

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI
TERJADINYA KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus PT. SEMARANG MULTI CONS)



Disusun Oleh :

RENATA HANDAYANI

NIM 31602000060

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2024

**PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI
TERJADINYA KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI**

(Studi Kasus PT. SEMARANG MULTI CONS)

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA (S1) PADA PROGRAM STUDI
TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS
ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



Disusun Oleh :

**RENATA HANDAYANI
NIM 31602000060**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2024

FINAL PROJECT

**COMPARISON OF PRODUCTION SCHEDULING TO REDUCE DELAYS
IN THE PRODUCTION PROCESS**

(Case Study PT. SEMARANG MULTI CONS)

*THIS REPORT WAS PREPARED TO FULFILL ONE OF THE REQUIREMENTS FOR
OBTAINING A BACHELOR'S DEGREE (S1) AT DEPARTMENT OF INDUSTRIAL
ENGINEERING, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY, UNIVERSITAS ISLAM
SULTAN AGUNG*



Disusun Oleh :

RENATA HANDAYANI

NIM 31602000060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI TERJADINYA KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI" ini disusun oleh :

Nama : Renata Handayani

NIM : 31602000060

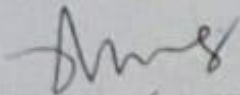
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

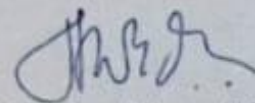
Pembimbing I



Nuzulia Khoiriyah, ST., MT

NIDN. 062 405 7901

Pembimbing II

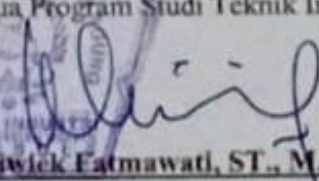
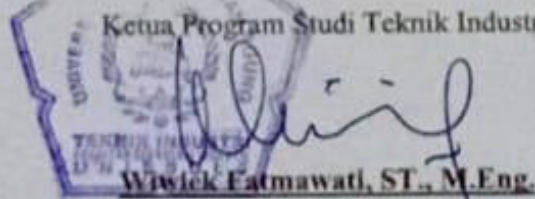


Dr. Nurwidiana, ST., MT

NIDN. 060 402 7901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Wiwick Fatmawati, ST., M.Eng.

NIK. 210600021

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

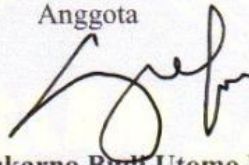
Laporan tugas akhir dengan judul **“PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI TERJADINYA KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI”** ini telah dipertahankan oleh dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

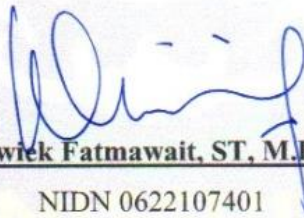
Anggota



Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo, MT

NIDN 0619076401

Ketua Penguji



Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng

NIDN 0622107401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Renata Handayani

NIM : 31602000060

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK
MENGURANGI TERJADINYA KETERLAMBATAN
PROSES PRODUKSI (Studi Kasus PT. SEMARANG MULTI
CONS)

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun Sebagian, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis, ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.



Semarang, 26 November 2024

10000
METERAI
TEKNIK
99DAEALX424267297
Renata Handayani

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Renata Handayani

NIM : 31602000060

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :

PERBANDINGAN PENJADWALAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI TERJADINYA KETERLAMBATAN PROSES PRODUKSI (Studi Kasus PT. SEMARANG MULTI CONS)

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti *Non-Eksklusif* untuk disimpan dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan publikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran hak cipta/plagiarism dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang 26 November 2024

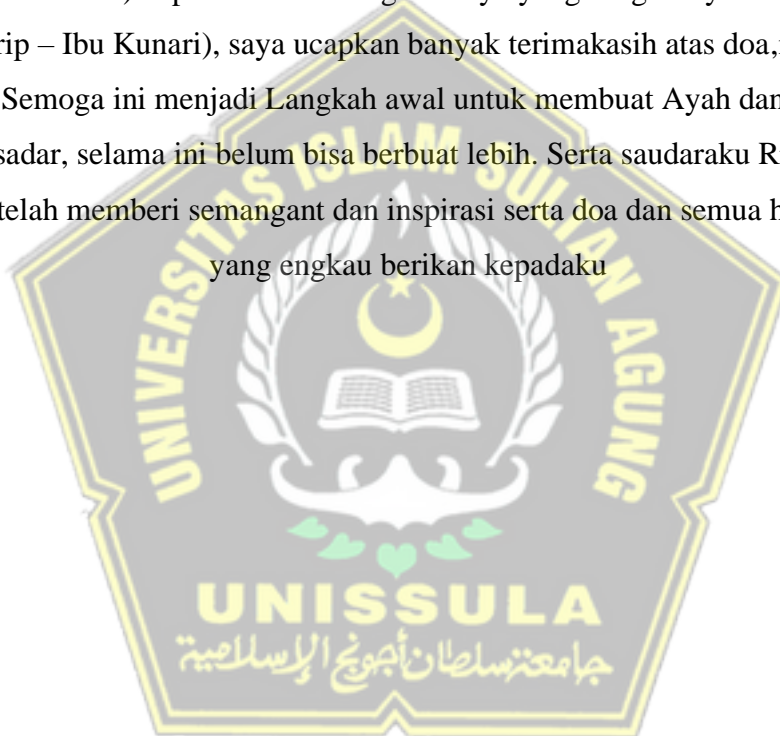


Renata Handayani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan nikmat, rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu yang bermanfaat bagi kehidupanku ini. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya tugas akhir ini yang berjudul : Perbandingan Penjadwalan Produksi Untuk Mengurangi Terjadinya Keterlambatan Proses Produksi (Studi Kasus PT. Semarang Multi Cons) kepada kedua orang tua saya yang sangat saya cintai dan sayangi (Ayah Sarip – Ibu Kunari), saya ucapkan banyak terimakasih atas doa,motivasi dan dukungan. Semoga ini menjadi Langkah awal untuk membuat Ayah dan Ibu Bahagia, karena ku sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Serta saudaraku Ridani Faulika, terimakasih telah memberi semangat dan inspirasi serta doa dan semua hal yang terbaik yang engkau berikan kepadaku



HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang maha pemurah lagi maha penyayang”

وَلَنَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ وَالْأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ ۗ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ

“Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar,” (QS. Al-Baqarah: 155).

“Ridho Allah swt ada pada ridho kedua orang tua dan kemurkaan Allah swt ada pada kemurkaan orang tua.” (HR. Tirmidzi, Ibnu Hibban, Hakim)

Tidak ada penderitaan yang abadi, tidak ada kebahagiaan yg abadi. Kecuali bagi yang pandai bersyukur, selamanya ia akan merasakan kebahagiaan

(Penulis)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur marilah kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ Perbandingan Penjadwalan Produksi Untuk Mengurangi Terjadinya Keterlambatan Proses Produksi”. Sholawat serta salam tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW.

Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir yang menjadi syarat mahasiswa memperoleh gelar sarjana (S1) di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang, tentunya banyak pihak-pihak yang terlibat dan membantu penulis untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, serta memberikan kesabaran dan kekuatan kepada penulis sehingga memberikan penulis kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya, Ibu Kunari dan Bapak Sarip, yang tidak pernah berhenti memberi dukungan dan Do'a kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan Menyusun laporan Tugas Akhir ini dengan penuh semangat.
3. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., M., IPU., ASEAN.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industry, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Dosen pembimbing, Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST., MT dan Ibu Dr. Nurwidiana, ST., MT. yang telah membimbing dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
6. Dosen penguji, Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng dan
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membrikan ilmu selama penulis menuntut ilmu dibangku perkuliahan.
8. Staff dan karyawan fakultas teknologi industri yang sudah membantu pada urusan pembuatan surat permohonan penelitian sampai siding

9. Adik saya Ridani Faulika, yang telah menyemangati saya sampai saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Terimakasih kepada pihak PT.Semarang Multi Cons terutama Bapak Anto dan Bapak Mubin yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman Teknik industri Angkatan 2020 yang telah membantu penulis yang selalu memberi semangat dan motivasi,
12. Terakhir, Terimakasih kepada diri saya sendiri Renata Handayani sudah bertahan dan kuat selama ini, aku menghargai usaha diri ini yang tidak kenal lelah dalam mengejar cita-cita. Kepada diriku yang sering lupa kuperhatikan. Maaf dan terima kasih sudah mau tetap maju meski tertatih. Semoga lelah dan jerih payah ini akan terbayar nanti. Masih ada banyak kejutan di masa mendatang. Untuk itu, terima kasih diriku karena kau, aku terus bertumbuh dan berproses menjadi lebih baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam penyusunan laporan tugas akhir. Oleh karena itu penulis memohon maaf dan semoga laporan ini bisa memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta dapat menambah wawasan keilmuan. Saran dan kritik akan selalu penulis terima. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam penyusunan laporan tugas akhir. Oleh karena itu penulis memohon maaf dan semoga laporan ini bisa memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta dapat menambah wawasan keilmuan. Saran dan kritik akan selalu penulis terima sebagai

evaluasi dalam penyelesaian laporan tugas akhir untuk memperoleh hasil yang lebih baik di masa mendatang.

Semarang 26 November 2024

Penulis

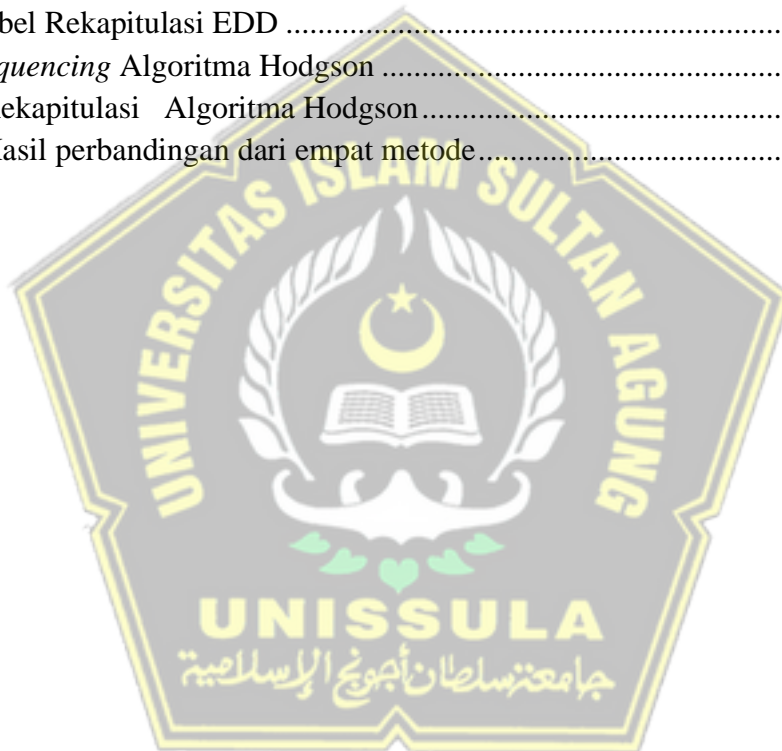
DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
FINAL PROJECT	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	xviii
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	xx
HALAMAN MOTTO	xxi
KATA PENGANTAR	xxii
DAFTAR ISI.....	xxiv
DAFTAR TABEL.....	xxvi
DAFTAR GAMBAR	xxvii
ABSTRAK.....	xxviii
<i>ABSTRACT</i>	xxix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	22
2.2.1 Tujuan dan Fungsi Penjadwalan Produksi	22
2.2.2 Penjadwalan Produksi.....	23
2.2.2.1 SPT (Shortest Processing Time).....	23
2.2.2.2 Algoritma Hodgson	25
2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis	26
2.3.1 Hipotesa	26
2.3.2 Kerangka Teoritis	27
BAB III	28

METODE PENELITIAN	28
3.1 Studi Lapangan.....	28
3.2 Studi Literatur	28
3.3 Perumusan Masalah	28
3.4 Tujuan	28
3.5 Pengumpulan Data	28
3.6 Pengolahan Data	
3.7 Perbandingan Metode	30
3.8 Metode Analisis.....	30
3.9 Pembahasan	31
3.10 Penarikan Kesimpulan.....	31
3.11 Diagram Alir.....	31
BAB IV	33
4.1 Pengumpulan Data.....	33
4.2 Profil Perusahaan	33
4.3 Visi Perusahaan.....	33
4.4 Misi Perusahaan.....	34
4.4.1 Alur Proses Produksi	34
4.4.2 Pelaksanaan Proses Produksi	35
4.4.3 Data Pemesanan	35
4.4.4 Penjadwalan.....	37
4.4.5 Analisa Metode SPT.LPT, EDD, Dan Algoritma Hodgson.....	57
4.4.6 Perbandingan Perhitungan SPT.LPT, EDD, Dan Algoritma Hodgson.....	59
BAB V	63
KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 KESIMPULAN.....	63
5.2 SARAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	12
Tabel 4.1 Data Pesanan & Produksi Bulan	35
Tabel 4.2 Data Pesanan dan Proses Produk	37
Tabel 4.3 Sequencing dengan metode SPT	39
Tabel 4.4 Rekapitulasi data SPT	43
Tabel 4.5 <i>Sequencing</i> dengan metode LPT	43
Tabel 4.6 Rekapitulasi LPT	47
Tabel 4.7 <i>Sequencing</i> dengan metode EDD	48
Tabel 4.8 Tabel Rekapitulasi EDD	51
Tabel 4.9 <i>Sequencing</i> Algoritma Hodgson	52
Tabel 4.10 Rekapitulasi Algoritma Hodgson	57
Tabel 4.11 Hasil perbandingan dari empat metode	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Keterlambatan Produksi.....	2
Gambar 2.1 Kerangka Teoritis	30
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	32
Gambar 4.1 <i>readymix</i>	34
Gambar 4.2 Alur Proses Produksi	35
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Waktu Penyelesaian Rata-Rata.....	59
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Rata-Rata Dalam Sistem.....	60
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Keterlambatan Pekerjaan Rata-Rata.....	60
Gambar 4.6 Grafik Keterlambatan Terpanjang.....	61
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Rata-Rata Pekerjaan Terlambat.....	62



ABSTRAK

PT. Semarang Multi Cons adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi beton siap saji atau yang disebut ready mix. Perusahaan yang berlokasi di Jl. Lingkar Kaliwungu. Kaliwungu, Sumberejo, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51372, Indonesia, memproduksi produk berupa beton siap saji atau yang disebut ready mix. Perusahaan mengalami keterlambatan pada proses produksinya sehingga banyak job yang terlambat. Pada bulan Januari 2024 dari 39 job pesanan beton *readymix* terdapat 10 job yang terlambat. Peningkatan permintaan beton *readymix* perlu diimbangi dengan penjadwalan produksi yang baik agar dapat mengurangi total waktu penyelesaian (*makespan*). Produksi beton *readymix* dapat terjadi keterlambatan dalam proses produksi, dikarenakan tenaga kerja yang terbatas, dengan banyaknya permintaan beton *readymix*, membuat perusahaan mengalami kendala keterlambatan pada proses produksinya. Tidak adanya Penjadwalan produksi pada proses produksi beton *readymix* membuat beberapa pesanan menjadi terlambat melebihi *due date* yang sudah ditentukan. Perbandingan metode *Shortest Processing Time* (SPT), *Long Processing Time* (LPT), *Earliest Due Date* (EDD) & *Algoritma Hodgson* pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui jumlah keterlambatan paling sedikit dan memberikan usulan pada perusahaan untuk memberikan usulan penjadwalan yang paling optimal. Berdasarkan hasil keempat metode tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *sequencing* dengan metode *Earliest Due Date* (EDD) adalah yang terbaik, karena lebih efektif digunakan yaitu memiliki nilai waktu pekerjaan rata-rata dalam system 5,1, tidak ada keterlambatan pada pekerjaan, tidak ada keterlambatan terpanjang dan tidak ada pekerjaan yang terlambat.

Kata Kunci : *Algoritma Hodgson, Earliest Due Date, Long Processing Time, Penjadwalan produksi, Shortest Processing Time*



ABSTRACT

PT Semarang Multi Cons is a company engaged in manufacturing that produces ready-mixed concrete. The company is located at Jl. Lingkar Kaliwungu, Kaliwungu, Sumberejo, Kendal Regency, Central Java 51372, Indonesia, produces products in the form of ready mix concrete. The company experienced delays in the production process so that many jobs were late. In January 2024, out of 39 jobs of readymix concrete orders, there were 10 jobs that were late. The increase in demand for readymix concrete needs to be balanced with good production scheduling in order to reduce the total completion time (makespan). The production of readymix concrete can occur delays in the production process, due to limited labor, with the large demand for readymix concrete, making the company experience problems with delays in the production process. The absence of production scheduling in the readymix concrete production process makes some orders late beyond the specified due date. Comparison of the Shortest Processing Time (SPT), Long Processing Time (LPT), Earliest Due Date (EDD) & Hodgson Algorithm methods in this study is to find out the least amount of delay and provide proposals to companies to provide the most optimal scheduling proposals. Based on the results of the four methods, it can be concluded that using the sequencing method with the Earliest Due Date (EDD) method is the best, because it is more effectively used, namely having an average job time value in the system of 5.1, no delay in work, no longest delay and no late work.

Keywords : *Algoritma Hodgson, Earliest Due Date, Long Processing Time, Penjadwalan produksi, Shortest Processing Time*



BAB I

PENDAHULUAN

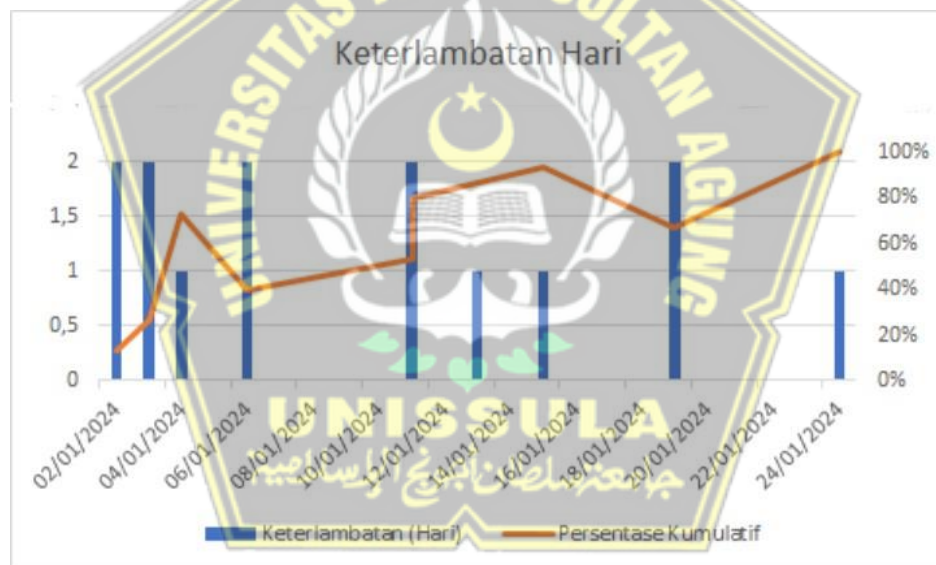
1.1 Latar Belakang

Pada perencanaan dan penerapan proses produksi, diperlukan penentuan penjadwalan kegiatan pada proses produksi supaya proses produksi terkontrol dan dapat berjalan tepat waktu sehingga dapat mencapai target yang diharapkan. Menurut (Suherlin & Suhada, 2022) dikutip dari Haming, M. dan Nurnajamuddin, M. (2017), Penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya dari waktu ke waktu untuk membantu pelaksanaan dan penyelesaian aktivitas pengerjaan tertentu. Alokasi sumber daya perusahaan, yang mencakup sumber daya manusia, kapasitas, peralatan produksi, dan waktu, disarankan untuk mencapai tujuan penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif sekaligus menghasilkan *output* yang tepat jumlah, tepat waktu, dan kualitas. Perencanaan produksi digunakan untuk memperoleh penugasan kerja yang efektif, sehingga bisa mengurangi waktu menganggur. (Sugianto & Wahyuningtyas, 2019) Pada alur sebuah pekerjaan di perusahaan membutuhkan sebuah *Scheduling* (Penjadwalan). Ada beberapa cara untuk menyelesaikannya dalam penyelesaian sebuah sistem produksi supaya optimal. Pada alur sebuah pekerjaan di perusahaan membutuhkan sebuah *Scheduling* (Penjadwalan). Ada beberapa cara untuk menyelesaikannya dalam penyelesaian sebuah sistem produksi supaya optimal. Tujuan yang dicapai melalui penerapan perencanaan produksi antara lain pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien dan pengurangan waktu tunggu guna mengurangi waktu proses secara keseluruhan dan meningkatkan produktivitas. (Andreas Teddy Sirait & Rosnani Ginting, 2019).

PT. Semarang Multi Cons adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi beton siap saji atau yang disebut *ready mix*. Perusahaan yang berlokasi di Jl. Lingkar Kaliwungu. Kaliwungu, Sumberejo, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51372, Indonesia, memproduksi produk berupa beton siap saji atau yang disebut *ready mix*. Untuk bahan beton siap saji terbuat dari bahan utama yaitu : semen, pasir dan kerikil serta tambahan bahan-bahan kimia lainnya. Proses pembuatan beton *ready mix* yaitu melalui beberapa tahapan pada proses produksinya dan menggunakan beberapa alat dalam produksi, yang pertama

yaitu : penurunan semen dan *fly ash* aditif diturunkan dari truk pengangkut menggunakan alat *powder feeding*, kemudian semen dinaikan ke atas timbangan menggunakan *screw pump* guna mengetahui supaya takaran pas untuk pembuatan beton *ready mix*. Setelah itu bahan- bahan lain seperti semen, pasir dan kerikil dimasukan kedalam *cold bin*. Setelah itu semua bahan kemudian akan diangkut ke *conveyor system* yang merupakan alat untuk memindahkan barang, Setelah semua ditimbang, air dan aditif masuk ke dalam *mixer* dan setelah semuanya tercampur jadi beton siap saji lalu masukan beton *ready mix* tersebut kedalam truk *mixer* dan siap diantarkan ke lokasi proyek yang sudah ditentukan.

Berikut ini grafik batas waktu penyelesaian produksi beton *readymix* dari total sebanyak 39 orderan beton *readymix* masuk pada bulan januari 2024, ada keterlambatan produksi sebanyak 13 hari dari 10 *job* yang terlambat.



Gambar 1.1 Grafik Keterlambatan Produksi

Masalah yang ada pada perusahaan yang utama yaitu banyak *job* yang terlambat. Pada bulan Januari 2024 terdapat 39 *job* pesanan beton *readymix* terdapat 10 *job* yang terlambat. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun penjadwalan produksi untuk jenis produk beton *readymix* sehingga meminimalkan keterlambatan. Peningkatan permintaan beton *readymix* perlu diimbangi dengan penjadwalan produksi yang baik agar dapat mengurangi total waktu penyelesaian (*makespan*). Produksi beton *readymix* dapat terjadi keterlambatan dalam proses produksi, dikarenakan tenaga kerja yang terbatas, dengan banyaknya permintaan beton *readymix*, membuat perusahaan mengalami kendala keterlambatan pada proses

produksinya. Tidak adanya Penjadwalan produksi pada proses produksi beton *readymix* membuat beberapa pesanan menjadi terlambat melebihi *due date* yang sudah ditentukan. PT. Semarang Multicons sering mengalami keterlambatan dalam proses pengiriman terhadap deadline yang sudah dijanjikan kepada customer. Keterlambatan proses pengiriman kepada customer terhadap jadwal yang telah disepakati antara lain disebabkan oleh proses pendesainan, proses fabrikasi, sampai dengan proses inspeksi. Keterlambatan yang sering terjadi adalah pada proses fabrikasi dimana keterlambatan diakibatkan karena adanya perbedaan antara rencana penjadwalan yang sudah dirancang dengan kegiatan yang dilakukan pada rantai produksi. Keterlambatan proses produksi juga disebabkan karena adanya material yang material yang terlambat datang dari tenggat waktu yang telah ditentukan dari pihak perusahaan dan pihak supplier.

Faktor lainnya penyebab keterlambatan produksi di PT. Semarang Multicons meliputi faktor material, yang dapat mempengaruhi kapasitas produksi jika saat jadwal produksi berlangsung ditemukan bahwa bahan material belum lengkap sehingga proses produksi berada dalam status *on hold* atau ditahan dikarenakan menunggu kelengkapan bahan material. Waktu selama menunggu kelengkapan bahan baku tertentu bisa saja menyebabkan bahan baku yang lainnya menjadi rusak, seperti semen apabila terlalu lama dipenyimpanan akan mengeras. Dengan demikian kelengkapan bahan baku akan semakin sulit dicapai dengan tepat waktu untuk mendukung proses produksi yang sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan, maka Perusahaan akan mengalami kerugiann, jika perusahaan yang dibangun terus menerus mengalami kerugian, maka akan sulit untuk mengembalikan modal awal. Bahkan tidak menutup kemungkinan modal di perusahaan akan habis. Untuk itu pada penelitian ini digunakan perbandingan metode dalam mengefisienkan permasalahan tersebut.

Keterlambatan pada proses produksi tentunya memiliki dampak negatife bagi perusahaan, dampak tersebut diantaranya, para pelanggan dapat merasakan ketidakpuasan dan bisa memberi citra buruk pada klien yang tengah menjalin kerjasama. Selain itu, bisnis tersebut berpotensi mengalami penurunan penjualan akibat ketidakpuasan pelanggan. Di tengah persaingan yang ketat, kehilangan peluang penjualan karena keterlambatan pemesanan dapat memberikan keuntungan kepada pesaing. Selain itu, hilangnya pelanggan yang disebabkan oleh keterlambatan pemesanan

dapat mengakibatkan dampak jangka panjang pada pendapatan perusahaan. Membangun dan mempertahankan basis pelanggan yang kuat adalah kunci untuk pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan. Keterlambatan pengiriman dapat memiliki dampak serius pada reputasi perusahaan dan merek. Reputasi yang baik adalah aset berharga dalam dunia bisnis. Keterlambatan pemesanan dapat menyebabkan reputasi perusahaan tergores, terutama jika keterlambatan tersebut bersifat terus-menerus atau signifikan. Ulasan negatif dan keluhan yang buruk dapat merugikan citra perusahaan, yang memerlukan waktu dan upaya besar untuk memulihkannya. Reputasi yang buruk dapat berdampak pada kemampuan perusahaan untuk menarik pelanggan baru dan mempertahankan pelanggan yang sudah ada. Keterlambatan pemesanan juga dapat memiliki dampak pada kinerja dan produktivitas karyawan. Pekerja di bidang manajemen rantai pasokan dan logistik mungkin menghadapi tekanan tambahan untuk menangani masalah dan memastikan kelancaran produksi. Selain itu, karyawan di departemen layanan pelanggan dapat menghadapi peningkatan dalam jumlah pertanyaan, keluhan, atau permintaan informasi terkait dengan keterlambatan. Ini dapat menyebabkan beban kerja yang meningkat dan dapat berdampak negatif pada moral dan produktivitas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, yang telah dipaparkan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengatasi keterlambatan penjadwalan dengan menggunakan beberapa cara metode SPT, LPT, EDD dan Algoritma Hodgson ?
2. Bagaimana metode yang paling sesuai untuk mengatasi penjadwalan pemesanan beton *readymix*?
3. Menggunakan metode apa yang paling tepat dan alasannya apa?

1.3 Pembatasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah yang akan diuraikan selama penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari pada tanggal 2 Januari 2024 - 24 Januari 2024
2. Data yang digunakan terdiri dari dokumentasi, observasi, *interview*.

3. Objek yang diteliti yaitu penjadwalan proses produksi beton *ready mix* (beton siap saji).
4. Penelitian hanya sampai tahap usulan dan saran, tidak diimplementasikan pada perusahaan.
5. Penjadwalan dilakukan untuk penentuan urutan produksi dalam rentang waktu 1 Minggu

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan perumusan yang telah diuraikan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan,

1. Mengetahui penjadwalan di PT. Semarang Multicons, serta memberi usulan Penjadwalan untuk meminimasi keterlambatan.
2. Membandingkan kinerja penjadwalan usulan dengan penjadwalan perusahaan.
3. Mencari waktu yang efektif dalam proses pembuatan beton *ready mix* (beton siap saji) supaya tidak terjadi resiko keterlambatan pada saat proses produksi dengan metode apa yang paling tepat yang dapat digunakan pada perusahaan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Untuk perusahaan yaitu perusahaan mendapatkan informasi mengenai kondisi pemesanan mana yang diproses terlebih dahulu, sehingga mengurangi keterlambatan produksi.
2. Bagi peneliti yaitu memberi kesempatan pada peneliti untuk menerapkan teori-teori yang telah didapatkan dibangku kuliah dan selama magang untuk memecahkan masalah penjadwalan pada produksi tersebut, dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan tersebut dalam acuan untuk meningkatkan kinerja kepada Perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunantugas akhir kali ini, sistematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Uraian latar belakang, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan dibahas dalam bab ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Studi literatur tentang teori yang ada dan hubungannya dengan penelitian tugas akhir yang diangkat pada penelitian ini dibahas dalam bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

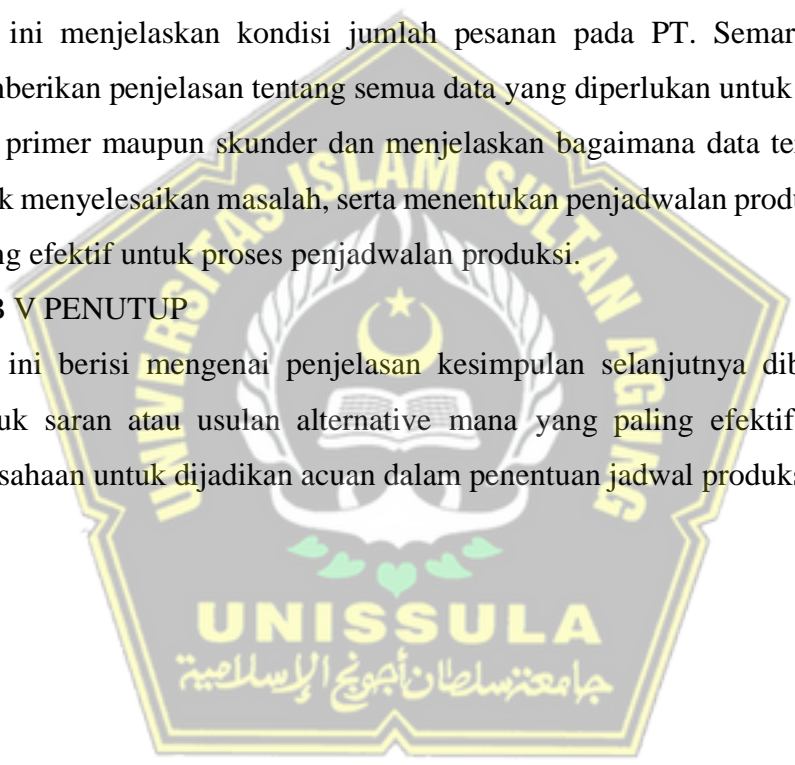
Bab ini menjelaskan tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian dan tahapan-tahapan penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan kondisi jumlah pesanan pada PT. Semarang Multicons memberikan penjelasan tentang semua data yang diperlukan untuk penelitian baik data primer maupun sekunder dan menjelaskan bagaimana data tersebut diproses untuk menyelesaikan masalah, serta menentukan penjadwalan produksi mana yang paling efektif untuk proses penjadwalan produksi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai penjelasan kesimpulan selanjutnya diberikan sebuah bentuk saran atau usulan alternative mana yang paling efektif kepada pihak perusahaan untuk dijadikan acuan dalam penentuan jadwal produksi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Bagaskara, Khoiriyah and Syakhroni, 2023) dengan judul Strategi Penjadwalan Produksi dengan Metode Campbell Dudex Smith dan Heuristic Palmer. Permasalahan yang terjadi yaitu penentuan jadwal proses produksi dan permintaan barang tidak dapat dipenuhi sesuai due date yang telah disepakati dengan konsumen tidak sesuai target. Hal ini yang kemudian membawa dampak lamanya waktu pengerjaan total (makespan). Hasil Dengan perbandingan kedua metode tersebut nilai makespan CDS konvensional lebih minimum dengan total nilai 305 menit urutan 1-4-3-2 mampu meminimasi lamanya waktu pengerjaan total, mengurangi waktu menganggur dan minumunya makespan dapat menghasilkan produksi tepat waktu sesuai yang diharapkan bagi perusahaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Ravi, M et al., n.d.) dengan judul desain penentuan *precedence* diagram dengan mempertimbangkan LPT (*Longest Processing Time*) dan SPT (*Shortest Processing Time*) pada pembangunan kapal baru (studi kasus kapal *harbor tug* 3200 hp milik PT. Pertamina). Permasalahan yang terjadi yaitu mencari pekerjaan yang paling lama dan paling pendek proses pengerjaannya untuk mendapatkan hasil waktu yang efektif proses pekerjaan yang mana yang harus dilakukan terlebih dahulu supaya tidak terjadi keterlambatan sehingga bisa menentukan penjadwalan efektif. penelitian ini bertujuan untuk mencari waktu yang efektif dalam proses pembangunan kapal baru dengan metode LPT (*Longest Processing Time*) mendahulukan pekerjaan terlama dan SPT (*Shortest Processing Time*) mendahulukan pekerjaan yang terpendek. Hasil yang dilakukan pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode SPT (*Shortest Processing Time*) lebih efektif dari pada menggunakan metode LPT (*Longest Processing Time*).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Anisa, 2021). dengan judul alternatif metode penjadwalan pada mesin tunggal. permasalahan yang sering terjadi adalah penumpukan pekerjaan pada mesin. Pekerjaan harus diselesaikan

sesuai jadwal, sehingga penumpukan tidak terjadi lebih banyak lagi, karena keterbatasan jumlah mesin tunggal. demikian juga yang terjadi pada mesin press tipe 2000 ts di divisi *stamping and tools* di PT Mekar Armada Jaya. Maka harus dilakukan penjadwalan mesin produksi sehingga arus produksi berjalan sesuai dengan waktu yang direncanakan. tujuan penelitian ini adalah melakukan alternatif penggunaan metode penjadwalan dalam menentukan optimalisasi jadwal operasi mesin produksi, sehingga diperoleh total waktu proses (makespan) paling minimum. Penelitian dilakukan pada mesin press divisi *stamping and tools* di PT Mekar Armada Jaya, Magelang, Jawa Tengah-Indonesia. metode yang digunakan adalah *Shortest Processing Time (SPT)*, *Weighted Shorted Processing Time (WSPT)*, *Earlist Due-date (EDD)*, *slack time*, dan *algoritma hodgson*. Didapatkan hasil, dari penelitian yang telah dilakukan adalah metode SPT lebih efektif digunakan untuk meminimumkan rata-rata waktu proses dan rata-rata keterlambatan, metode WSPT untuk memperoleh minimum rata-rata waktu proses dengan pembobotan, metode EDD dan *Slack time* untuk meminimumkan maksimum keterlambatan dan minimumkan rata-rata keterlambatan positif, dan metode *Algoritma Hodgson* untuk meminimumkan jumlah pekerjaan yang terlambat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Jaya et al., 2021). dengan judul *improvement of production quality with improved scheduling of PT*. Jaya baru mandiri *with hodgson algorithm method*. permasalahan yang terjadi yaitu dalam proses pembuatan *mainshaft* masih sering terjadi keterlambatan. Penelitian ini dilakukan perbaikan penjadwalan proses produksi untuk mengantarkan produk ke konsumen secara tepat waktu. Metode yang digunakan *hodgson algorithm*, (SPT). Tujuan untuk meminimalkan jumlah job yang terlambat dengan mengembangkan algoritma hodgson untuk menghasilkan solusi minimum jumlah *job* yang terlambat. Didapatkan hasil pada penelitian ini yaitu Penggabungan metode algoritma Hodgson dengan metode *Shortest Processing Time (SPT)* ke dalam bagan gantt, telah meminimalkan jumlah penundaan pekerjaan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sanjaya, 2020) yang berjudul “penjadwalan produksi anyaman bambu dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time (SPT)* pada ikm anyaman bambu gunung tajem di salem brebes jawa tengah. permasalahan yang ada pada perusahaan tersebut adalah pada ikm ini terdapat suatu permasalahan pada proses dan output produksi dikarenakan kinerja karyawan yang

belum efektif dan belum adanya penjadwalan produksi. Sehingga itu menghambat waktu untuk jumlah produksi yang sudah ditentukan serta tidak maksimal dalam hasilnya. Masalah yang dipecahkan dalam penelitian ini yaitu bagaimana perencanaan penjadwalan produksi anyaman bambu dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT) di ikm anyaman bambu gunung tajem. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan penjadwalan produksi anyaman bambu pada ikm anyaman bambu gunung tajem dan mengetahui perencanaan penjadwalan produksi anyaman bambu dengan menggunakan metode *Shortest Processing Time* (SPT) pada ikm anyaman bambu gunung tajem. Pada penelitian ini didapat hasil penjadwalan produksi dengan metode *Shortest Processing Time* (SPT)erdapat perbedaan dalam hasil perhitungannya yaitu, jika tidak menggunakan metode hasil produksi tidak mencapai target sesuai waktu yang ditentukan, dan terjadi keterlambatan dalam output produksi sehingga waktu penyelesaian semakin lama. Hasil dari penelitian ini adalah Penjadwalan produksi dengan metode *Shortest Processing Time* (SPT) lebih efektif. Jika tidak menggunakan metode hasil produksi tidak mencapai target sesuai waktu yang ditentukan, dan terjadi keterlambatan dalam *output* produksi sehingga waktu penyelesaian semakin lama.

Penelitian yang dilakukan oleh (Suherlin & Suhada, 2022) dengan judul usulan *job scheduling* untuk meminimasi jumlah *job* tidak terselesaikan dan frekuensi setup mesin (studi kasus PT mulia lestari, bandung). Permasalahan yang ada diperusahaan tersebut banyaknya penyelesaian order yang tidak tepat waktu dan banyaknya frekuensi setup yang dibutuhkan untuk menyelesaikan order. Metode penjadwalan yang diterapkan saat ini adalah perusahaan mengumpulkan order dalam satu bulan terlebih dahulu dan menjadwalkan order yang masuk terlebih dahulu secara mingguan. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi kelemahan, mengusulkan metode penjadwalan dan mengetahui manfaat yang dapat diperoleh. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut Metode penjadwalan yang sebaiknya diterapkan perusahaan adalah metode permintaan terbanyak, Manfaat yang dapat diperoleh perusahaan dengan menerapkan metode penjadwalan usulan adalah terjadinya pengurangan jumlah *job* yang tidak terselesaikan sebanyak 4 jobs atau 67%

Penelitian ini dilakukan oleh (Camelia, 2016). yang berjudul aplikasi metode *sequencing* pada jasa *service* kamera digital studi kasus di mor-c

photography Bandung. Permasalahan yang ada pada penelitian tersebut yaitu terjadi batal *service* dikarenakan konsumen tidak bersedia menunggu lama atau mengikuti saran teknisi mengenai penggantian sparepart, ketentuan biaya, dan hanya melakukan cek kerusakan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi bagaimana keadaan proses produksi saat ini serta memberikan masukan kepada perusahaan agar proses produksi ke depannya mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan sebaiknya menggunakan metode *Shortest Processing Time (SPT)*, yaitu mengerjakan pesanan berdasarkan waktu pengerjaan paling pendek dan melakukan *controlling* terhadap sejumlah antrian pesanan secara rutin. Metode SPT akan lebih efektif dengan melakukan sistem *batch*, yaitu mengumpulkan sejumlah pesanan berdasarkan waktu pengerjaan yang terpendek kemudian baru diproses. Berdasarkan hasil kesimpulan, peneliti mengusulkan beberapa pengaturan kerja untuk memperbaiki kinerja dari manajemen perusahaan saat ini, yaitu apabila perusahaan tidak memungkinkan untuk mengganti metode pengurutan menjadi spt, peneliti menyarankan untuk melakukan *controlling* terhadap seluruh pesanan selama 2 - 3 hari sekali. Perusahaan dapat memanfaatkan media komputer untuk melakukan input data pesanan yang diterima kedalam *software microsoft excel*, apabila terdapat pesanan yang terlewat maka sistem komputer akan memberi peringatan (*warning sistem*). Pencatatan yang terkomputerisasi dan sikap *controlling* pesanan yang konsisten, dapat membantu mengurangi keterlambatan.

Penelitian dilakukan oleh (Safitri, 2019). yang berjudul analisis sistem penjadwalan produksi berdasarkan pesanan pelanggan dengan metode FCFS, LPT, SPT DAN EDD pada pd. x. permasalahan yang ada di perusahaan tersebut membandingkan hasil perhitungan rata-rata waktu penyelesaian pesanan, total waktu keterlambatan, dan nilai utilitas dari keempat metode tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui metode pengurutan pekerjaan terbaik yang dapat mengoptimalkan proses produksi agar meminimalkan waktu penyelesaiannya. Metode yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini adalah metode *job sequencing* yang terdiri dari *First Come First Served (FCFS)*, *earliest Due Date (EDD)*, *Shortest Processing Time (SPT)*, dan *Long Processing Time (LPT)*. Dengan hasil dari penelitian ini ternyata metode EDD dan SPT merupakan metode yang paling optimal mempunyai utilitas 15% di bulan

Juli, dan mempunyai utilitas 17% di bulan Agustus.

Penelitian dilakukan oleh (Febianti et al., 2023) berjudul usulan penjadwalan mesin paralel menggunakan metode *ant colony optimization algorithm* dan *Longest Processing Time* dengan hasil usulan penjadwalan *flow shop* dalam proses produksi sb b-60 di pt abc menggunakan metode LPT (*Longest Processing Time*). Permasalahan yang ada pada perusahaan tersebut adalah perusahaan sering mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu. Pola produksi pada perusahaan ini adalah *flow shop* dengan setiap pekerjaan memiliki urutan produksi yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penjadwalan produksi agar mendapatkan waktu paling minimum untuk menyelesaikan setiap part yang akan di produksi. Metode yang digunakan adalah metode LPT (*Longest Processing Time*) dan metode ACO (*Ant Colony Optimization*) dengan bantuan *software matlab*. Hasil nilai makespan minimum dari proses produksi sb b-60 dengan metode LPT (*Longest Processing Time*) dan *Ant Colony Optimization* (ACO) lebih kecil dibandingkan dengan nilai makespan metode eksisting dengan selisih perbedaan 724 menit. nilai makespan yang didapat dari metode eksisting sebesar 9.118 menit dan nilai makespan metode usulan yaitu LPT dan ACO sebesar 8.394 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Pada et al., 2015) yang berjudul rancang bangun evaluasi penjadwalan produksi pada PT. Hume sakti indonesia. Permasalahan yang ada pada perusahaan tersebut sering terjadi permasalahan apabila terdapat order produksi yang masuk mendadak dan *lead time* yang singkat, pada kondisi ini divisi produksi seringkali lebih memprioritaskan produksi terlebih dahulu dari pada membuat dokumentasi terkait produksi (penjadwalan, instruksi produksi, jadwal material) dan material yang digunakan untuk order lain, seperti semen, pasir, batu, agregat, dipakai untuk melayani order yang mendadak. Hasil dari penelitian tersebut yaitu Metode EED dan SPT merupakan metode yang paling efektif dengan rata-rata keterlambatan kerja 0,0 hari.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tapia et al., 2022) yang berjudul *sensitive analysis in holding and penalty costs for the stochastic sequencing problem in agile manufacturing*. Permasalahan yang ada pada perusahaan permasalahan dalam penelitian ini adalah pekerjaan yang harus ditangani oleh robot yang waktu pemrosesannya mengikuti distribusi normal dengan mean dan deviasi standar yang diketahui, dan terkadang perlu ditangani oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan

pelanggan. penelitian ini bertujuan k memilih aturan pengiriman dengan perubahan paling sedikit dalam biaya dan waktu, agar dapat merespons dengan cepat terhadap waktu pemrosesan yang berbeda, metode yang digunakan SPT & EDD. Hasil pada penelitian dengan hasil, Ditemukan bahwa aturan yang paling kuat adalah Waktu Pemrosesan Terpendek (SPT) dengan varian biaya yang lebih sedikit dan waktu penyelesaian rata-rata yang paling sedikit dibandingkan dengan yang lain.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sugianto & Wahyuningtyas, 2019). yang berjudul sistem informasi penjadwalan produksi pada CV. Bulu nusantara Gresik. Permasalahan yang ada pada perusahaan yaitu keterlambatan pengiriman produk pada beberapa konsumen. Tujuan dari penelitian untuk mendapatkan suatu penugasan pekerjaan pada yang efektif pada setiap bagian kerja, agar tidak terjadi penumpukan job sehingga dapat mengurangi waktu menganggur atau waktu menunggu untuk proses pengerjaan berikutnya, metode yang digunakan yaitu metode forward scheduling. didapatkan hasil pada penelitian ini bahwa site mini menghasilkan master *planning scheduling* (MPS) dan mampu menampilkan laporan jadwal produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Andreas Teddy Sirait & Rosnani Ginting, 2019). yang berjudul penjadwalan produksi *flowshop* dengan menggunakan metode tabu search di PT. Jaya beton Indonesia. Permasalahan pada perusahaan pada data tahun 2012 menunjukkan terdapat 12 keterlambatan, yang disebabkan penggunaan aturan FCFS. Oleh sebab itu dilakukan penjadwalan dengan kriteria minimasi makespan melalui pendekatan makespan, diharapkan dapat menekan lama waktu produksi. Tujuan dari penelitian ini melakukan pengiriman produk tepat waktu. apabila perusahaan terlambat dalam mengirimkan produk ke konsumen maka perusahaan akan dikenakan penalti dan sebaliknya jadwal pengiriman yang terlalu cepat bisa mengakibatkan kerugian bagi konsumen seperti biaya penyimpanan terhadap produk tersebut atau resiko kerusakan akibat penyimpanan. sistem penjadwalan PT. Xyz saat ini menggunakan aturan *first come first serve* (FCFS). pada aturan FCFS, tidak mempersoalkan singkat atau lamanya waktu proses. Order yang tiba lebih dulu akan menjadi prioritas dalam produksinya. Dengan hasil perhitungan dengan algoritma tabu search diperoleh bahwa nilai makespan adalah 760.5 jam yaitu dengan urutan job 1 - job 4 - job2 -job 3 - job 7- job 6-job 8- job 5. Urutan ini diperoleh setelah dilakukan 5 kali iterasi.

Adapun tabulasi studi literatur dari beberapa penelitian terdahulu di atas dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
1.	(Bagaskara, Khoiriyah and Syakhroni, 2023)	Strategi Penjadwalan Produksi dengan Metode Campbell Dudex Smith dan Heuristic Palmer	Jurnal Teknik Industri (JURTI) Vol. 2, No. 1, Bulan Juni tahun 2023, pp. 37 – 45 ISSN: 2089-7561	Penentuan jadwal proses produksi dan permintaan barang tidak dapat dipenuhi sesuai due date yang telah disepakati dengan konsumen tidak sesuai target. Hal ini yang kemudian membawa dampak lamanya waktu pengerjaan total (makespan)	Campbell Dudex Smith dan Heuristic Palmer	Dengan perbandingan kedua metode tersebut nilai makespan CDS konvensional lebih minimum dengan total nilai 305 menit urutan 1-4-3-2 mampu meminimasi lamanya waktu pengerjaan total, mengurangi waktu menganggur dan minumunya makespan dapat menghasilkan produksi tepat waktu sesuai yang diharapkan bagi perusahaan
2.	M Ravi Rohmatulloh ⁽¹⁾ , Fuad Achmadi ⁽²⁾	Desain Penentuan <i>Precedence</i> Diagram Dengan Mempertimbangkan Lpt (<i>Longest Processing Time</i>) Dan	Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I 2021 ISSN 2685-6875 Fakultas Teknologi	mencari pekerjaan yang paling lama dan paling pendek proses pengerjaannya untuk mendapatkan hasil waktu yang efektif proses pekerjaan yang mana yang harus dilakukan terlebih dahulu supaya tidak terjadi keterlambatan	LPT Dan SPT	metode SPT (<i>Shortest Processing Time</i>) lebih efektif dari pada menggunakan metode LPT (<i>Longest Processing Time</i>)

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
		Spt (<i>Shortest Processing Time</i>) Pada Pembangunan Kapal Baru (Studi Kasus Kapal Harbor Tug 3200 HP Milik PT. Pertamina)	Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	Sehingga bisa menentukan penjadwalan efektif.		
3.	(Anisa, 2021)	ALTERNATIF METODE PENJADWALAN PADA MESIN TUNGGAL	Anisa, N. (2021). Alternatif Metode Penjadwalan Pada Mesin Tunggal. SISTEM Jurnal Ilmu Ilmu Teknik, 17(2), 8–14. https://doi.org/10.37303/sistem.v17i2.203	permasalahan yang sering terjadi adalah penumpukan pekerjaan pada mesin. Pekerjaan harus diselesaikan sesuai jadwal, sehingga penumpukan tidak terjadi lebih banyak lagi, karena keterbatasan jumlah mesin tunggal. Demikian juga yang terjadi pada mesin press tipe 2000 Ts di divisi Stamping and Tools di PT Mekar Armada Jaya. Maka harus dilakukan penjadwalan mesin produksi sehingga arus	SPT, WSPT, EDD, Slack Time, Hodgson	metode SPT lebih efektif digunakan untuk meminimumkan rata-rata waktu proses dan rata-rata keterlambatan, metode WSPT untuk memperoleh minimum rata-rata waktu proses dengan pembobotan, metode EDD dan Slack time untuk meminimumkan maksimum keterlambatan dan minimumkan rata-rata keterlambatan positif, dan metode Algoritma Hodgson untuk meminimumkan jumlah pekerjaan yang terlambat.

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
				produksi berjalan sesuai dengan waktu yang direncanakan		
4.	Verawatia , Davidb , Irwan Budiman	<i>Improvement of Production Quality with Improved Scheduling of PT. Jaya Baru Mandiri with Hodgson Algorithm Method</i>	P-ISSN: 2460-0113 I JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering) I E-ISSN: 2541-4461 DOI: https://doi.org/10.35891/jkie.v8i1.2499 I Vol. 8, No. 1, April 2021, pp.10-16	Dalam proses pembuatan main shaft masih sering terjadi keterlambatan. penelitian ini dilakukan perbaikan penjadwalan proses produksi untuk mengantarkan produk ke konsumen secara tepat waktu	hodgson algorithm, (SPT), Algoritma Hodgson	Penggabungan metode algoritma Hodgson dengan metode Shortest Processing Time (SPT) ke dalam bagan gantt, telah meminimalkan jumlah penundaan pekerjaan.
5.	Danang Sanjaya	PENJADWALAN PRODUKSI ANYAMAN BAMBU DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHORTEST PROCESSING TIME	JURNAL M AHASISWA INDUSTRI GALUH	Pada IKM ini terdapat suatu permasalahan pada proses dan output produksi dikarenakan kinerja karyawan yang belum efektif dan belum adanya penjadwalan produksi. Sehingga	SPT	Penjadwalan produksi dengan metode Shortest Processing Time (SPT) lebih efektif. Jika tidak menggunakan metode hasil produksi tidak mencapai target sesuai waktu yang ditentukan, dan terjadi keterlambatan dalam output

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
		(SPT) PADA IKM ANYAMAN BAMBU GUNUNG TAJEM DI SALEM BREBES JAWA TENGAH	Danang Sanjaya, S.T. JMIG Vol. 1 (1) 2020	itu menghambat waktu untuk jumlah produksi yang sudah ditentukan serta tidak maksimal dalam hasilnya. Masalah yang dipecahkan dalam penelitian ini yaitu Bagaimana Perencanaan Penjadwalan Produksi Anyaman Bambu dengan menggunakan metode <i>Shortest Processing Time</i> (SPT) di IKM Anyaman Bambu Gunung Tajem.		produksi sehingga waktu penyelesaian semakin lama.
6.	Nathan Rafael Suherlin , Kartika Suhada	Usulan <i>Job Scheduling</i> untuk Meminimasi Jumlah <i>Job</i> Tidak terselesaikan dan Frekuensi Setup Mesin (Studi Kasus PT Mulia Lestari, Bandung)	Journal of Integrated System (JIS) Received: 9 September 2022 Vol. 5 No. 2 December 2022: 214-231 Accepted: 27	banyaknya penyelesaian order yang tidak tepat waktu dan banyaknya frekuensi setup yang dibutuhkan untuk menyelesaikan order. Metode penjadwalan yang diterapkan saat ini adalah perusahaan mengumpulkan order dalam satu bulan terlebih dahulu dan menjadwalkan order yang	SPT , LPT Dan, CDS	Metode penjadwalan yang sebaiknya diterapkan perusahaan adalah metode permintaan terbanyak, dimana jumlah <i>job</i> yang tidak terselesaikan sebanyak 2 <i>jobs</i> dengan frekuensi setup sebanyak 62 kali. Manfaat yang dapat diperoleh perusahaan dengan menerapkan metode penjadwalan usulan adalah terjadinya pengurangan jumlah <i>job</i> yang tidak terselesaikan sebanyak 4 <i>jobs</i> atau 67%

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
			November 2022 e-ISSN: 2621- 7104	masuk terlebih dahulu secara mingguan.		dan frekuensi setups sebanyak 38 kali atau 39%.
7.	Ayu Fitri Camelia	Aplikasi Metode Sequencing Pada Jasa Service Kamera Digital Studi Kasus di MOR-C Photography Bandung	Jurnal Administrasi Bisnis (2016), Vol.12, No.2: hal. 110-127, (ISSN:0216-1249) c© 2016 Center for Business Studies. FISIP - Unpar .	Terjadi batal service dikarenakan konsumen tidak bersedia menunggu lama atau mengikuti saran teknisi mengenai penggantian sparepart, ketentuan biaya, dan hanya melakukan cek kerusakan	Sequence Method, FCFS, SPT , LPT , EDD, CR	peneliti mengusulkan beberapa pengaturan kerja untuk memperbaiki kinerja dari manajemen perusahaan saat ini, yaitu untuk mengganti metode pengurutan menjadi SPT , peneliti menyarankan untuk melakukan <i>controlling</i> terhadap seluruh pesanan selama 2 - 3 hari sekali. Perusahaan dapat memanfaatkan media komputer untuk melakukan input data pesanan yang diterima kedalam <i>software microsoft excel</i> , apabila terdapat pesanan yang terlewat maka sistem komputer akan memberi peringatan (<i>warning system</i>). Pencatatan yang terkomputerisasi dan sikap <i>controlling</i>

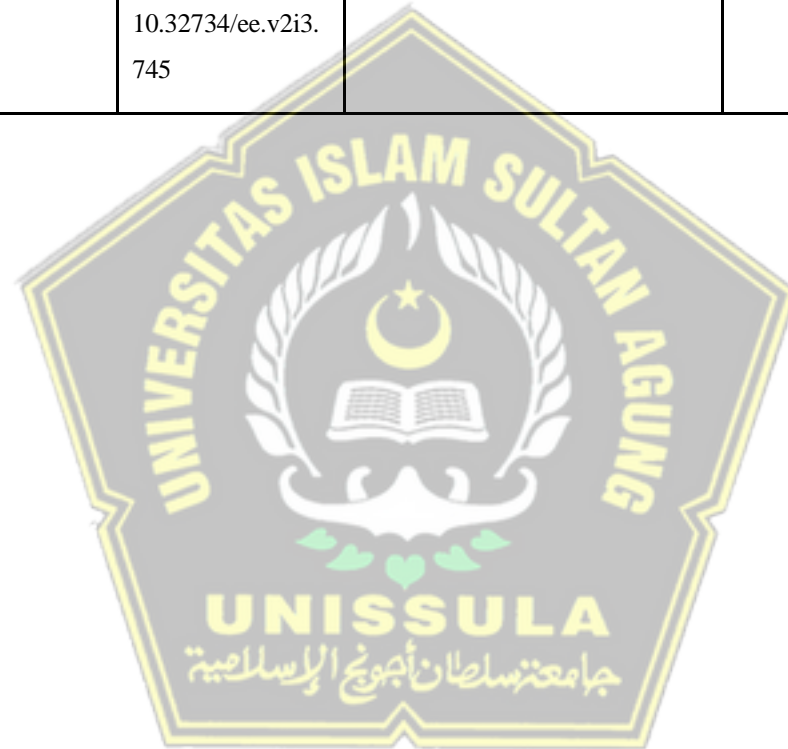
No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
						pesanan yang konsisten, dapat membantu mengurangi keterlambatan.
8.	Rosi Indah Safitri	Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode FCFS, LPT , SPT dan EDD Pada PD. X	Jurnal Optimasi Teknik Industri (2019) Vol. 1 No. 2, 26-30 p- ISSN 2656-3789 e-ISSN 2657-0181	membandingkan hasil perhitungan rata-rata waktu penyelesaian pesanan, total waktu keterlambatan, dan nilai utilitas dari keempat metode tersebut	FCFS, LPT , SPT dan EDD	Hasil dari penelitian ini ternyata metode EDD dan SPT merupakan metode yang paling optimal mempunyai utilitas 15% di bulan Juli, dan mempunyai utilitas 17% di bulan Agustus.
9.	Evi Febianti, Yusraini Muharni, Deni Falti, Lely Herlina, Kulsum	Usulan Penjadwalan Mesin Paralel Menggunakan Metode <i>Ant Colony Optimization</i>	Journal of Integrated System (JIS) Received: 7 January 2023	Permasalahan yang terjadi adalah perusahaan sering mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu. Pola produksi pada	ACO Dan LPT	<i>shop</i> dalam proses produksi SB B-60 di PT ABC menggunakan metode LPT (<i>Longest Processing Time</i>). Hasil nilai makespan minimum dari proses produksi SB B-60 dengan metode

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
		<i>Algorithm dan Longest Processing Time</i>	Vol. 6 No. 1 June 2023: 42-52 Accepted: 17 April 2023 e-ISSN: 2621-7104	perusahaan ini adalah <i>flow shop</i> dengan setiap pekerjaan memiliki urutan produksi yang sama		<i>Longest Processing Time (LPT)</i> dan <i>Ant Colony Optimization (ACO)</i> lebih kecil dibandingkan dengan nilai makespan metode <i>eksisting</i> dengan selisih perbedaan 724 menit. Usulan penjadwalan <i>flow</i> Nilai makespan yang didapat dari metode <i>eksisting</i> sebesar 9.118 menit dan nilai makespan metode usulan yaitu LPT dan ACO sebesar 8.394 menit.
10.	Angga Wahyu Prima Yogi, Arifin Puji Widodo, Ignatius Adrian Mastan	RANCANG BANGUN EVALUASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA PT. HUME SAKTI INDONESIA	JSIKA Vol. 6, No. 6, September 2015, ISSN 2338-137X	sering terjadi permasalahan apabila terdapat order produksi yang masuk mendadak dan lead time yang singkat, pada kondisi ini divisi produksi seringkali lebih memprioritaskan produksi terlebih dahulu dari pada membuat dokumentasi terkait produksi (penjadwalan, instruksi produksi, jadwal material) dan material yang digunakan untuk order lain, seperti	FCFS, SPT , EDD, LPT	Metode EED dan SPT merupakan metode yang paling efektif dengan rata-rata keterlambatan kerja 0,0 hari.

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
				semen, pasir , batu, agregat, dipakai untuk melayani order yang mendadak.		
11.	Tapia, Erick Esparza Gress, Eva Selene Hernández Flégl, Martin	<i>Sensitive Analysis in Holding and Penalty Costs for the Stochastic Sequencing Problem in Agile Manufacturing</i>	Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal Vol. 7, No. 5, 62-72 (2022) ASTESJ ISSN: 2415- 6698	Permasalahan dalam penelitian ini adalah pekerjaan yang harus ditangani oleh robot yang waktu pemrosesannya mengikuti distribusi normal dengan mean dan deviasi standar yang diketahui, dan terkadang perlu ditangani oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.	SPT dan EDD	Ditemukan bahwa aturan yang paling kuat adalah Waktu Pemrosesan Terpendek (SPT) dengan varian biaya yang lebih sedikit dan waktu penyelesaian rata-rata yang paling sedikit dibandingkan dengan yang lain.

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
12.	Sugianto & Wahyuningtyas	SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PRODUKSI PADA CV. BULU NUSANTARA GRESIK	pISSN: 2442-3386 eISSN: 2442-4293 Vol 5 No 2 Desember 2019, 5 – 9	Permasalahan pada penelitian ini adalah Keterlambatan pengiriman produk pada beberapa konsumen.	forward scheduling	Dari pembahasan yang sudah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa site mini menghasilkan master <i>planning scheduling</i> (MPS) dan mampu menampilkan laporan jadwal produksi.
13.	Andreas Teddy Sirait dan Rosnani Ginting	Penjadwalan Produksi <i>Flowshop</i> Dengan Menggunakan Metode Tabu Search Di PT. Jaya Beton Indonesia	2019 The Authors. Published by TALENTA Publisher Universitas Sumatera Utara Selection and peer-review under responsibility of The 3rd National Conference on Industrial Engineering	Data tahun 2012 menunjukkan terdapat 12 keterlambatan, yang disebabkan penggunaan aturan FCFS. Oleh sebab itu dilakukan penjadwalan dengan kriteria minimasi makespan Melalui pendekatan makespan, diharapkan dapat menekan lama waktu produksi	Tabu Search	Hasil perhitungan dengan Algoritma Tabu Search diperoleh bahwa nilai makespan adalah 760.5 jam yaitu dengan urutan Job 1 - Job 4 - Job2 -Job 3 - Job 7- Job 6-Job 8- Job 5. Urutan ini diperoleh setelah dilakukan 5 kali iterasi.

			(NCIE)2019p- ISSN: 2654-7031, e-ISSN: 2654- 704X, DOI: 10.32734/ee.v2i3. 745			
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



Berdasarkan pada tinjauan pustaka tabel 2.1 diatas dari berbagai studi literatur terdahulu, penyelesaian permasalahan yang sesuai dengan studi kasus di PT. Semarang Multi Cons adalah menggunakan metode penjadwalan dengan membandingkan perhitungan LPT (*Longest Processing Time*), SPT (*Shortest Processing Time*), EDD (*Earlies Due Date*) dan *Algoritma Hodgson*. SPT adalah menyelesaikan pekerjaan dengan waktu terpendek di dahulukan dan LPT adalah penyelesaian pekerjaan dengan waktu lama didahulukan Sanjaya, D. (2020) . EDD merupakan aturan untuk memperkecil besarnya penundaan maksimum suatu pekerjaan (*maximum lateness*) atau maksimum penundaan (*maximum tardiness*)(Kusuma, 2009). Algoritma hodgson bertujuan untuk meminimalkan jumlah pekerjaan yang tertunda dengan menggunakan aturan EDD.

2.2 Landasan Teori

Berikut ini merupakan landasan teori dari proposal penelitian tugas akhir sebagai berikut.

2.2.1 Tujuan dan Fungsi Penjadwalan Produksi

Tujuan penyusunan penjadwalan pada proses produksi memiliki beberapa tujuan yaitu untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pada bisnis perusahaan dengan adanya penjadwalan yang terorganisir dengan baik tentu akan berdampak pada manajemen waktu yang lebih efektif selain itu dengan penjadwalan produksi, perusahaan dapat merencanakan ketersediaan bahan baku agar terhindar dari kekurangan bahan baku yang dapat merugikan perusahaan dan *client*, dikarenakan sering adanya orderan mendadak. Tujuan dilaksanakannya penjadwalan untuk mengurangi waktu tunggu sehingga jumlah total waktu proses dapat berkurang dan produktivitas dapat meningkat.(Andreas Teddy Sirait & Rosnani Ginting, 2019).

Fungsi dari dibentuknya penjadwalan pada proses produksi yaitu dapat Mengurangi waktu tunggu atau meningkatkan penggunaan sumber daya sehingga total waktu pada proses dapat berkurang dan produktivitas kerja dapat meningkat. Mengurangi keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian, sehingga akan meminimalisasi biaya yang mahal dapat dihindarkan

2.2.2 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan adalah perencanaan alur kerja dan alokasi sumber daya untuk setiap tugas. Tujuan perencanaan dalam manufaktur adalah untuk meminimalkan beberapa faktor seperti waktu penyelesaian dan biaya produksi. Penjadwalan juga mengontrol keputusan tentang pesanan mana yang akan diproses, kapan harus memprosesnya, dan alat apa yang digunakan untuk memprosesnya. Penentuan aspek-aspek ini penting untuk memaksimalkan aktivitas operasional dan efisiensi serta mengurangi biaya.

Menurut K. R. Baker and Trietsch (2013) dikutip dari Dana Marsetiya Utama (2023). mengatakan bahwa ketika makespan (total waktu penyelesaian beberapa pekerjaan) bersifat konstan maka WIP adalah rata-ratanya. Seringkali tujuan dari penjadwalan berupa terpenuhinya *due date*, dimana suatu pekerjaan (*job*) harus selesai diproses pada periode waktu yang ditentukan. Beberapa tipe keputusan pada perencanaan penjadwalan adalah sebagai berikut:

- a. *Sequencing* (Pengurutan pekerjaan)
- b. *Dispatching* (Penugasan)
- c. *Routing* (Pengurutan operasi suatu *job*)
- d. *Timing* (Penentuan waktu mulai dan waktu selesai *job*)

2.2.2.1 SPT (*Shortest Processing Time*)

Menurut (Suherlin and Suhada, 2022), SPT (*Shortest Processing Time*) adalah aturan dengan tujuan minimasi pada aliran pekerjaan dan rata-rata jumlah pekerjaan yang dikerjakan sebuah mesin. Tetapi aturan ini memiliki kelemahan yaitu perlunya penekanan terus-menerus pada pekerjaan yang memiliki waktu proses lama.

- a. Waktu penyelesaian rata-rata

Waktu dihitung dari jumlah aliran waktu total semua pekerjaan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata waktu penyelesaian yang rendah dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang pada akhirnya mempercepat pelayanan.

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(2.1)$$

b. Waktu Pekerjaan rata-rata dalam sistem

Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem yaitu jumlah rata-rata pekerjaan dalam sistem baik yang menunggu maupun yang sedang diproses dari awal sampai akhir pekerjaan terakhir selesai waktu proses. Rata-rata jumlah pekerjaan yang sedikit menunjukkan sistem dalam keadaan longgar atau tidak penuh.

$$\text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(2.2)$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

Keterlambatan rata-rata dihitung dari jumlah keterlambatan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata keterlambatan yang rendah menunjukkan waktu pengiriman yang lebih cepat

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(2.3)$$

d. Keterlambatan terpanjang

Keterlambatan terpanjang yaitu dihitung dari aliran waktu dikurangi due date

e. Jumlah pekerjaan yang terlambat

Jumlah pekerjaan yang terlambat di dapatkan dari jumlah keterlambatan dimasing-masing pekerjaan

2.2.2.2 LPT (Longest Processing Time)

Menurut (Suherlin and Suhada, 2022), Metode LPT yaitu proses pengurutan pesanan berdasarkan waktu proses terpanjang, job yang memiliki waktu proses terpanjang atau terpendek diselesaikan terlebih dahulu, demikian berlanjut untuk job yang waktu proses terbesar kedua (Tanuwijaya dan Setyawan, 2012). Aturan LPT ini tidak mempedulikan *due date* maupun kedatangan order baru. Metode LPT juga dapat digunakan pada kasus penjadwalan mesin yang disusun secara paralel.

a. Waktu penyelesaian rata-rata

Waktu dihitung dari jumlah aliran waktu total semua pekerjaan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata waktu penyelesaian yang rendah dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang pada akhirnya mempercepat pelayanan.

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(2.4)$$

b. Waktu Pekerjaan rata-rata dalam sistem

Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem yaitu jumlah rata-rata pekerjaan dalam sistem baik yang menunggu maupun yang sedang diproses dari awal sampai akhir pekerjaan terakhir selesai waktu proses. Rata-rata jumlah pekerjaan yang sedikit menunjukkan sistem dalam keadaan longgar atau tidak penuh.

$$\text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \quad (2.5)$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

Keterlambatan rata-rata dihitung dari jumlah keterlambatan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata keterlambatan yang rendah menunjukkan waktu pengiriman yang lebih cepat

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \quad (2.6)$$

2.2.2.3 EDD (*Earliest Due Date*)

Aturan ini menyatakan bahwa yang tercepat adalah mengurutkan pesanan berdasarkan waktu (*Due Date*). Pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan sebelum pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling lambat. Aturan ini dimaksudkan untuk memperkecil besarnya penundaan maksimum suatu pekerjaan (*maximum lateness*) atau maksimum penundaan (*maximum tardiness*) (Kusuma, 2009).

Langkah perencanaan menggunakan EDD (Baker et al., 2009):

- a. Mulailah dengan urutan yang tidak sesuai dengan aturan EDD
- b. Pertimbangkan sepasang pekerjaan yang berdekatan i dan j. Di sini, j mengikuti i, atau $d_i > d_j$.
- c. Tukar pekerjaan i dan pekerjaan j.
- d. Kembali ke langkah b hingga urutan EDD terpenuhi.

2.2.2.4 Algoritma Hodgson

Menurut (Marsoem et al., 2014)(Widodo, 2018), tujuan dari metode ini adalah untuk meminimalkan jumlah pekerjaan yang tertunda dengan menggunakan aturan EDD. Prosedur penjadwalan pekerjaan sama dengan metode EDD yaitu penjadwalan selesai jika semua pekerjaan mempunyai nilai

keterlambatan negatif. Jika nilai keterlambatan positif maka diperlukan perbaikan. Hal ini menghasilkan nilai keterlambatan keseluruhan yang negatif. Berikut langkah-langkah untuk meminimalisir jumlah keterlambatan pesanan:

- a. Urutkan semua pekerjaan berdasarkan EDD. Jika tidak ada pekerjaan yang terlambat, atau jika hanya satu pekerjaan yang terlambat (keterlambatan positif), hentikan. Jika memiliki lebih dari satu, lanjutkan ke langkah 2.
- b. Identifikasi pekerjaan tercepat dan paling lambat dalam urutan EDD dari awal hingga akhir pekerjaan. Jika ini bukan pekerjaan yang tertunda, lanjutkan ke langkah 4. Jika ada, lanjutkan ke langkah 3.
- c. Misalnya pekerjaan terlambat terletak di i . Pilih pekerjaan dengan waktu pemrosesan terlama di antara i -jobs. Keluarkan job yang dipilih. Hitung waktu penyelesaian baru dan kembali ke langkah 2.
- d. Tempatkan pekerjaan yang dikeluarkan dalam urutan apa pun.

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

Berikut ini adalah hipotesa dan kerangka teoritis penelitian.

2.3.1 Hipotesa

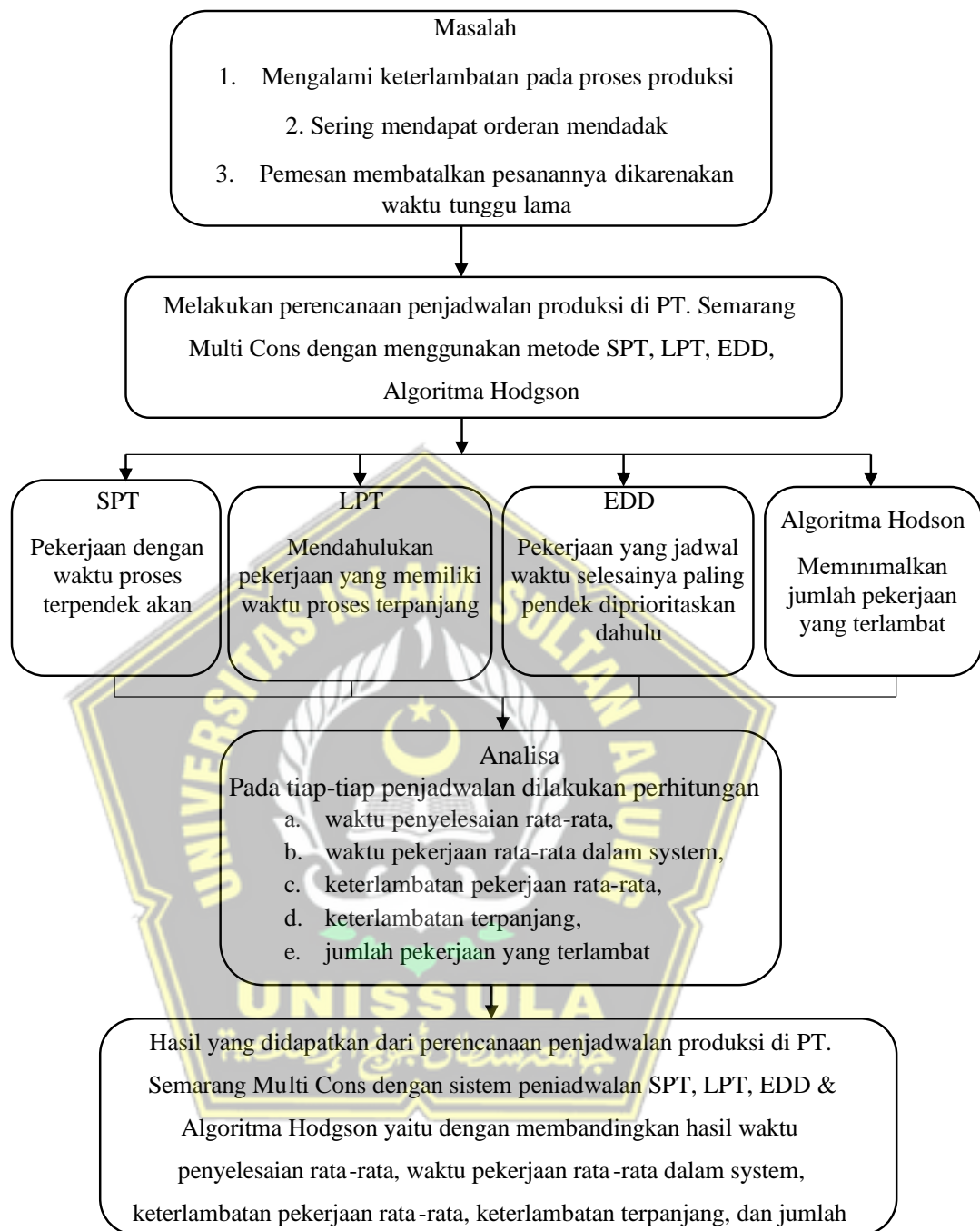
Hipotesis pada penelitian ini adalah dimana pada perusahaan PT Semarang multi cons yang bergerak dibidang usaha manufaktur. Perusahaan yang berlokasi di Jl. Lingkar Kaliwungu, Kaliwungu, Sumberejo, Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51372, Indonesia, memproduksi produk beton siap pakai (readymix) yang terbuat dari bahan baku utama yaitu semen, pasir, krikil, agregat halus, agregat kasar dan bahan kimia lainnya. Pada PT Semarang Multi Cons ini perlu dilakukan penjadwalan produksi pada proses produksi beton readymix dimana pada proses produksi sering mengalami keterlambatan dan belum adanya penjadwalan produksi pada perusahaan. Dari permasalahan yang ada tersebut harus ada perhitungan penjadwalan produksi supaya tidak terjadi keterlambatan lagi. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk menentukan penjadwalan proses produksi agar lebih optimal diantaranya, *Shortest Processing Time (SPT)*, *Longest Processing Time (LPT)*, *Weighted Shorted Processing Time (WSPT)*, *Earlist Due-date (EDD)*, *First Come First Sarve (FCFS)* dan *algoritma hodgson*. Dari ke lima metode ini dapat menghitung urutan *job* yang paling optimal dan dapat menentukan maskepen terkecil untuk hasil acuan perusahaan pada penjadwalan produksi.

Metode yang dapat digunakan dari ke lima metode diatas yaitu , *Shortest Processing Time (SPT)*, *Longest Processing Time (LPT)*, *Earlist Due-date (EDD)*) dan *algoritma hodgson*. Berdasarkan literatur *review* terdahulu, beberapa kasus serupa bisa menggunakan keempat metode tersebut sehingga pada penelitian ini keempat metode ini, *Shortest Processing Time (SPT)*, *Longest Processing Time (LPT)*, *Earlist Due-date (EDD)*) dan *algoritma hodgson* dapat digunakan sebagai penyelesaian permasalahan yang ada

2.3.2 Kerangka Teoritis

Bagian berikut menunjukan kerangka teoritis pada penelitian kali ini, antara lain sebagai berikut :





Gambar 2.1 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Studi Lapangan

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT. Semarang Multicons yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan beton readymix yang bertempat di Jl. Lingkar Kaliwungu, Kaliwungu, Sumberejo, Kabupaten Kendal , Jawa Tengah 51372.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah Teknik pengumpulan data serta informasi sekaligus pendukungnya seperti referensi, buku, catatan, hasil penelitian terdahulu, artikel, dan artikel-artikel ilmiah. Kegiatan penelitian dilaksanakan secara sistematis untuk dapat merumuskan, mengelompokkan, dan mengerjakan data yang ada dengan jalan mengaplikasikan program atau cara untuk dapat menemukan solusi dari suatu masalah.

3.3 Perumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pertanyaan yang jelas mengenai suatu hal tertentu dan menjadi fokus penelitian selanjutnya. Sifat penelitian selalu memberikan solusi dan hal yang jelas dan luas.

3.4 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan penting dalam melakukan pengukuran. pengukuran sebagai pusat penelitian, karena dari hasil pengukuran akan membantu dalam melihat hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dengan hasil data dan membantu dalam menentukan hubungan antar variabel dalam sebuah populasi. Termasuk pula membantu dalam menentukan desain penelitian.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi dua untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini. Berikut data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sekumpulan informasi yang telah ada sebelumnya dan digunakan sebagai pelengkap kebutuhan data penelitian. Data sekunder diperoleh

dari dokumen-dokumen penting, situs web, buku, dan sebagainya. Pengumpulan data yang dilakukan secara manual dengan mempelajari, meneliti, mengkaji dan menelaah bahan bacaan yang ada dengan penjadwalan proses produksi seperti data waktu orderan masuk, data batas penyelesaian produksi, data waktu selesai produksi dan jenis-jenis orderan mutu beton.

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti dari orang yang bersangkutan. Data primer didapatkan oleh peneliti secara langsung dengan cara wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya. Melakukan pengamatan langsung ke lapangan dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung informasi dan data mengenai jenis-jenis penjadwalan produksi dan penyebab proses produksi yang tidak lancar pada PT. Semarang Multicons. Dilakukan kepada pihak-pihak yang berkepentingan yaitu dengan pihak manajemen/karyawan PT. Semarang Multicons mengenai informasi sebab sering terjadinya keterlambatan dan dampak bagi perusahaan jika sering mengalami keterlambatan produksi. Pengolahan Data dan informasi yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis

3.6 Pengolahan Data

a. SPT (*Shortest Processing Time*)

SPT (*Shortest Processing Time*) adalah aturan dengan tujuan minimasi pada aliran pekerjaan dan rata-rata jumlah pekerjaan yang dikerjakan sebuah mesin. Tetapi aturan ini memiliki kelemahan yaitu perlunya penekanan terus-menerus pada pekerjaan yang memiliki waktu proses lama.

b. LPT (*Longest Processing Time*)

Metode LPT yaitu proses pengurutan pesanan berdasarkan waktu proses terpanjang, job yang memiliki waktu proses terpanjang atau terpendek diselesaikan terlebih dahulu, demikian berlanjut untuk job yang waktu proses terbesar kedua (Tanuwijaya dan Setyawan, 2012). Aturan LPT ini tidak mempedulikan *due date* maupun kedatangan order baru. Metode LPT juga dapat digunakan pada kasus penjadwalan mesin yang disusun secara paralel.

1. Waktu penyelesaian rata-rata

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(3.1)$$

2. Jumlah Pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\text{Jumlah pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(3.2)$$

3. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(3.3)$$

c. EDD (*Earliest Due Date*)

Aturan ini menyatakan bahwa yang tercepat adalah mengurutkan pesanan berdasarkan waktu (*Due Date*). Pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan sebelum pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling lambat. Aturan ini dimaksudkan untuk memperkecil besarnya penundaan maksimum suatu pekerjaan (*maximum lateness*) atau maksimum penundaan (*maximum tardiness*) (Kusuma, 2009).

d. *Algoritma Hodgson*

Tujuan dari metode ini adalah untuk meminimalkan jumlah pekerjaan yang tertunda dengan menggunakan aturan EDD. Prosedur penjadwalan pekerjaan sama dengan metode EDD yaitu penjadwalan selesai jika semua pekerjaan mempunyai nilai keterlambatan negatif. Jika nilai keterlambatan positif maka diperlukan perbaikan.

3.7 Perbandingan Metode

Setelah melakukan simulasi dengan berbagai aturan *sequencing*, lalu hasilnya diperbandingkan untuk memperoleh jadwal yang optimal, sehingga perusahaan dapat lebih tepat waktu dalam memenuhi pesanan pelanggan. Perbandingan yang akan dibandingkan yaitu hasil dari metode SPT, LPT, EDD dan Algoritma Hodgson dengan membandingkan hasil dari perhitungan waktu penyelesaian rata-rata, jumlah pekerjaan rata-rata, keterlambatan pekerjaan rata-rata dan utilisasi.

3.8 Metode Analisis

Setelah proses pengumpulan data dilakukan Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan. Pada permasalahan ini metode yang digunakan yaitu SPT

(*Shortest Processing Time*), LPT (*Longest Process Time*), EDD (*Earlies Due Date*) dan *Algoritma Hodgson*. Setelah melakukan pengolahan menggunakan metode tersebut Langkah berikutnya yaitu membandingkan hasil dari keempat metode tersebut maka akan ditentukan penjadwalan mana yang paling optimal.

3.9 Pembahasan

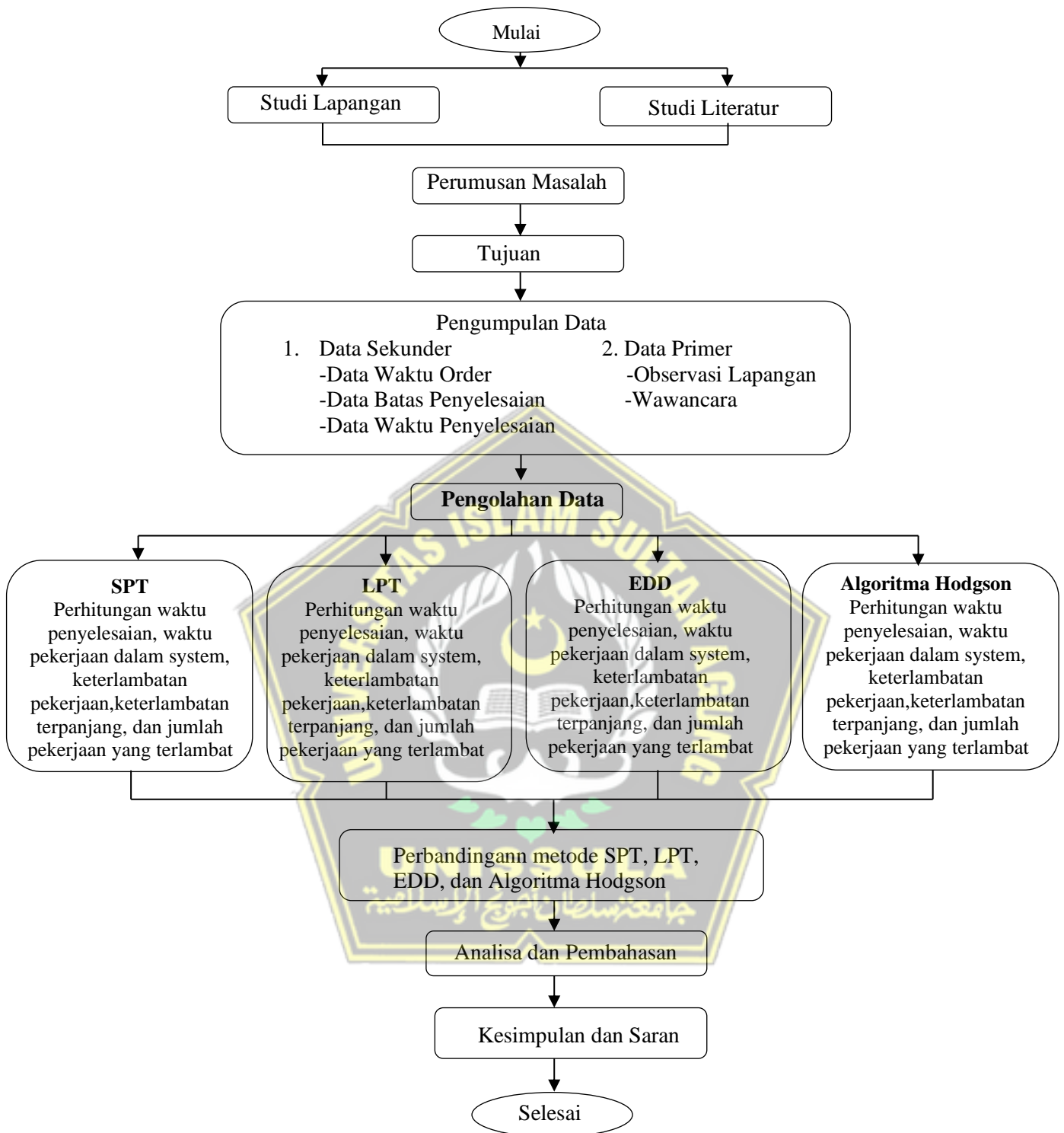
Pembahasan yang ada pada penelitian ini meliputi kerangka teoritis, sistematika, penulisan, serta topik penelitian. Pada penelitian ini dapat mengetahui permasalahan pada perusahaan dan memberi solusi yang terbaik sebagai usulan bagi perusahaan.

3.10 Penarikan Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data, pembahasan dan analisis yang dilakukan, diambil beberapa kesimpulan sebagai hasil akhir dari penelitian setelah diberikan rekomendasi dan saran kepada perusahaan sebagai acuan perbaikan sistem dan saran perbaikan dimasa yang akan datang.

3.11 Diagram Alir

Penggunaan diagram alir untuk merencanakan Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian, dimulai dari awal penelitian sampai selesainya penelitian. Berikut adalah diagram alir pada penelitian ini , sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data meliputi wawancara, persiapan dokumentasi dan observasi lapangan lokasi produksi. Berikut merupakan informasi yang digunakan dalam penelitian di PT. Semarang Multicons.

4.2 Profil Perusahaan

PT. Semarang Multi Cons adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi beton siap saji atau yang disebut *ready mix*. Perusahaan yang berlokasi di Jl. Lingkar Kaliwungu. Kaliwungu, Sumberejo, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51372, Indonesia, memproduksi produk berupa beton siap saji atau yang disebut *ready mix*. Untuk bahan beton siap saji terbuat dari bahan utama yaitu : semen, pasir dan kerikil serta tambahan bahan-bahan kimia lainnya. Proses pembuatan beton *ready mix* yaitu melalui beberapa tahapan pada proses produksinya dan menggunakan beberapa alat dalam produksi, yang pertama yaitu : penurunan semen dan *fly ash* aditif diturunkan dari truk pengangkut menggunakan alat *powder feeding*, kemudian semen dinaikan ke atas timbangan menggunakan *screw pump* guna mengetahui supaya takaran pas untuk pembuatan beton *ready mix*. Setelah itu bahan- bahan lain seperti semen, pasir dan kerikil dimasukan kedalam *cold bin*. Setelah itu semua bahan kemudian akan diangkut ke *conveyor system* yang merupakan alat untuk memindahkan barang, Setelah semua ditimbang, air dan aditif masuk ke dalam *mixer* dan setelah semuanya tercampur jadi beton siap saji lalu masukan beton *ready mix* tersebut kedalam truk *mixer* dan siap diantarkan ke lokasi proyek yang sudah ditentukan.

Visi dan Misi Perusahaan

4.3 Visi Perusahaan

Menjadi produsen terbesar dan terdepan di Indonesia dalam hal kualitas beton dan aspal.

4.4 Misi Perusahaan

Dengan memproduksi beton dan aspal sesuai spesifikasi dan permintaan pelanggan serta memberikan pelayanan terbaik untuk kepuasan pelanggan, kami selalu berkomitmen pada kualitas dan layanan yang terbaik.

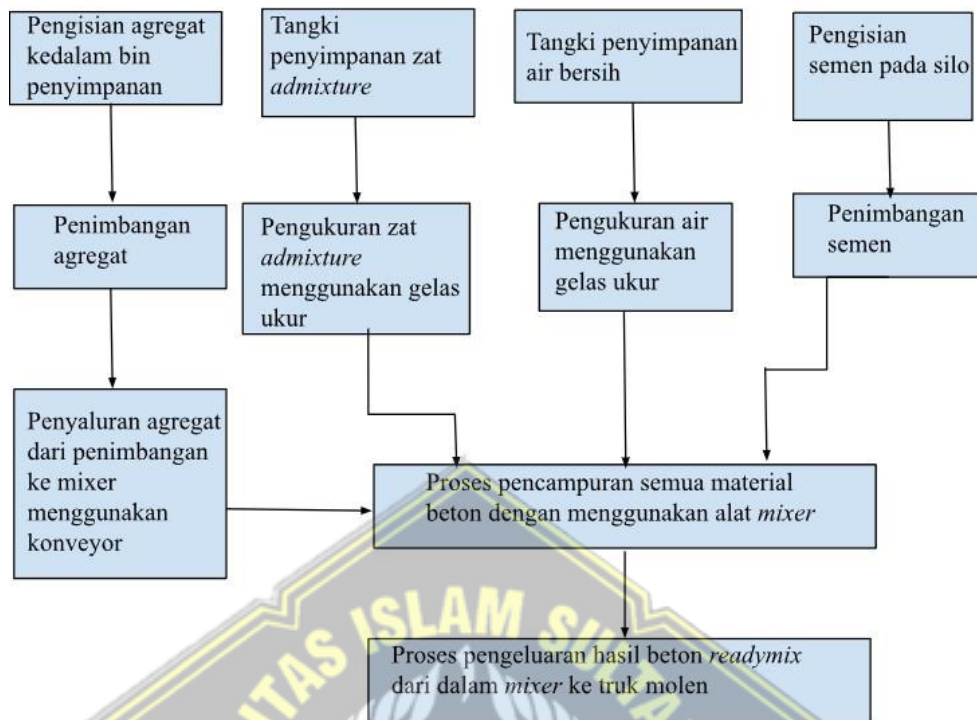
PT. Semarang Multicons memproduksi produk beton readymix, berikut ini contoh produk yang diproduksi di PT. Semarang Multi Cons.



Gambar 4.1 *readymix*

4.4.1 Alur Proses Produksi

Proses produksi PT. Semarang Multicons dimulai dari proses dari pengisian agregat kedalam bin sampai proses pengeluaran hasil beton dari dalam mixer ke truk molen. Berikut merupakan alur produksi beton readymix di PT. Semarang Multicons



Gambar 4.2 Alur Proses Produksi

4.4.2 Pelaksanaan Proses Produksi

Pelaksanaan proses produksi pembuatan beton readymix pada PT. Semarang Multicons dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut memiliki proses, mesin, tenaga kerja, bahan baku dan waktu yang berbeda dalam prosesnya. Tahapan tersebut harus dilakukan secara berurutan, sehingga nantinya akan menghasilkan suatu hasil produksi yang sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan konsumen. Tahapan tersebut terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

4.4.3 Data Pemesanan

Data diambil pada tanggal 2 Januari sampai 24 Januari 2024. Pengambilan data diambil sesuai dengan waktu pemesanan pada bulan Januari 2024 dengan menghitung jumlah keterlambatan per hari. Berikut adalah data pemesanan beton readymix PT. Semarang Multicons pada bulan Januari 2024 dengan kapasitas produksi 1 hari sebesar 30 m³

Tabel 4.1 Data Pesanan & Produksi Bulan

	Tanggal Pesan	Job	Kuantiti (m ³)	Waktu Produksi		Keterlambatan (Hari)
				Due Date	Tanggal Produksi	
Minggu 1	02/01/2024	Job 1	36 m ³	06/01/2024	08/01/2024	2
	03/01/2024	Job 2	16 m ³	08/01/2024	08/01/2024	0
		Job 3	42 m ³	10/01/2024	12/01/2024	2
		Job 4	15 m ³	12/01/2024	12/01/2024	0
	04/01/2024	Job 5	30 m ³	18/01/2024	18/01/2024	0
		Job 6	9 m ³	19/01/2024	19/01/2024	0
		Job 7	74 m ³	22/01/2024	23/01/2024	1
	06/01/2024	Job 8	11 m ³	24/01/2024	23/01/2024	0
		Job 9	16 m ³	24/01/2024	24/01/2024	0
		Job 10	9 m ³	24/01/2024	24/01/2024	0
		Job 11	68 m ³	27/01/2024	29/01/2024	2
Minggu 2	08/01/2024	Job 12	5 m ³	29/01/2024	29/01/2024	0
		Job 13	5 m ³	31/01/2024	29/01/2024	0
		Job 14	4 m ³	31/01/2024	31/01/2024	0
		Job 15	18 m ³	31/01/2024	31/01/2024	0
	09/01/2024	Job 16	4 m ³	31/01/2024	31/01/2024	0
		Job 17	4 m ³	31/01/2024	31/01/2024	0
		Job 18	7 m ³	31/01/2024	31/01/2024	0
	11/01/2024	Job 19	27 m ³	01/02/2024	01/02/2024	0
		Job 20	54 m ³	03/02/2024	05/02/2024	2
		Job 21	22 m ³	05/02/2024	06/02/2024	1
	12/01/2024	Job 22	18 m ³	06/02/2024	06/02/2024	0
		Job 23	4 m ³	06/02/2024	06/02/2024	0
		Job 24	27 m ³	07/02/2024	08/02/2024	1
Job 25		7 m ³	08/02/2024	08/02/2024	0	
Job 26		18 m ³	09/02/2024	09/02/2024	0	
Minggu 3	15/01/2024	Job 27	7 m ³	09/02/2024	10/02/2024	1
		Job 28	4 m ³	10/02/2024	10/02/2024	0
		Job 29	4 m ³	15/02/2024	15/02/2024	0
		Job 30	19 m ³	15/02/2024	15/02/2024	0
	18/01/2024	Job 31	13 m ³	15/02/2024	15/02/2024	0
	19/01/2024	Job 32	4 m ³	17/02/2024	19/02/2024	2
		Job 33	19 m ³	19/02/2024	19/02/2024	0

Minggu 4		<i>Job 35</i>	6 m ³	19/02/2024	19/02/2024	0
	22/01/2024	<i>Job 36</i>	5.5 m ³	19/02/2024	19/02/2024	0
	23/01/2024	<i>Job 37</i>	15 m ³	20/02/2024	20/02/2024	0
		<i>Job 38</i>	31 m ³	21/02/2024	22/02/2024	1
	24/01/2024	<i>Job 39</i>	18 m ³	22/02/2024	22/02/2024	0
	Total		703 m ³			15

Jadi perusahaan perlu menggunakan perencanaan yang tepat agar tidak ada lagi keterlambatan dalam penyelesaian pesanan. Jika perusahaan terus menggunakan aturan pesanan yang pertama diproses dahulu, perusahaan hanya akan mengutamakan pelanggan yang pertama memesan pesanan dan mengabaikan yang lainnya, itu akan menambah penumpukan pengerjaan tanpa memikirkan pesanan yang jatuh tempo tercepat, waktu pengerjaan pesanan yang paling lama dan pesanan yang paling cepat diselesaikan. Perusahaan dapat mencoba teknik Analisa sequencing aturan lain seperti *Short Processing Time* (SPT) yaitu pekerjaan yang memiliki waktu pemrosesan terpendek diselesaikan terlebih dahulu. *Earliest Due Date* (EDD) yaitu batas waktu paling awal, metode ini pekerjaan yang memiliki jatuh tempo tercepat itulah yang dikerjakan terlebih dahulu. *Long Processing Time* (LPT) yaitu waktu pemrosesan paling terpanjang, pekerjaan yang memiliki waktu pemrosesan lebih panjang dikerjakan terlebih dahulu. *Algoritma Hodgson* yaitu meminimalkan jumlah pekerjaan yang tertunda dengan menggunakan aturan EDD. Jadi dalam penjadwalan produksi yang akan digunakan diperbandingkan aturan *Sequencing* yang mana dapat meminimumkan waktu proses produksi.

4.4.4 Penjadwalan

Berdasarkan tabel 4.2 dilakukan perhitungan untuk mengetahui waktu yang di butuhkan. Berikut ini tabel waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi pesanan, dengan kapasitas produksi sebanyak 30 m³ per hari.

Tabel 4.2 Data Pesanan dan Proses Produk

Minggu pertama				
<i>Job</i>	Kuantiti (m ³)	Waktu yang Dibutuhkan (hari)	Tanggal Pesan	<i>Due Date</i> (Hari)
<i>Job 1</i>	36 m ³	2	02/01/2024	5
<i>Job 2</i>	16 m ³	1	03/01/2024	6
<i>Job 3</i>	42 m ³	2	03/01/2024	8
<i>Job 4</i>	15 m ³	1	03/01/2024	10
<i>Job 5</i>	30 m ³	1	04/01/2024	15
<i>Job 6</i>	9 m ³	1	04/01/2024	16
<i>Job 7</i>	74 m ³	3	04/01/2024	19
<i>Job 8</i>	11 m ³	1	06/01/2024	19
<i>Job 9</i>	16 m ³	1	06/01/2024	19
<i>Job 10</i>	9 m ³	1	06/01/2024	19
<i>Job 11</i>	68 m ³	3	06/01/2024	22
Rata-rata	54,3			

Minggu Kedua				
<i>Job</i>	Kuantiti (m ³)	Waktu yang Dibutuhkan (hari)	Tanggal Pesan	<i>Due Date</i> (Hari)
<i>Job 1</i>	5 m ³	1	08/01/2024	22
<i>Job 2</i>	5 m ³	1	08/01/2024	24
<i>Job 3</i>	4 m ³	1	08/01/2024	24
<i>Job 4</i>	18 m ³	1	08/01/2024	24
<i>Job 5</i>	4 m ³	1	09/01/2024	23
<i>Job 6</i>	4 m ³	1	09/01/2024	23
<i>Job 7</i>	7 m ³	1	09/01/2024	23
<i>Job 8</i>	27 m ³	1	11/01/2024	22
<i>Job 9</i>	54 m ³	2	11/01/2024	24
<i>Job 10</i>	22 m ³	1	11/01/2024	26
<i>Job 11</i>	18 m ³	1	12/01/2024	26
<i>Job 12</i>	4 m ³	1	13/01/2024	25
<i>Job 13</i>	27 m ³	1	13/01/2024	26
<i>Job 14</i>	7 m ³	1	13/01/2024	27
<i>Job 15</i>	18 m ³	1	13/01/2024	28
Rata-rata	37,3			

Minggu Ketiga				
<i>Job</i>	Kuantiti (m ³)	Waktu yang Dibutuhkan (hari)	Tanggal Pesan	<i>Due Date</i> (Hari)
<i>Job 1</i>	7 m ³	1	15/01/2024	26
<i>Job 2</i>	4 m ³	1	15/01/2024	27
<i>Job 3</i>	4 m ³	1	15/01/2024	29
<i>Job 4</i>	19 m ³	1	15/01/2024	29
<i>Job 5</i>	13 m ³	1	18/01/2024	29
<i>Job 6</i>	4 m ³	1	19/01/2024	30

<i>Job</i>	Kuantiti (m ³)	Waktu yang Dibutuhkan (hari)	Tanggal Pesan	<i>Due Date</i> (Hari)
<i>Job 7</i>	19 m ³	1	19/01/2024	32
<i>Job 8</i>	13 m ³	1	20/01/2024	31
Rata-rata	13,8			

Minggu Keempat				
<i>Job</i>	Kuantiti (m ³)	Waktu yang Dibutuhkan (hari)	Tanggal Pesan	<i>Due Date</i> (Hari)
<i>Job 1</i>	6 m ³	1	22/01/2024	29
<i>Job 2</i>	5.5 m ³	1	22/01/2024	29
<i>Job 3</i>	15 m ³	1	23/01/2024	29
<i>Job 4</i>	31 m ³	2	24/01/2024	29
<i>Job 5</i>	18 m ³	1	24/01/2024	30
Rata-rata	11,6			

Dari data diatas penulis dapat menganalisis data tersebut dengan menggunakan metode yang sesuai dengan data diatas. Berikut ini adalah beberapa metode yang terdapat dalam sequencing.

1. SPT

SPT (*Shortest Processing Time*) adalah aturan dengan tujuan minimasi pada aliran pekerjaan dan rata-rata jumlah pekerjaan yang dikerjakan sebuah mesin. Tetapi aturan ini memiliki kelemahan yaitu perlunya penekanan terus-menerus pada pekerjaan yang memiliki waktu proses lama. Pada tabel dibawah ini merupakan tabel perhitungan menggunakan metode SPT dengan penjadwalan perminggu, data yang didapat berupa jumlah *job* perminggu dengan waktu proses produksi perhari yang mana tiap hari memproduksi 30 m³ beton *readymix*. Terdapat perhitungan aliran waktu (hari), *due date*, serta jumlah keterlambatan perhari. Pada keterlambatan didapatkan hasil 0 dikarenakan aliran waktu lebih kecil dikurangi *due date* lebih besar (Sanjaya, 2020).

Tabel 4.3 Sequencing dengan metode SPT

Waktu	<i>Job</i>	Waktu Proses Produksi (Hari) (ti)	Aliran Waktu (Hari) (ci)	<i>Due Date</i> (di)	Keterlambatan (Hari) (ci-di)
Minggu 1	<i>Job 6</i>	1	1	16	0
	<i>Job 10</i>	1	2	19	0
	<i>Job 8</i>	1	3	19	0
	<i>Job 4</i>	1	4	10	0

	<i>Job 2</i>	1	5	6	0
	<i>Job 9</i>	1	6	19	0
	<i>Job 5</i>	1	7	15	0
	<i>Job 1</i>	2	9	5	4
	<i>Job 3</i>	2	11	8	3
	<i>Job 11</i>	3	14	22	0
	<i>Job 7</i>	3	17	19	0
Jumlah		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		17	79		7
Minggu 2	<i>Job 3</i>	1	1	24	0
	<i>Job 5</i>	1	2	23	0
	<i>Job 6</i>	1	3	23	0
	<i>Job 12</i>	1	4	25	0
	<i>Job 1</i>	1	5	22	0
	<i>Job 2</i>	1	6	24	0
	<i>Job 7</i>	1	7	23	0
	<i>Job 14</i>	1	8	27	0
	<i>Job 4</i>	1	9	24	0
	<i>Job 11</i>	1	10	26	0
	<i>Job 15</i>	1	11	28	0
	<i>Job 10</i>	1	12	26	0
	<i>Job 8</i>	1	13	22	0
	<i>Job 13</i>	1	14	27	0
<i>Job 9</i>	2	16	24	0	
Jumlah		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		16	121		0
Minggu 3	<i>Job 2</i>	1	1	27	0
	<i>Job 3</i>	1	2	29	0
	<i>Job 6</i>	1	3	30	0
	<i>Job 1</i>	1	4	26	0
	<i>Job 5</i>	1	5	29	0
	<i>Job 8</i>	1	6	31	0
	<i>Job 4</i>	1	7	29	0
	<i>Job 7</i>	1	8	32	0
Jumlah		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		8	36		0
Minggu 4	<i>Job 2</i>	1	1	29	0
	<i>Job 1</i>	1	2	29	0
	<i>Job 3</i>	1	3	29	0
	<i>Job 5</i>	1	4	30	0
	<i>Job 4</i>	1	5	29	0
Jumlah		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan

Jumlah	6	15		0
--------	---	----	--	---

Dari data diatas pada minggu pertama maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Waktu penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.1) \\ &= \frac{79}{11} = 7,1 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 41system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.2) \\ &= \frac{79}{17} = 4,6 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.3) \\ &= \frac{7}{11} = 0,6 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 4 Hari pada job ke 1 pada minggu ke satu

- e. Jumlah pekerjaan yang terlambat = 2 pekerjaan pada job ke 1 dan 3 pada minggu kesatu

Dari data diatas pada minggu kedua maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

- a. Waktu Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.4) \\ &= \frac{121}{15} = 8,0 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 41system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.5) \\ &= \frac{121}{10} = 12,1 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.6)$$

$$= \frac{0}{15} = 0$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah pekerjaan yang terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu ketiga maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.7) \\ &= \frac{36}{18} = 4,5 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 42system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.8) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.9) \\ &= \frac{0}{8} = 0 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah pekerjaan yang terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu keempat maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.10) \\ &= \frac{15}{5} = 3 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 42system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.11) \\ &= \frac{15}{6} = 2,5 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots(4.12)$$

$$= \frac{0}{5} = 0$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah pekerjaan yang terlambat = 0 Pekerjaan

Tabel 4.4 Rekapitulasi data SPT

SPT	Waktu Penyelesaian Rata-rata	Jumlah pekerjaan Rata-rata Dalam sistem	Keterlambatan Pekerjaan Rata-rata	Keterlambatan Terpanjang	Pekerjaan Terlambat
Minggu 1	7,1	4,6	0,6	4	2
Minggu 2	8	12,1	0	0	0
Minggu 3	4,5	4,5	0	0	0
Minggu 4	3	2,5	0	0	0
Rata-rata	5,65	5,92	0,5	1	0,5

1. LPT

Metode LPT yaitu proses pengurutan pekerjaan berdasarkan waktu Penyelesaian terlama didahulukan. Pada tabel dibawah ini merupakan tabel perhitungan menggunakan metode LPT dengan penjadwalan perminggu, data yang didapat berupa jumlah job perminggu dengan waktu proses produksi perhari yang mana tiap hari memproduksi 30 m³ beton *readymix*. Terdapat perhitungan aliran waktu (hari), *due date*, serta jumlah keterlambatan perhari.

Tabel 4.5 *Sequencing* dengan metode LPT

Waktu	Job	Waktu Proses Produksi (Hari) (ti)	Aliran Waktu (Hari) (ci)	Due Date (di)	Keterlambatan (Hari) (ci-di)
Minggu 1	Job 7	3	3	19	0
	Job 11	3	6	22	0
	Job 3	2	8	8	0
	Job 1	2	10	9	1
	Job 5	1	11	15	0
	Job 2	1	12	6	6
	Job 9	1	13	19	0

	<i>Job 4</i>	1	14	10	4
	<i>Job 8</i>	1	15	19	0
	<i>Job 6</i>	1	16	16	0
	<i>Job 10</i>	1	17	19	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		17	125		11
Minggu 2	<i>Job 9</i>	2	2	24	0
	<i>Job 8</i>	1	3	22	0
	<i>Job 13</i>	1	4	26	0
	<i>Job 10</i>	1	5	26	0
	<i>Job 4</i>	1	6	24	0
	<i>Job 11</i>	1	7	26	0
	<i>Job 15</i>	1	8	28	0
	<i>Job 7</i>	1	9	23	0
	<i>Job 14</i>	1	10	27	0
	<i>Job 1</i>	1	11	22	0
	<i>Job 2</i>	1	12	24	0
	<i>Job 3</i>	1	13	24	0
	<i>Job 5</i>	1	14	23	0
	<i>Job 6</i>	1	15	23	0
<i>Job 12</i>	1	16	25	0	
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		16	135		0
Minggu 3	<i>Job 4</i>	1	1	29	0
	<i>Job 7</i>	1	2	32	0
	<i>Job 5</i>	1	3	29	0
	<i>Job 8</i>	1	4	31	0
	<i>Job 1</i>	1	5	26	0
	<i>Job 2</i>	1	6	27	0
	<i>Job 3</i>	1	7	29	0
	<i>Job 6</i>	1	8	30	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		8	36		0
Minggu 4	<i>Job 4</i>	2	2	29	0
	<i>Job 5</i>	1	3	30	0
	<i>Job 3</i>	1	4	29	0
	<i>Job 1</i>	1	5	29	0
	<i>Job 2</i>	1	6	29	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		6	20		0

Dari data diatas pada minggu pertama maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

a. Waktu Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.13) \\ &= \frac{125}{11} = 11,3 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 45system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.14) \\ &= \frac{125}{17} = 7,3 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.15) \\ &= \frac{11}{11} = 1 \end{aligned}$$

d. Keterlambatan Terpanjang = 6 Hari pada job ke 2 minggu pertama

e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 3 Pekerjaan pada job ke 1,2 dan 4 minggu ke satu

Dari data diatas pada minggu kedua maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.16) \\ &= \frac{135}{15} = 9 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 45system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.17) \\ &= \frac{135}{16} = 8,4 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.18) \\ &= \frac{0}{15} = 0 \end{aligned}$$

d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari

e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu ketiga maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut

:

a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.19) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 46system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} (20) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.20) \\ &= \frac{0}{8} = 0 \end{aligned}$$

d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari

e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu keempat maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.21) \\ &= \frac{20}{5} = 4 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam 47system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total} \dots\dots\dots(4.22) \\ &= \frac{20}{6} = 3,3 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.23)$$

$$= \frac{0}{5} = 0$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
 e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Tabel 4.6 Rekapitulasi LPT

LPT	Waktu Penyelesaian Rata-rata	Jumlah pekerjaan Rata-rata Dalam sistem	Keterlambatan Pekerjaan Rata-rata	Keterlambatan Terpanjang	Pekerjaan Terlambat
Minggu 1	11,3	7,3	1	6	3
Minggu 2	9	8,4	0	0	0
Minggu 3	4,5	4,5	0	0	0
Minggu 4	4	3,3	0	0	0
Rata-rata	7,2	5,87	0,25	1,5	0,75

2. EDD

Aturan ini menyatakan bahwa yang tercepat adalah mengurutkan pesanan berdasarkan waktu (*Due Date*). Pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan sebelum pekerjaan dengan tanggal jatuh tempo paling lambat. Aturan ini dimaksudkan untuk memperkecil besarnya penundaan maksimum suatu pekerjaan (*maximum lateness*) atau maksimum penundaan (*maximum tardiness*). Pada tabel dibawah ini merupakan tabel perhitungan menggunakan metode edd dengan penjadwalan perminggu, data yang didapat berupa jumlah job perminggu dengan waktu proses produksi perhari yang mana tiap hari memproduksi 30 m³ beton *readymix*. Terdapat perhitungan aliran waktu (hari), *due date*, serta jumlah keterlambatan perhari.

Tabel 4.7 *Sequencing* dengan metode EDD

Waktu	Job (i)	Waktu Proses Produksi (ti)	Aliran Waktu (Hari) (ci)	Due Date (di)	Keterlambatan (Hari) (ci-di)
Minggu 1	Job 1	2	2	5	0
	Job 2	1	3	6	0
	Job 3	1	4	8	0
	Job 4	1	5	10	0
	Job 5	1	6	15	0

	<i>Job 6</i>	1	7	16	0
	<i>Job 7</i>	3	10	19	0
	<i>Job 8</i>	1	11	19	0
	<i>Job 9</i>	1	12	19	0
	<i>Job 10</i>	1	13	19	0
	<i>Job 11</i>	3	16	22	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		17	89		0
Minggu 2	<i>Job 1</i>	1	1	22	0
	<i>Job 8</i>	1	2	22	0
	<i>Job 5</i>	1	3	23	0
	<i>Job 6</i>	1	4	23	0
	<i>Job 7</i>	1	5	23	0
	<i>Job 2</i>	1	6	24	0
	<i>Job 3</i>	1	7	24	0
	<i>Job 4</i>	1	8	24	0
	<i>Job 9</i>	2	10	24	0
	<i>Job 12</i>	1	11	25	0
	<i>Job 10</i>	1	12	26	0
	<i>Job 11</i>	1	13	26	0
	<i>Job 13</i>	1	14	26	0
	<i>Job 14</i>	1	15	27	0
	<i>Job 15</i>	1	16	28	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		16	127		0
Minggu 3	<i>Job 1</i>	1	1	26	0
	<i>Job 2</i>	1	2	27	0
	<i>Job 3</i>	1	3	29	0
	<i>Job 4</i>	1	4	29	0
	<i>Job 5</i>	1	5	29	0
	<i>Job 6</i>	1	6	30	0
	<i>Job 8</i>	1	7	31	0
	<i>Job 7</i>	1	8	32	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		8	36		0
Minggu 4	<i>Job 1</i>	1	1	29	0
	<i>Job 2</i>	1	2	29	0
	<i>Job 3</i>	1	3	29	0
	<i>Job 4</i>	2	5	29	0
	<i>Job 5</i>	1	6	30	0
		Waktu Proses	Aliran Waktu		Keterlambatan
Jumlah		6	17		0

Dari data diatas pada minggu pertama maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(24) \\ &= \frac{89}{11} = 8,0 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots(25) \\ &= \frac{89}{17} = 5,23 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(26) \\ &= \frac{0}{11} = 0 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari

- e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu kedua maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.27) \\ &= \frac{127}{15} = 8,4 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots(4.28) \\ &= \frac{127}{16} = 7,9 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.29) \\ &= \frac{0}{15} = 0 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu ketiga maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.30) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.31) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.32) \\ &= \frac{0}{8} = 0 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu keempat maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.33) \\ &= \frac{17}{5} = 3,4 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam sistem} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.31) \\ &= \frac{17}{6} = 2,8 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

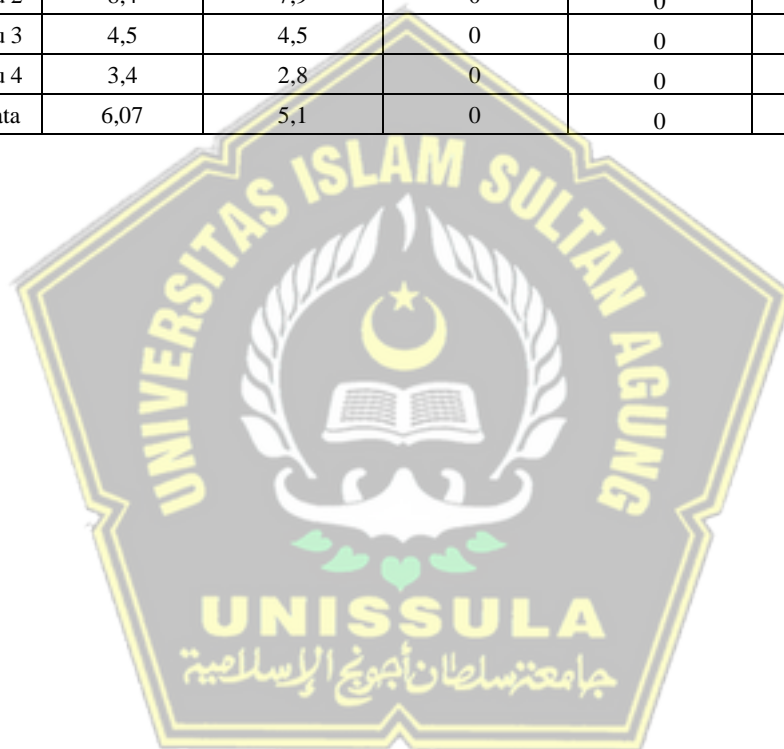
$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.32)$$

$$= \frac{0}{5} = 0$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
 e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Tabel 4.8 Tabel Rekapitulasi EDD

EDD	Waktu Penyelesaian Rata-rata	Jumlah pekerjaan Rata-rata Dalam sistem	Keterlambatan Pekerjaan Rata-rata	Keterlambatan Terpanjang	Pekerjaan Terlambat
Minggu 1	8,0	5,2	0	0	0
Minggu 2	8,4	7,9	0	0	0
Minggu 3	4,5	4,5	0	0	0
Minggu 4	3,4	2,8	0	0	0
Rata-rata	6,07	5,1	0	0	0



3. Algoritma Hodgson

Tujuan dari metode ini adalah untuk meminimalkan jumlah pekerjaan yang tertunda dengan menggunakan aturan EDD. Prosedur penjadwalan pekerjaan sama dengan metode EDD yaitu penjadwalan selesai jika semua pekerjaan mempunyai nilai keterlambatan negatif. Jika nilai keterlambatan positif maka diperlukan perbaikan. Hal ini menghasilkan nilai keterlambatan keseluruhan yang negatif. Berikut ini table perhitungan dari metode *algoritma hodgson*. Data-data yang digunakan yaitu data *Job (i)*, processing time (*ti*), *Completion time* (saat selesai) *ci*, *due-date* (*di*), *Lateness* (*Li*). Pada tabel dibawah ini merupakan tabel perhitungan menggunakan metode SPT dengan penjadwalan perminggu, data yang didapat berupa jumlah *job* perminggu dengan waktu proses produksi perhari yang mana tiap hari memproduksi 30 m³ beton *readymix*. Terdapat perhitungan aliran waktu (hari), *due date*, serta jumlah keterlambatan perhari.

Tabel 4.9 Sequencing Algoritma Hodgson

Minggu 1												
<i>Job (i)</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Waku Proses Produksi (Hari) (<i>ti</i>)	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	17
Aliran Waktu (Hari) (<i>ci</i>)	2	3	5	6	7	8	11	12	13	14	17	98
<i>Due Date</i> (<i>di</i>)	5	6	8	10	15	16	19	19	19	19	22	
Keterlambatan (Hari) (<i>ci-di</i>)	-3	-3	-3	-4	-8	-8	-8	-7	-6	-5	-5	0

Minggu 2																
<i>Job (i)</i>	1	8	5	6	7	2	3	4	9	12	10	11	13	14	15	
Waku Proses Produksi (Hari) (ti)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	16
Aliran Waktu (Hari) (ci)	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	127
Due Date (di)	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	26	26	26	27	28	
Keterlambatan (Hari) (ci-di)	-21	-20	-20	-19	-18	-18	-17	-16	-14	-14	-14	-13	-12	-12	-12	0

Minggu 3									
<i>Job (i)</i>	1	2	3	4	5	6	8	7	
Waku Proses Produksi (Hari) (ti)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Aliran Waktu (Hari) (ci)	1	2	3	4	5	6	7	8	36
Due Date (di)	26	27	29	29	29	30	31	32	
Keterlambatan (Hari) (ci-di)	-25	-25	-26	-25	-24	-24	-24	-24	0

Minggu 4						
<i>Job (i)</i>	1	2	3	4	5	
Waku Proses Produksi (Hari) (ti)	1	1	1	2	1	6
Aliran Waktu (Hari) (ci)	1	2	3	5	6	17
Due Date (di)	29	29	29	29	30	
Keterlambatan (Hari) (ci-di)	-28	-27	-26	-24	-24	0

Dari data diatas pada minggu pertama maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.33) \\ &= \frac{98}{11} = 8,9 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.34) \\ &= \frac{98}{17} = 5,7 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.35) \\ &= \frac{0}{11} = 0 \end{aligned}$$

d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari

e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu kedua maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.36) \\ &= \frac{127}{15} = 8,4 \end{aligned}$$

b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.37) \\ &= \frac{127}{16} = 7,93 \end{aligned}$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.38)$$

$$= \frac{0}{15} = 0$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu ketiga maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.39) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\begin{aligned} \text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.40) \\ &= \frac{36}{8} = 4,5 \end{aligned}$$

- c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.41) \\ &= \frac{0}{8} = 0 \end{aligned}$$

- d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari
- e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Dari data diatas pada minggu keempat maka dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Penyelesaian rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Waktu penyelesaian rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.42) \\ &= \frac{17}{5} = 3,4 \end{aligned}$$

- b. Waktu pekerjaan rata-rata dalam system

$$\text{Waktu pekerjaan rata-rata dalam system} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}} \dots\dots\dots(4.43)$$

$$= \frac{17}{6} = 2,84$$

c. Keterlambatan pekerjaan rata-rata

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \dots\dots\dots(4.44)$$

$$= \frac{0}{5} = 0$$

d. Keterlambatan Terpanjang = 0 Hari

e. Jumlah Pekerjaan Terlambat = 0 Pekerjaan

Tabel 4.10 Rekapitulasi Algoritma Hodgson

<i>Algoritma Hodgson</i>	Waktu Penyelesaian Rata-rata	Waktu pekerjaan Rata-rata Dalam sistem	Keterlambatan Pekerjaan Rata-rata	Keterlambatan Terpanjang	Pekerjaan Terlambat
Minggu 1	8,9	5,7	0	0	0
Minggu 2	8,4	7,9	0	0	0
Minggu 3	4,5	4,5	0	0	0
Minggu 4	3,4	2,8	0	0	0
Rata-rata	6,3	5,22	0	0	0

Tabel 4.11 Hasil perbandingan dari empat metode

Metode	Waktu Penyelesaian Rata-rata	Waktu pekerjaan Rata-rata Dalam sistem	Keterlambatan Pekerjaan Rata-rata	Keterlambatan Terpanjang	Pekerjaan Terlambat
SPT	5,65	5,92	0,15	1	0,5
LPT	7,2	5,87	0,25	1,5	0,75
EDD	6,07	5,1	0	0	0
<i>Algoritma Hodgson</i>	6,3	5,22	0	0	0

4.4.5 Analisa Metode SPT.LPT, EDD, Dan Algoritma Hodgson

Berikut ini akan membahas hasil analisa terhadap pengolahan data dari metode SPT, LPT, EDD, dan Algoritma Hodgson, dengan tujuan untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam mengenai objek yang diteliti. Analisa ini akan mencakup berbagai aspek yang relevan, serta memberikan wawasan yang berguna untuk menarik kesimpulan yang lebih tepat.

1. SPT (*Short Processing time*)

Pada bulan januari penjadwalan akan dijadwalkan perminggu. Dari hasil perhitungan menggunakan metode SPT (*Short Processing time*), terdapat penjadwalan minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4. Waktu penyelesaian terlama yaitu pada minggu ke 1, Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem terbanyak terdapat pada minggu ke 2. Keterlambatan pekerjaan terlama pada minggu ke 1. Keterlambatan terpanjang dan pekerjaan terlambat paling lama terdapat pada minggu ke 1.

2. LPT (*Longest Processing Time*)

Pada bulan januari penjadwalan akan dijadwalkan perminggu. Dari hasil perhitungan menggunakan metode LPT (*Longest Processing Time*) terdapat penjadwalan minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4. Waktu penyelesaian terlama yaitu pada minggu ke 1, Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem terbanyak terdapat pada minggu ke 2. Keterlambatan pekerjaan terlama pada minggu ke 1. Keterlambatan terpanjang dan pekerjaan terlambat paling lama terdapat pada minggu ke 1.

4. EDD (*Earliest Due Date*)

Pada bulan januari penjadwalan akan dijadwalkan perminggu. Dari hasil perhitungan menggunakan metode EDD (*Earliest Due Date*) terdapat penjadwalan minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4. Waktu penyelesaian terlama yaitu pada minggu ke 2, Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem terbanyak terdapat pada minggu ke 2. Tidak ada keterlambatan pekerjaan pada minggu ke 1 sampai minggu ke 4. Tidak ada keterlambatan terpanjang dan tidak ada pekerjaan terlambat pada minggu ke 1 sampai minggu ke 4.

5. Algoritma Hodgson

Pada bulan januari penjadwalan akan dijadwalkan perminggu. Dari hasil perhitungan menggunakan metode EDD (*Earliest Due Date*) terdapat penjadwalan minggu ke 1, minggu ke 2, minggu ke 3, dan minggu ke 4. Waktu penyelesaian

terlama yaitu pada minggu ke 1, Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem terbanyak terdapat pada minggu ke 2. Tidak ada keterlambatan pekerjaan pada minggu ke 1 sampai minggu ke 4. Tidak ada keterlambatan terpanjang dan tidak ada pekerjaan terlambat pada minggu ke 1 sampai minggu ke 4.

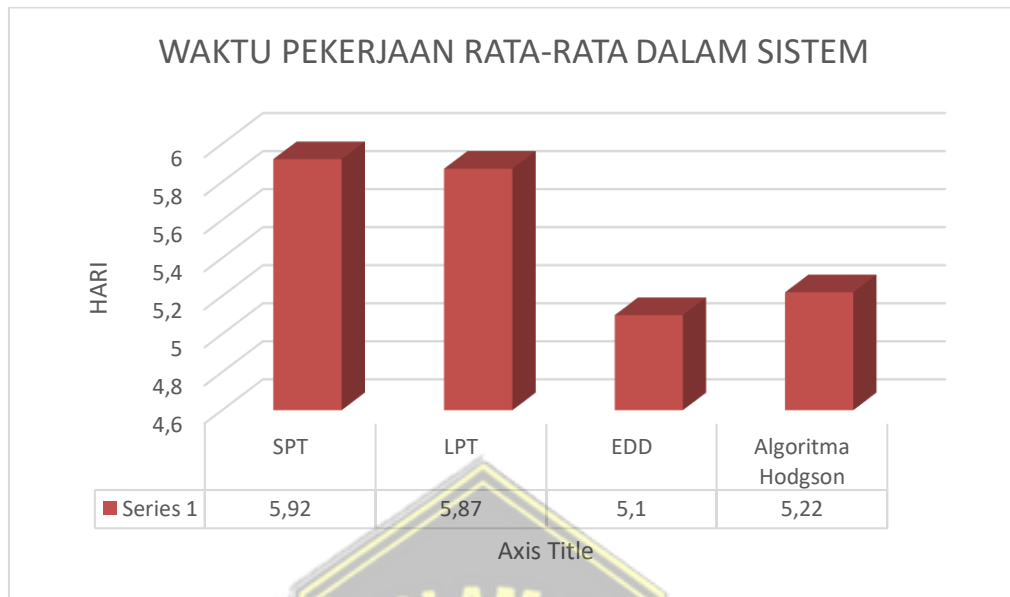
4.4.6. Perbandingan Perhitungan SPT, LPT, EDD Dan Algoritma Hodgson

Pada tahap ini, akan dibandingkan dari keempat metode tersebut, dimana akan ditentukan metode mana yang paling efektif dibandingkan dengan metode yang lainnya. Penjelasan lebih mengenai perbandingan perhitungan pada 5 kriteria antara metode SPT, LPT, EDD dan Algoritma Hodgson akan dijelaskan dengan gambar grafik berikut ini :



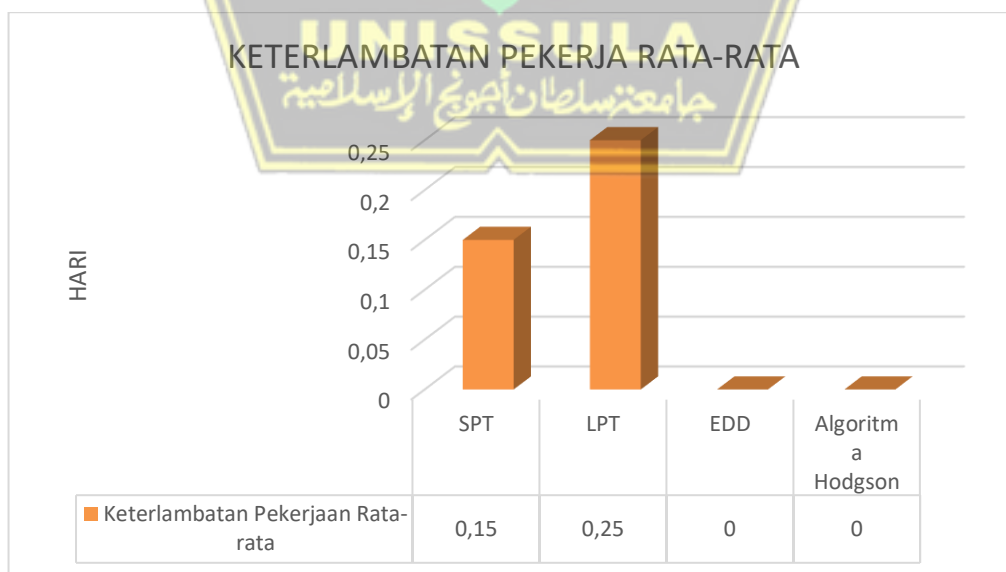
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Waktu Penyelesaian Rata-Rata

Rata-rata waktu penyelesaian yang rendah bisa memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang kemudian membuat pelayanan menjadi cepat. Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa perhitungan waktu penyelesaian rata-rata dengan metode SPT memiliki angka terkecil dibandingkan dengan LPT, EDD dan Hodgson yaitu 5,65 hari dimana hal ini dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang kemudian membuat pelayanan menjadi cepat.



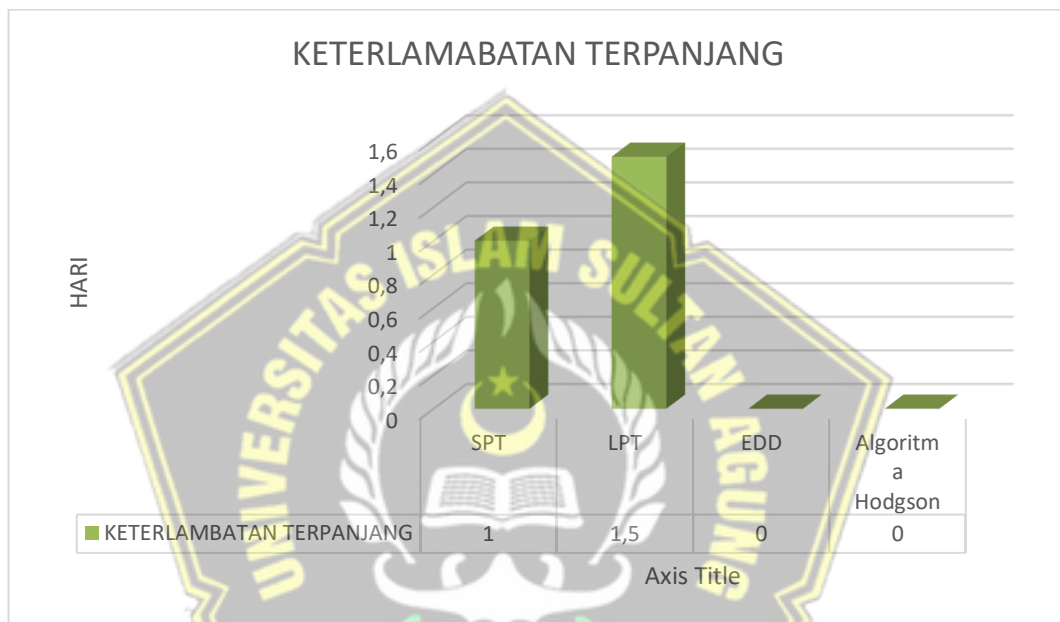
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Rata-rata dalam sistem

Rata-rata waktu penyelesaian dalam sistem bisa memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang kemudian membuat pelayanan menjadi cepat. Dari gambar 4.4 dapat dilihat bahwa waktu penyelesaian rata-rata dalam sistem dengan metode EDD memiliki angka terkecil dibandingkan dengan LPT, SPT dan Hodgson yaitu 5,1 hari dimana hal ini dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang kemudian membuat pelayanan menjadi cepat.



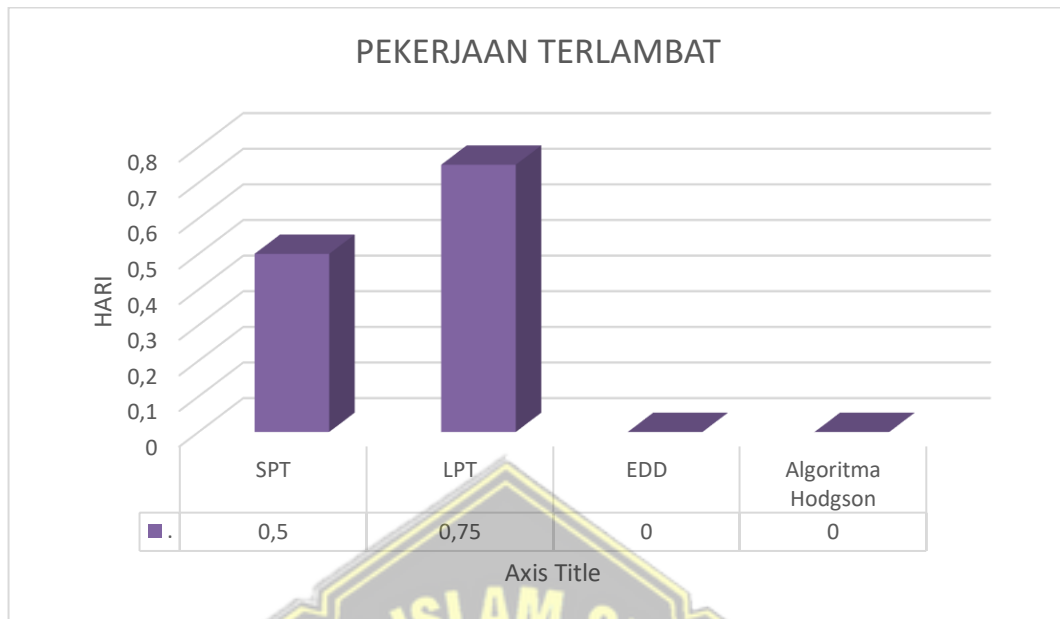
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Keterlambatan Pekerjaan Rata-Rata

Rata-rata keterlambatan yang rendah menyatakan bahwa waktu produksi yang lebih cepat. Dari gambar 4.5 dapat dilihat bahwa perhitungan keterlambatan pekerjaan rata-rata dengan metode SPT memiliki angka terkecil dibandingkan dengan EDD dan Algoritma Hodgson yaitu tidak ada keterlambatan, dimana hal ini menyatakan bahwa waktu produksi metode EDD dan Algoritma Hodgson lebih cepat dibandingkan dengan metode SPT dan LPT.



Gambar 4.6 Grafik Keterlambatan Terpanjang

Rata-rata keterlambatan terpanjang membuat menurunnya proses produksi. Dari gambar 4.6 dapat dilihat bahwa perhitungan Keterlambatan terpanjang dengan metode EDD dan Algoritma Hodgson memiliki angka terkecil dibandingkan dengan LPT dan SPT yaitu tidak ada keterlambatan dimana hal ini dapat proses produksi tanpa ada keterlambatan sama sekali.



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Rata-rata Pekerjaan Terlambat

Rata-rata pekerjaan terlambat membuat proses produksi tidak sesuai dengan target yang telah di tentukan. Dari gambar 4.7 dapat dilihat bahwa perhitungan waktu penyelesaian rata-rata dengan pekerjaan terlambat dengan metode EDD dan Algoritma Hodgson memiliki angka terkecil dibandingkan dengan LPT dan SPT yaitu tidak ada keterlambatan dimana hal ini dapat mempercepat proses produksi tanpa ada keterlambatan sama sekali.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada perhitungan waktu penyelesaian rata-rata dengan metode SPT (*short processing time*) memiliki angka terkecil yaitu 5,65 hari. Waktu penyelesaian rata-rata dalam sistem dengan metode EDD (*Earliest Due Date*) memiliki angka terkecil yaitu 5,1 hari. Keterlambatan pekerjaan rata-rata dengan metode SPT tidak ada keterlambatan dalam pekerjaan. Tidak ada keterlambatan terpanjang dengan metode EDD dan metode Algoritma Hodgson. Tidak ada pekerjaan terlambat dengan metode EDD dan metode Algoritma Hodgson.
2. Dalam perbandingan antara penjadwalan perusahaan dan penjadwalan usulan, terdapat beberapa poin penting, dimana pada perusahaan tersebut masih menggunakan sistem penjadwalan yang mengutamakan proses yang pertama kali masuk akan dilayani terlebih dahulu sampai selesai, hal ini akan mengakibatkan jika ada pemesanan dalam jumlah sedikit yang datang setelah pesanan yang lebih besar atau lebih lama, waktu tunggu untuk pesanan tersebut bisa menjadi sangat lama. Penyelesaian permasalahan yang sesuai dengan studi kasus di perusahaan yaitu dengan menggunakan metode penjadwalan perhitungan SPT, LPT, EDD, Algoritma Hodgson. Dari keempat metode ini dapat menghitung urutan *job* yang paling optimal dan dapat menentukan maskepen terkecil untuk hasil acuan perusahaan pada penjadwalan produksi.
3. *Earliest Due Date* (EDD) adalah pilihan yang paling tepat untuk penjadwalan yang kompleks karena metode ini mengoptimalkan urutan pekerjaan dengan mempertimbangkan dua faktor utama, yaitu EDD digunakan untuk mengurangi keterlambatan dalam menyelesaikan pekerjaan dan memastikan bahwa pekerjaan yang mendekati *deadline* selesai tepat waktu. Memberikan solusi yang lebih baik dalam mengelola keterlambatan keseluruhan, karena ia

mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi waktu dan pemenuhan deadline.

5.2 SARAN

Dengan melihat hasil penelitian maka penulis dapat memberi saran kepada PT. Semarang Multicons sebagai berikut :

1. PT. Semarang Multicons agar dalam kegiatan produksinya tidak lagi menggunakan pesanan pertama kali datang yang pertama kali dilayani, tetapi menggunakan analisa lain dengan menganalisa dari empat metode dan dapat dilihat dari mana yang paling ideal untuk digunakan.
2. Perusahaan harus menjelaskan kepada konsumen. Bahwa ketika sudah mencapai kesepakatan pada tahapan produksi. Jika ada perubahan, maka tidak dapat disetujui atau ditolak. Agar alur waktu pada proses produksi dapat terjaga dengan tepat waktu. Adapun jika tetap terjadi perubahan maka disarankan untuk mengajukan pesanan baru, dengan pesanan lama dibatalkan terlebih dahulu, dan PT. Semarang Multicons dapat meningkatkan efisiensinya. meningkat menjadi 1 atau tercapai efisiensinya.
3. Penulis menyarankan agar PT. Semarang Multicons menggunakan EDD (*Earlies Due Date*) karena dengan menggunakan metode ini keterlambatan penyelesaian pesanan dapat diturunkan dan jumlah pekerjaan dalam sistem juga dapat berkurang atau ditekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas Teddy Sirait and Rosnani Ginting (2019) 'Penjadwalan Produksi Flowshop Dengan Menggunakan Metode Tabu Search Di PT. Jaya Beton Indonesia', *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3). doi: 10.32734/ee.v2i3.745.
- Anisa, N. (2021) 'Alternatif Metode Penjadwalan Pada Mesin Tunggal', *SISTEM Jurnal Ilmu Ilmu Teknik*, 17(2), pp. 8–14. doi: 10.37303/sistem.v17i2.203.
- Bagaskara, W. W., Khoiriyah, N. and Syakhroni, A. (2023) 'Strategi Penjadwalan Produksi dengan Metode Campbell Dutex Smith dan Heuristic Palmer', *Jurnal Teknik Industri (JURTI)*, 2(1), pp. 37–45.
- Camelia, A. F. (2016) 'Aplikasi Metode Sequencing Pada Jasa Service Kamera Digital Studi Kasus di MOR – C Photography Bandung', *Jurnal Administrasi Bisnis*, 12(2), p. 341838.
- Febianti, E. *et al.* (2023) 'Usulan Penjadwalan Mesin Paralel Menggunakan Metode Ant Colony Optimization Algorithm dan Longest Processing Time', *Journal of Integrated System*, 6(1), pp. 42–52. doi: 10.28932/jis.v6i1.5610.
- Jaya, P. T., Mandiri, B. and Method, A. (2021) 'Improvement of Production Quality with Improved Scheduling of', 8(1), pp. 10–16.
- Ravi, M, R. *et al.* (no date) 'Desain Penentuan Precedence Diagram Dengan Mempertimbangkan Lpt (Longest Processing Time) Dan Spt (Shortest Processing Time) Pada Pembangunan Kapal Baru (Studi Kasus Kapal Harbor Tug 3200 HP Milik PT. Pertamina)', p. 297.
- Safitri, R. I. (2019) 'Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode FCFS, LPT, SPT dan EDD Pada PD. X', *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 1(2), p. 26. doi: 10.30998/joti.v1i2.3840.
- Sanjaya, D. (2020) 'Penjadwalan Produksi Anyaman Bambu Dengan Menggunakan Metode Shortest Processing Time (Spt) Pada Ikm Anyaman Bambu Gunung Tajem', *Mahasiswa Industri Galuh*, 1(1), pp. 139–146.
- Jeklin, A. *et al.* (2016) 'RANCANG BANGUN SISTEM PENGUJIAN PART DENGAN METODE EARLIEST DUE DATE (EDD) PADA PT.

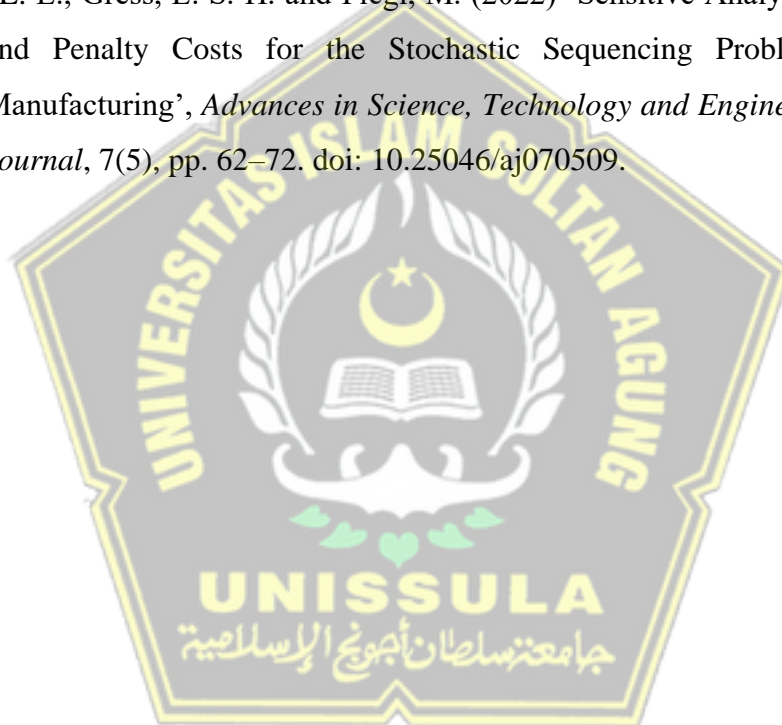
PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA 1Milantika’,

Correspondencias & Análisis, 12(15018), pp. 1–23.

Sugianto and Wahyuningtyas, E. (2019) ‘Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Pada Cv. Bulu Nusantara Gresik’, *Melek IT*, 5(2), pp. 5–9.

Suherlin, N. R. and Suhada, K. (2022) ‘Usulan Job Scheduling untuk Meminimasi Jumlah Job Tidak terselesaikan dan Frekuensi Setup Mesin (Studi Kasus PT Mulia Lestari, Bandung)’, *Journal of Integrated System*, 5(2), pp. 214–231. doi: 10.28932/jis.v5i2.5388.

Tapia, E. E., Gress, E. S. H. and Flégl, M. (2022) ‘Sensitive Analysis in Holding and Penalty Costs for the Stochastic Sequencing Problem in Agile Manufacturing’, *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 7(5), pp. 62–72. doi: 10.25046/aj070509.



DAFTAR ISTILAH

1. Bin Agregat : Tempat yang berfungsi untuk mengumpulkan agregat kasar dan agregat halus
2. Agregat : Material granular, misalnya pasir, kerikil, dan batu pecah yang dipakai secara bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton adukan.
3. *Cold Bin* : Penampungan material agregat
4. Konveyor System : Mesin yang memiliki fungsi utama untuk memindahkan barang dalam jumlah banyak dari suatu tempat ke tempat yang lain.
5. Zat *Additive* : Zat yang ditambahkan kedalam adonan semen untuk memperpanjang umur beton, memperkeras, dan memperbaiki rupa beton
6. Beton *Readymix* : Beton cair yang siap pakai tanpa perlu proses lebih lanjut
7. Silo : Tempat penyimpanan semen yang bentuknya hampir menyerupai silinder
8. *Screw Pump* : Pompa yang digunakan untuk memompa zat cair dengan kapasitas yang besar
9. *Admixture* : Zat yang ditambahkan pada beton untuk mencapai sifat tertentu atau menambahkan suatu sifat beton tersebut