

**PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS
PADA PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X**



LAPORAN SKRIPSI

I'ZAZ IMTIYAZ

NIM 1906411032

PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

**PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS
PADA PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X**



SKRIPSI

**Melengkapi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan
TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN**

P'ZAZ IMTIYAZ

NIM. 1906411032

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS PADA
PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X

Disetujui,

Depok, 16 Agustus 2023

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

NIP. 196407191997022001

Rina Ningtyas, M.Si.

NIP. 198902242020122011

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si

NIP. 19730811199903200

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS PADA
PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X

Disahkan pada.
16 Agustus 2023

Penguji I

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
NIP. 19840529201221002

Penguji II

Iqbal Yamin, S.T., M.T.
NIP. 198909292022031005

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si
NIP. 19730811199903200

Ketua Jurusan

Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.
NIP. 196407191997022001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS PADA PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program manapun di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 16 Agustus 2023



I'zaz Imtiyaz

190611032

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





RINGKASAN

Pertumbuhan kinerja industri makanan dan minuman tumbuh secara konsisten sejak satu dekade terakhir, yaitu mencapai 10,33. Perkembangan industri makanan dan minuman berbanding lurus dengan perkembangan industri kemasan, khususnya kemasan plastik. Kemasan plastik mendominasi industri makanan di Indonesia dan kemasan fleksibel menempati porsi mencapai 80%. Banyaknya jumlah industri kemasan plastik menyebabkan para produsen mencari strategi yang tepat untuk menghadapi para pesaing, diantaranya adalah menerapkan penjadwalan produksi. Pada dunia industri, penjadwalan produksi mempunyai andil yang penting dalam pengambilan keputusan. PT X merupakan industri yang bergerak dalam bidang cetak kemasan, khususnya kemasan fleksibel untuk produk makanan dan minuman. Perusahaan tersebut menerapkan sistem industri *Make To Order* (MTO) dan menerapkan penjadwalan dengan sistem *general flow shop*. Pada PT X metode yang digunakan dalam penyusunan jadwal produksi menggunakan *First Come First Served* (FCFS) dengan beberapa pertimbangan, yaitu *delivery date* dan *priority customer*. Metode tersebut memiliki masalah, yaitu penjadwalan tidak dilakukan secara inline menyebabkan penumpukan rol pada area *WIP printing* sebanyak 11 rol dengan jumlah 71.300 meter pada bulan April dengan persentase keterlambatan 27% melebihi standar yang dimiliki oleh perusahaan sebesar 20% dan belum memiliki sistem penjadwalan yang baku. Pembuatan penjadwalan memiliki hasil yang berbeda jika dikerjakan oleh pekerja yang berbeda juga. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan penelitian terkait penjadwalan produksi pada PT X dengan tujuan membuat usulan penjadwalan dengan sistem yang baku mempertimbangkan metode Algoritma Non-Delay dan *Campbell, dudek, and smith* (CDS) yang dapat mereduksi nilai *mean flow time* dan nilai *mekspan* jika dibandingkan dengan metode yang berlaku pada PT X. Penelitian ini menghasilkan nilai *makespan* perusahaan sebesar 181,2 jam dan *mean flow time* sebesar 896,2 jam, metode Non-Delay menghasilkan nilai *makespan* sebesar 178,3 jam dan *mean flow time* sebesar 606,7 jam dengan nilai EI 1,02. Sedangkan metode CDS menghasilkan nilai *makespan* sebesar 164,7 jam dan *mean flow time* sebesar 556,7 jam dengan nilai EI 1,1. Dapat disimpulkan bahwa metode terbaik yang dapat mereduksi nilai *makespan* dan *mean flow time* proses penjadwalan produksi adalah metode CDS.

Kata Kunci: Non-Delay, *general flow shop*, *makespan*, *mean flow time*, penjadwalan produksi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUMMARY

The performance growth of the food and beverage industry has grown consistently since the last decade, reaching 10.33. The development of the food and beverage industry is directly proportional to the development of the packaging industry, especially plastic packaging. Plastic packaging dominates the food industry in Indonesia and flexible packaging occupies a portion reaching 80%. The large number of plastic packaging industries causes producers to look for the right strategy to deal with competitors, including implementing production scheduling. In the industrial world, production scheduling has an important role in decision making. PT X is an industry engaged in packaging printing, especially flexible packaging for food and beverage products. The company applies the Make To Order (MTO) industrial system and implements scheduling with a general flow shop system. At PT X, the method used in preparing the production schedule uses First Come First Served (FCFS) with several considerations, namely delivery date and priority customer. The method has problems, namely scheduling is not done inline, causing the accumulation of rollers in the WIP printing area as many as 11 rollers with a total of 71,300 meters in April with a percentage of delay of 27% exceeding the standard owned by the company of 20% and does not yet have a standard scheduling system. Scheduling has different results if it is done by different workers. Based on these problems, research was carried out related to production scheduling at PT X with the aim of making scheduling proposals with a standardised system considering the Non-Delay and Campbell, dudek, and smith (CDS) Algorithm methods which can reduce the mean flow time value and makespan value when compared to the methods applicable at PT X. This research results in a company makespan value of 181.2 hours and a mean flow time of 896.2 hours, the Non-Delay method produces a makespan value of 178.3 hours and a mean flow time of 606.7 hours with an EI value of 1.02. Meanwhile, the CDS method produces a makespan value of 164.7 hours and a mean flow time of 556.7 hours with an EI value of 1.1. It can be concluded that the best method that can reduce the makespan value and mean flow time of the production scheduling process is the CDS method.

Keywords: *Non-Delay, general flow shop, makespan, mean flow time, production scheduling*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian dilaksanakan sejak bulan Maret 2023 ini iada sistem industri, dengan judul PENERAPAN ALGORITMA *NON-DELAY* DAN CDS PADA PENJADWALAN *FLOW SHOP* DI PT X.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dra. Wiwi Prastiwinati, S.Si., M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Kepala Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta
4. Dra. Wiwi Prastiwinati, S.Si., M.M., selaku pembimbing materi yang telah memberikan saran, arahan dan masukkan mengenai materi skripsi.
5. Rina Ningtiyas, S.Si., M.Si., selaku pembimbing teknis yang telah memberikan saran dan masukkan mengenai teknis penulisan skripsi.
6. Untuk kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan, memberikan masukkan, memberikan semangat, serta membantu dalam Penyusunan Laporan Skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat

Depok, Agustus 2023

I'zaz Imtiyaz



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Perumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian	16
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Kemasan Fleksibel	19
2.2 Penjadwalan Produksi	19
2.3 Tujuan Penjadwalan Produksi	20
2.4 Istilah dalam Penjadwalan Produksi	20
2.5 Klasifikasi Penjadwalan Produksi	21
2.6 Metode Non-Delay	24
2.7 Metode Campbell, Dudek, and Smith	25

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8	Parameter Uji Performansi	27
2.9	State of The Art	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Rancangan Penelitian	33
3.2	Metode Pengumpulan Data	33
3.3	Prosedur Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Perhitungan Waktu Proses Tiap Job pada Setiap Mesin	47
4.2	Penjadwalan Produksi pada PT X	50
4.3	Penjadwalan Produksi dengan Algoritma Non-Delay	53
4.4	Penjadwalan Produksi dengan Algoritma CDS	57
4.5	Uji Performansi Metode CDS dan Non-Delay	64
4.6	Perbandingan Nilai Makespan dan Mean flow time	65
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Simpulan	68
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
DAFTAR LAMPIRAN		73
RIWAYAT HIDUP		92



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Penumpukan Rol Periode Bulan April pada Area WIP Printing.	14
Tabel 2. 1 Proses Aliran Flowshop.....	23
Tabel 2. 2 Proses Aliran <i>Job Shop</i>	24
Tabel 2. 3 State of The Art	29
Tabel 2. 4 Perbandingan Nilai <i>Makespan</i> dan <i>Mean flow time</i>	46
Tabel 4. 1 Waktu Proses Tiap <i>Job</i> Setiap Mesin	49
Tabel 4. 2 <i>Makespan</i> penjadwalan Produksi PT X.....	51
Tabel 4. 3 Transformasi Matriks <i>Non-Delay</i>	53
Tabel 4. 4 <i>Makespan</i> Penjadwalan Produksi Metode <i>Non-Delay</i>	54
Tabel 4. 5 Iterasi 1 Metode CDS.....	57
Tabel 4. 6 <i>Makespan</i> Penjadwalan Produksi Iterasi 1 Metode CDS.....	59
Tabel 4. 7 <i>Makespan</i> Penjadwalan Produksi Iterasi 5 Metode CDS.....	62
Tabel 4. 8 Perbandingan Penjadwalan Metode PT X, <i>Non-Delay</i> , dan CDS.....	66

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil dari Industri Kemasan Fleksibel	19
Gambar 2. 2 Proses Aliran Pure Flow Shop.....	22
Gambar 2. 3 Proses Aliran Generan Flow Shop	23
Gambar 2. 4 Proses Aliran <i>Job Shop</i>	24
Gambar 2. 5 Langkah-Langkah Algoritma CDS	27
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	35
Gambar 3. 2 Alur Proses Produksi	37
Gambar 3. 3 Ilustrasi Proses Printing.....	37
Gambar 3. 4 Ilustrasi Proses Laminasi.....	38
Gambar 3. 5 Ilustrasi Proses Slitting.....	39
Gambar 3. 6 Ilustrasi Proses Bag Making.....	39
Gambar 3. 7 Jenis Bag Making	39
Gambar 3. 8 Ilustrasi Proses Packing.....	40
Gambar 4. 1 Perbandingan Penjadwalan Metode PT X, <i>Non-Delay</i> , CDS	66

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Order Produksi Tanggal 12 - 23 Mei 2023	73
Lampiran 2. Data Terkait Mesin Produksi.....	74
Lampiran 3. Urutan Proses Produksi Tiap Job	74
Lampiran 4. Pembuatan Penjadwalan Produksi dengan Algoritma CDS ..	76
Lampiran 5 Kegiatan Bimbingan Materi.....	90
Lampiran 6 Kegiatan Bimbingan Teknis.....	91



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan kinerja industri makanan dan minuman tumbuh secara konsisten sejak satu dekade terakhir, yaitu mencapai 10,33%, juga berkontribusi 38,35% terhadap total Produk Domesti Bruto (PDB) industri pengolahan nonmigas, memiliki porsi terbesar jika dibandingkan dengan industri lainnya (BPS, 2022). Perkembangan industri makanan dan minuman berbanding lurus dengan industri kemasan, khususnya kemasan plastik.

Kemasan memiliki fungsi utama sebagai wadah, yaitu dipergunakan untuk melindungi produk (isinya) dari pengaruh luar maupun untuk menjaga sifat dari produk tersebut agar tidak hilang (Sampurno, 2019). Kemasan plastik mendominasi industri makanan di Indonesia dan kemasan fleksibel menempati porsi mencapai 80% (Santhi, 2016). Banyaknya jumlah industri kemasan plastik, dikarenakan oleh perkembangannya yang semakin pesat membuat para produsen mencari strategi yang tepat untuk menghadapi para pesaing (Erlyana & Ressiani, 2020). Salah satu strateginya adalah dengan menerapkan penjadwalan produksi.

Pada dunia industri, penjadwalan produksi mempunyai andil yang penting dalam bentuk pengambilan keputusan (Mail, 2018). Penjadwalan produksi dilakukan agar mendapatkan waktu penyelesaian pekerjaan secara optimal, yaitu waktu yang dibutuhkan sebagai mestinya oleh pekerja normal yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik guna menyelesaikan suatu pekerjaan (Putra & Hunusalela, 2022). Untuk membuat sistem penjadwalan yang baik, tentunya memiliki beberapa kriteria. Kriteria penjadwalan yang baik diantaranya adalah dapat meminimalkan waktu penyelesaian, meminimalkan waktu tidak produktif (*idle time*) guna memaksimalkan utilitas, dan meminimalkan pekerjaan dalam proses dengan meminimalkan waktu aliran dan waktu tunggu proses produksi (Syabani & Setiafindari, 2022).

Menurut (Mashuri & Mujianto, 2021), berdasarkan *product positioning* penjadwalan produksi secara umum dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu *Make To Order* (MTO) dan *Make To Stock* (MTS). Sistem MTO diterapkan pada perusahaan yang membuat produk sesuai dengan permintaan atau pesanan *customer*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Fatmawati et al., 2022). Maka dari itu, industri kemasan menerapkan sistem MTO. Dalam sistem MTO terdapat sistem penjadwalan yang dapat diterapkan, antara lain sistem *flow shop* dan sistem *job shop* (Ervil & Nurmayuni, 2018). Pada sistem *flow shop*, terbagi lagi menjadi dua jenis. Terdapat sedikit perbedaan pada kedua jenis tersebut, yaitu *pure flow shop*: pekerjaan yang berbeda mempunyai aliran pada lini produksi yang sama dan tidak memiliki variasi. Penyusunan mesin diatur sesuai dengan alur proses yang ada dan setiap pekerjaan melalui satu kali proses untuk setiap kondisi dan *General flow shop*: pekerjaan tidak harus melalui seluruh mesin dan dimungkinkan adanya variasi. Urutan proses produksi setiap pekerjaan boleh tidak sama, namun tidak diperbolehkan adanya alur proses balik (Mashuri & Mujianto, 2021; Suradi, 2022).

PT X merupakan industri yang bergerak dalam bidang cetak kemasan, khususnya kemasan fleksibel untuk makanan dan minuman. Pada PT X menerapkan sistem industri MTO. Industri ini pada umumnya memiliki beberapa tahapan produksi, antara lain *printing*, laminasi, *slitting*, dan *bag making*. Berdasarkan penjelasan mengenai penjadwalan di atas, PT X menerapkan penjadwalan dengan sistem *general flow shop*. Penetapan penjadwalan tersebut berdasarkan tahapan yang dilalui saat produksi. Setiap order memiliki tahapan produksi yang berbeda, namun tidak diperbolehkan adanya proses alur balik.

Alur tahapan produksi pada PT X selalu dimulai dari tahap *printing*, lalu laminasi, *slitting*, dan *bag making*. Namun pada beberapa order, tahapan tersebut dapat menjadi *printing* – laminasi – *slitting* atau *printing* – laminasi 1 – laminasi 2 – *slitting* – *bag making*. Output dapat berupa hasil *slitting* maupun hasil *bag making*, bergantung pada pesanan *customer*. Penjadwalan produksi pada PT X disusun berdasarkan beberapa pertimbangan, diantaranya adalah ketersediaan bahan baku yang digunakan, sumber daya manusia, kapasitas mesin, waktu pengiriman, dan urgensi pesanan. Penjadwalan tersebut disusun oleh divisi *Production Planning and Inventory Control* (PPIC), khususnya pada tim *production planner*.

Bersumber pada metode yang selama ini digunakan dalam penyusunan jadwal produksi, PT X menggunakan metode *First Come First Served* (FCFS). Akan tetapi pembuatan jadwal produksi tidak hanya berdasarkan metode FCFS, ada



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

beberapa hal yang dipertimbangkan, yaitu *delivery date* dan mendahulukan priority customer.

Metode penjadwalan produksi yang sudah digunakan oleh PT X masih memiliki masalah, yaitu penjadwalan tidak dilakukan secara inline, yang acap kali menyebabkan keterlambatan pengiriman produk dan belum memiliki system penjadwalan yang baku. Penjadwalan yang tidak inline dapat menimbulkan penumpukan rol pada satu proses ke proses selanjutnya. Pada PT X penjadwalan disusun secara terpisah, setiap stasiun kerja (*printing*, laminasi, *slitting*, dan *bag making*) disusun oleh pekerja yang berbeda atau secara tidak *inline* menimbulkan terjadinya “*miss*” atau penumpukan rol yang luput dari penjadwalan untuk diproses pada stasiun kerja berikutnya. Hal tersebut dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman produk karena kurangnya kuantitas atau jumlah rol yang tersedia dari jumlah rol yang dipesan. Keterlambatan pengiriman produk tentunya dapat mengecewakan *customer* dan menurunkan *service level* dan *trust level* yang dimiliki oleh perusahaan. Data penumpukan rol periode bulan April pada area WIP *printing* dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data Penumpukan Rol Periode Bulan April pada Area WIP *Printing*

Kode Rol	Tanggal Printing	Jumlah (meter)
04696P	11/04/2023	6.000
04596P	11/04/2023	6.000
04075P	12/04/2023	11.700
04997P	12/04/2023	2.000
04000P	12/04/2023	2.900
04801P	12/04/2023	6.000
04071P	14/04/2015	11.800
04072P	14/04/2015	9.000
04074P	14/04/2015	12.000
04952P	15/04/2023	2.000
047470P	15/04/2023	1.900
Total		71.300



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan data penumpukan di atas terdapat 11 rol dengan jumlah 71.300 meter yang mengalami keterlambatan pengiriman diakibatkan oleh masalah yang terjadi pada proses penjadwalan produksi. Data penumpukan di atas jika dipersentasekan terjadi keterlambatan sebesar 27% pada bulan April, di mana standar maksimal keterlambatan yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 20% per bulan.

Menurut (Suradi, 2022), ada beberapa faktor keterlambatan antara lain adalah perusahaan belum mempunyai metode penjadwalan yang baku, sistem atau metode penjadwalan yang dipakai kurang efektif dan efisien, dan yang terakhir adalah memiliki *delay time* yang besar. Berdasarkan pernyataan berikut, masalah yang ada pada PT X adalah perusahaan belum mempunyai metode penjadwalan yang baku serta sistem atau metode penjadwalan yang dipakai dapat dibuat lebih efisien lagi dari metode sebelumnya karena masih menggunakan sistem yang tidak inline.

Pada suatu sistem penjadwalan juga terdapat ukuran performansi. Ukuran performansi merupakan hasil dari tujuan penjadwalan yang diinginkan. Ukuran performansi mempunyai dua kriteria. Kriteria pertama adalah kriteria performansi penjadwalan berdasarkan atribut *job*, salah satunya *mean flow time*. Kriteria yang kedua adalah kriteria performansi penjadwalan berdasarkan atribut pabrik, diantaranya adalah nilai *makespan* (Baker & Trietsch, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan penelitian terkait penjadwalan produksi pada PT X. Penelitian ini bertujuan untuk membuat usulan penjadwalan dengan sistem yang baku mempertimbangkan metode yang mereduksi nilai *mean flow time* dan nilai *makespan*. Disamping itu penelitian ini akan membandingkan metode penjadwalan yang berlaku di perusahaan dengan metode yang diusulkan, yaitu menggunakan metode Algoritma Non-Delay dan Campbell, Dudek, and Smith (CDS) agar dapat diimplementasikan di PT X. Penelitian ini dilakukan dengan membuat usulan penjadwalan produksi menggunakan metode Algoritma *Non-Delay* dan CDS.

Penelitian mengenai penjadwalan telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu, diantaranya oleh Wahyudi et al., (2021). Penjadwalan memiliki fungsi sebagai pengaturan alokasi sumber daya untuk menyelesaikan tugas-tugas yang melibatkan pekerjaan, sumber daya, dan waktu. Selama ini IKM dalam menentukan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

urutan pengerjaan *job* berdasarkan total waktu pengerjaan *job* terlama hingga terpendek. Metode tersebut menimbulkan beberapa masalah, antara lain adanya penumpukan barang setengah jadi pada beberapa stasiun kerja dan waktu penyelesaian *job* melebihi waktu yang sudah ditentukan. Penjadwalan menggunakan metode *existing* yang sudah dilakukan oleh peneliti memiliki nilai *makespan* sebesar 44 hari, sedangkan nilai *makespan* yang dihasilkan melalui penelitian menggunakan metode *Non-Delay* adalah 42 hari. Terdapat efisiensi sebesar 4,55% baik dari segi waktu maupun biaya. Maka dapat disimpulkan bahwa metode algoritma *Non-Delay* mesin majemuk dapat meminimalisasi nilai *makespan* pada IKM Maryati.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ardika & Bidiawati, (2021) mengenai analisis penjadwalan produksi menggunakan metode NEH, CDS, dan palmer and dannenbring, metode tersebut digunakan untuk merencanakan penjadwalan produksi untuk meminimumkan nilai *makespan* dan memberikan bayangan perbedaan keadaan sebelum dan sesudah dilakukan penjadwalan. Setelah dilakukan penjadwalan dengan metode CDS dan *Non-Delay* maka didapatkan hasil penurunan nilai *makespan* sebesar 413,15 menit serta memiliki nilai *Efficiency Index* (EI) sebesar 1,14 dan nilai *Relative Error* (RE) adalah 12,56%. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki nilai performansi yang lebih baik dibandingkan dengan metode yang sudah digunakan oleh perusahaan.

Usulan penjadwalan yang pada penelitian ini lakukan akan memilih nilai *mean flow time* dan *makespan* terkecil berdasarkan metode *Non-Delay* dan CDS. Untuk mengetahui performansi dari setiap metode CDS dan *Non-Delay* tersebut maka akan dilakukan uji performansi menggunakan *Efficiency Index* (EI).

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana membuat usulan penjadwalan yang baku dengan mereduksi nilai *makespan* dan *mean flow time* menggunakan metode *Non-Delay* dan CDS pada penjadwalan produksi kemasan fleksibel makanan dan minuman pada periode 12 – 23 Mei 2023 di PT X.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Menganalisis *flow* produksi
- b. Memperoleh nilai *makespan*, *mean flow time*, dan urutan *job* yang dihasilkan dengan metode perusahaan, *Non-Delay*, serta CDS.
- c. Menguji performansi usulan penjadwalan dengan metode *Non-Delay* dan CDS dengan metode perusahaan untuk mereduksi nilai *makespan* dan *mean flow time* agar meminimalisasi penumpukan rol sebagai penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman produk menggunakan nilai Efficiency Index (EI).
- d. Menentukan metode yang tepat diantara metode *Non-Delay* dan CDS yang dapat diterapkan pada penjadwalan produksi beberapa *job* di PT X dengan nilai *makespan* dan *mean flow time* terkecil.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi Perusahaan
 Penelitian ini memberikan manfaat bagi perusahaan berupa metode alternatif untuk memperoleh *makespan* dan *mean flow time* produksi yang nilainya lebih kecil agar pemetaan penjadwalan proses produksi menjadi lebih efisien, sehingga keterlambatan pengiriman produk yang disebabkan oleh penumpukan rol yang kerap terjadi dapat diminimalisi.
- b. Bagi Penulis
 Penelitian ini diharapkan agar mampu menjadi laporan yang berkualitas sehingga mendapatkan nilai yang memuaskan bagi penulis.
- c. Bagi Penulis Selanjutnya
 Penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang pentingnya menerapkan metode yang baku bagi proses penjadwalan produksi menggunakan metode *Non-Delay* dan CDS dalam pengaruhnya meminimalisi nilai *makespan* dan *mean flow time*. Maka penelitian ini diharapkan agar mampu menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan dapat dikembangkan dengan lebih baik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a. Data-data penelitian yang digunakan merupakan data *order* produksi pada periode 12 – 23 Mei 2023 pada PT X



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b. Penelitian dilakukan pada produk yang melalui proses *Printing*, Laminasi, *Slitting*, *Bag making*, dan *Packing*.
- c. Penelitian dilakukan pada 1 mesin *printing*, 1 mesin laminasi, 1 mesin *slitting*, dan 1 mesin *bag making*.
- d. Metode yang digunakan adalah metode Algoritma *Non-Delay* dan Algoritma CDS.
- e. Kriteria nilai performansi penjadwalan produksi pada penelitian ini adalah nilai *EI* perbandingan metode CDS dan *Non-Delay* dan metode perusahaan.
- f. Konfigurasi proses produksi dalam penelitian ini memiliki tipe aliran *flow shop*, khususnya *general flow shop*.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a. Kondisi mesin atau peralatan produksi diasumsikan dalam keadaan stabil, tidak terjadi gangguan listrik, tidak ada *maintenance* selama proses produksi dilakukan, dan tidak rusak.
- b. Persediaan bahan baku cukup memenuhi kebutuhan produksi sehingga tidak mengganggu kecepatan produksi.
- c. Tidak terdapat penambahan *order* produksi di tengah-tengah proses produksi dalam penjadwalan.
- d. Operator produksi pada setiap mesin memiliki kemampuan yang sama dan tidak ada yang cuti selama proses produksi.
- e. Proses produksi dilakukan selama 24 jam sehingga tidak perlu menunggu operator yang lainnya.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil pengolahan data pada penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan pengamatan yang peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa *flow* produksi pada PT X menggunakan sistem *general flow shop*. Dalam menentukan sistem penjadwalan produksi pada industri yang menerapkan *general flow shop* dapat menggunakan metode *Non-Delay* dan CDS.
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang peneliti lakukan menggunakan metode perusahaan pada penjadwalan di PT X dengan urutan *job* 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26 menghasilkan nilai *makespan* dan *mean flow time* yang paling besar dibanding dengan kedua metode usulan.
3. Berdasarkan hasil perhitungan yang peneliti lakukan menggunakan Algoritma *Non-Delay* pada penjadwalan di PT X dengan urutan *job* 5-6-17-7-26-23-1-2-3-4-10-9-8-11-12-16-18-21-25-20-22-24-15-19-13-14 menghasilkan nilai *makespan* dan nilai *mean flow time* terkecil kedua dibandingkan metode PT X dan metode CDS. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan yang peneliti lakukan menggunakan Algoritma CDS pada penjadwalan di PT X dengan urutan *job* 17-23-26-7-5-16-10-1-6-8-9-11-12-18-21-22-25-4-2-3-20-15-19-13-14 menghasilkan nilai *makespan* dan nilai *mean flow time* terkecil dibandingkan metode PT X dan metode *Non-Delay*.
4. Berdasarkan hasil perhitungan performansi menggunakan nilai EI kedua metode usulan penjadwalan produksi mempunyai nilai performansi yang lebih efisien dibanding dengan penjadwalan produksi yang digunakan di PT X.
5. Pada uji performansi yang membandingkan *makespan* metode Algoritma *Non-Delay* dan metode Algoritma CDS menghasilkan bahwa metode CDS memiliki nilai performansi yang lebih efisien dibanding dengan metode *Non-Delay*. Hal tersebut juga dapat terlihat dari nilai *mean flow time* yang dimiliki oleh metode CDS lebih kecil dibanding metode *Non-Delay*. Maka dalam penelitian ini



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

metode yang paling efisien untuk diterapkan pada penjadwalan produksi di PT X adalah metode Algoritma CDS.

5.2 Saran

PT X dapat menerapkan penjadwalan produksi menggunakan metode Algoritma CDS untuk meminimalkan nilai makespan dan mean flow time sehingga dapat mengurangi terjadinya keterlambatan produk dan tidak ada penumpukan di area WIP. Dalam penerapannya, PT X juga perlu menyesuaikan metode tersebut sesuai dengan kondisi real pada perusahaan.

Penelitian penjadwalan produksi ini dapat ditingkatkan dengan pembuatan program terkait penjadwalan dan mencari metode lain sebagai pembandingan hasil penjadwalan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Ardika, N., & Bidiawati, A. (2021). Penjadwalan Produksi Flowshop Untuk Meminimasi Makespan Di Cv Haren. *Abstract Of Undergraduate Research, Faculty Of Industrial Technology, Bung Hatta University*, 17(3). <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/18802>
- Baker, K. R., & Trietsch, D. (2009). Principles Of Sequencing And Scheduling. In *Principles Of Sequencing And Scheduling*. <https://doi.org/10.1002/9780470451793>
- Erlyana, Y., & Ressiani, R. (2020). Perancangan Buku Desain Kemasan "Basic Of Packaging". *Andharupa: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, 6(02), 160–172. <https://doi.org/10.33633/ANDHARUPA.V6I02.3390>
- Ervil, R., & Nurmayuni, D. (2018). Penjadwalan Produksi Dengan Metode Campbell Dudek Smith (Cds) Untuk Meminimumkan Total Waktu Produksi (Makespan). *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 18(2), 97. <https://doi.org/10.36275/stsp.v18i2.118>
- Fatmawati, T., Kramanandita, R., & Miza, R. (2022). Rancangan Implementasi Enterprise Resource Planning (ERP) Pada Sistem Pengelolaan Sales Order PT Jaya Mandiri Indotech. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(1), 33–44. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i1.49>
- Harto, S., Garside, A. K., Dana, D., & Utama, M. (2016). *Penjadwalan Produksi Menggunakan Algoritma Jadwal Non Delay Untuk Meminimalkan Makespan Studi Kasus Di Cv. Bima Mebel*.
- Hidayah, N. Y., Syafrizal, M., & Darmawan, M. (2020). Analysis Of Textile Dye Production Scheduling Using FCFS, CDS And Heuristic Pour Methods. *IOP Conference Series: Materials Science And Engineering*, 847(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012006>
- Kusmindari, D., Alfian, A., & Hardini, S. (2019). *Production Planning And Inventory Control*. Deepublish.
- Mail, A., Nusran, M., Chairani, N., Nur, T., & Faturrahman, R. (2018). Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Metode Campbell Dudeck

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Smith Dan Palmer Pada Pt. Bobi Agung INDONESIA. *Journal Of Industrial Engineering Management*, 3(2).
- Mashuri, C., & Mujiyanto, A. H. (2021). *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Simulasi Optimasi Waktu Produksi Pada Industri*. Wwww.Rcipress.Rcipublisher.Org
- Prima Putra, A., & Fatimah Hunusalela, Z. (2022). Usulan Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Algoritma Tabu Search Dan Ant Colony Optimization Untuk Meminimasi Makespan Di PT. Raja Ampat Indotim. *Jurnal Kalibrasi - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 5(2), 139–147. <https://doi.org/10.37721/KALIBRASI.V5I2.1022>
- Putra, S. P. K. A. (2018). *Penjadwalan Flexible Flowshop Dengan Modifikasi Algoritma Srikandarajah & Sethi \hat{A} - Algoritma Hodgson Untuk Minimasi Jumlah Job Yang Terlambat (Studi Kasus Pt. Fronte Classic Indonesia)*.
- S Sidabutar, S. N., Amin, M., & Putri, A. (2019). *Penjadwalan Operasi Mesin Produksi Dengan Metode Cds (Campbell Dudek Smith) Di Pt Tjokro Bersaudara Balikpapanindo*. 11(2), 53–61.
- Sampurno, R. B. (2019). Aplikasi Polimer Dalam Industri Kemasan. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 15–22.
- Santhi, DGD. D. (2016). *Plastik Sebagai Kemasan Makanan Dan Minuman*.
- Suradi, Dr. I. (2022). *SISTEM PRODUKSI*. <https://www.researchgate.net/publication/367462420>
- Syabani, S. F., & Setiafindari, W. (2022). *Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Nawaz Enscore Ham Pada PT XYZ*.
- Tawakal, A. I., & Kurniawan, D. (2022). *Usulan Penjadwalan Job Shop Menggunakan Algoritma Non-Delay Di Pt. Pindo Deli 1 (Vol. 2)*.
- Vikha Indira Asri, D. A. L. (2021). Analisa Perbandingan Penjadwalan Produksi Dengan Metode Cds (Campbell Dudek Smith), Edd (Earliest Due Date) Dan Fcfs (First Come First Serve) Pada Pt. Sari Warna Asli Unit V. *Journal Of Industrial Engineering And Technology*, 1(2). <https://doi.org/10.24176/JOINTTECH.V1I2.6499>
- Wahyudi, A. T., Ismail, B., Wicaksana, A., & Andriani, M. (2021). Penjadwalan Produksi Job Shop Mesin Majemuk Menggunakan Algoritma Non Delay

Untuk Meminimalkan Makespan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 183–190. <https://doi.org/10.26593/JRSI.V10I2.4666.183-190>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Order Produksi Tanggal 12 - 23 Mei 2023

Kode Job	Tgl Pesan	Tgl Kirim	Order (Meter)	Warna
1	20/03/2023	07/07/2023	24.000	7
2	05/05/2023	26/05/2023	28.000	8
3	06/04/2023	14/05/2023	29.600	8
4	06/04/2023	14/05/2023	26.600	8
5	31/03/2023	13/05/2023	16.000	7
6	05/05/2023	19/05/2023	24.000	8
7	05/05/2023	25/05/2023	15.000	8
8	05/05/2023	19/05/2023	24.000	8
9	20/03/2023	07/04/2023	24.000	7
10	27/03/2023	15/05/2023	20.000	7
11	09/05/2023	23/05/2023	24.000	6
12	09/05/2023	22/05/2023	24.000	6
13	05/05/2023	20/05/2023	122.400	8
14	05/05/2023	20/05/2023	214.200	8
15	05/05/2023	20/05/2023	61.300	8
16	10/04/2023	02/05/2023	18.000	9
17	10/04/2023	02/05/2023	6.000	9
18	09/05/2023	25/05/2023	24.000	7
19	09/05/2023	25/05/2023	102.000	6
20	12/04/2023	15/05/2023	30.000	7
21	09/05/2023	22/05/2023	24.000	6
22	17/05/2023	07/06/2023	24.000	8
23	17/05/2023	07/06/2023	9.500	8
24	12/04/2023	05/06/2023	36.000	7
25	07/05/2023	29/05/2023	24.000	7
26	07/05/2023	29/05/2023	12.100	6



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Data Terkait Mesin Produksi

No.	Nama Mesin	Jumlah Mesin	Kecepatan Mesin (meter/menit)	Waktu Change Over (jam)
1	Printing	1	200	2
2	Dry Laminasi	1	200	30 menit
3	Solvent Free	1	275	15 menit
4	Extrusion Laminasi	1	120	1
5	Slitting	1	150	10 menit
6	Bag Making	1	105	4

Lampiran 3. Urutan Proses Produksi Tiap Job

Kode Job	Printing	Laminasi 1	Laminasi 2	Slitting	Bag Making	Packing
1	1	2		3		4
2	1	2	3	4	5	6
3	1	2	3	4		5
4	1	2	3	4		5
5	1	2		3		4
6	1	2		3	4	5
7	1	2		3	4	5
8	1	2		3	4	5
9	1	2		3		4
10	1	2		3		4
11	1	2	3	4		5
12	1	2	3	4		5
13	1	2	3	4		5
14	1	2	3	4		5
15	1	2	3	4		5
16	1	2		3	4	5
17	1	2		3		4
18	1	2		3		4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Kode <i>Job</i>	Printing	Laminasi 1	Laminasi 2	Slitting	Bag Making	Packing
19	1	2		3		4
20	1	2	3	4		5
21	1	2	3	4	5	6
22	1	2	3	4	5	6
23	1	2	3	4	5	6
24	1	2	3	4		5
25	1	2	3	4		5
26	1	2		3		4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Permbuatan Penjadwalan Produksi dengan Algoritma CDS

Iterasi 2 ($K = 2$)

K = 2		K = 2	
ti1*	ti2*		
7	0,3	40	0,3
7	10,3	13	0,3
7	0,3	6	6,3
7	0,3	4	0,3
5	0,3	7	0,3
7	9,3	21	0,3
5	7,3	8	0,3
7	9,3	7	9,3
7	0,3	7	9,3
6	0,3	4	6,3
7	0,3	9	0,3
7	0,3	7	0,3
7	0,3	5	0,3
24	0,3		

Hasil iterasi 2

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
1	12	6	7	12	7	8	12	8	9	14	9	1					1	1
3		1	3		3	5		5	7		7	1				0,3	1	1
												1					1	1
1	20	7	9	20	9	1	20	1	3	24	3	5				0,3	5	5
4		3	3		3	3		3	3		3	7					7	7
			1		1	1		1	1		1	1					1	1
1	7	9	0	6	1	1	6	3	3	7	5	6				0,3	6	6
5		3	0		3	9		3	9		7	4					4	4
		1	1		1	1					1	1					1	1
1	3	0	0	1	1	2	-			1	6	6				0,3	6	6
7		0	3		9	0					4	5					5	5
		1	1		1	1					1	1		1	1		1	1
1	4	0	0	3	2	2	-			3	6	6		6	6	0,3	6	6
8		3	7		0	3					5	8		8	8		8	8
		1	1		1	1					1	1		1	1		1	1
1	11	0	1	10	2	3	-			12	6	8		8	8	0,3	8	8
9		7	8		3	3					8	0		0	0		0	0
		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1
2	5	1	2	3	3	3	3	3	3	4	8	8		8	8	0,3	8	8
0		8	3		3	6		6	9		0	4		4	4		4	4
		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1
2	5	2	2	4	3	4	4	4	4	4	8	8		8	8	0,3	8	8
4		3	8		6	0		0	4		4	8		8	8		8	8
		1	1		1	1					1	1		1	1		1	1
2	4	2	3	3	4	4	-			3	8	9		8	9	0,3	9	9
5		8	2		0	3					8	1					1	1
		1	1		1	1					1	1		1	1		1	1
2	3	3	3	2	4	4	-			2	9	9				0,3	9	9
6		2	5		3	5					1	3					3	3



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nilai *Makespan* = 193,3

Nilai *Mean flow time* = $\frac{3288}{26} = 1629$

Iterasi 3 (K = 3)

K = 3		K = 3	
ti1*	ti2*		
7	3	60	24
10	13	19	7
10	4	6	8
10	3	4	1
5	2	7	3
7	12	21	12
5	9	11	4
7	12	10	12
7	3	10	12
6	2	5	7
10	3	13	4
10	3	7	3
36	14	5	2

Hasil iterasi 3

J o b	Wa		M1		Wa		M2		Wa		M3		Wa		M4		Wa		M5		Wa		M6	
	ktu	pro	S	E	ktu	pro	S	E	ktu	pro	S	E	ktu	pro	S	E	ktu	pro	S	E	ktu	pro	S	E
1	20	0	2	0	20	2	4	0	20	4	6	0	24	6	8	0	0	0,3	8	8	4	4		
1	12	2	3	0	12	4	5	0	12	6	7	0	14	8	9	0	0,3	9	9		8	8		
2	4	3	3	3	3	5	5	3	7	7	7	3	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		2	6	2	2	5	5	2	2	5	5	3	8	0	10	0	1	0,3	1	1	1	1		



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
6	4	3	4	3	5	5	-			3	1	1	9	1	1	0,3	2	2
		6	0		5	8					1	4		1	0		0	0
8	4	4	4	3	5	6	-			3	1	1	9	2	2	0,3	2	2
		0	4		8	1					4	7		0	9		9	9
2	4	4	4	3	6	6	3	7	7	3	1	1	9	2	3	0,3	3	3
1		4	8		1	4		3	5	8	7	0		9	8		8	8
2	4	4	5	3	6	6	3	7	8	3	1	1	9	3	4	0,3	4	4
2		8	2		4	7		8	1		0	3		8	7		7	7
1	11	5	6	10	6	7	-			12	1	1	0			0,3	4	4
9		2	3		7	7					3	5					7	8
7	3	6	6	2	7	7	-			2	2	2	7	4	5	0,3	5	5
		3	6		7	9					5	7		7	4		4	4
1	4	6	7	2	7	8	-			2	2	2	6	5	6	0,3	6	6
6		6	0		9	1				7	9			4	0		0	0
2	3	7	7	1	8	8	1	8	8	1	1	1	6	6	6	0,3	6	6
3		0	3		1	2		2	3		9	0		0	6		6	6
1	7	7	8	6	8	8	6	8	9	7	1	1	0			0,3	6	6
5		3	0		2	8		8	4		0	7					6	7
2	5	8	8	4	8	9	4	9	9	4	1	1	0			0,3	6	6
4		0	5		8	2		2	6		7	1					7	7
2	5	8	9	3	9	9	3	9	9	4	1	1	0			0,3	6	6
0		5	0		2	5		5	8		1	5					7	7





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
3	4	9	9	3	9	9	3	9	1	4	1	1	0			0,3	6	6
		0	4		5	8		8	1		5	9					7	8
4	4	9	9	3	9	0	3	0	1	3	4	5	0			0,3	6	6
		4	8		8	1		1	4		9	2					8	8
1	4	9	1	3	1	1				3	1	1	0			0,3	6	6
		8	0		0	0	-				5	5	0				8	8
		2	1		2	5					2	5					1	1
9	4	0	0	3	0	0	-			3	5	5	0			0,3	6	6
		2	6		6	9					5	8					8	8
1	4	1	1	3	1	1		1	1	3	1	1	0			0,3	6	6
1	4	0	1		1	1	3	1	1	3	5	6	0				8	9
		6	0		0	3		3	6		8	1					1	1
1	4	1	1	3	1	1		1	1	3	1	1	0			0,3	6	6
2	4	1	1		1	1	3	1	2	3	6	6	0				6	6
		0	4		4	7		7	0		1	4					9	9
1	4	1	1	3	1	1	-			3	1	1	0			0,3	6	6
8	4	1	1		1	2					6	6	0				1	1
		4	8		8	1					4	7					9	9
2	4	1	1	3	1	1					1	1	0			0,3	6	7
5	4	1	2		2	2	-			3	6	7	0				9	0
		8	2		2	5					7	0					1	1
1	4	2	2	2	2	2	-			2	7	7	0			0,3	7	7
0	4	2	6		6	8					0	2					2	2
		1	1		1	1					1	1					1	1
5	3	2	2	2	2	3	-			2	7	7	0			0,3	7	7
		6	9		9	1					2	4					4	4
2	3	1	1	2	1	1					1	1	0				1	1
6	3	2	3	2	3	3	-			2	7	7	0			0,3	7	7
		9	2		2	4					4	6					6	6



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6		
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E				
1		1	1		1	1					1	1						1	1
7	3	3	3	1	3	3	-			1	7	7	0			0,3		7	7
		2	5		5	6					6	7						7	7



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
2	4	4	4	3	5	6	3	7	8	3	9	9	9	1	1	1	1	1
2		0	4		8	1		8	1		2	5		8	7		7	7
1	7	4	5	6	6	6	6	8	8	7	9	1	0			0,3	1	1
5		4	1		1	7		1	7		5	2					7	8
2	3	5	5	1	6	6	1	8	8	1	1	1	6	1	1	0,3	2	2
3		1	4		7	8		7	8		2	3		7	3		3	3
2	5	5	5	4	6	7	4	8	9	4	0	0				0,3	2	2
4		4	9		8	2		8	2		3	7					3	4
2	5	5	6	3	7	7	3	9	9	4	0	1				0,3	2	2
0		9	4		2	5		2	5		7	1					4	4
3	4	6	6	3	7	7	3	9	9	4	1	1				0,3	2	2
		4	8		5	8		5	8		1	5					4	4
4	4	6	7	3	7	8	3	9	1	3	1	1				0,3	2	2
		8	2		8	1		8	1		5	8					4	5
1	4	7	7	3	8	8	3	1	1	3	1	1				0,3	2	2
1		2	6		1	4		1	4		8	1					5	5
1	4	7	8	3	8	8	3	1	1	3	2	2				0,3	2	2
2		6	0		4	7		4	7		1	4					5	5
6	4	8	8	3	8	9	-			3	2	2	9	1	1	0,3	3	3
		0	4		7	0					4	7		7	6		6	6
8	4	8	8	3	9	9	-			3	2	3	9	1	1	0,3	4	4
		4	8		0	3					7	0		6	5		5	5





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
1		8	9		9	1					1	1					1	1
9	11	8	9	10	3	0	-			12	3	4				0,3	4	4
					3	3					0	2					5	6
			1		1	1					1	1		1	1		1	1
7	3	9	0	2	0	0	-			2	4	4	7	4	5	0,3	5	5
		9	2		3	5					2	4		5	2		2	2
		1	1		1	1					1	1		1	1		1	1
1	4	0	0	2	0	0	-			2	4	4	6	5	5	0,3	5	5
		2	6		5	7					4	6		2	8		8	8
		1	1		1	1					1	1					1	1
1	4	0	1	3	0	1	-			3	4	4				0,3	5	5
		6	0		7	0					6	9					8	9
		1	1		1	1					1	1					1	1
9	4	1	1	3	1	1	-			3	4	5				0,3	5	5
		0	4		0	3					9	2					9	9
		1	1		1	1					1	1					1	1
1	4	1	1	3	1	1	-			3	5	5				0,3	5	5
		4	8		3	6					2	5					9	9
		1	1		1	1					1	1					1	1
2	4	1	2	3	1	1	-			3	5	5				0,3	5	6
		8	2		6	9					5	8					9	0
		1	1		1	1					1	1					1	1
1	4	2	2	2	1	2	-			2	5	6				0,3	6	6
		2	6		9	1					8	0					0	0
		1	1		1	1					1	1					1	1
5	3	2	2	2	2	2	-			2	6	6				0,3	6	6
		6	9		1	3					0	2					2	2
		1	1		1	1					1	1					1	1
2	3	2	3	2	2	2	-			2	6	6				0,3	6	6
		9	2		3	5					2	4					4	4
		1	1		1	1					1	1					1	1
1	3	3	3	1	2	2	-			1	6	6				0,3	6	6
		2	5		5	6					4	5					5	5



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6		
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E				
21	4	4	4	3	6	6	3	7	7	3	8	9	9	9	1	0	0,3	1	10
22	4	4	5	3	6	6	3	7	7	3	9	9	9	0	1	0	0,3	1	10
19	11	5	6	10	6	7	-	12	9	0	1	1	0	0,3	0	0,3	0	9	9
24	5	6	6	4	7	7	4	7	8	4	0	1	0	0,3	1	9	0	9	9
23	3	6	7	1	7	7	1	8	8	1	1	1	6	1	1	0,3	1	7	3
20	5	7	7	3	7	8	3	8	8	4	1	1	1	0,3	1	7	0	7	6
34	4	7	7	3	7	8	3	8	8	4	1	1	1	0,3	1	7	0	8	9
44	4	7	8	3	8	8	3	8	8	3	1	2	1	0,3	1	8	0	8	2
11	4	8	8	3	8	9	3	8	9	3	2	2	2	0,3	1	8	0	8	5
12	4	8	9	3	9	9	3	9	9	3	2	2	2	0,3	2	8	0	8	3
66	4	9	9	3	9	9	-	3	2	3	9	3	4	0,3	4	0	0	3	0



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

J o b	Wa ktu pro ses	M1		Wa ktu pro ses	M2		Wa ktu pro ses	M3		Wa ktu pro ses	M4		Wa ktu pro ses	M5		Wa ktu pro ses	M6	
		S	E		S	E		S	E		S	E		S	E			
8	4	9	9	3	9	0	-	3	3	3	9	4	4	0,3	4	9,	9	3
7	3	9	1	2	1	0	-	2	3	3	7	4	5	0,3	5	6,	6	3
1	4	1	1	2	1	0	-	2	3	3	6	5	6	0,3	6	2,	2	3
1	4	1	1	3	1	1	-	3	3	4				0,3	6	2,	2	6
9	4	1	1	3	1	1	-	3	4	4				0,3	6	2,	3	9
1	4	1	1	3	1	1	-	3	4	4				0,3	6	3,	3	2
2	4	1	1	3	2	2	-	3	4	5				0,3	6	3,	3	5
1	4	1	1	2	1	1	-	2	5	5				0,3	6	3,	4	8
5	3	2	2	2	2	3	-	2	5	5				0,3	6	4,	4	1
2	3	2	3	2	3	3	-	2	5	5				0,3	6	4,	4	4
1	3	3	3	1	3	3	-	1	5	5				0,3	6	4,	4	7

Nilai *Makespan* = 164,7

Nilai *Mean flow time* = $\frac{1665}{26} = 555,7$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 5 Kegiatan Bimbingan Materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : I'zaz Imtiyaz
 NIM : 1906411032
 Judul Penelitian : Optimalisasi Penjadwalan Flow Shop pada PT X dengan Mereduksi Nilai Makespan dan Mean Flow Time
 Nama Pembimbing : Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

TANGGAL	CATATAN PEMBIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
01 Maret 2023	Diskusi mengenai topik skripsi dan output yang dihasilkan	
12 April 2023	Pengajuan Bab I	
02 Juni 2023	Pengajuan Revisi Bab I	
16 Juni 2023	Pengajuan Bab II	
12 Juli 2023	Pengajuan Revisi Bab II dan pengajuan Bab III	
17 Juli 2023	Pengajuan Revisi Bab III dan pengajuan Bab IV	
25 Juli 2023	Pengajuan Revisi Bab I, II, III Pengajuan Bab IV	
30 Juli 2023	Pengajuan Revisi Bab IV dan pengajuan Bab V	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Kegiatan Bimbingan Teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : I'zaz Imtiyaz
 NIM : 1906411032
 Judul Penelitian : Optimalisasi Penjadwalan Flow Shop pada PT X dengan Mereduksi Nilai Makespan dan Mean Flow Time
 Nama Pembimbing : Rina Ningtyas, M.Si.

TANGGAL	CATATAN PEMBIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
Selasa, 1 Agustus 2023	Bimbingan Teknis 1. Bab 1-4	
Jumat 4 Agustus 2023	Bimbingan Teknis 2. Final	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : I'zaz Imtiyaz
 Tempat Tanggal Lahir: Jakarta, 06 Nov 2000
 Alamat : Depok, Jawa Barat
 Email : izazimtiyaz06@gmail.com
 Linked In : Izaz Imtiyaz

Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Depok Jaya 2 pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013. Lalu melanjutkan pendidikannya di SMPN 1 Depok pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan pada SMAN 6 Depok pada tahun 2016 dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan program studi Teknologi Industri Kemasan.

Dengan usaha dan keinginan yang tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan penelitian tugas akhir berupa skripsi. Penulis berharap agar penelitian ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia Pendidikan serta dunia industri.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta