

## PENJADWALAN PRODUKSI *SINGLE MACHINE* PADA PIPA *LONGITUDINAL WELDING* MESIN ERW 2 DI PT. XYZ

Evi Febianti<sup>1</sup>, Alinda Mardiana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend. Sudirman KM. 03 Cilegon, Banten 42435

\*Corresponding Author : e-mail: evi@untirta.ac.id

### ABSTRAK

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi pipa baja las. Pipa baja las yang diproduksi ini terbagi menjadi dua, yaitu pipa baja las spiral dan longitudinal. Pipa yang dihasilkan berupa pipa minyak, pipa gas, pipa air, dan pipa pancang. Bentuk aliran produksinya adalah aliran flow shop dan tipe produksi adalah make to order. Seiring meningkatnya jumlah pesanan yang masuk, perusahaan saat ini mengalami kesulitan dalam membuat jadwal produksi pesanan karena penjadwalan masih dilakukan secara manual dengan berdasar atas intuisi dari staf produksi. Berdasarkan hasil observasi di lapangan masalah yang sering terjadi di perusahaan yaitu kesalahan penjadwalan, yang disebabkan karena banyaknya pesanan yang terlambat. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah meminimasi total lateness pada produk pipa longitudinal welding dengan yang digunakan adalah metode EDD (Earliest Due Date) dan menentukan urutan job yang sesuai dengan meminimasi total lateness. Hasil perhitungan penjadwalan menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode EDD mengalami keterlambatan selama 478 hari dengan urutan job A-I-H-B-K-G-C-F-E-D-J sedangkan penjadwalan existing perusahaan dengan metode FCFS (First Come First Served) memiliki total lateness selama 707 hari dengan urutan job yaitu A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K. Dengan adanya penerapan metode EDD perusahaan dapat meminimasi keterlambatan selama 229 hari.

**Kata Kunci :** EDD, FCFS, Penjadwalan Produksi, Single Machine

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

PT.XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi pipa baja las. Pipa baja las ini terbagi menjadi pipa baja las spiral dan *longitudinal*. Pipa yang dihasilkan berupa pipa minyak, pipa gas, pipa air, dan pipa pancang. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pipa baja adalah *hot rolling coil (HRC)*. *Hot rolling coil* adalah material dasar berbentuk pelat yang digulung sehingga membentuk *coil*. Bahan baku ini didatangkan langsung dari PT. KS yang membuat *hot strip mill (HSM)*, kemudian menjadi *hot rolling coil (HRC)*.

Dalam proses pembuatan pipa baja PT. XYZ mempunyai dua jenis mesin produksi pembuat pipa, yaitu mesin ERW (*Electric Resistance Welding*) digunakan untuk pembuatan pipa baja dengan las *longitudinal* dan mesin SPM (*Spiral Pipe Machine*).

Tipe aliran produksinya adalah aliran *flow shop* dengan tipe produksi adalah *make to order*. PT.XYZ masih menggunakan metode konvensional dalam menjadwalkan produknya dengan menganut sistem FCFS (*First Come*

*First Serve*) dimana *job* yg dikerjakan sesuai dengan urutan kedatangan *order job* tersebut tanpa memperhatikan waktu *due date* dari *job* tersebut sehingga menimbulkan keterlambatan (*lateness*). Masalah ini sering terjadi pada mesin ERW yang memiliki jadwal produksi lebih padat dibandingkan dengan mesin SPM, karena produk pipa *longitudinal* yang dihasilkan mesin ERW lebih banyak diminati oleh konsumen dibandingkan dengan pipa *spiral* yang dihasilkan mesin SPM sehingga pada pembuatan pipa *longitudinal* sangat bergantung pada efektifitas penggunaan mesin ERW tersebut. Sehingga peneliti memutuskan untuk memilih mesin ERW sebagai objek penelitiannya.

Untuk membantu memecahkan masalah di atas, penelitian ini melakukan permasalahan tentang pengukuran efektifitas penjadwalan produksi, dalam penelitian ini juga menggunakan metode *Earliest Due Date (EDD)*. Metode tersebut yaitu untuk mengitung total lateness pada *single mesin* dan meminimalisir keterlambatan target produksi.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Menentukan waktu minimum total lateness yang dihasilkan mesin ERW 2 pada *Production Order*
2. Menentukan urutan job yang sesuai dengan meminimasi total *lateness*.

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di divisi PPC PT. XYZ
2. Produk yang dihasilkan yaitu Pipa *Longitudinal Welding*.
3. Data yang diambilkan menggunakan data *Production Order* bulan Oktober – November 2018.
4. Project yang dijadikan job ada 11 job
5. Mesin yang diamati yaitu mesin ERW 2.
6. Dalam penelitian ini berasumsi bahwa kondisi produksi berjalan dengan normal.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan secara umum dapat diartikan seperti: "Scheduling is the allocation of resources overtime to perform collection of risk", yang artinya penjadwalan adalah pengalokasikan sumberdaya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan (Baker, 2009). Penjadwalan adalah pengurutan pembuatan/pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada beberapa buah mesin.

Maksimasi utilitas *shop floor* (yaitu minimasi *idle time*)

1. Minimasi WIP (*work in process*): *minimize flow time*, atau *minimize earliness*.
2. Minimasi konsumen menunggu (maksimasi kepuasan konsumen): *number of tardy job, mean lateness, maximum lateness, mean queque time*.

### 2.2 Penjadwalan Mesin Tunggal

Penjadwalan mesin-tunggal (*Single-Machine Sequencing*) merupakan salah satu model pengurutan pekerjaan dimana pekerjaan yang hendak diurutkan sedang menunggu untuk diproses pada sebuah mesin tunggal. Pada permasalahan mesin tunggal dengan tenggat waktu biasa dijumpai permasalahan menyangkut keterlambatan, minimasi jumlah pekerjaan-pekerjaan yang terlambat, dan meminimasi rata-rata keterlambatan.

### 2.2.1 Metode Penjadwalan Mesin-Tunggal

#### A. Metode *First Come, First Served* (FCFS)

Menurut Yogi dkk (2015) pada metode *First Come, First Served* (FCFS) yang pertama datang, yang pertama dilayani, Pekerjaan pertama yang datang disebuah pusat kerja diproses terlebih dahulu.

#### B. Metode *Shortest Processing Time* (SPT)

Menurut Yogi, dkk (2015) pada metode *Shortest Processing Time* (SPT) waktu pemrosesan terpendek. Pekerjaan yang memiliki waktu pemrosesan terpendek ditangani dan diselesaikan terlebih dahulu.

Penjadwalan dengan aturan *shortest processing time*, bila digunakan pada *order* yang memiliki due date, maka akan meminimasi keterlambatan rata-rata dan meminimasi waktu alir rata-rata pada suatu penjadwalan.

Langkah-langkah penggunaan metode ini antara lain, dengan cara pengurutan *job*:

- a. Urutkan semua *job* berdasarkan waktu proses paling pendek.
- b. Tempatkan semua *job* terawal dari hasil pengurutan pada mesin yang memiliki beban terkecil. Bila beban sama, pilih mesin secara acak. Ulangi hingga sampai *job* habis.

#### C. Metode *Earliest Due Dates* (EDD)

Metode *Earliest Due Date* mengurutkan pekerjaan-pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo (*due date*) yang terdekat. Metode ini dapat digunakan untuk penjadwalan pada satu mesin (*single machine*) maupun untuk penjadwalan beberapa mesin (*parallel machine*). Metode penjadwalan yang menghasilkan *maximum tardiness* yang paling minimum adalah metode *Earliest DueDate* (Arrifin, M dan Rudyanto, A, 2010).

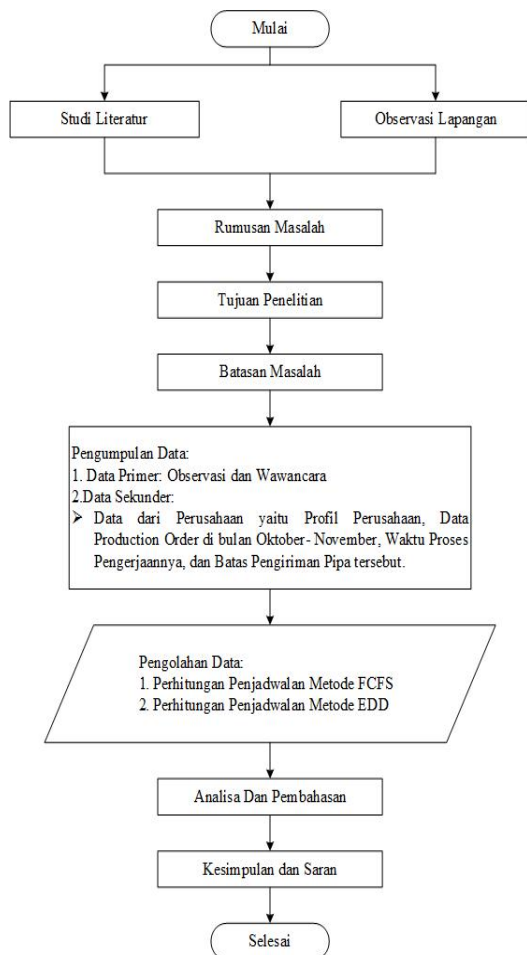
Parameter-parameter yang diperlukan dalam penjadwalan dengan metode *Earliest Due Date* ini adalah waktu pemrosesan dan *due date* tiap pekerjaan. Langkah-langkah penggunaan metode ini antara lain:

- a. Langkah 1: Urutkan pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo terdekat
- b. Langkah 2: Ambil pekerjaan satu persatu dari urutan berdasarkan tanggal

jatuh tempo itu lalu jadwalkan pada mesin dengan beban yang paling minimum. Jika ada dua mesin atau lebih yang bebannya paling minimum, jadwalkan pekerjaan

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penjadwalan produksi pipa *longitudinal welding* mesin ERW 2 diPT. XYZ. Apakah terjadi lateness (keterlambatan), jika terjadi keterlambatan berapa waktu minimum total lateness yang dihasilkan mesin ERW 2 dan urutan proses job pengerjaannya. Untuk mempermudah penelitian dan proses pengumpulan data, maka langkah-langkah yang dilakukan bisa dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Flow chart Pemecahan Masalah

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini merupakan pengolahan penjadwalan dari setiap metode penjadwalan yang digunakan diantaranya adalah jadwal eksisting dari perusahaan menggunakan metode FCFS (*First Come First Served*), sedangkan untuk metode usulan penjadwalannya menggunakan metode EDD (*Earliest Due Date*). Dari setiap metode akan diperoleh nilai total lateness yang kemudian akan dibandingkan serta memilih metode terbaik untuk penjadwalan. Untuk proses perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

#### 4.1.1 Penjadwalan Eksisting

Pada perhitungan jadwal eksisting akan menggunakan metode *First Come First Served* (FCFS) yaitu susunan jadwal yang dimiliki perusahaan dimana job yang datang lebih awal yang akan dikerjakan. Setelah itu, melakukan perhitungan terhadap total lateness. Untuk susunan job dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Penjadwalan Eksisting Metode FCFS**

NO	JOB	Spesifikasi			Jumlah Pcs	Waktu Proses (Hari)	Saat Mulai	Saat Selesai	Due Date	Late Ness
		D (mm)	T (mm)	L (m)						
A	Buffer Retail	406.4	12.7	6	368	11	11/10/2018	22/10/2018	22/10/2018	0
B	Buffer Project	273.1	9.3	12	760	9	22/10/2018	31/10/2018	24/12/2018	0
C	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	12	254	19	31/10/2018	19/11/2018	20/01/2019	0
D	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	11	254	48	19/11/2018	6/01/2019	20/01/2019	0

NO	JOB	Spesifikasi			Jumlah Pcs	Waktu Proses (Hari)	Saat Mulai	Saat Selesai	Due Date	Late Ness
		D (mm)	T (mm)	L (m)						
E	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	7	546	42	6/01/2019	17/02/2019	20/01/2019	28
F	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	8	456	22	17/02/2019	11/03/2019	20/01/2019	50
G	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	12	472	12	11/03/2019	23/03/2019	20/01/2019	62
H	Elnusa Tbk	273.1	9.3	12	367	10	23/03/2019	2/04/2019	18/12/2018	105
I	PT. Waduk Tirta Asih	355.6	9.5	12	66	28	2/04/2019	30/04/2019	30/11/2018	151
J	Wijaya Karya (PERSERO)	323.9	12.7	12.2	1130	37	30/04/2019	6/06/2019	31/01/2019	126
K	Rekayasa Industri	508	12.7	12	15	38	6/06/2019	14/07/2019	10/01/2019	185
									<b>Jumlah Lateness</b>	707

Contoh Perhitungan:

Saat Selesai = Saat Mulai + Waktu Proses

Saat Selesai Job E = 6 Januari 2019 + 42 Hari  
= 17 Februari 2019

Lateness = Saat Selesai – Duedate

Lateness Job E = 17 Februari 2019 – 20 Januari 2019  
= 28 Hari

Penjadwalan Eksisting yang diterapkan di perusahaan adalah penjadwalan dengan *first come first served* yang artinya yang pertama datang menandatangani kontak yaitu pertama kali yang dikerjain dengan persyaratan sudah membayar sebagian (uang muka) atas perjanjian antara *customer* dengan *sales*. Didalam penjadwalan *existing* ini terdapat 11 job pekerjaan. 11 Job ini menggunakan *project production order* antara pada bulan Oktober – November yang diproduksi menggunakan mesin ERW 2 yang menghasilkan jenis pipa *longitudinal welding*. 11 Job memiliki waktu proses yang berbeda-beda sehingga kita harus menjadwalkan produksi pipa *longitudinal welding* supaya meminimalisir keterlambatan dari batas waktu yang telah disepakati oleh *Customer* dan *Sales*.

Dari perhitungan pengolahan data di dapat dilihat bahwa dengan menggunakan penjadwalan yang diterapkan oleh perusahaan (metode FCFS), 11 job pekerjaan tersebut mengalami keterlambatan sebesar 707 hari. Keterlambatan tersebut terbilang cukup besar atas keterlambatan penyelesaian produksi pipa *longitudinal welding*.

Keterlambatan tersebut akan berpengaruh ke *project production order* dibulan selanjutnya yang akan mengalami dampak keterlambatannya. Faktor yang berpengaruh terjadinya keterlambatan yaitu seperti kehabisan bahan baku dan pengiriman bahan bakunya terlambat, terjadi *trouble* seperti kerusakan mesin, dan *customer* telat membayarnya. Tetapi tidak semua terlambatan mengalami pembayaran denda, karena permasalahan

tersebut tergantung negoisasi antara *sales* dan *customer*. Faktor lain terjadi keterlambatan yaitu ketidaksesuaian spesifikasi atau *reject* produk karena dapat menambahkan waktu proses produksinya semakin lama, produk yang terjadi *reject* tersebut harus diganti oleh pembuatan pipa kembali yang sesuai dengan spesifikasi konsumen. Pembuatan pipa tersebut menghabiskan bahan baku coil dari persediaan gudang yang dimiliki oleh PT. XYZ, sehingga yang seharusnya bahan baku tersebut dipakai untuk project selanjutnya, sudah habis terlebih dahulu oleh *production order* pada bulan Oktober-November ini, sehingga bahan baku harus dipesan ulang sebagai bahan baku cadangan perusahaan. Oleh karena itu kita harus merencanakan penjadwalan produksi yang sebaik-baiknya supaya menghasilkan lateness yang sekecil-kecilnya dan kepercayaan *customer* kepada pihak PT XYZ masih dipercaya sepenuhnya.

#### 4.1.2 Penjadwalan Usulan

Pada perhitungan jadwal usulan akan menggunakan metode *Earliest Due Date* (EDD) yaitu dengan cara melihat lebih awal *duedate* (batas pengiriman barang ke *customer*) yang akan dikerjakan. Setelah itu, melakukan perhitungan terhadap total lateness. Untuk susunan job dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penjadwalan Usulan metode EDD

No	Job	Spesifikasi			Jumlah Pes	Waktu Proses (Hari)	Saat Mulai	Saat Selesai	Due Date	Late Nesses
		D	T	L						
A	Buffer Retail	406.4	12.7	6	368	11	11/10/2018	22/10/2018	22/10/2018	0
I	PT. Waduk Tirta Asih	355.6	9.5	12	66	28	22/10/2018	19/11/2018	30/11/2018	0
H	Elnusa Tbk	273.1	9.3	12	367	10	19/11/2018	29/11/2018	18/12/2018	0
B	Buffer Project	273.1	9.3	12	760	9	29/11/2018	8/12/2018	24/12/2018	0
K	Rekayasa Industri	508	12.7	12	15	38	8/12/2018	15/01/2019	10/01/2019	5
G	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	12	472	12	15/01/2019	27/01/2019	20/01/2019	7
C	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	12	254	19	27/01/2019	15/02/2019	20/01/2019	26
F	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	8	456	22	15/02/2019	9/03/2019	20/01/2019	48
E	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	7	546	42	9/03/2019	20/04/2019	20/01/2019	90
D	PT. Arta Mas Graha	318.5	10.31	11	254	48	20/04/2019	7/06/2019	20/01/2019	138
J	Wijaya Karya (PERSERO)	323.9	12.7	12.2	1130	37	7/06/2019	14/07/2019	31/01/2019	164
									<b>Jumlah Lateness</b>	478

Contoh Perhitungan:

Saat Selesai = Saat Mulai + Waktu Proses  
 Saat Selesai Job K = 8 Desember 2019 + 38 Hari  
 = 15 Januari 2019  
 Lateness = Saat Selesai – Duedate  
 Lateness Job K =  
 15 Januari 2019 – 10 Januari 2019 = 10 Hari

Dari penjadwalan sebelumnya menerapkan sistem FCFS atau *first come first serve* dalam penelitian penjadwalan usulan ini menggunakan metode EDD (*Earliest Due Date*), metode *Earliest Due Date* (EDD) mengurutkan pekerjaan-pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo (*due date*) yang terdekat, metode ini dapat digunakan untuk menjadwalkan pada satu mesin (*single machine*) maupun untuk penjadwalan pada beberapa mesin (*parallel machine*). Parameter-parameter yang diperlukan dalam penjadwalan dengan metode EDD adalah waktu pemrosesan dan *due date* tiap pekerjaan.

Dari hasil perhitungan dan pengolahan data penjadwalan usulan diperoleh bahwa dari 11 job *production order* (PO) bulan Oktober – November hasil penjadwalan tersebut ditemui masih adanya keterlambatan sebanyak 478 hari. Dalam kasus permasalahan ini bahwa penjadwalan produksi pipa *longitudinal welding* lebih baik menggunakan metode (*Earliest Due Date*) yaitu dengan mengurutkan pengerjaan-pengerjaan job berdasarkan yang terdekat *due datenya* yang terlebih dahulu dikerjakan.

Dengan menggunakan metode EDD dapat meminimasi keterlambatan sebesar 229 hari.

Dengan berkurangnya jumlah keterlambatan selama bulan tersebut maka akan menguntungkan perusahaan karena mengurangi beban perusahaan untuk memberikan potongan harga kepada konsumen. Semakin banyak jumlah hari job yang terlambat maka semakin banyak pula biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sehingga mengurangi profit margin yang diterima oleh perusahaan.

Dengan menggunakan metode EDD, pekerjaan yang memiliki *due date* paling awal/terkecil akan dijadwalkan terlebih dahulu dari pada pekerjaan dengan *due date* paling akhir/terbesar. Karena apabila model penjadwalan ini ada pesanan dengan waktu proses pendek tetapi mengantri pada proses yang membutuhkan waktu yang lama. Hal ini mengakibatkan terjadi *makespan* yang besar dan keterlambatan dalam penyelesaian pesanan. Dengan adanya sistem penjadwalan ini, menghasilkan informasi waktu penyelesaian pesanan dan mengoptimalkan penjadwalan produksi sehingga keterlambatan dapat diminimalkan.

Selain dilihat dari *Duedatenya* perusahaan tersebut lebih baik mengelompokkan pipa-pipa yang sejenis dan memiliki ukuran yang sama terlebih dahulu dikerjakan walaupun PT. XYZ memiliki sistem *make to order*. Penggunaan model penjadwalan yang selalu sama untuk setiap periode produksi membuat proses produksi menjadi tidak maksimal

dikarenakan model penjadwalan produksi yang digunakan tidak tepat untuk setiap periodenya

#### 4.1.3 Perbandingan Penjadwalan Eksisting dengan Usulan

Berikut ini merupakan hasil perhitungan perbandingan penjadwalan existing dengan usulan di PT. XYZ sebagai berikut:

**Tabel 3** Perbandingan Penjadwalan Eksisting Dengan Usulan

Metode Penjadwalan	Keterlambatan (Lateness)	Urutan
FCFS	707 Hari	A-B-C-D- E-F-G-H- I-J-K
EDD	478 Hari	A-I-H-B- K-G-C-F- E-D-J

Dari tabel diatas memperlihatkan bahwa metode FCFS dengan metode EDD memiliki urutan pengerjaan yang berbeda-beda, dan waktu *lateness* pun yang berbeda-beda, tetapi Waktu proses dari kedua metode tersebut memiliki rata-rata waktu proses yang sama yaitu 26 hari proses pengerjaan setiap job pekerjaan. Waktu proses pengerjaan dari kedua metode tersebut mengalami *lateness* (keterlambatan), *lateness* yang terbesar diperoleh dari metode FCFS yaitu sebesar 707 hari keterlambatannya. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode EDD lebih baik dari pada metode FCFS.

Perbedaan metode FCFS dengan EDD tersebut adalah metode FCFS mendahulukan pengerjaan pertama kali persetujuan *work order* dari sales dengan customer, sehingga apabila *work order* memilikibatas pengiriman awal/terkecil dan waktu prosesnya membutuhkan waktu yang lama metode FCFS tidak memhitungkan karena prinsipnya pertama kali datang order, pertama kali dikerjakan. sehingga akan mengakibatkan aliran waktu yang semakin banyak dan menimbulkan keterlambatan. Sedangkan metode EDD yaitu pengerjaan job *work ordernya* lihat dari *due* karena apabila *work order* memiliki *duedate* awal/ terkecil didahulukan dan apabila waktu proses nya yang tidak membutuhkan waktu lama pun didulukan sehingga dapat meminimalisir keterlambatannya.

Metode penjadwalan dengan FCFS dan EDD mempunyai urutan pengerjaan job project yang berbeda. Metode FCFS memiliki urutan job yang dimulai dari project A (buffer retail), project B (buffer project), project C (PT Arta Mas Graha 12 meter), project D (PT Arta Mas Graha 11 meter), project E (PT Arta Mas Graha 7 meter), project F (PT Arta Mas Graha 8 meter), project G (PT Arta Mas Graha 12

meter), project H (Elnusa Tbk.), project I (PT. Waduk Tirta Asih), project J (Wijaya Karya) dan project K (Rekayasa Industri). Sedangkan metode usulan penjadwalan penelitian ini menggunakan penjadwalan dengan metode *sequencing* EDD yang memiliki urutan proses dari 11 project job memiliki urutan yaitu project A (buffer retail), project I (PT. Waduk Tirta Asih), project H (Elnusa Tbk.), project B (buffer project), project K (Rekayasa Industri), project G (PT Arta Mas Graha 12 meter), project C (PT Arta Mas Graha 12 meter), project F (PT Arta Mas Graha 8 meter), project E (PT Arta Mas Graha 7 meter), project D (PT Arta Mas Graha 11 meter, dan project J (Wijaya Karya).

Dalam penelitian ini tidak memperhitungkan mesin downtime dan kondisi mesin berjalan dengan lancar. Sehingga dalam penelitian ini hanya melihat urutan pengerjaan project job untuk meminimalisir keterlambatan/*lateness* dari 11 *project job* yang dikerjakan oleh PT XYZ untuk memproduksi Pipa *longitudinal welding* di mesin ERW 2 yang dimiliki oleh PT XYZ.

#### 5. KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil pengamatan yang dilakukan pada data produksi di PT. XYZ:

1. Waktu minimum total *lateness* yang dihasilkan mesin ERW 2 di PT XYZ yang menggunakan penjadwalan *existing* diperusahaan dengan metode FCFS mempunyai total *lateness* sebesar 707 hari, sedangkan penjadwalan usulan metode EDD mempunyai keterlambatan sebesar 478 hari.
2. Urutan job yang sesuai dengan meminimasi total *lateness* dari masing-masing metode adalah metode FCFS memiliki urutan job yaitu A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K. Sedangkan metode EDD memiliki urutan job yaitu A-I-H-B-K-G-C-F-E-D-J.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Arman, Hakim, Nasution, dan Yudha Prasetyawan. (2008). *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Edisi 1. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Arrifin, M dan Rudyanto, A. (2010). *Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Paving Blok Pada CV. Eko Joyo. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010)*. Yogyakarta, 19 Juni 2010.

- Baker, K. R. (2009). *Prinsiples of Sequencing and Scheduling*. A John Wiley & Sons,INC.
- Mutiara, dkk. (2016). Penjadwalan Produksi Pada Dynamic Job Order menggunakan Pendekatan EDD untuk meminimasi Total Tardiness. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. Vol 4 No 7. Malang: Universitas Brawijaya.
- Prasetya, dkk. (2016). Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Metode *Earliest Due Date* Pada CV Tidar Jaya. *JurnalJSIKA*. Vol 5 No 9. Surabaya: Institut Bisnis dan Informatika STIKOM
- Syafei, M. (2015). SKRIPSI. Penjadwalan *Single Machine* Dengan Metode Algoritma *Branch And Bound* Untuk Meminimasi Total *Lateness* Dan Jumlah *Tardy Job*. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Yogi, dkk. (2015). Rancang Bangun Evaluasi Penjadwalan Produksi Pada PT. Home Sakti Indonesia. *Jurnal JSIKA*. Vol 6 No 6. Surabaya: Institut Bisnis dan Informatika STIKOM
- Yosan dan Erwandi. (2012). Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan FCFS, EDD, SPT, Dan LPT Untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja. Jakarta: Universitas Mercu Buana.