakunya akan rusak. Setelah bahan baku membusuk, tentunya bahan baku tersebut tidak dapat lagi diolah. Kemudian faktor utilitas mesin rendah, faktor faktor yang menyebabkan rendahnya utilitas mesin pada perusahaan ini yaitu dikarenakan adanya mesin yang menganggur tidak digunakan atau keadaan *stanby*. Tentu saja hal ini menyebabkan turunya pemanfaatan mesin tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat diketahui bahwa PT. Wahana Graha Makmur juga memerlukan metode perencanaan yang sesuai dengan situasi saat ini. Metode penjadwalan yang dapat digunakan untuk alternatif perbandingan adalah metode SPT (*Short Processing Time*) yaitu biji kopi yang datang perkarung diurutkan terlebih dahulu pengerjaannya mulai dari waktu yang terpendek hingga ke proses terlama pengerjaannya, LPT (*Long Processing Time*) yaitu biji kopi yang mempunyai waktu pemrosesan terlama akan didahulukan atau diutamakan terlebih dahulu dan metode yang terakhir yaitu teknik *Earliest Due Date* (EDD) Metode ini memerintahkan perintah kerja berdasarkan tanggal jatuh tempo yang dijadwalkan paling awal atau tanggal jatuh tempo yang diselesaikan pertama kali. Dari 4 metode, yang paling efektif dipilih untuk meningkatkan produktivitas produksi di PT. Wahana Graha Makmur. Berikut merupakan tabel pemasukan buah kopi dari petani atau dari lahan pada Januari 2022.

Tabel 1.1. Pemasukan Buah Kopi

TANGGAL	JENIS KOPI	JUMLAH (KG)
05/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	380,2
06/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	250,41
08/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	467,6
11/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	282,4
14/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	344
14/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	466,8
15/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	390,6
21/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	270,6
22/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	446
26/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	240,2
27/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	357,6
27/01/2022	CHERRY KOPI ARABICA	483
TOTAL		4129

Sumber : PT. Wahana Graha Makmur

Dari tabel diatas dapat kita ketahui bahwa pemasukan biji kopi di Bulan Januari yaitu 4129 kg. Biji kopi tersebut diperoleh sepenuhnya dari petani kopi, dikarenakan biji kopi dari lahan perusahaan tersebut masih dalam keadaan belum matang atau belum layak panen.

1.2. Perumusan Masalah

Ada beberapa hal yang dapat menghasilkan rumusan masalah dari latar belakang diatas, diantaranya :

1. Berapakah untuk tingkat utilitas (pemanfaatan) pada mesin *huller* di PT. Wahana Graha Makmur ?
2. Apakah dengan melakukan penjadwalan pengerjaan pada mesin *huller* dengan menggunakan metode pengurutan (FCFS, SPT, LPT, EDD) dapat meminimalkan waktu penyelesaian produksi ?

1.3. Batasan dan Asumsi Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah :

1. Mesin yang digunakan dianggap berjalan dengan normal.
2. Waktu yang digunakan pada tiap operasi merupakan waktu baku.
3. Data yang diterima dari perusahaan adalah data yang valid.
4. Penelitian ini menghasilkan simulasi, tidak sampai ditahap implementasi internal.

1.3. Tujuan Penelitian

Maka penelitian ini bertujuan untuk sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat utilitas pada mesin *Huller* di PT. Wahana Graha Makmur.
2. Untuk mengetahui rencana kerja pada mesin *huller* dengan menggunakan metode pengurutan (FCFS, SPT, LPT, EDD) dapat meminimalkan waktu penyelesaian produksi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang sangat diharapkan dari adanya penelitian ini adalah :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Secara khusus, untuk menambah wawasan saya sendiri tentang perencanaan mesin produksi menggunakan metode pengurutan (FCFS, SPT, LPT, EDD).
 - b. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang sejenis dengan penelitian ini.
2. Bagi Fakultas
 - a. Menjadikan Jurusan Teknik Industri dikenal luas sebagai wadah bidang-bidang terapan yang bermanfaat bagi perusahaan.
 - b. Dapat menjalin hubungan kerjasama yang dengan perusahaan.
3. Bagi Perusahaan
 - a. Sebagai masukan bagi perusahaan untuk mengetahui seberapa siap rencana mesin produksi untuk mempercepat dan meningkatkan produktivitas mesin.

- b. Perusahaan menerima masukan yang dapat digunakan untuk mendistribusikan beban kerja untuk memperbaiki pengaturan kerja di masa depan.

1.5. Sistematika Penelitian

Rancangan sistematis ini menguraikan isi karya yang dapat penulis tentukan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori yang digunakan sebagai model untuk memecahkan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi survei, jenis survei, variabel survei, data dari sumber data, dan prosedur pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengumpulan data, dilanjutkan dengan menganalisis hasil penelitian dan komputasi berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan atas semua yang telah diuraikan pada bab terakhir dalam penulisan bab ini.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan referensi termasuk sumber yang digunakan dalam penelitian ini, seperti jurnal, buku, kutipan internet, atau sumber lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisi kelengkapan alat dan hal lain yang harus dilampirkan atau ditampilkan untuk memperjelas deskripsi penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penjadwalan

Penjadwalan, yang dapat didefinisikan sebagai alokasi seperangkat sumber daya (*resources*) untuk melakukan serangkaian tugas atau operasi dalam jangka waktu tertentu, adalah proses pengambilan keputusan yang memainkan peran yang sangat penting dalam industri manufaktur dan jasa. Alokasikan sumber daya yang ada agar lebih selaras dengan tujuan dan spesifikasi bisnis perusahaan (Baker & Trietsch, 2009).

2.1.1. Konsep Dasar Penjadwalan

Penjadwalan adalah ukuran yang bagus/baik dari perencanaan *agregat*. Pesanan aktual pada tahap ini akan ditugaskan ke sumber daya tertentu (pabrik, pekerja, dan peralatan) dan kemudian pekerjaan diurutkan di setiap pusat pemrosesan untuk memanfaatkan kapasitas yang tersedia secara optimal. Dalam jadwal ini, MPS menetapkan permintaan pada produk tertentu (jenis dan kuantitas) ke pusat pemrosesan tertentu untuk jangka waktu satu hari (Ginting, 2007).

Secara umum, perencanaan didefinisikan sebagai bentuk pengambilan keputusan tentang koordinasi kegiatan dan sumber daya untuk menyelesaikan serangkaian pekerjaan agar tepat waktu serta memiliki kualitas yang diinginkan. (Pinedo, 2012) :

a. Penjadwalan adalah guna keputusan yang membuat dan menetapkan jadwal.

- b. Penjadwalan adalah teori yang mencakup seperangkat prinsip dasar, model teknik, serta kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan pemahaman tentang fungsi dari penjadwalan.

Diperlukan suatu rencana untuk mengurangi alokasi operator, mesin dan peralatan produksi menjadi lebih efisien dengan cara lain. Hal ini tentunya sangat penting sebagai bentuk pengambilan keputusan dalam proses manufaktur yang berkelanjutan.

2.1.2. Jenis-Jenis Penjadwalan

Penjadwalan dibedakan berdasarkan empat bagian, yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan mesin yang digunakan dalam proses
 - a. Proses pada mesin tunggal
 - b. Proses pada mesin jamak
2. Berdasarkan pola aliran proses
 - a. Pola aliran menemukan pola aliran proses dalam urutan tertentu yang sama. Toko aliran dibagi menjadi toko aliran murni dan toko aliran umum. Di toko aliran murni, pesanan yang berbeda dieksekusi pada lini produksi yang sama tanpa kemungkinan variasi. Di sisi lain, di toko aliran biasa mungkin ada konflik antara pekerjaan yang tidak perlu dijalankan di setiap mesin atau dijadwalkan untuk dijalankan.
 - b. Templat Alur Toko Pekerjaan, ada templat alur kerja yang berbeda untuk pekerjaan yang berbeda. Dalam aliran proses satu arah ini, pekerjaan dilakukan oleh mesin. Ini dapat berupa pekerjaan baru atau barang dalam proses, atau produk jadi yang diproses oleh mesin.

3. Berdasarkan pola kedatangan *job*
 - a. kedatangan statis. Dalam pola ini, pekerjaan tiba pada waktu 0 dan siap. Atau, kedatangan pekerjaan tidak pernah bertepatan, tetapi waktu kedatangan diketahui dari waktu 0.
 - b. Kedatangan yang dinamis memiliki sifat kedatangan pekerjaan yang tidak teratur.
4. Berdasarkan sifat informasi yang diterima
 - a. Deterministik, termasuk informasi spesifik tentang parameter dalam model (waktu kedatangan pesanan, jumlah mesin, kapasitas mesin, waktu pemrosesan, dll.).
 - b. Stokastik, yang mengandung unsur ketidakpastian.

2.1.3. Tujuan Penjadwalan

Penjadwalan bertujuan guna mengurangi waktu tunda dari batas waktu rata-rata yang telah ditentukan agar dapat memenuhi tenggat waktu yang telah disepakati dengan pelanggan. Selain itu, penjadwalan juga dapat meningkatkan produktivitas alat berat dan mengurangi waktu *idle*. Peningkatan produktivitas alat berat berarti lebih sedikit waktu henti, yang secara tidak langsung membantu perusahaan memangkas biaya produksi. Semakin baik rencananya, semakin menguntungkan bagi perusahaan, yang dapat menjadi indikator peningkatan laba perusahaan dan strategi dalam kepuasan konsumen.

Beberapa tujuan yang dicapai melalui implementasi rencana tersebut adalah (Baker & Trietsch, 2009) :

1. Peningkatan konsumsi sumber daya atau pengurangan waktu tunggu dapat mengurangi waktu pemrosesan secara keseluruhan dan meningkatkan produktivitas.
2. Mengurangi persediaan produk setengah jadi dengan mengurangi rata-rata jumlah pesanan yang menunggu mesin karena mesin sedang sibuk..
3. Mengurangi keterlambatan terkait pekerjaan untuk meminimalkan biaya keterlambatan (penalti).
4. Dukungan untuk keputusan perencanaan kapasitas pabrik serta macam macam kapasitas mesin yang diperlukan untuk menghindari biaya *overhead*.

2.1.4. Input dan Output Penjadwalan

2.1.4.1. Input Penjadwalan

Tugas menetapkan kapasitas kerja, memprioritaskan pekerjaan, serta mengelola jadwal produksi memerlukan informasi rinci dimana informasi mewakili input.dari sistem perencanaan. Berdasarkan jumlah dan jenis sumber daya yang Anda gunakan, Anda harus menentukan persyaratan kapasitas pesanan yang direncanakan.

Kualitas keputusan penjadwalan sangat dipengaruhi oleh penentuan input yang diestimasi. Oleh sebab itu, sangat penting untuk menyimpan catatan terbaru mengenai keadaan tenaga kerja, serta perubahan persyaratan kapasitas yang dihasilkan dari perubahan desain produk atau proses.

2.1.4.2. *Output* Penjadwalan

Alur kerja lancar jika membentuk aktivitas keluaran. (Ginting, 2009), proses tersebut menghasilkan beberapa *output* seperti:

1. Pengurutan (*sequencing*)

Sequencing adalah pemetaan urutan mana yang diprioritaskan terlebih dahulu ketika fasilitas harus memenuhi banyak pesanan sekaligus.

2. Pembebanan (*loading*)

Penugasan dikerjakan dengan menugaskan pekerjaan ke fasilitas, operator, dan peralatan tertentu.

3. Prioritas *job* (*dispatching*)

Prioritas *job* adalah prioritas tinggi dan memprioritaskan pekerjaan mana yang dipilih dan yang akan diproses dahulu.

4. Pengendalian kinerja penjadwalan

Kinerja dipantau dengan memeriksa pesanan melalui sistem tertentu dan pemesanan ulang.

5. *Updating* Jadwal

Tinjauan aturan prioritas akan dipertimbangkan jika ada kondisi operasi alternatif.

2.2. Metode Pengurutan (*FCFS, SPT, LPT, EDD*)

Sebagai salah satu aset terpenting perusahaan, karyawan sering kali memiliki keahlian yang berbeda, sehingga perekrutan disesuaikan dengan keahlian mereka.

Begitu juga dengan alat serta perangkat ataupun mesin yang digunakan untuk menangani berbagai jenis pekerjaan juga disesuaikan dengan kemampuan mesin dan kinerjanya. Ketidakkuratan dalam penugasan kepada tenaga kerja dan mesin yang mereka gunakan dapat menyebabkan ketidakefisienan dan ketidakefisienan dalam menetapkan pekerjaan untuk keputusan kritis dengan menggunakan teknik tertentu sebagai salah satu cara pengambilan keputusan. Metode yang dimaksud adalah metode pengurutan yaitu FCFS (*First Come First Served*), LPT (*Long Processing Time*), SPT (*Short Processing Time*), dan EDD (*Earliest Due Date*).

Metode pengurutan merupakan suatu metode yang dimaksudkan untuk mengatasi masalah penjadwalan perintah kerja guna menentukan proses penjadwalan terbaik berdasarkan proses pengurutan untuk menghasilkan penjadwalan yang optimal.

Data yang dibutuhkan untuk perencanaan menggunakan metode ini adalah data permintaan, data jumlah mesin, data kapasitas setiap mesin, jam kerja yang tersedia, dan jadwal perawatan mesin. Berikut adalah poin-poin untuk pengurutan pengerjaan terbaik, yaitu :

1. Urutan waktu pekerjaan
2. Waktu pemrosesan produksi
3. Aliran waktu total
4. Batas waktu pengerjaan produksi
5. Keterlambatan produksi

Poin-poin tersebut guna menghasilkan ukuran efektifitas sebagai berikut

1. Waktu Penyelesaian Rata-Rata

Waktu penyelesaian rata-rata dapat dihitung dengan membuat pembagian antara aliran total seluruh pekerjaan dengan jumlah pekerjaan. Waktu tunggu rata-rata yang lebih pendek mengurangi jumlah persediaan barang dalam proses dan pada akhirnya dapat mempercepat pemrosesan.

$$\text{waktu penyelesaian rata rata} = \frac{\text{jumlah aliran waktu total}}{\text{jumlah pekerjaan}}$$

2. Utilisasi

Utilisasi adalah jumlah total waktu pemrosesan Dibagi dengan total waktu yang dihabiskan untuk semua pekerjaan. semakin efisien maka makin tinggi tingkat penyelesaian pekerjaan.

$$\text{utilitas} = \frac{\text{jumlah waktu proses total}}{\text{jumlah aliran waktu total}}$$

3. Jumlah Pekerjaan Rata – Rata

Jumlah rata-rata pekerjaan dalam sistem adalah jumlah rata-rata pekerjaan (baik yang tertunda maupun yang sedang berlangsung) dalam sistem dari awal hingga ke akhir pekerjaan yang telah diselesaikan. Jumlah dari rata-rata pekerjaan kecil menunjukkan bahwa sistem *slack* atau *underfull*.

$$\text{Jumlah pekerjaan rata rata} = \frac{\text{jumlah aliran waktu total}}{\text{waktu proses pekerjaan total}}$$

4. Keterlambatan Pekerjaan

keterlambatan kerja dihitung menggunakan membagi jumlah hari keterlambatan menggunakan jumlah pekerjaan. Semakin rendah tingkat penundaan, semakin cepat waktu pengiriman.

$$\text{keterlambatan pekerjaan rata rata} = \frac{\text{jumlah hari terlambat}}{\text{jumlah pekerjaan}}$$

Data yang diperlukan untuk metode perencanaan ini adalah jumlah mesin, kapasitas setiap mesin, serta data jam kerja yang ada. Adapun langkah pengerjaannya yaitu (Halim. 2005) :

1. Penentuan Kapasitas Mesin Produksi

Muatan mesin adalah kemampuan mesin untuk memproduksi atau memproses suatu produk. Muatan pada mesin dapat dinyatakan dalam satuan/jam, ton/jam, kg/jam, dll.

2. Menghitung Waktu Yang Dibutuhkan

Waktu pemesinan adalah waktu yang diperlukan guna memproses dan memproduksi suatu produk. Rumusnya terlihat seperti ini:

$$\text{waktu proses (jam)} = \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas mesin}}$$

$$\text{waktu proses (hari)} = \frac{\text{waktu proses (jam)}}{\text{jumlah jam kerja/hari}}$$

3. Pengurutan Mesin dan Penjadwalan Produksi Mesin

Pengurutan mesin merupakan salah satu proses penyesuaian pekerjaan sesuai dengan *logical order*. Mesin dengan urutan kerja tercepat kemudian akan menjadi mesin yang digunakan untuk membuat permintaan

2.2.1. FCFS (*First Come First Served*)

FCFS yaitu Bahan baku diproses sesuai urutan yang diterima. Dengan kata lain, bahan baku pertama datang, maka akan pertama dilayani (Mardiani, 2002). Di PT. Wahana Graha Makmur sudah memakai metode FCFS (*First Come First Served*) yaitu buah kopi dari lahan yang datang lebih awal ke pabrik akan diproses lebih awal. Namun, metode FCFS juga memiliki kelemahan dan bukan merupakan rata-rata pengisian tercepat. Metode ini juga masih memiliki kelemahan karena pengerjaan bahan baku yang datang awal mungkin memiliki waktu proses pengerjaan yang lebih lama sehingga membuat biji kopi yang datang selanjutnya dengan waktu penyelesaian terpendek harus menunggu atau bahkan bahan baku akan menumpuk.

2.2.2. LPT (*Long Processing Time*)

LPT merupakan metode penyortiran yang mengutamakan pesanan dengan waktu proses terlama diselesaikan terlebih dahulu (Mardiani 2002).

Maka nantinya proses pengerjaan dari metode ini dimulai dari urutan waktu pemrosesan bahan baku biji kopi dari yang paling tinggi sampai waktu pemrosesan terendah. Hingga didapatkan data untuk waktu pemrosesan rata rata, nilai utilitas, dan hari keterlambatan.

2.2.3. SPT (*Short Processing Time*)

SPT adalah metode penyortiran yang mengutamakan pesanan dengan waktu proses terpendek diselesaikan terlebih dahulu (Mardiani 2002).

Maka nantinya proses pengerjaan dari metode ini dimulai dari urutan waktu pemrosesan bahan baku biji kopi dari yang paling rendah sampai waktu pemrosesan tertinggi. Hingga didapatkan data untuk waktu pemrosesan rata rata, nilai utilitas, dan hari keterlambatan.

2.2.4. EDD (*Earliest Due Date*)

EDD merupakan metode penyortiran yang mengutamakan pesanan yang memiliki batas paling awal selesai pengerjaan (Mardiani 2002).

Maka nantinya proses pengerjaan dari metode ini dimulai dari batas waktu pengerjaan tercepat hingga batas waktu pengerjaan terlama. Hingga didapatkan data untuk waktu pemrosesan rata rata, nilai utilitas, dan hari keterlambatan

2.3. Utilisasi Mesin

Kapasitasi mesin adalah kapasitas terbatas pada suatu unit produksi untuk diproduksi dalam jumlah waktu tertentu, biasanya dinyatakan sebagai jumlah yang diproduksi per unit waktu. Hal ini karena kegiatan yang berbeda dalam rencana induk produksi dapat disesuaikan dengan angka penjualan yang berfluktuasi.

Utilitas adalah segala sesuatu yang digunakan untuk memungkinkan proses terlibat yang dilakukan secara efektif dan ekonomis untuk mencapai hasil yang optimal. Selain penggunaan utamanya sebagai daya peralatan, utilitas berfungsi

menaikan kualitas, dan menjaga peralatan. *Machine Advantage* membantu mengoptimalkan waktu kerja alat berat dari awal waktu yang tersedia.

Secara teoritis, ukuran keuntungan maksimum adalah 100%, tetapi sangat sulit untuk mencapai ukuran maksimum. Ini karena mesin dapat mengalami downtime karena kegagalan mesin, ketidakhadiran operator, atau penghentian pekerjaan. Rumus untuk keuntungan mesin atau utilitas mesin adalah:

$$\text{utilitas mesin} = \frac{\text{jam kerja}}{\text{jumlah mesin}}$$

Rata rata pemakaian mesin dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Rata rata utilitas mesin} = \frac{\text{total utilitas}}{\text{jumlah mesin}}$$

2.4. Stasiun Pengupasan (Objek Penelitian)

Stasiun pengupasan berguna untuk melepaskan kopi dari kulitnya dengan proses penggilingan. Berikut mesin yang dipakai pada stasiun pengupasan adalah

2.4.1. Mesin *Huller*

Menurut struktur buah kopi, kulit kopi adalah lapisan tipis yang menutupi biji kopi. Umumnya, sekam kopi berwarna keperakan dan sering terlihat selama proses penyangraian. Kalus kopi adalah lapisan yang menutupi biji kopi dan buah kopi. Kulit tanduk kopi ini biasanya berwarna putih kekuningan.

Pada pengolahan kopi dengan *wet process* dan *dry process*, pekerjaan penghilangan cula dan kulit ari harus dilakukan setelah biji kopi melalui proses pengeringan dan kadar airnya sudah turun menjadi sekitar 12%. .Sangat

disarankan untuk menggunakan mesin operasi ini untuk mengurangi risiko kerusakan biji kopi.

Fungsi dari mesin pengupas kopi ini adalah untuk membersihkan kapalan pada biji kopi. Proses ini bertujuan untuk mengubah biji kopi menjadi biji kopi beras, yang disebut kacang hijau. Biji kopi beras (*green bean*) ini kemudian diolah di dalam *roaster* sebelum dikonsumsi. Mesin pengupas kopi ini menggunakan sistem *roller* bergerigi dan tidak menggunakan air (kering).

Pada PT. Wahana Graha Makmur terdapat 5 unit mesin *huller*. Operasi pemrosesan produksi hanya memiliki 2 unit mesin yang berjalan dan 3 unit lainnya menunggu atau menganggur, tujuannya adalah untuk memprediksi jika 2 unit mesin yang sedang beroperasi tiba-tiba rusak. Lima unit mesin *huller* ini berbeda kapasitas dan merknya. Uraian jadwal operasi pada mesin *huller* yaitu dari jam 09.00 WIB sampai 11.30 WIB, kemudian mesin *huller* beroperasi kembali pada pukul 14.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB. Mesin *huller* tersebut mampu menampung kapasitas kopi dari 50 - 75 kg dengan proses pengerjaan selama 30 – 60 menit.

Berikut mesin *huller* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1. Mesin *Huller*

Pembersihan mingguan di luar dan di dalam secara bersamaan, mengecek ada atau tidaknya lubang dan baut-baut yang kendur. Jika terdapat lubang-lubang di dinding mesin akan segera di las.

2.5. Proses Pengolahan Buah Kopi

Berikut tahap proses pengolahan buah kopi :

1. Kepala pabrik mengecek bahan baku.
2. Bagian *receiving* menerima bahan baku dengan cara mencatat nama supir, nomor plat mobil, nama petani, lokasi dan tanggal masuk, serta mengatur anggota untuk melakukan proses penimbangan bahan baku yang dilakukan 6 orang, 2 orang untuk mengangkat bahan baku ketimbangan dan 4 orang menyorong bahan baku ke mesin.
3. Kepala pabrik dan petugas timbang bahan baku memastikan timbangan yang dipakai sudah ditera dan dalam kondisi bagus tidak ada kerusakan.
4. Kepala pabrik mengintruksikan kepada pekerja untuk mencuci *cherry* merah di mesin *washer*.
5. Selanjutnya *cherry* di *pulper*.
6. Kemudian di diamkan selama 12 jam.
7. Setelah itu dicuci *muchilage*.
8. Kemudian di jemur di area penjemuran.
9. Setelah kering dan sesuai dengan kadar air yang di tentukan, Pekerja mengupas kulit tanduk (*Huller*).
10. Pekerja melakukan sortir untuk mengecek biji yang busuk, dan lubang jarum.

11. Biji kopi *House mentah/greenbean* yang sudah dipilih, lalu digoreng menjadi *House Roasted bean*.
12. Kopi *House Roasted Bean* kemudian digiling sehingga menjadi *Powder*.

2.6. Uji Keseragaman Data

Pendapat Satalaksana (2006), selain kecukupan data yang seharusnya disediakan saat melakukan studi waktu, juga penting agar data yang telah terkumpul harus seragam.

Uji konsistensi data harus dibuat dengan mengingat heterogenitas dapat dilakukan secara visual atau dengan menerapkan peta kontrol yang disebut peta kontrol *Shewhart*. Saat menentukan batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (UCL) dari derajat kepercayaan 95% , derajat presisi 5% digunakan dalam persamaan berikut:

$$BKA = \bar{x} + K\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - K\sigma$$

Dimana :

\bar{x} : Rata-rata waktu pengamatan

σ : Standar deviasi

K : Tingkat kepercayaan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Dimana :

X_i : Hasil pengukuran data ke i

\bar{X} : Rata-rata waktu pengamatan

σ : Standar deviasi

N : Jumlah pengamatan

2.7. Uji Kecukupan Data

Pendapat Sitalaksana (2006), tes validitas data dilakukan guna mengetahui apakah data yang diperoleh dari suatu lapangan penelitian cukup untuk digunakan untuk memecahkan suatu masalah. Misalkan serangkaian pengukuran pendahuluan diambil dan pengukuran ini dapat dikelompokkan menjadi N sampel. Dengan menetapkan tingkat kepercayaan 95%, tingkat akurasi 5% berarti bahwa meter akan memungkinkan rata-rata hasil yang diukur berbeda dari rata-rata sebenarnya sebesar 10, yang berarti ada peluang 95% untuk mendapatkan hasil itu. Ini berarti bahwa jika seorang operator mendapatkan rata-rata yang berbeda lebih dari 10%, ini hanya mungkin terjadi 5% dari waktu. Jumlah observasi yang dibutuhkan (N') adalah:

$$N' = \left[\frac{K}{S} \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2$$

Dimana :

N' : jumlah pengukuran yang diperlukan

N : jumlah pengukuran yang dilakukan

X : waktu pengamatan

S : derajat ketelitian

Pengukuran awal diperlukan terlebih dahulu untuk mengetahui seberapa sering pengukuran perlu dilakukan. Tujuan melakukan pra-pengukuran adalah untuk menemukan seberapa sering pengukuran harus dilakukan untuk mengakurasi tingkat kepercayaan yang digunakan. Jika uji ini menghasilkan $N' > N$, pengukuran tambahan diperlukan. $N' < N$ data pengukuran awal sudah cukup.

2.8. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang dilakukan pada masa lampau dan menjadi acuan bagi penelitian yang akan datang. Ada empat penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini. Penelitian pertama diselesaikan oleh Rosi Indah Safitri (2019), Jurnal Optimasi Teknik Industri Vol. 1 No.2, 26-30 dengan tujuannya adalah untuk menemukan metode urutan pekerjaan terbaik yang dapat mengefisienkan proses produksi dan meminimalkan waktu penyelesaian. Metode yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini adalah metode job sequence yang terdiri dari first-come, first-served (FCFS), Earlylist Due Date (EDD), Shortest Processing Time (SPT), dan Long Processing Time (LPT). . Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan wawancara perusahaan, dokumen, dan tinjauan pustaka. Studi membandingkan waktu penyelesaian pesanan rata-rata yang dihitung, waktu tunda total, dan utilitas dari empat metode. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa metode EDD dan SPT merupakan aturan yang cukup baik karena memiliki waktu penyelesaian tercepat.

Penelitian kedua tentang penjadwalan produksi dilakukan oleh Adelia Handayani (2019) yang menganalisis penyusunan jadwal produksi pada PT.

Kurnia Dwimitra Sejati. Analisis *Job Shop Scheduling* yang dilakukan pada PT. Kurnia Dwimitra Sejati Secara khusus, ini menghitung jumlah pesanan yang terlambat, waktu penyelesaian pesanan rata-rata, dan waktu tunda pesanan rata-rata untuk setiap metode. Oleh karena itu, proses perencanaan produksi dijalankan saat menerima *blanket order*, dan pesanan ditempatkan berdasarkan hasil perencanaan dari setiap proses. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah urutan pekerjaan yang terdiri dari *First Come First Served* (FCFS), *Short Processing Time* (SPT), *Long Processing Time* (LPT) dan *Earliest Due Date* (EDD). Penelitian ini menghasilkan metode *Short Processing Time* (SPT) memiliki rata-rata *lead time* terpendek, rata-rata *delay*, dan jumlah unit pemesanan yang terlambat paling sedikit dibandingkan dengan metode lainnya.

Mohamad Rizal Fadli, Wiwik Sulistiyowati (2019), Jurnal Prozima Vol.3 No. 2, Desember 2019, 44-54 melakukan penelitian pada PT. WTUR Sidoarjo dengan tujuan untuk memperbaiki penjadwalan produksi pipa di line 18 dengan menggunakan metode analisis FCFS, EDD dan SPT ini mencakup persediaan terbesar, tetapi tidak terlalu banyak, dan sepenuhnya memenuhi kebutuhan konsumen (agen). Dari data analisis data menggunakan metode *First Come First Served* (FCFS), *Short Processing Time* (SPT) dan *Earliest Due Date* (EDD), metode SPT memiliki rata-rata waktu penyelesaian 4,10 hari dan keunggulan 36,75%, rata-rata jumlah pekerjaan adalah Dengan 2,77 pekerjaan, penundaan pekerjaan rata-rata adalah 0,42 hari.

Penelitian selanjutnya oleh Pratiwi (2020) di Pabrik Kelapa Sawit Gunung Bayu sebelumnya meyakini bahwa penggunaan metode indikator dapat mengatasi berbagai masalah. Perusahaan berusaha untuk membuat rencana yang efektif dan

efisien untuk menaikkan produktivitas yang dihasilkan. Kajian ini menghasilkan penjadwalan yang optimal yang menghasilkan rata-rata utilisasi mesin yang lebih tinggi, peningkatan produktivitas dan efisiensi waktu. Salah satu caranya adalah dengan menjadwalkan mesin produksi yang sesuai dengan kapasitas, menghitung lamanya waktu produksi, waktu perawatan mesin, dan menyesuaikan waktu operasi mesin yang tersedia untuk menentukan waktu mulai produksi dan Jadwal waktu akhir.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Wahana Graha Makmur berlokasi di Desa Lae Mungkur, Kecamatan Sidikalang, Kabupaten Dairi, Sumatera Utara – Indonesia.

3.2. Sumber Data

Tipe sumber data dibedakan menjadi dua bagian, yaitu (Sugiyono, 2012)

1. Data primer

Data primer berisi data wawancara mengenai masalah pengolahan buah kopi, produktivitas mesin dan perencanaan mesin produksi, berupa data yang didapat peneliti langsung dari survey perusahaan (Sugiyono, 2012).

2. Data Sekunder

Data sekunder berisi data pendukung perusahaan yaitu profil perusahaan (Sugiyono, 2012). Data sekunder yang diperoleh perusahaan adalah data kedatangan biji kopi harian (periode 2022), data jumlah mesin, data kapasitas mesin, *uptime* yang tersedia.

3.3. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian komparatif yang menurut Nazir (2005) merupakan jenis penelitian deskriptif yang berusaha menemukan jawaban atas

hubungan sebab akibat yang mendasari dengan menganalisis faktor yang menyebabkan terjadinya fenomena tertentu dari suatu penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan antara dua atau lebih karakteristik yang diteliti berdasarkan suatu konsep tertentu. Pada penelitian ini variabelnya masih independen, tetapi sampelnya banyak atau dengan waktu yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian komparatif adalah jenis studi yang digunakan untuk membandingkan dua atau lebih suatu variabel tertentu.

3.4. Variabel Penelitian

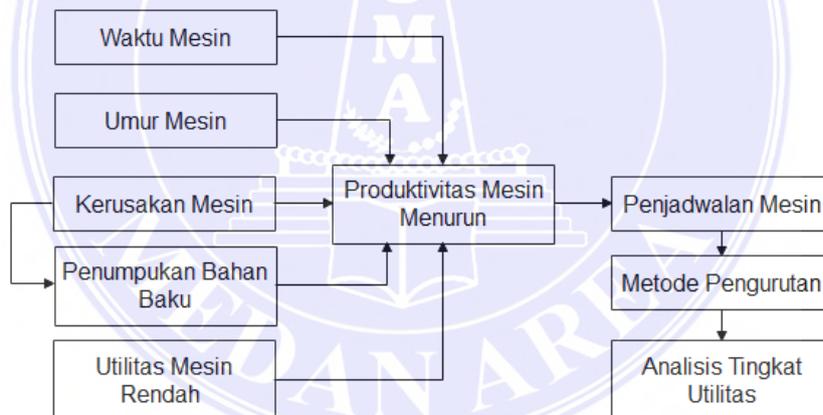
Definisi variabel penelitian adalah apa yang diputuskan oleh peneliti dengan cara tertentu untuk mendapatkan informasi dan menarik kesimpulan tentangnya (Sugiyono, 2009). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel adalah sebagai berikut:

1. Variabel Dependen adalah Variabel yang terikat serta nilai dari variabel ini dapat dipengaruhi oleh variabel lain. Adapun variabel dependen pada penelitian ini adalah :
 - a. Penjadwalan mesin produksi
 - b. Analisis tingkat utilitas pada mesin
2. Variabel Independen adalah Variabel yang bebas dan variabel ini dapat mempengaruhi variabel terikat baik secara positif maupun negatif. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:
 - a. Waktu mesin menganggur yang lama
 - b. Umur mesin tidak ekonomis
 - c. Utilisasi mesin rendah

- d. Kerusakan pada mesin
 - e. Penumpukan bahan baku
3. Variabel intervening adalah variabel yang secara teoritis membuat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat tidak langsung. Variabel intervening dalam penelitian ini adalah penurunan produktivitas mesin.

3.5. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir diartikan sebagai model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang diidentifikasi sebagai masalah utama (Sugiyono, 2011). Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1. Kerangka Berfikir

Penjadwalan yang diterapkan pada mesin produksi memiliki dampak yang besar pada produktivitas mesin. Performa mesin terpengaruh ketika tenggat waktu tidak terpenuhi secara optimal.

Produktivitas mesin menurun (Variabel Intervening) dikarenakan adanya penumpukan bahan baku, umur mesin yang sudah tidak ekonomis, waktu mesin menganggur, dan utilitas mesin (Variabel Independen). Adapun perbaikan yang

dilakukan agar produktivitas dari mesin tersebut mengalami peningkatan (Variabel Dependen) yaitu dengan melakukan penjadwalan produksi pada mesin tersebut, perawatan mesin, serta menambahkan suatu metode seperti FCFS, SPT, LPT, dan EDD agar penjadwalan lebih terarah (Pratiwi, 2020).

3.6. Defenisi Operasional

Definisi operasional menggambarkan bagaimana variabel diukur (Singarimbun dan Effendi, 2002). Peneliti dapat mengidentifikasi variabel yang akan diteliti dengan melihat definisi operasional penelitian.

Berdasarkan pengertian diatas maka definisi operasional mengenai tingkat utilitas dan penjadwalan produksi mesin *huller* dengan menggunakan metode FCFS, SPT, LPT, EDD pada PT. Wahana Graha Makmur Sumatera Utara adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Definisi Operasional Variabel Penelitian.

Variabel	Defenisi Operasional	Metode Pengurutan (FCFS, SPT, LPT, EDD)
Variabel Dependen	Variabel yang terikat serta nilai dari variabel ini dapat dipengaruhi oleh variabel lain.	3. Penjadwalan Mesin 4. Analisis tingkat utilitas
Variabel Independen	Variabel yang bebas dan variabel ini dapat mempengaruhi variabel terikat baik secara positif maupun negatif.	1. Waktu mesin mengganggu berkurang 2. Umur mesin 5. Utilitas mesin tinggi 6. Kerusakan mesin sedikit 7. Tidak terjadi penumpukan bahan baku
Variabel Intervening	variabel yang membuat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat tidak langsung.	1. Produktivitas Meningkat 2. Penjadwalan sudah optimal

3.7. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data selama pelaporan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Wawancara

Teknik ini mengirimkan pertanyaan tentang masalah mesin produksi langsung ke departemen (perusahaan) yang bertanggung jawab.

2. Observasi

Pengumpulan data yang dilakukan peneliti secara langsung di PT. Wahana Graha Makmur.

3. Studi Pustaka

Mengumpulkan data dengan meneliti literatur, buku, laporan, dan studi yang telah dihasilkan sebelumnya.

3.8. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan pada penelitian ini merujuk ke penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Pratiwi, 2020. Adapun teknik pengolahan data sebagai berikut :

1. Pengambilan bentuk Data Observasi

Pendataan langsung ke perusahaan kepada para pekerja yang bekerja di sektor mesin produksi terkhusus mesin pengupasan PT. Wahana Graha Makmur. Data yang dapat meliputi kapasitas mesin, data pesanan produksi, jam tenaga kerja yang tersedia, waktu proses produksi, perencanaan mesin, dan utilisasi mesin.

2. Data yang didapat dari pengumpulan data yang akan diolah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

a. Perhitungan Waktu Proses Produksi

Penyelesaian produksi pada setiap mesin produksi memerlukan perhitungan waktu proses produksi. Data yang dibutuhkan untuk perhitungan ini yaitu kapasitas mesin produksi dan jumlah permintaan buah kopi perbulan Januari sampai Juni 2022.

b. Perhitungan Waktu Proses Produksi Mesin

Waktu produksi untuk setiap mesin pengupas (*huller*) dihitung dengan membagi jumlah permintaan buah kopi dengan total kapasitas pemrosesan (ton/jam).

c. Perhitungan Nilai Pengurutan Pekerjaan Terbaik

Waktu proses semua mesin dibandingkan dengan waktu produksi mesin terkecil untuk menghitung urutan kerja yang optimal untuk setiap mesin.

d. Melakukan penjadwalan mesin *Huller* pada stasiun kupas

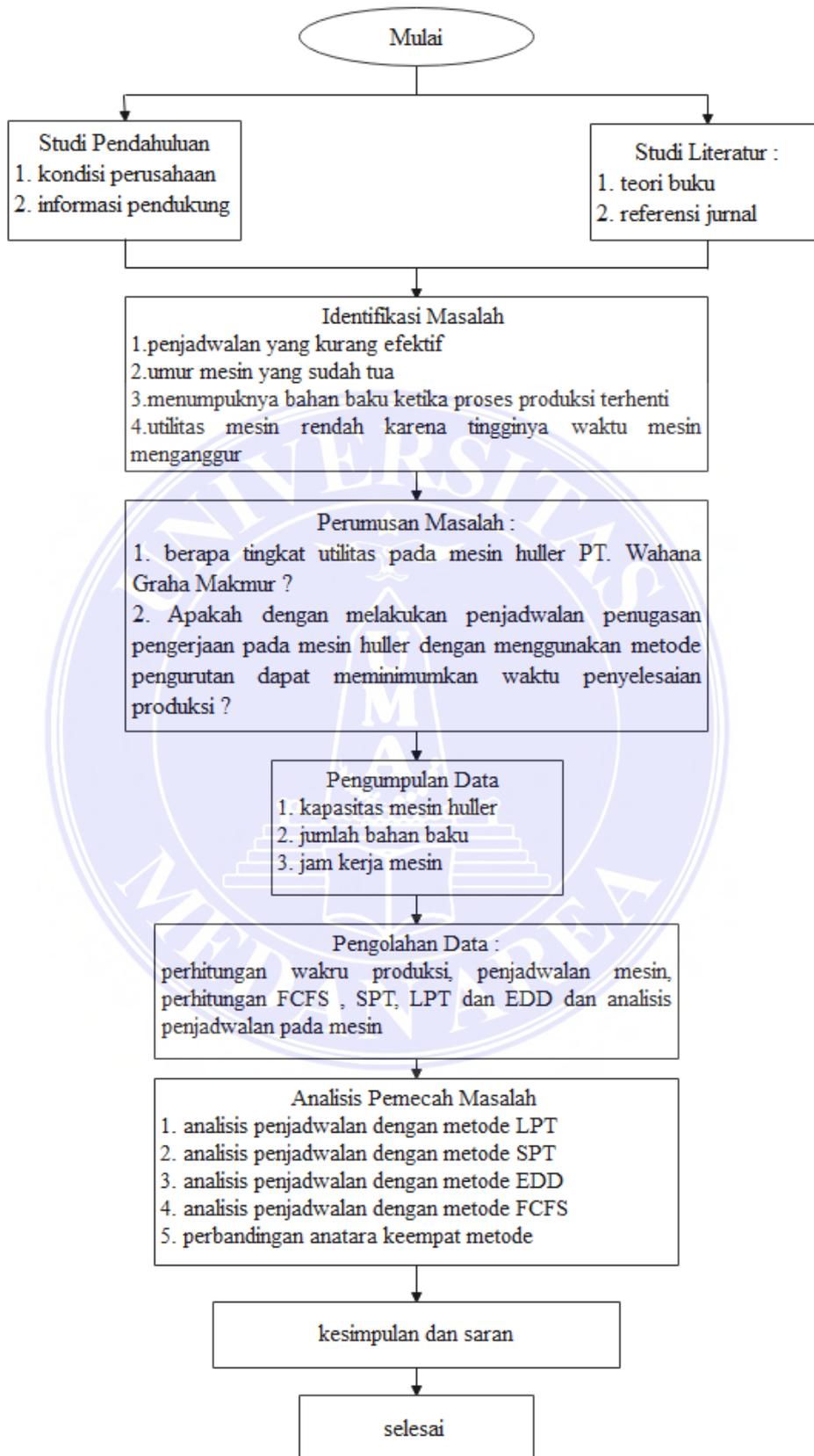
Hasil dari penjadwalan ini meliputi jam produksi, dan utilisasi mesin.

e. Perhitungan Utilitas Mesin

Data yang dipakai untuk menghitung keuntungan mesin adalah jam kerja mesin *Huller* dan jam kerja yang tersedia untuk periode Januari sampai Juni 2022.



3.9. Metodologi Penelitian



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sebagai hasil dari penelitian yang dilakukan dan kesimpulan yang diambil dari temuan di PT. Wahana Graha Makmur antara lain sebagai berikut :

1. Nilai utilitas sempurna ialah 100 %. Dengan menggunakan 2 mesin dan 5 mesin *huller*, kita dapat melihat bahwa tingkat utilisasi atau tingkat penggunaan sangat berbeda. Hasil pengolahan data selama 6 bulan, pengaruh mesin *huller* di 2 unit sebesar 41,13%, sedangkan pengaruh mesin *huller* di 5 unit usaha mencapai 82,26% yaitu dua kali lipat dari sebelumnya. Di sisi lain, utilitas bulanan dari 2 unit yang beroperasi dari Januari hingga Juni 2022 adalah 41,19%, sedangkan tingkat operasi 5 mesin *huller* yang beroperasi dari Januari hingga Juni 2022 adalah 41,19% mencapai 82,39%. Utilisasi mesin lebih dari 80%, Oleh karena itu, penggunaan lima mesin secara bersamaan pada saat selesainya produksi merupakan solusi yang optimal dan harus diterapkan oleh perusahaan
2. Berdasarkan perhitungan, sebelumnya PT. Wahana Graha Makmur sudah menggunakan metode FCFS sebagai teknik dari proses produksi mereka dengan urutan penugasan pekerjaan mesin yaitu A1, A2, B1, B2, B3. Tetapi untuk menggunakan metode FCFS sebagai teknik pengerjaan produksi mesin *huller* ialah kurang tepat, begitupun juga dengan metode LPT karena tidak menghasilkan rata rata pengerjaan tercepat. Setelah melakukan perhitungan diketahui aturan prioritas yang tepat atau sesuai yaitu SPT dan

EDD. Dimana SPT yang mengutamakan proses pengerjaan yang paling singkat maka akan didahulukan dan EDD mendahulukan produksi dengan jatuh tempo yang paling tercepat. Tetapi teknik EDD masih kurang baik dibandingkan dengan metode SPT. Dalam meminimumkan keterlambatan pengiriman biji kopi ke pabrik utama yaitu PT. Sari Makmur yang berlokasi di Medan Sumatera Utara, Metode SPT menunjukkan bahwa metode tersebut ialah metode yang paling tepat untuk perusahaan tersebut dengan urutan penugasan pengerjaan mesin *huller* yaitu A1, A2, B3, B2, B1

5.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan produktivitas proses produksi pada instansi tersebut yaitu :

1. Merekomendasikan agar PT. Wahana Graha Makmur memakai dari keseluruhan mesin produksi dalam proses finishing produksi biji kopi karena itu dapat meningkatkan ketersediaan mesin dan tercapainya produktivitas yang tinggi.
2. Sebaiknya PT. Wahana Graha Makmur meningkatkan sistem penjadwalan tertentu seperti menambahkan penjadwalan dengan metode SPT, LPT dan EDD terhadap Mesin produksi membuat proses produksi lebih teratur, sehingga alokasi pekerjaan ke mesin lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.R. & Trietsch, D., 2009. *Principles Of Sequencing And Scheduling* John Wiley & Sons, inc.
- Fadli, Mohammad Rizal & Sulistiyowati, W. 2019. “*Optimalisasi Penjadwalan Produksi Pipa Di Line 18 Dengan Metode FCFS, EDD, SPT Pada PT. WTUR*”. Jurnal Proxima Vol. 3, No. 2, 44 – 54. Universitas Muhammadiyah. Sidoarjo.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Ginting, Rosnani. 2009. *Penjadwalan Mesin Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Halim, A dan Saleh, A. (2005). *Model Penjadwalan Untuk Pabrikasi dan Perakitan Pada Flow Shop 2 Mesin Dengan Kriteria Minimalisasi Total Waktu Tinggal Aktual*. Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Seni Vol.8 No.3, pp 94 - 106
- Handayani, Adelia. 2019. Analisis Penyusunan Jadwal Produksi Pada PT. Kurnia Dwimitra Sejati. Universitas Pakuan. Bogor.
- Mardiani, Linda. 2002. Penerapan Metode Sequencing Sebagai Alternatif Dalam Pelaksanaan Scheduling Pada PT. Pesona Remaja Malang. Jurnal : Universitas Komputer Indonesia
- Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Pinedo, Michael L. 2012. *Scheduling, Theory, Algorithms, and System*. Edisi keempat. New York, USA.
- Pratiwi, Selli. 2020. “*Analisis Tingkat Utilitas Dan Penjadwalan Produksi Mesin Degister menggunakan Metode Indikator Pada PTPN IV Gunung Bayu*”. Skripsi. Teknik Industri Universitas Medan Area.
- Safitri Indah, Rosi. (2019). “*Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan Dengan Metode FCFS, SPT, LPT, dan EDD*”. Jurnal Optimasi Teknik Industri Vol. 1 No. 2, 26 – 30. Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta.

Singarimbun, Masri dan Sofian Effendi. (2002). *Metode Penelitian Survei*. LP3ES, Jakarta.

Sugiyono, 2009. *Metode dan Variabel Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Suprihatin, Indah. 2012. “*Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT, Dan EDD Pada Iyan Jaya Garment*”, Skripsi Universitas Negeri Jember

Sutalaksana, I. 2006. *Teknik Perancangan Sisten Kerja*. ITB, Bandung.

Umar, Husein. 2004. *Metode Riset Ilmu Administrasi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

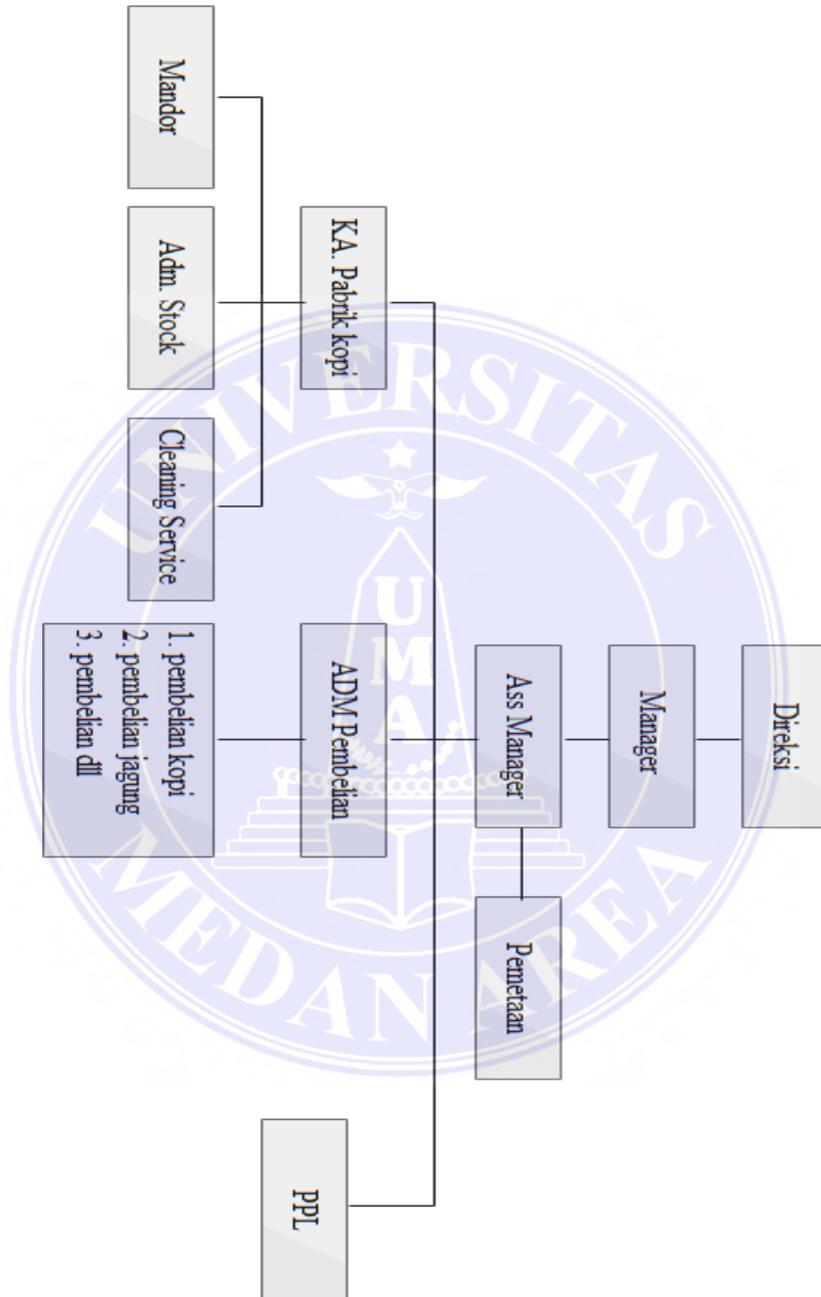


Lampiran 1. Data pemasukan biji kopi periode Januari – Juni 2022

Tanggal	2022					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	-	-	250	500	-	237
2	-	515	310	286	-	412
3	-	-	-	-	-	438
4	-	49-0	246	327,2	-	-
5	380,2	-	-	129,7	-	-
6	250,41	-	-	242	-	168,5
7	-	-	290	484	-	255
8	467,6	-	240	568,9	-	410
9	-	374	184,7	537	486	320,5
10	-	-	293	-	533	241
11	282,4	-	101	174	519,2	-
12	-	500	-	248	538,8	-
13	-	-	-	496,8	277	482
14	344 dan 466,8	-	367	393,6	354	364
15	390,5	-	233,8	-	-	328
16	-	429,6	390	387	-	256
17	-	584,8	219	-	208	412
18	-	534	379	174	316	224,6
19	-	-	-	248	332	-
20	-	-	-	196	564,2	148
21	270,6	-	350	-	128	496,4
22	446	497,2 dan 481,8	364	392	-	393
23	-	-	392	284	456,2	486
24	-	-	208	-	112,8	172
25	-	681	194	168	-	182
26	240,2	-	205,4	549,8	-	-
27	357 dan 483	-	-	-	125,8	-
28	-	-	412	-	-	113
29	-	319	115	-	-	-
30	-	-	220	-	161	-
31	-	-	183,9	-	-	-
jumlah (Kg)	4129	5836	5914	6786	5112	6539

Sumber : PT. Wahana Graha Makmur

Lampiran 2. Struktur organisasi PT.Wahana Graha Makmur Divisi Kopi



Lampiran 3. Perhitungan Uji Kecukupan Data.

1. Perhitungan Mesin 2

$$N' = \left[\frac{K}{S} \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2}{0.05} \sqrt{\frac{6.173400 - 1040400}{1020}} \right]^2$$

$$N' = \left[40 \sqrt{\frac{1040400 - 1040400}{1020}} \right]^2$$

$$N' = \left[40 \sqrt{\frac{0}{1020}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \times 0}{1020} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{0}{1020} \right]^2$$

$$N' = [0]^2$$

$$N' = 0$$

2. Perhitungan Mesin 3

$$N' = \left[\frac{K}{S} \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2}{0,05} \sqrt{\frac{6 \cdot 174046,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[40 \sqrt{\frac{1044279,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[40 \sqrt{\frac{-204,4}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[\frac{40 \times 14,29}{1022} \right]^2$$

$$N^* = \left[\frac{571,6}{1022} \right]^2$$

$$N^* = [0,55]^2$$

$$N^* = 0,30$$

3. Perhitungan Mesin 4

$$N^* = \left[\frac{K}{S} \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2$$

$$N^* = \left[\frac{2}{0,05} \sqrt{\frac{6 \cdot 174046,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[40 \sqrt{\frac{1044279,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[40 \sqrt{\frac{-204,4}{1022}} \right]^2$$

$$N^* = \left[\frac{40 \times 14,29}{1022} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{571,6}{1022} \right]^2$$

$$N' = [0,55]^2$$

$$N' = 0,30$$

4. Perhitungan Mesin 5

$$N' = \left[\frac{K}{S} \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2}{0,05} \sqrt{\frac{6 \cdot 174046,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N' = \left[40 \sqrt{\frac{1044279,6 - 1044484}{1022}} \right]^2$$

$$N' = \left[40 \sqrt{\frac{-204,4}{1022}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \times 14,29}{1022} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{571,6}{1022} \right]^2$$

$$N' = [0,55]^2$$

$$N' = 0,30$$

Lampiran 4. Perhitungan Uji Keceragaman Data

1. Perhitungan Mesin 2

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(175-170)^2 + (160,5-170)^2 + (181,5-170)^2 + (161-170)^2 + \dots + (182-170)^2}{6-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{25 + (90,25) + 132,25 + (81) + 100 + 144}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{572,5}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{114,5}$$

$$\sigma = 10,7$$

$$\text{BKA (Batas Kontrol Atas)} = \bar{x} + 3\sigma = 170,3 + (3 \times 10,7) = 202$$

$$\text{BKB (Batas Kontrol Bawah)} = \bar{x} - 3\sigma = 170,3 - (3 \times 10,7) = 137,9$$

2. Perhitungan Mesin 3

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(175-170,3)^2 + (161-170,3)^2 + (182-170,3)^2 + (161-170,3)^2 + \dots + (182-170,3)^2}{6-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(4,7)^2 + (9,5)^2 + (11,7)^2 + (9,3)^2 + (9,3)^2 + (11,7)^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{559,1}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{111,8}$$

$$\sigma = 10,57$$

$$\text{BKA (Batas Kontrol Atas)} = \bar{x} + 3\sigma = 170,3 + (3 \times 10,57) = 202,01$$

$$\text{BKB (Batas Kontrol Bawah)} = \bar{x} - 3\sigma = 170,3 - (3 \times 10,57) = 138,59$$

3. Perhitungan Mesin 4

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi - x)^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(175-170,3)^2+(161-170,3)^2+(182-170,3)^2+(161-170,3)^2+\dots+(182-170,3)^2}{6-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(4,7)^2+(9,5)^2+(11,7)^2+(9,3)^2+(9,3)^2+(11,7)^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{559,1}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{111,8}$$

$$\sigma = 10,57$$

$$\text{BKA (Batas Kontrol Atas)} = \bar{x} + 3\sigma = 170,3 + (3 \times 10,57) = 202,01$$

$$\text{BKB (Batas Kontrol Bawah)} = \bar{x} - 3\sigma = 170,3 - (3 \times 10,57) = 138,59$$

4. Perhitungan Mesin 5

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi - x)^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(175-170,3)^2+(161-170,3)^2+(182-170,3)^2+(161-170,3)^2+\dots+(182-170,3)^2}{6-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(4,7)^2 + (9,5)^2 + (11,7)^2 + (9,3)^2 + (9,3)^2 + (11,7)^2}{5}}$$

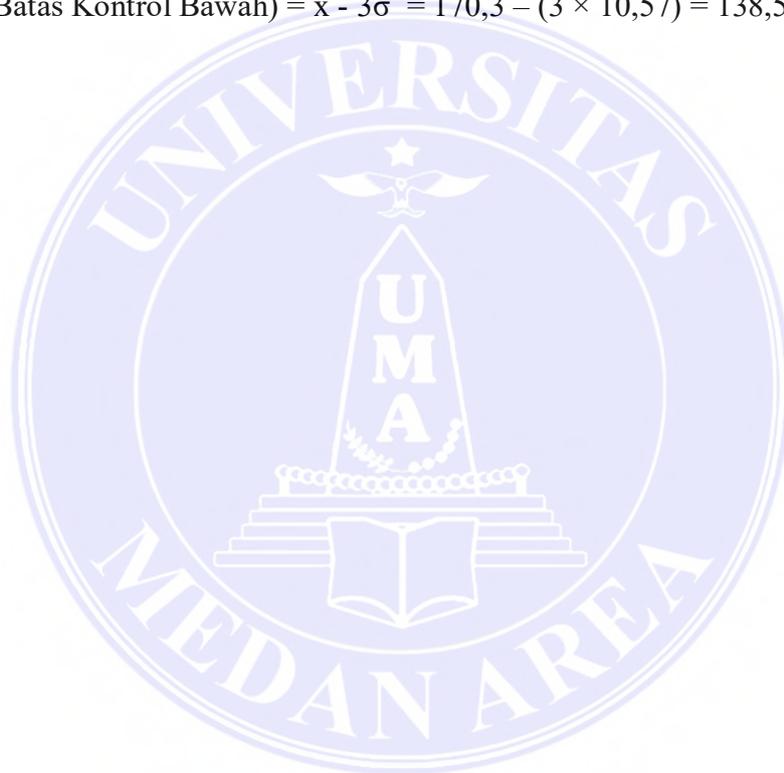
$$\sigma = \sqrt{\frac{559,1}{5}}$$

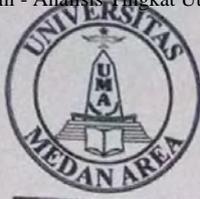
$$\sigma = \sqrt{111,8}$$

$$\sigma = 10,57$$

$$\text{BKA (Batas Kontrol Atas)} = \bar{x} + 3\sigma = 170,3 + (3 \times 10,57) = 202,01$$

$$\text{BKB (Batas Kontrol Bawah)} = \bar{x} - 3\sigma = 170,3 - (3 \times 10,57) = 138,59$$





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 250/FT.5/01.10/VII/2022
Lamp : -
Hal : Perpanjangan SK Pembimbing Tugas Akhir

22 Juli 2022

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Sutrisno, ST, MT
Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT
di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 013/FT.5/01.10/I/2022 tertanggal 20 Januari 2022 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

Nama : Sekar Utami
NPM : 188150007
Jurusan : Industri

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. **Sutrisno, ST, MT** (Sebagai Pembimbing I)
2. **Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT** (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

“Analisis Tingkat Utilitas dan Penjadwalan Produksi Mesin Huller Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT dan EDD di PT. Wahana Graha Makmur”

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.


Dekan,

Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom