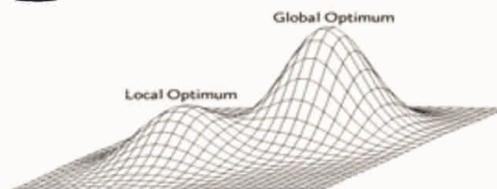
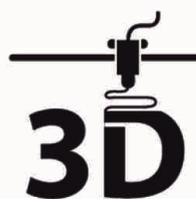


Vol. 9, No.1, Mei 2021

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 9	No. 1	Hlm. 1-74	Yogyakarta Mei 2021	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

USULAN PERBAIKAN ALAT BANTU PADA PROSES PENGIRAN UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA WL ALUMINIUM (STUDI KASUS: WL ALUMINIUM) <i>Agung Sumule, Titin Isna Oesman, Imam Sodikin</i>	1-8
PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. PAPERTECH INDONESIA UNIT II MAGELANG <i>Arief Yuliandri Setiawan, Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak</i>	9-19
BIAYA PERAWATAN YANG OPTIMAL PADA KOMPONEN ELEKTRIKAL DAN MEKANIKAL PADA MESIN BUS HINO FB130 DAN IZUZU NQR71 DENGAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE POLICY DAN REPAIR POLICY DI PT. ANINDYA MITRA INTERNASIONAL (AMI) POOL TRANS JOGJA PUROSANI <i>Riski Ferianto, Imam Sodikin, Petrus Wisnubroto</i>	20-28
PENGARUH KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN PADA BIRO WISATA KOTA KLASIK <i>Satrio Aji Pambudi, Muhammad Yusuf, Petrus Wisnubroto</i>	29-34
PENJADWALAN PEKERJAAN YANG OPTIMAL UNTUK MEMINIMASI KETERLAMBATAN PADA PT MANDIRI JOGJA INTERNASIONAL <i>Mohamad Sholeh, Endang Widuri Asih, Imam Sodikin</i>	35-42
PERANCANGAN ULANG MEJA DAN KURSI DI BAGIAN HEAT TRANSFER DI PT. PROSPECTA GARMINDO <i>Faozi Ridwan, Muhammad Yusuf, Andrean Emaputra</i>	43-53
ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) DAN TOPSIS (TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) PADA ROCKMANTIC STORE KONVEKSI <i>Rama Bangkit Ramadhon, Petrus Wisnubroto, Risma Adelina Simanjuntak</i>	54-64
SIMULASI ANTRIAN PADA ANTRIAN FARMASI DI RUMAH SAKIT X DENGAN SOFTWARE PROMODEL <i>Rifda Ilahy Rosihan, Wihda Yuniawati</i>	65-74

PENJADWALAN PEKERJAAN YANG OPTIMAL UNTUK MEMINIMASI KETERLAMBATAN PADA PT MANDIRI JOGJA INTERNASIONAL

Mohamad Sholeh, Endang Widuri Asih, Imam Sodikin

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta

E-mail: mohamadsholeh552@gmail.com

ABSTRACT

PT Mandiri Jogja Internasional is a company that produces various products made from leather. This company implements a Make to Order (MTO) production process which means that it only has inventory in the form of product designs and some standard raw materials, and has a due date (deadline for completing a number of requests) that has been agreed between the company and the consumer. PT Mandiri Jogja Internasional has been scheduling work using the First Come First Served (FCFS) method, but the time for completion (makespan) is still high so that it exceeds the agreed due date. This study aims to determine the optimal job scheduling to minimize delays that occur. Scheduling is done using the Campbell Dudek Smith (CDS) method. This method can plan the work in the flow shop production flow with n job m machines, which suits this company. Based on the research that has been done, it is found that the CDS method of work scheduling results in a makespan value of 467.2 hours, a mean flow time of 385 hours, a utility value of 30.33% and an average delay of 0.75 days. Meanwhile, the FCFS method used by the company produces a makespan value of 469.2 hours, a mean flow time value of 391.275 hours, a utility value of 29.97% and an average delay of 1.75 days. So it can be concluded that the CDS method is more optimal than the FCFS method that has been implemented by the company.

Keywords: Job Scheduling, Flowshop, Campbell Dudek Smith, First Come First Served.

INTISARI

PT Mandiri Jogja Internasional merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai produk berbahan dasar kulit. Perusahaan ini melakukan proses produksi *Make to Order* (MTO) yang berarti hanya memiliki persediaan dalam bentuk desain produk dan beberapa bahan baku standar, serta memiliki *due date* (batas waktu penyelesaian sejumlah permintaan) yang sudah disepakati antara perusahaan dengan konsumen. PT Mandiri Jogja Internasional selama ini sudah menjadwalkan pekerjaan dengan menggunakan metode *First Come First Served* (FCFS), namun waktu penyelesaian (*makespan*) masih tinggi sehingga melebihi *due date* yang telah disepakati. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penjadwalan pekerjaan yang optimal untuk meminimalisir keterlambatan yang terjadi. Penjadwalan yang dilakukan menggunakan metode *Campbell Dudek Smith* (CDS). Metode ini dapat merencanakan pekerjaan pada aliran produksi *flow shop* dengan n job m mesin, yang mana sesuai dengan perusahaan ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan penjadwalan pekerjaan dengan metode CDS dengan hasil nilai *makespan* sebesar 467,2 jam, nilai *mean flow time* sebesar 385 jam, nilai utilitas sebesar 30,33% dan keterlambatan rata-rata sebesar 0,75 hari. Sedangkan metode FCFS yang digunakan oleh perusahaan menghasilkan nilai *makespan* sebesar 469,2 jam, nilai *mean flow time* sebesar 391,275 jam, nilai utilitas sebesar 29,97% dan keterlambatan rata-rata sebesar 1,75 hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CDS lebih optimal dibandingkan dengan metode FCFS yang telah diterapkan oleh perusahaan.

Kata kunci: Penjadwalan Pekerjaan, Flowshop, Campbell Dudek Smith, First Come First Served

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Persaingan industri yang sangat ketat pada saat ini menyebabkan pertumbuhan industri yang mempengaruhi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dalam kegiatan produksi. Menurut Erdiansyah (2020), Perusahaan yang berskala besar maupun kecil ikut dalam kompetisi untuk mendapatkan perhatian konsumen. Pemenuhan kebutuhan pelanggan adalah keinginan semua perusahaan. Selain menjadi faktor penting bagi kelangsungan hidup perusahaan, pemenuhan kebutuhan pelanggan dapat meningkatkan keunggulan kompetitifnya. Salah satu upaya perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu dapat dilakukan dengan menjadwalkan mesin produksi ataupun

pekerjaan. Penjadwalan adalah pengurutan pembuatan/pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada buah mesin (Ginting, 2009). Hal ini juga akan meminimasi keterlambatan.

PT Mandiri Jogja Internasional merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai produk berbahan dasar kulit. Perusahaan ini melakukan proses produksi *Make to Order* (MTO) yang berarti hanya memiliki persediaan dalam bentuk desain produk dan beberapa bahan baku standar. Untuk memenuhi permintaan yang masuk, Perusahaan menerapkan sistem *First Come First Served* (FCFS) yang mana pelanggan yang melakukan pemesanan terlebih dahulu akan diprioritaskan. Pada sistem MTO memiliki *due date* (batas waktu penyelesaian sejumlah permintaan) yang sudah disepakati antara perusahaan dengan konsumen. perusahaan ini juga termasuk dalam perusahaan n job m mesin.

PT Mandiri Jogja Internasional selama ini sudah menjadwalkan pekerjaan dengan menggunakan metode *First Come First Served* (FCFS), namun waktu penyelesaian (*makespan*) masih tinggi sehingga melebihi *due date* yang telah disepakati. Hal ini disebabkan oleh waktu proses (*makespan*) setiap pesanan (*job*) yang terlalu panjang sehingga tidak dapat menepati *due date* yang telah ditetapkan. Seperti halnya dengan penelitian terdahulu yaitu Rani (2016) dan Nurainun (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa metode CDS dapat meminimumkan waktu produksi lebih cepat dibandingkan dengan metode yang diterapkan di perusahaan. Dalam penelitian Evril dkk (2018) dan Mashuri (2020) menunjukkan bahwa metode CDS dapat membantu proses produksi lebih optimal. Menurut Setiawan dkk (2019) dan Mujianto dkk (2019) menjelaskan bahwa CDS menghasilkan nilai *makespan* yang optimal. Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian terdahulu maka diperlukan sebuah perencanaan penjadwalan produksi yang tepat untuk meminimalkan *makespan* untuk setiap pesanan (*job*) dengan menggunakan metode *Campbell Dudek Smith* (CDS).

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

Penelitian ini dilakukan pada lini produksi PT Mandiri Jogja Internasional. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah profil perusahaan, urutan proses produksi, waktu proses, *allowance* operator, *rating factor* operator, jam kerja, jumlah permintaan, dan jumlah mesin. Setelah mendapatkan data melalui observasi langsung dan wawancara di perusahaan selanjutnya adalah dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengujian Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh sudah ada dalam keadaan seragam atau terkendali.

2. Pengujian Kecukupan Data

Pengujian kesukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan tersebut adalah cukup secara obyektif.

3. Penentuan Waktu Standar atau Waktu Baku

Penentuan Waktu Standar atau Waktu Baku dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik.

4. Penentuan Waktu Proses Produksi

Penentuan waktu proses produksi dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk memproses sejumlah produk.

5. Penjadwalan Produksi dengan Metode CDS

6. Penyajian penjadwalan produksi dalam bentuk *Gantt Chart*

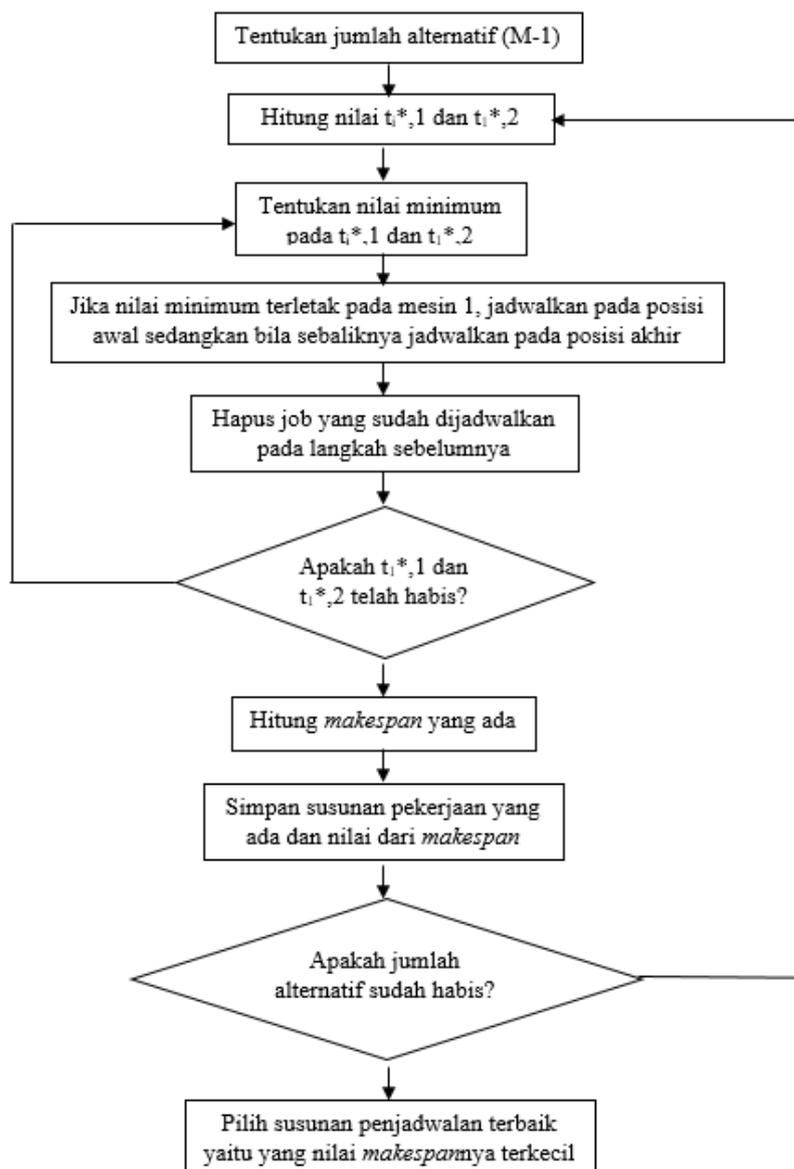
7. Penjadwalan Produksi metode perusahaan (FCFS)

Menurut Ginting (2009), Penjadwalan adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan maupun tenaga kerja dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operasi. Dengan pengaturan penjadwalan yang efektif dan efisien,

perusahaan akan dapat memenuhi *order* tepat pada *due date* serta kualitas yang telah ditentukan. Adapun fungsi pokok dari penjadwalan produksi adalah untuk membuat agar proses produksi dapat berjalan lancar sesuai waktu yang telah direncanakan, sehingga bekerja dengan kapasitas penuh dengan biaya seminimal mungkin serta kuantitas produk yang diinginkan dapat diproduksi tepat pada waktunya.

Menurut Nasution (1999), Penjadwalan secara garis besar dapat dibedakan dalam penjadwalan untuk *job shop* dan *flow shop*. Penjadwalan *job shop* adalah pola alir dari N job melalui M mesin dengan pola alir sembarang. Selain itu penjadwalan *job shop* dapat berarti setiap job dapat dijadwalkan pada satu atau beberapa mesin yang mempunyai pemrosesan sama atau berbeda. Sedangkan Penjadwalan *flow shop* adalah pola alir dari N buah Job yang melalui proses yang sama (searah). Model *flow shop* merupakan sebuah pekerjaan yang dianggap sebagai kumpulan dari operasi-operasi dimana diterapkannya sebuah struktur presenden khusus.

Metode CDS adalah pengembangan aturan Johnson untuk membuat M – 1 jadwal yang mungkin dan memilih jadwal terbaik yang akan digunakan. Jika pada aturan Johnson yang digunakan sebagai dasar pemilihan ialah waktu terkecil di mesin pertama atau waktu terkecil di mesin M – 2 , sedangkan pada algoritma CDS digunakan $t_{i,1}^*$ dan $t_{i,2}^*$ (Smith, Campbell, Dudek, 1970). Modifikasi aturan Johnson untuk digunakan pada prosesor seri yang jumlahnya lebih dari 2 (dua) atau lebih dikenal dengan sebutan N –job M – mesin. Berikut skema algoritma metode CDS menurut Ginting (2009) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Algoritma CDS

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada perusahaan terdapat 4 job yang harus diproduksi yaitu tas ekner, tas mentico, tas kedasih, dan tas farida dengan melewati 11 stasiun kerja yaitu (A) pemotongan kulit, (B) pemotongan furing, (C) pemotongan busa, (D) penyesetan kulit, (E) penempelan komponen utama, (F) penempelan komponen handle, (G) penjahitan komponen utama, (H) penjahitan handle, (I) perakitan keseluruhan, (J) emboss, dan (K) pengecekan. Tabel 1 merupakan data waktu proses setiap job untuk setiap stasiun kerja dalam satuan jam.

Tabel 1. Waktu Proses Setiap Job

Waktu Proses (Jam)											
Stasiun kerja											
Job	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Ekner	16,5	46,3	41,0	30,7	39,4	29,6	21,7	21,6	22,7	38,8	20,2
Mentico	15,4	41,3	38,8	28,8	39,1	28,4	21,1	20,8	21,2	37,9	19,9
Kedasih	15,4	43,1	38,4	28,7	36,8	27,5	20,3	20,1	21,2	36,3	18,8
Farida	16,4	43,7	43,5	30,6	41,7	31,3	22,8	22,7	23,8	40,8	21,3

Setiap job memiliki alur proses yang sama yaitu A – B – C – D – E – F – G – H – I – J – K. Berdasarkan urutan tersebut maka penjadwalan produksi termasuk ke dalam jenis penjadwalan *flowshop*. Oleh karena itu metode CDS dapat diterapkan untuk mengoptimalkan nilai *makespan* dari proses produksi setiap job (tas ekner, mentico, kedasih, dan farida) sehingga penjadwalan produksi perusahaan ini semakin optimal.

Penjadwalan produksi dengan menggunakan metode CDS menghasilkan 10 iterasi dengan urutan job dan nilai *makespan* terkecil terdapat pada iterasi ke-2 yaitu sebesar 467,2 jam atau sama dengan 66,74 hari dengan urutan job yaitu **Mentico – Kedasih – Ekner – Farida**. Berikut hasil perhitungan *makespan* tiap iterasi menggunakan metode CDS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Makespan* Tiap Iterasi

Iterasi (k)	Urutan Job	<i>Makespan</i> (Jam)	<i>Makespan</i> (Hari)
1	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
2	Mentico - Kedasih - Ekner - Farida	467,2	66,74
3	Mentico - Kedasih - Ekner - Farida	467,2	66,74
4	Mentico - Kedasih - Ekner - Farida	467,2	66,74
5	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
6	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
7	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
8	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
9	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9
10	Kedasih - Mentico - Ekner - Farida	468,3	66,9

Berdasarkan hasil pada pengolahan data penjadwalan produksi dengan menggunakan metode CDS menunjukkan bahwa job mentico mulai diproduksi pada jam ke – 0 dan akan selesai pada jam ke – 312,9 atau 44,7 hari (308 hari 4 jam 54 menit). Berdasarkan pada pengumpulan data, waktu untuk memulai seluruh job ini yaitu pada tanggal 7 September 2020 pukul 08.00 sehingga job mentico akan selesai pada tanggal 6 November 2020 pukul 15.54.

Job kedasih akan mulai diproduksi pada jam ke – 15,4 (2 hari 1 jam 24 menit) dan akan selesai pada jam ke – 348 (49 hari 5 jam 0 menit) sehingga job kedasih akan mulai diproduksi pada tanggal 9 September 2020 pukul 09.24 dan akan selesai pada tanggal 13 November 2020 pukul 14.00

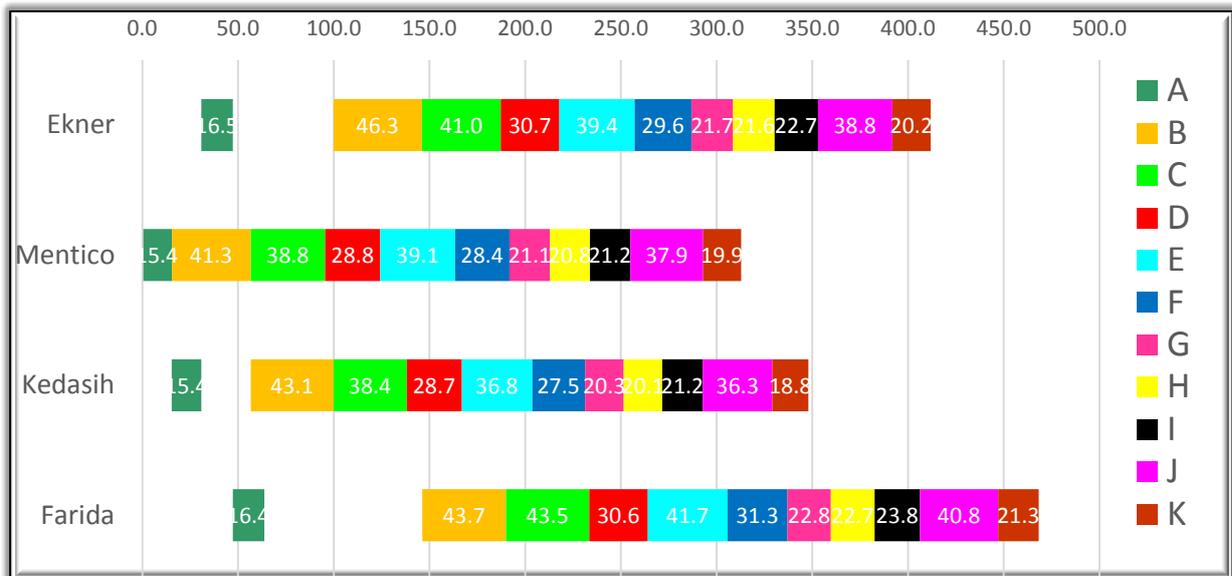
Job ekner akan mulai diproduksi pada jam ke - 30,8 (4 hari 2 jam 48 menit) dan akan selesai pada jam ke - 411,9 (58 hari 5 jam 54 menit) sehingga job ekner akan mulai diproduksi pada tanggal 11 September 2020 pukul 10.48 dan akan selesai pada tanggal 26 November 2020 pukul 14.54.

Job farida akan mulai diproduksi pada jam ke - 47,3 (6 hari 5 jam 18 menit) dan akan selesai pada jam ke - 467,2 (66 hari 5 jam 12 menit) sehingga job farida akan mulai diproduksi pada tanggal 15 September 2020 pukul 14.18 dan akan selesai diproduksi pada tanggal 8 Desember 2020 pukul 14.22. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 yang merupakan hasil rekapitulasi penjadwalan produksi untuk ke-4 job dengan memperhitungkan hari libur.

Tabel 3. Penjadwalan Produksi CDS

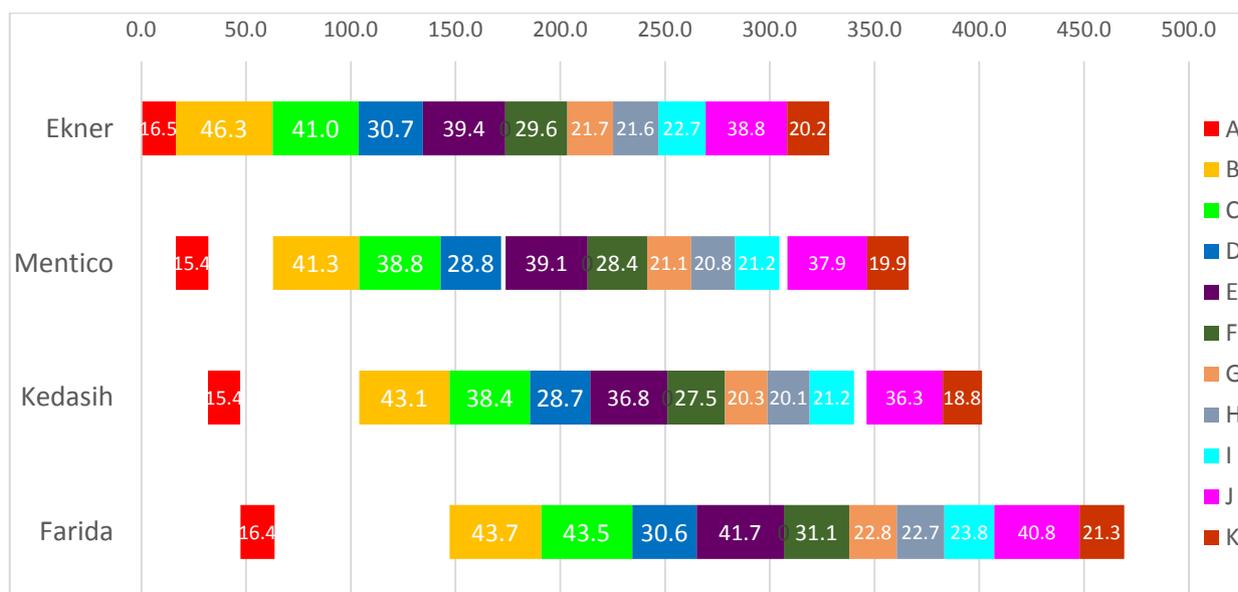
No	Job	Waktu Mulai		Waktu Selesai		Due Date	Late
		Tanggal	Jam	Tanggal	Jam	Tanggal	Job
1	Mentico	07/09/2020	08:00	06/11/2020	15:54	23/11/2020	0
2	Kedasih	09/09/2020	09:24	13/11/2020	14:00	16/11/2020	0
3	Ekner	11/09/2020	10:48	26/11/2020	14:54	25/11/2020	1
4	Farida	15/09/2020	14:18	08/12/2020	14:22	06/12/2020	2

Adapun hasil penjadwalan produksi dengan menggunakan metode CDS disajikan dalam bentuk *gant chart* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Pada *gant chart* apabila terdapat celah antar job semakin kecil atau sedikit maka semakin baik suatu penjadwalan, karena hal ini menggambarkan bahwa semakin kecil *idle* atau waktu tunggu suatu job untuk dikerjakan.



Gambar 2. Gantt Chart Penjadwalan Produksi Metode CDS

Hasil penjadwalan produksi dengan menggunakan metode yang diterapkan perusahaan (FCFS) dapat dilihat pada Gambar 3. Pada *gant chart* ini menunjukkan bahwa metode yang optimal untuk penjadwalan produksi pada perusahaan adalah metode CDS. Dilihat dari *makespan*nya lebih optimal metode CDS.



Gambar 3. Gantt Chart Penjadwalan Produksi Metode FCFS

Penjadwalan produksi dengan menggunakan metode FCFS ini menghasilkan nilai *makespan* sebesar 469,2 jam atau 67,02 hari (67 hari 0 jam 12 menit) dengan urutan job ekner-mentico-kedasih-farida.

Berdasarkan hasil pada pengolahan data penjadwalan produksi dengan menggunakan metode FCFS menunjukkan bahwa job ekner mulai diproduksi pada jam ke – 0 dan akan selesai pada jam ke – 328,5 Jam (46 hari 6 jam 30 menit). Berdasarkan pada pengumpulan data, waktu untuk memulai seluruh job ini yaitu pada tanggal 7 September 2020 pukul 08.00 sehingga job ekner akan selesai pada tanggal 10 November 2020 pukul 15.30.

Job mentico akan mulai diproduksi pada jam ke – 16,5 (2 hari 2 jam 30 menit) dan akan selesai pada jam ke – 366,1 (52 hari 2 jam 6 menit) sehingga job mentico akan mulai diproduksi pada tanggal 9 September 2020 pukul 10.30 dan akan selesai pada tanggal 18 November 2020 pukul 10.06.

Job kedasih akan mulai diproduksi pada jam ke – 31,9 (4 hari 3 jam 54 menit) dan akan selesai pada jam ke – 401,3 (57 hari 2 jam 18 menit) sehingga job kedasih akan mulai diproduksi pada tanggal 11 September 2020 pukul 12.54 dan akan selesai pada tanggal 20 November 2020 pukul 13.24.

Job farida akan mulai diproduksi pada jam ke – 47,3 (6 hari 5 jam 18 menit) dan akan selesai pada jam ke – 469,2 (67 hari 0 jam 12 menit) sehingga job kedasih akan mulai diproduksi pada tanggal 15 September 2020 pukul 12.54 dan akan selesai pada tanggal 9 Desember 2020 pukul 08.12. Jadwal produksi dapat disusun dengan mengkonversi *makespan* tiap job kedalam jadwal produksi yang telah memperhitungkan hari libur dan jam kerja perusahaan. Berikut hasil rekapitulasi penjadwalan produksi untuk ke-4 job dengan memperhitungkan hari libur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jadwal Produksi Metode FCFS

No	Job	Waktu Mulai		Waktu Selesai		Due Date	Late Job
		Tanggal	Jam	Tanggal	Jam		
1	Ekner	07/09/2020	08:00	10/11/2020	15:30	25/11/2020	0
2	Mentico	09/09/2020	10:30	18/11/2020	10:06	23/11/2020	0
3	Kedasih	11/09/2020	12:54	20/11/2020	13:24	16/11/2020	4
4	Farida	15/09/2020	14:18	09/12/2020	08:12	06/12/2020	3

Berdasarkan evaluasi penerapan metode CDS di atas terhadap penjadwalan yang diterapkan di perusahaan, metode CDS merupakan metode optimal. Hal ini dikarenakan metode CDS memiliki karakteristik lebih baik dibandingkan dengan metode yang diterapkan di perusahaan. Untuk *makespan*

metode CDS adalah sebesar 467,2 jam sedangkan *makespan* metode FCFS sebesar 469,2 jam sehingga dalam total waktu penyelesaian job mulai dari urutan pertama yang dikerjakan pada mesin atau *work center* pertama sampai kepada urutan pekerjaan terakhir pada mesin atau *work center* terakhir metode CDS lebih baik dibandingkan dengan metode FCFS. Hasil perhitungan kriteria penjadwalan untuk utilitas mesin terbaik terdapat pada metode CDS. Tingkat utilitas metode CDS sebesar 30,33% ini berarti perusahaan memiliki 69,67% untuk menerima pekerjaan atau job sisipan sehingga proses produksi semakin efektif dengan tingkat utilitas mesin yang sangat tinggi. Tingkat utilitas dengan metode CDS terhitung cukup rendah dikarenakan pada penelitian ini hanya berfokus pada empat job yaitu tas ekner, tas mentico, tas kedasih, dan tas farida. Kriteria penjadwalan untuk *mean flow time* metode CDS sebesar 385 jam lebih optimal dibandingkan dengan metode FCFS sebesar 391,275 jam. Untuk kriteria penjadwalan keterlambatan rata-rata metode CDS lebih rendah yaitu sebesar 0,75% dibandingkan metode yang diterapkan perusahaan (FCFS) yaitu sebesar 1,75%, sehingga dalam keterlambatan rata-rata metode CDS lebih optimal. Berikut adalah hasil rekapitulasi kriteria penjadwalan berdasarkan metode penjadwalan dengan menggunakan metode CDS dan metode FCFS dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Kriteria Penjadwalan

Parameter	FCFS	CDS
<i>Makespan</i> (Jam)	469,2	467,2
<i>Mean Flow Time</i> (Jam)	391,275	385
Utilitas	29,97%	30,33%
Keterlambatan rata-rata (hari)	1,75	0,75

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data serta pembahasan yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode CDS menghasilkan nilai *makespan* sebesar 467,2 jam, nilai *mean flow time* sebesar 385 jam, nilai utilitas sebesar 30,33% dan keterlambatan rata-rata sebesar 0,75 hari. Metode FCFS menghasilkan nilai *makespan* sebesar 469,2 jam, nilai *mean flow time* sebesar 391,275 jam, nilai utilitas sebesar 29,97% dan keterlambatan rata-rata sebesar 1,75 hari.
2. Metode yang telah dibandingkan dengan metode yang diterapkan di perusahaan dapat disimpulkan bahwa metode CDS merupakan metode yang terbaik yang memiliki nilai *makespan*, *mean flow time*, utilitas, dan keterlambatan rata-rata yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Erdiansyah, D., Arifin, R., dan Slamet, A.R., 2020, "Pengaruh Harga, Citra Perusahaan, Kualitas Pelayanan, Kepuasan, Dan Kepercayaan Terhadap Loyalitas Pelanggan Jasa Pengiriman Tiki Dinoyo", e – Jurnal Riset Manajemen, 09, 13.
- Ervil, Riko dan Nurmayuni, Dela, 2018, "Penjadwalan Produksi Dengan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Untuk Meminimumkan Total Waktu Produksi (Makespan)", *Jurnal Sains dan Teknologi*, 18, 2, 2615-2827.
- Ginting, Rosnaini, 2009, *Penjadwalan Mesin*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mashuri, Chamdan, Mujianto, A.H., Sucipto, Hadi, Arsam, R.Y., 2020, "Penerapan Algoritma Campbell Dudek Smith (CDS) untuk Optimasi Waktu Produksi Pada Penjadwalan Produksi", *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 10, 2, 131-136.
- Mujianto, A.H., Mashuri, C., Sucipto, H., Arsam, R.Y., Permadi, G.S., 2019, "Production Time Optimization using Campbell Dudek Smith (CDS) Algorithm for Production Scheduling", ICENIS, E3S Web of Conferences 125.
- Nasution, A.H., 1999, *Perencanaan dan Pengendalian Persediaan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Nurainun, Tengku dan Oktiandri, Wira, 2019, "Usulan Penjadwalan Job Machine Seri Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Untuk Meminimasi Makespan di UD. Wira Vulkanisir", *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 12, 2, 62-68.
- Rani, A.M., 2016, "Meminimumkan Waktu Produksi Sandal Dengan Penjadwalan Metode CDS (Studi Pada CV Awmk)", *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 8, 2, 1829-8680.
- Setiawan, D., Ramadhani, A., dan Cahyo, W.N., 2019, " Production Scheduling to Minimize Makespan using Sequencing Total Work (TWK) Method and Campbell Dudek Smith (CDS) Algorithm", *Annual Conference on Industrial and System Engineering*, 1, 1, 1757-899.
- Smith, Campbell, Dudek, 1970, *A Heuristic Algorithm for The n Job, m machine Sequencing Problem*, USA.