

SISTEM KERJA PERUSAHAAN DAN USULAN PENJADWALAN *FLOWSHOP* MENGGUNAKAN METODE *CAMPBELL DUDEK SMITH (CDS)* DI PTRAGAINDO MAJU BERSAMA

Fikry Zalfa Ardiansyah^{1*}, Dwi Kurniawan.²

1,2Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional, JL. PHH Mustafa No.23 Bandung, 40124, Indonesia
Email: muhammadelian82@gmail.com

Received 08 02 2023 | *Revised* 15 02 2024 | *Accepted* 15 02 2023

ABSTRAK

PT. Ragaindo Maju Bersama adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang general supplier dan kontraktor. Perusahaan ini melayani perusahaan menengah dan besar, baik swasta maupun pemerintah. PT Ragaindo Maju Bersama ini sebagai kontraktor umum. Perusahaan ini memproduksi produksi seperti pipa kimia, penjepit pipa kimia, support dan sebagainya. Tipe aliran produksi PT. Ragaindo Maju Bersama ini adalah menggunakan tipe flowshop yang dimana proses pengerjaan dilakukan secara sama atau berurutan dari 1 mesin ke mesin lainnya. Permasalahan yang terjadi disini adalah postur tubuh seorang operator dalam mengendalikan alat ketika proses produksi serta menganalisis permasalahan yaitu penjadwalan produksi, karena hal ini dapat mengganggu penjualan atau permintaan konsumen, bisa saja konsumen tiba-tiba memesan penjepit pipa kimia dalam jumlah banyak dalam satu waktu, agar permintaan konsumen terpenuhi, butuh penjadwalan produksi yang akurat dan optimal. Permasalahan yang dialami oleh perusahaan dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Campbell Dudek Smith (CDS), metode ini dikembangkan dari aturan johnson, metode tersebut dapat meminimasi makespan dan menghasilkan solusi yang mendekati optimal. Metode ini dapat membuat proses perminggunya menjadi akurat dan optimal.

Kata kunci: Makespan, Flowshop, Penjadwalan, Campbell Dudek Smith

ABSTRACT

PT. Ragaindo Maju Bersama is a company engaged in general suppliers and contractors. This company serves medium and large companies, both private and government. PT Ragaindo Maju Bersama is the general contractor. This company produces products such as chemical pipes, chemical pipe clamps, supports and so on. Type of production flow PT. Ragaindo Maju Bersama is using a flowshop type where the work process is carried out in the same way or sequentially from one machine to another. The problem that occurs here is the posture of an operator in controlling the tool during the production process and analyzing the problem, namely production scheduling, because this can interfere with sales or consumer demand,

consumers may suddenly order chemical pipe clamps in large quantities at one time, so that consumer demand is met, requires accurate and optimal production scheduling. The problems experienced by the company can be solved using the Campbell Dudek Smith (CDS) method, this method was developed from the Johnson's rule, this method can minimize makespan and produce a solution that is close to optimal. This method can make the weekly process accurate and optimal

Keywords: Makespan, Flowshop, Scheduling, Campbell Dudek Smith

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis pasti memiliki beberapa masalah yang terdapat didalam perusahaan, perusahaan memiliki berbagai permasalahan contohnya pada saat proses produksi, kualitas barang, dan kemudian ada pada sistem kerja perusahaan. Permasalahan ini di antaranya adalah ketika ada 2 konsumen memesan secara bersamaan siapakah yang akan di dulukan apakah cukup produk perminggunya untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau tidak. kemudian untuk alur produksi sudah cukup baik akan tetapi ada beberapa hal yang harus lebih di perhatikan lagi agar lebih efektif serta efisien.

Kemudian pada proses produksi perusahaan memerlukan ketentuan yang tepat dalam memproduksi penjepit pipa kimia ini, yaitu perusahaan ingin memiliki target produksi yang tepat tiap minggunya agar karyawan atau pekerja juga tidak banyak melakukan lembur. Permasalahan ini dapat di selesaikan dengan metode Campbell Dudek and Smith (CDS). Metode ini cocok di gunakan karena dapat meminimumkan waktu produksi atau Makespan

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Identifikasi Masalah

PT Ragaindo Maju Bersama memiliki permasalahan di antaranya adalah ketika ada 2 konsumen memesan secara bersamaan siapakah yang akan di dulukan apakah cukup produk perminggunya untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau tidak. Kemudian ingin mengetahui penjadwalan ketika dilakukan menggunakan metode Campbell Dudek Smith dan mengetahui nilai makespan nya.

2.2. Studi Literatur

Studi literatur ini digunakan untuk membahas tentang konsep maupun teori yang digunakan untuk menunjang melakukan penelitian mengenai hasil penjadwalan yang akan di hitung, Menurut (Baker 1974) Penjadwalan Flowshop merupakan pola aliran dari suatu mesin ke mesin lain. Walaupun dalam flowshop semua produk atau tugas akan mengalir pada jalur produksi yang sama. Metode Campbell Dudek Smith (CDS) dimana berkaitan dengan aturan Johnson yaitu aturan yang diterapkan untuk jumlah yang pertama dan terakhir pada kedua waktu proses, sehingga adanya penggabungan antara kedua proses tersebut. Hasil dan kesimpulan dengan menggunakan metode CDS diperoleh nilai makespan minimum dan penjadwalan yang optimal

2.3. Metode Pemecahan Masalah

Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah pada penelitian ini menggunakan metode Campbell dudek smith (CDS) dapat Hasil dan kesimpulan dengan menggunakan metode CDS diperoleh nilai makespan minimum dan penjadwalan yang optimal. Dapat

mengetahui urutan proses yang lebih efektif serta efisien dimana akan mengetahui urutan produksi dari terkecil hingga terbesar, serta mengetahui nilai makespan yang terkecil hingga terbesar.

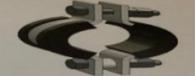
2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan berbagai cara yaitu observasi langsung ke perusahaan dan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan. Dimana kita tahu data untuk menghitung menggunakan metode Campbell Dudek Smith (CDS) ini.

2.5 Pengolahan Data

Pengolahan data ini dihitung menjadi 4 minggu dimana minggu ke 1 dihitung mulai dari iterasi, ganttchart, hasilnya, kemudian minggu pertama hingga minggu keempat dapat di hitung dengan proses yang sama sehingga didapatkan hasil urutan ganttchart serta nilai makespan mana yang terkecil agar efisien serta optimal.

2.5.1 Waktu Proses Produksi

Produksi	Gambar	Minggu ke			
		1	2	3	4
Insulated 2 Bolt Pipe Clamp		100	107	99	101
Insulated 3 Bolt Pipe Clamp		200	195	202	198
Insulated Pipe Saddles		200	199	195	205

2.5.2 Data Pengamatan

No Mesin	Aktivitas	DATA PENGAMATAN (Per Biji)		
		2 Bolt	3 Bolt	Pipe Saddles
M1	Mengukur Stainless Steel	2,5	2,6	2,3
M2	Memotong Stainless Steel	3,2	3,3	3,5
M3	Penghalusan	2	2,1	1,9
M4	Pembengkokan/Pemotongan	4,3	4,1	4,2
M5	Membuat Lubang	2,7	2,6	2,5
M6	Pengelasan	3,6	3,1	3,5
Total		18,3	17,8	17,9

2.5.3 Waktu Proses Minggu Ke-1, Minggu Ke-2, Minggu Ke-3, Minggu Ke-4

NO	DATA PENGAMATAN (Minggu Ke-1)		
	1	2	3
M1	250	520	460
M2	320	660	700
M3	200	420	380
M4	430	810	840
M5	270	520	500
M6	360	620	700

NO	DATA PENGAMATAN (Minggu Ke-2)		
	2 Bolt	3 Bolt	Pipe Saddles
M1	267,5	507	457,7
M2	342,4	643,5	696,5
M3	214	409,5	378,1
M4	460,1	799,5	835,8
M5	288,9	507	497,5
M6	385,2	604,5	696,5

NO	DATA PENGAMATAN (Minggu Ke-3)		
	2 Bolt	3 Bolt	Pipe Saddles
M1	247,5	525,2	448,5
M2	316,8	666,6	682,5
M3	198	424,2	370,5
M4	425,7	828,2	819
M5	267,3	525,2	487,5
M6	356,4	626,2	682,5

NO	DATA PENGAMATAN (Minggu Ke-4)		
	2 Bolt	3 Bolt	Pipe Saddles
M1	252,5	514,8	471,5
M2	323,2	653,4	717,5
M3	202	415,8	389,5
M4	434,3	811,8	861
M5	272,7	514,8	512,5
M6	363,6	613,8	717,5

2.5.4 Perhitungan

Penentuan perhitungan pada metode CDS, sehingga harus mengurutkan 3 job terhadap 6 mesin. Kombinasi atau urutan job yang dilakukan untuk menggunakan rumus $k = m - 1$, dimana m banyak mesin yang digunakan sehingga $k = 6 - 1 = 5$. Maka, untuk $k=1$ dilakukan menentukan $t^*_{i,1}$ dan $t^*_{1,2}$.

2.5.5 Ganttchart Serta Pengurutan

Ganttchart adalah gambaran urutan proses dari terkecil hingga terbesar untuk mengetahui suatu proses, didapatkan hasil urutan dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4 adalah urutan 1-3-2

2.6 Analisis

Hasil perhitungan yang sudah dihitung menggunakan metode Campbell Dudek Smith yaitu dengan melakukan pengurutan proses produksi dari urutan 1-3-2 dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4. Dan untuk $k=1- k=5$, Dengan cara ini di dapatkan hasil penjadwalan proses produksi lebih maksimal serta tidak membuang bahan, waktu, dan sebagainya. Cara ini dilakukan sesuai dengan permintaan PT Ragaindo Maju Bersama agar proses produksi cepat, efisien, serta efektif sehingga proses produksi berjalan dengan lancar.

2.7 Kesimpulan dan Saran

1. Metode Campbell Dudek Smith (CDS) dapat digunakan untuk menjadwalkan pekerjaan di PT. Ragaindo Maju Bersama.
2. Metode CDS menghasilkan urutan job yang sama untuk minggu ke-1 sampai ke-4 yaitu 1-3-2 atau 2 Bolt Pipe Clamp, Pipe Saddles, 3 Bolt Pipe Clamp.
3. Nilai makespan gabungan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 adalah 9300,9 Menit

3. HASIL DAN ANALISIS

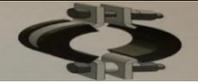
3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berisi mengenai penyelesaian masalah yang ada pada perusahaan dengan melakukan pengamatan pada tahun 2021 di PT. Ragaindo Maju Bersama. Pengumpulan data ini terdapat data produksi perusahaan dan dihitung menggunakan metode Campbell Dudek Smith (CDS).

3.1.1 Operation Process Chart

Operation Process Chart (OPC) yaitu suatu diagram untuk memberikan informasi umum tentang urutan operasi, komponen yang digunakan, waktu setiap proses dalam pembuatan produk dari awal hingga produk jadi.

3.1.2 Waktu Proses Produksi

Produksi	Gambar	Minggu ke			
		1	2	3	4
Insulated 2 Bolt Pipe Clamp		100	107	99	101
Insulated 3 Bolt Pipe Clamp		200	195	202	198
Insulated Pipe Saddles		200	199	195	205

3.1.3 Data Mesin dan Data Tenaga Kerja

Data mesin dan data tenaga kerja perusahaan yang ada pada PT Ragaindo Maju Bersama ini adalah memiliki jam kerja pukul 08.00-16.00. PT Ragaindo Maju Bersama ini dapat melakukan lembur kerja jika terjadi masalah atau pemesanan produk penjepit pipa ini dari konsumen lain. PT Ragaindo Maju Bersama mempunyai sebanyak 12 karyawan tenaga kerjaproduksi yang dimana para pekerja ini adalah karyawan tetap. Perusahaan juga memiliki beberapa mesin. Berikut ini adalah data mesin serta operator atau tenaga kerja yang dapat dibagi dalam beberapa bagian yaitu :

1. Pengukuran = 2 orang
2. Mesin Pemotongan = 2 orang
3. Mesin Penghalusan (Gerinda) = 2 orang
4. Pembengkokan = 2 orang
5. Pelubangan = 2 orang
6. Mesin Pengelasan = 2 orang

3.2 Pengolahan Data

Pengolahan data ini dihitung menjadi 4 minggu dimana minggu ke 1 dihitung mulai dari perhitungan, ganttchart, hasilnya, kemudian minggu pertama hingga minggu keempat dapat di hitung dengan proses yang sama sehingga didapatkan hasil urutan ganttchart serta nilai makespan mana yang terkecil agar efisien serta optimal.

3.2.1 Perhitungan

Perhitungan pada metode CDS, sehingga harus mengurutkan 3 job terhadap 6 mesin. Kombinasi atau urutan job yang dilakukan untuk menggunakan rumus $k = m - 1$, dimana m banyak mesin yang digunakan sehingga $k = 6 - 1 = 5$. Maka, banyak urutan job atau iterasi sebanyak 5 kali iterasi. Iterasi pertama (K1) dilakukan menentukan $t^*_{j,1}$ dan $t^*_{j,2}$.

A. Perhitungan Minggu Ke-1

- Untuk $k = 1$

$$t^k_{j,1} = \sum_{i=1}^k t_{j,i}$$

$$t^1_j = t_{j,1}$$

$$t^k_{j,2} = \sum_{i=m+1-k}^m t_{j,i}$$

$$t^1_{j,2} = t_{j,6}$$

Job 1

$$t^1_j = 250$$

$$t^1_{j,2} = 360$$

Job 2

$$t^1_j = 520$$

$$t^1_{j,2} = 620$$

Job 3

$$t^1_j = 460$$

$$t^1_{j,2} = 700$$

Job	t11 k=1 t12	
1	250	360
2	520	620
3	460	700

Untuk $k = 1$ menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk $k = 2$

$$t^k_{j,1} = \sum_{i=1}^k t_{j,i}$$

$$t^2_j = t_{j,1} + t_{j,2}$$

$$t^k_{j,2} = \sum_{i=m+1-k}^m t_{j,i}$$

$$t^1_{j,2} = t_{j,6} + t_{j,5}$$

Job 1

$$t^1_j = 570$$

Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek
Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

$$t_{j,2}^1 = 630$$

Job 2

$$t_j^1 = 1180$$

$$t_{j,2}^1 = 1140$$

Job 3

$$t_j^1 = 1160$$

$$t_{j,2}^1 = 1200$$

Job	t11 k=2 t12	
1	570	630
2	1180	1140
3	1160	1200

Untuk k =2 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 3

$$t_{j,1}^k = \sum_{i=1}^k t_{j,i}$$

$$t_j^3 = t_{j,1} + t_{j,2} + t_{j,3}$$

$$t_{j,2}^k = \sum_{i=m+1-k}^m t_{j,i}$$

$$t_{j,2}^1 = t_{j,10} + t_{j,9} + t_{j,8}$$

Job 1

$$t_j^1 = 770$$

$$t_{j,2}^1 = 1060$$

Job 2

$$t_j^1 = 1600$$

$$t_{j,2}^1 = 1950$$

Job 3

$$t_j^1 = 1540$$

$$t_{j,2}^1 = 2040$$

Job	t11 k=3 t12	
1	770	1060
2	1600	1950
3	1540	2040

Untuk k =3 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 4

Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

$$t_{j,1}^k = t_{j,i}^k$$

$$t_j^3 = t_{j,1} + t_{j,2} + t_{j,3} + t_{j,4}$$

$$t_{j,2}^k = \sum_{i=m+1-k}^m t_{j,i}$$

$$t_{j,2}^1 = t_{j,10} + t_{j,9} + t_{j,8} + t_{j,7}$$

Job 1

$$t_j^1 = 1200$$

$$t_{j,2}^1 = 1260$$

Job 2

$$t_j^1 = 2410$$

$$t_{j,2}^1 = 2370$$

Job 3

$$t_j^1 = 2380$$

$$t_{j,2}^1 = 2420$$

Job	t41 k=4 t42	
1	1200	1260
2	2410	2370
3	2380	2420

Untuk k =4 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 5

$$t_{j,1}^k = t_{j,i}^k$$

$$t_j^3 = t_{j,1} + t_{j,2} + t_{j,3} + t_{j,4} + t_{j,5}$$

$$t_{j,2}^k = \sum_{i=m+1-k}^m t_{j,i}$$

$$t_{j,2}^1 = t_{j,10} + t_{j,9} + t_{j,8} + t_{j,7} + t_{j,6}$$

Job 1

$$t_j^1 = 1470$$

$$t_{j,2}^1 = 1580$$

Job 2

$$t_j^1 = 2930$$

$$t_{j,2}^1 = 3030$$

Job 3

$$t_j^1 = 2880$$

$$t_{j,2}^1 = 3120$$

	k=5
--	------------

Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

<i>Job</i>	t51	t52
------------	------------	------------

1	1470	1580
2	2930	3030
3	2880	3120

Untuk k =5 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

B. Perhitungan Minggu Ke-2

- Untuk k = 1

Job	k=1	
	t11	t12
1	267,5	385,2
2	507	604,5
3	457,7	696,5

Untuk k =1 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 2

Job	t11 k=2 t12	
1	609,9	674,1
2	1150,5	1111,5
3	1154,2	1194

Untuk k =2 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 3

Job	k=3	
	t11	t12
1	823,9	1134,2
2	1560	1911
3	1532,3	2029,8

Untuk k =3 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 4

Job	t41 k=4 t42	
1	1284	1348,2
2	2359,5	2320,5
3	2368,1	2407,9

Untuk k =4 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 5

Job	t51 k=5 t52	
1	1572,9	1690,6
2	2866,5	2964
3	2865,6	3104,4

Untuk k =5 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

C. Perhitungan Minggu Ke-3

- Untuk k = 1

	t11 k=1 t12

Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

Job		
1	247,5	356,4

2	525,2	626,2
3	448,5	682,5

Untuk k =1 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 2

Job	t11 k=2 t12	
1	564,3	623,7
2	1191,8	1151,4
3	1131	1170

Untuk k =2 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 3

Job	t11 k=3 t12	
1	762,3	1049,4
2	1616	1979,6
3	1501,5	1989

Untuk k =3 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 4

Job	t41 k=4 t42	
1	1188	1247,4
2	2444,2	2403,8
3	2320,5	2359,5

Untuk k =4 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 5

Job	k=5	
	t51	t52
1	1455,3	1564,2
2	2969,4	3070,4
3	2808	3042

Untuk k =5 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

D. Perhitungan Minggu Ke-4

- Untuk k = 1

Job	k=1	
	t11	t12
1	252,5	363,6
2	514,8	613,8
3	471,5	717,5

Untuk k =1 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 2

Job	t11 k=2 t12	

Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

1	575,7	636,3
---	-------	-------

2	1168,2	1128,6
3	1189	1230

Untuk k =2 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 3

Job	k=3	
	t11	t12
1	777,7	1070,6
2	1584	1940,4
3	1578,5	2091

Untuk k =3 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 4

Job	k=4	
	t41	t42
1	1212	1272,6
2	2395,8	2356,2
3	2439,5	2480,5

Untuk k =4 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

- Untuk k = 5

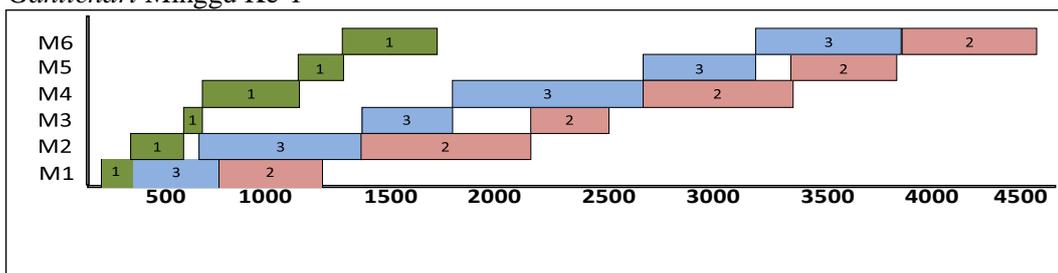
Job	k=5	
	t51	t52
1	1484,7	1595,8
2	2910,6	3009,6
3	2952	3198

Untuk k =5 menghasilkan urutan job dari 1-3-2

3.2.2 Ganttchart dan Pengurutan

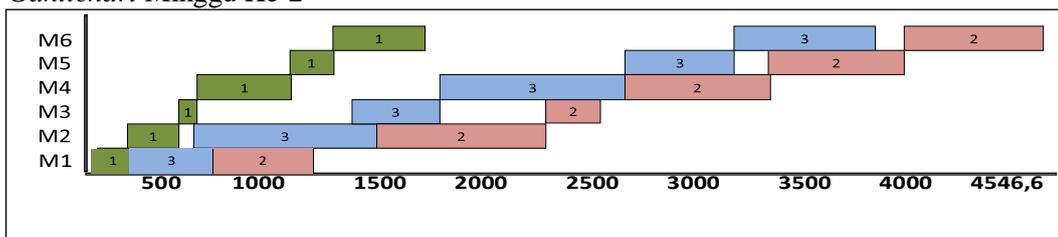
Peta ganttchart ini merupakan pemilihan urutan yang terbaik dengan waktu yang sangat cepat dari ketiga jenis pipa kimia, dengan waktu yaitu sebesar dengan untuk menghasilkan ketiga jenis penjepit pipa kimia. Dibawah ini merupakan ganttchart dari hasil pengurutan.

A. Ganttchart Minggu Ke-1



Gambar 4.11 Ganttchart Minggu Ke-1

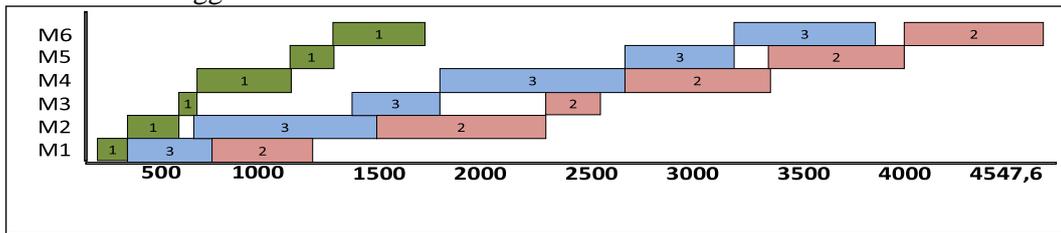
B. Ganttchart Minggu Ke-2



Sistem Kerja Perusahaan Dan Usulan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) Di PT. Ragaindo Maju Bersama

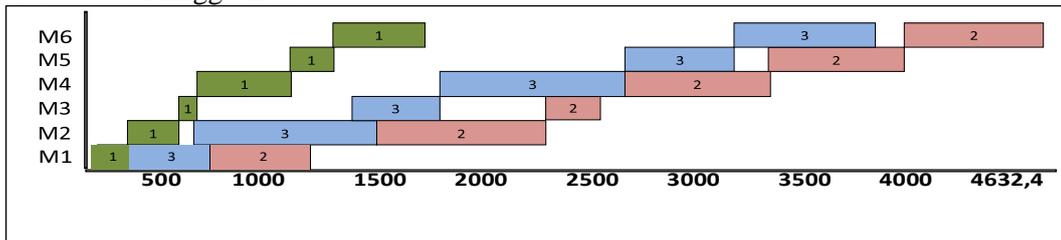
Gambar 4.12 *Gantchart* Minggu Ke-2

C. *Ganttchart Minggu Ke-3*



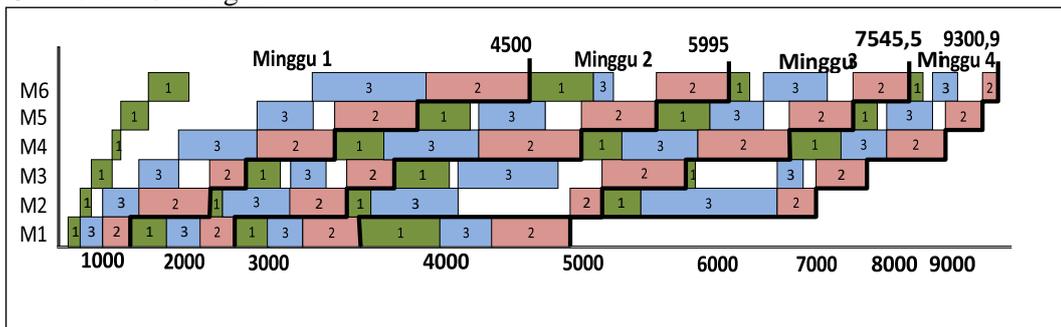
Gambar 4.13 *Ganttchart Minggu Ke-3*

D. *Ganttchart Minggu Ke-4*



Gambar 4.14 *Ganttchart Minggu Ke-4*

E. *Ganttchart Gabungan*



Gambar 4.15 *Ganttchart Gabungan*

3.3 ANALISIS

Tahap ini adalah hasil perhitungan yang sudah dihitung menggunakan metode Campbell dudek smith yaitu dengan melakukan pengurutan proses produksi dari urutan 1-3-2 yaitu 2 Bolt, Pipe Saddles, 3 Bolt, dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4. Dan menggunakan untuk $k=1$ sampai 5, berikut ini didapatkan hasil makespan terkecil diantara 4 minggu yaitu minggu ke-1 dengan nilai makespan 4500. Dengan cara ini di dapatkan hasil penjadwalan proses produksi lebih maksimal serta tidak membuang waktu. Akan tetapi nilai tersebut melebihi waktu penjadwalan pekerjaan yang disediakan oleh perusahaan perminggunya yaitu 2400 menit apabila ingin memenuhi target perusahaan harus memberitahu karyawan agar lembur atau menambah jumlah mesin. Cara ini dilakukan sesuai dengan permintaan PT Ragaindo Maju Bersama agar proses produksi cepat, efisien, serta efektif sehingga proses produksi berjalan dengan lancar. Apabila digabung hasilnya adalah 9300,9 menit yang artinya jumlah waktu yang disediakan perusahaan selama 4 minggu atau 1 bulan adalah 9600 menit apabila mendapatkan hasil makespan 9300,9 menit artinya adalah cukup karena tidak melebihi dari jumlah yang telah disediakan oleh perusahaan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui bahan baku, proses produksi, macam-macam produk yang ada di PT. Ragaindo Maju Bersama.
2. Mengetahui jam kerja yang ada di lingkungan PT. Ragaindo Maju Bersama serta mengetahui berapa banyak pekerja, dan alat apa saja yang digunakan untuk melakukan proses produksi.
3. Mengetahui tahapan apa saja untuk membuat suatu penjepit pipa kimia dari awal hingga akhir.
4. Mengetahui hasil penjadwalan yang dilakukan dengan metode Campbell dudek smith.
5. Mengetahui hasil urutan proses dari minggu ke-1 – ke-4 urutannya sama yaitu 1-3-2
6. Mengetahui hasil nilai makespan yaitu minggu ke-1 adalah 4500, makespan minggu ke-2 adalah 4546,6, makespan minggu ke-3 adalah 4547,6 dan makespan minggu ke-4 adalah 4632,4.
7. Nilai makespan gabungan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 adalah 9300,9 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.R. 1974. *Introduction to Sequencing dan Scheduling*. John Wiley dan Sons Inc. New York.
- Smith, Campbell, Dudek (1970). *A Heuristic Algorithm for The n Job, m machine sequencing Problem*. USA.
- Hidayat, M., 2017. Minimasi Makespan Penjadwalan Flowshop Menggunakan Metode Algoritma Campbell Dudek Smith (CDS) Dan Metode Algoritma Nawaz Ham (NEH) Di PT Krakatau Wajatama, Tugas Akhir, Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.