

Optimasi Penjadwalan Produksi Untuk Meningkatkan Keuntungan Pada Permainan Hayday

M. Ainul Yaqin ¹⁾, Maskur Hadi ²⁾, Wahyudi ³⁾, Akbar Maulana D ⁴⁾

^{1),2),3)4)}Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Malang
Jl. Gajayana 50 Malang
Email : 15650012@student.uin-malang.ac.id,

Abstrak. Dalam melakukan sebuah produksi pada perusahaan sering dihadapkan pada masalah-masalah yang kompleks dalam mengambil suatu keputusan untuk memaksimalkan produksi mesin. Optimasi penjadwalan produksi pada permainan Hay Day sangat penting untuk dilakukan supaya mendapatkan hasil yang lebih cepat menguntungkan. Pada permainan Hay Day ada banyak mesin produksi untuk membuat suatu produk, namun dibutuhkan waktu yang lama untuk membuat sebuah produk dan juga dibutuhkan bahan untuk membuat produk tersebut. Akibatnya, akan terjadi antrian pesanan dari pelanggan dan akan mengurangi keuntungan koin. Dari permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah melakukan optimasi penjadwalan produksi supaya bisa menghasilkan keuntungan yang maksimum dengan mengoptimalkan penjadwalan produksi. Optimasi penjadwalan produksi dengan metode Campbell dudek smith (CDS) ini menghasilkan keuntungan koin 3.666 dari pesanan yang bahan dasar nya susu. Produk mentega, krim dan keju bisa meningkatkan keuntungan koin yang lebih tinggi 3.666 dengan batasan produksi 80. Sedangkan produksi dengan menggunakan bahan dasar gandum menghasilkan keuntungan 3.422 koin. Produk roti jagung dan roti gandum bisa meningkatkan keuntungan 3.422 dengan batasan produksi 61.

Kata kunci: Optimasi Penjadwalan, Hay Day, Campbell Dudek Smith (CDS) .

1. Pendahuluan

Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Perencanaan produksi merupakan bagian dari perencanaan operasional di dalam perusahaan. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi untuk pelaksanaan proses produksi tersebut [1].

Perencanaan produksi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya [2].

Aktifitas penjadwalan produksi dalam suatu perusahaan mempunyai peran sangat penting. Dimana dalam aktifitas penjadwalan tersebut, perusahaan harus bisa mengatur kebutuhan jumlah barang yang harus diproduksi dengan ketersediaan barang untuk melakukan produksi barang tersebut [3].

Hal ini tentu saja bertujuan untuk meningkatkan kinerja dalam perusahaan. sering sekali dalam melakukan produksi, jumlah barang yang akan diproduksi tidak seimbang dengan sumber daya bahan untuk pembuatan produksi barang tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan optimasi penjadwalan produksi secara efektif.

Dalam permainan HayDay, terdapat banyak proses yang harus dilakukan mulai dari menanam, memanen, beternak, hingga pengolahan berbagai macam variasi hasil pertanian yang nantinya dapat dinikmati oleh konsumen. Perbedaan waktu dalam setiap proses tersebut dapat mempengaruhi keterlambatan dalam produksi. Penjadwalan dapat diartikan sebagai proses pengalokasian sumber untuk memilih kumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan Penjadwalan diartikan sebagai suatu proses pengalokasian sumber daya atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan tugas yang ada dalam jangka waktu tertentu [4].

Beberapa peneliti yang berusaha mengoptimalkan penjadwalan produksi. Para Peneliti tersebut mencoba mengembangkan cara alternatif dalam penjadwalan produksi dengan metode Campbell Dudek Smith (CDS). Berdasarkan analisis, tujuan penjadwalan produksi dengan metode CDS dapat mendapatkan keuntungan yang maksimal.

2. Pembahasan

2.1 Data Produksi

Berikut data produksi berdasarkan permintaan produk didalam permainan Hay Day yang terdiri dari hasil pengolahan dibidang pertanian, peternakan, perkebunan dan hasil dari pengolahan dari 3 bidang tersebut seperti roti, susu, kain katun dll. Berikut data produksi dari game Hay Day yang tercatat selama 7 hari dengan level telah mencapai level 20:

Tabel 1. Data produksi dalam permainan Hay Day

Job	Produk	Jumlah(pasang)
1	Roti	90
2	Susu	60
3	Berondong Jagung	30
4	Kain Katun	50
5	Pai Labu	10
Jumlah		240

2.2 Data Kerja Mesin Produksi

Berikut data jumlah mesin yang digunakan setiap tempat untuk produksi hasil pertanian dari game Hay Day, waktu proses dan kapasitas mesin produksi per pasang dalam satu kali proses

Tabel 2. Data kerja mesin produksi

Nama Mesin	Jumlah Mesin (unit)	Waktu Proses / Pasang (menit)	Kapasitas Mesin / Proses (pasang)
Mesin Roti	1	5	2
Mesin Susu	1	30	2
Mesin Berondong	1	20	2
Mesin Tenun	1	30	2
Mesin Pai	1	120	2

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas yang dibutuhkan} = \frac{\text{waktu proses} \times \text{target produksi/hari}}{\text{jumlah mesin} \times \text{kapasitas mesin}}$$

Tabel 3. Tabel Kapasitas Produksi

JOB	M1	M2	M3	M4	M5
1	225	1350	900	1350	5400
2	150	900	600	900	3600
3	75	450	300	450	1800
4	125	750	500	750	3000
5	25	150	100	150	600

2.2 Penjadwalan Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith

Metode Campbell Dudek Smith (CDS) merupakan salah satu metode penjadwalan produksi yang dapat meminimasi makespan dan menghasilkan solusi yang mendekati optimal (Ginting, 2009). Cara kerja metode CDS ini mencari urutan prioritas terbaik dengan tempat kerja yang ada menjadi dua kelompok mesin. Dari dua kelompok mesin tersebut akan dicari dengan mengutamakan waktu proses tercepat. Maka jika waktu terkecil berada di mesin pertama, produksi tersebut akan diletakkan pada urutan depan. Dan apabila waktu terkecil terletak pada mesin kedua, produksi tersebut akan diletakkan pada urutan belakang.

Perhitungan metode penjadwalan CDS yang dilakukan menggunakan pengurutan 5 job terhadap 5 mesin. Banyaknya kombinasi urutan job / iterasi yang akan dilakukan dicari dengan menggunakan rumus $k = m - 1$. Dimana m adalah banyaknya jumlah mesin yang digunakan, karena jumlah stasiun kerja perusahaan ini ada 8 unit maka : $k = 5 - 1 = 4$. Maka, banyaknya kombinasi urutan job / iterasi yang dilakukan sampai tujuh kali iterasi. Langkah / iterasi pertama (k_1) dilakukan dengan menentukan $t^*_{i,1}$ dan $t^*_{i,2}$.

Berikut masing-masing urutan job dari hasil iterasi, selanjutnya dihitung nilai makespannya. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Metode CDS

Iterasi	Urutan	Makespan (menit)
K1	5-1-4-2-3	17.825
K2	3-2-4-1-5	50.400
K3	5-1-4-2-3	17.825
K4	3-2-4-1-5	50.400

Berdasarkan perhitungan metode CDS urutan job terkecil dengan total waktu terkecil atau makespan terkecil yaitu 17.825 menit. Dengan urutan 5-1-4-2-3 diperoleh dari iterasi K1 dan K3.

2.3 Perhitungan Menggunakan Metode CDS

Langkah - langkah penadwalan dengan algoritma CDS adalah sebagai berikut :

1. Tentukan jumlah iterasi, yaitu jumlah mesin – 1
2. Ambil penjadwalan pertama (K=1). Untuk seluruh job yang ada, carilah nilai $t^*_{i,2}$ yang minimum yang merupakan waktu proses pada mesin pertama dan kedua, dimana $t^*_{i,1} = t_{i,1}$ dan $t^*_{i,2} = t_{i,2}$. Lakukan juga untuk iterasi selanjutnya.
3. Lakukan aturan Johnson. Jika waktu minimum didapat pada mesin pertama, misal $(t_{i,1})$ selanjutnya tempatkan tugas tersebut pada awal deret penjadwalan dan bila waktu minimum didapat pada mesin kedua (misal $t_{i,2}$), tugas tersebut ditempatkan pada posisi akhir dari deret penjadwalan.
4. Pindahkanlah tugas-tugas tersebut dari daftarnya dan susun dalam bentuk deret penjadwalan. Jika masih ada job yang tersisa, berarti penjadwalan telah selesai. Dengan demikian, waktu proses dari kedua mesin yaitu mesin pertama ($t^*_{i,1}$) dan mesin kedua ($t^*_{i,2}$) pada penjadwalan ke-k adalah :

$$t^*_{i,1} = \sum_{k=1}^k t_{i,k} \dots\dots\dots(1)$$

$$t^*_{i,2} = \sum_{k=1}^k t_{i,m-k+1} \dots\dots\dots(2)$$

Jika jadwal ke-k = m-1 sudah tercapai berarti penjadwalan sudah selesai.

Untuk mengetahui nilai makespan selain dengan menggunakan gantt chart maka dapat dicari juga dengan menyisipkan idle time. Berikut ini merupakan jabaran rumusnya :

$$I_{(1),2} = t_{(1),2} \dots\dots\dots(3)$$

$$I_{(2),2} = \max [0, (t_{(1),1} + t_{(2),1} - t_{(1),2} - I_{(1),2})] \dots\dots\dots(4)$$

$$I_{(2),3} = \max [0, (t_{(1),1} + t_{(2),1} + t_{(3),1} - t_{(1),2} - t_{(1),2} - I_{(1),2} - I_{(1),2})] \dots\dots\dots(5)$$

$$I_{(i),2} = \max [0, (\sum_{k=1}^i t_{i(k),1} - \sum_{k=1}^{i-1} t_{i(k),2} - \sum_{k=1}^{i-1} I_{i(k),2})] \dots\dots\dots(6)$$

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan *Idle time* adalah menghitung waktu selesai untuk mengetahui waktu *job* selesai diproduksi.

$$t_{(1),1}^{end} = t_{(1),1} \dots\dots\dots(7)$$

$$t_{(2),1}^{end} = t_{(1),1}^{end} + t_{(2),1} \dots\dots\dots(8)$$

$$t_{(1),2}^{end} = t_{(1),1}^{end} + t_{(1),2} \dots\dots\dots(9)$$

$$t_{(2),2}^{end} = \max [t_{(1),2}^{end}, t_{(2),1}^{end}] + t_{(2),2} \dots\dots\dots(10)$$

$$t_{(i),m}^{end} = \max [t_{(i-1),m}^{end}, t_{(i),m-1}^{end}] + t_{(i),m} \dots\dots\dots(11)$$

$$M.S = \sum_{t=1}^n t_{(i)m} + \sum_{t=1}^n l_{(i)m} \dots \dots \dots (12)$$

2.4 Optimasi Penyelesaian Masalah

Tabel 5. Tabel fungsi tujuan

No	Jenis Item	Keuntungan Penjualan/Item	Notasi
1	Krim	26	P
2	Mentega	26	Q
3	Keju	26	R
4	Roti	22	T
5	Roti Jagung	22	U

$$Z \text{ max} = 26 P + 26 Q + 26 R + 22 T + 22 U = (26 (P+Q+R)) + (22 (T+U)) = 26 X + 22 Y$$

Selanjutnya akan ditentukan batasan yang didapat dari data permintaan dan kapasitas produksi selama 3 hari, dengan asumsi sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi yang digunakan adalah kapasitas produksi yang paling besar dari 3 hari data yaitu pada hari ke 2 sebesar 141.
2. Keuntungan terbesar adalah dari keju variabel Y, sehingga untuk mendapat keuntungan yang besar kapasitas produksi ini harus di optimalkan. Dan kapasitas produksi terbesar untuk kedua selama 3 hari data, adalah roti. Berdasarkan uraian diatas maka batasan dari masalah optimasi adalah : Fungsi batasan = $X + Y \leq 141$ (Persamaan 1) $Y \leq 140$ (Persamaan 2) $X, Y > 0$.

Pembuktian fungsi tujuan dari daerah penyelesaian yaitu: (0,0), (0,61), (141,0) dan (80,61), seperti berikut:

1. Untuk titik (0,0) : $Z = 26 (0) + 22 (0) = 0$
2. Untuk titik (0,61) : $Z = 26 (0) + 22 (61) = 1.342$
3. Untuk titik (141,0) : $Z = 26 (141) + 22 (0) = 3.666$ (Terpilih)
4. Untuk titik (80,61) : $Z = 26 (80) + 22 (61) = 3.422$

Tabel 6. Hasil Perhitungan Metode CDS

No	Jenis Selada	Variabel	Batasan Produksi	Jumlah Produksi Jenis Item HayDay
1	Krim	X	80	30
2	Mentega			22
3	Keju			28
4	Roti	Y	61	40
5	Roti Jangung			21

3. Kesimpulan

Peningkatan keuntungan pada permainan Hay Day akan lebih meningkat dengan produk pada pesanan variabel X dengan batasan produksi 80 lebih besar dari pada variable Y yang hanya sampai dengan batasan produksi 61. Produksi yang lebih optimal yaitu dengan menggunakan bahan dasar gandum untuk memenuhi order pesanan karena jarak waktu antara penanaman gandum kemudian dijadikan roti gandum memiliki waktu yang cukup singkat, tetapi memiliki keuntungan koin yang cukup tinggi. Jadi, hasil optimal penjadwalan dengan metode CDS ini mungkin lebih sedikit efektif jika order pesanan lebih banyak ke bahan dasar susu dan gandum untuk meningkatkan keuntungan koin yang lebih tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Alhamdulillah Puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT, karena rahmat-Nya kami sekelompok dapat menyelesaikan tugas penelitian ini dengan baik. Saya, Maskur Hadi selaku perwakilan dari kelompok kami juga mengucapkan terima kasih kepada Dosen kami Bapak M. Ainul Yaqin, M.Kom selaku pemimbing dalam tugas penelitian matakuliah Manajemen Proyek ini, yang telah memberikan pelajaran dan arahan kepada agar tujuan dari tugas penelitian ini dapat tercapai dengan semestinya. Serta, kami tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan bantuan, baik berupa tenaga atau pikiran. Semoga tugas penelitian ini dapat bermanfaat untuk penulis, pembaca, dan para peneliti selanjutnya. Amiiin

Daftar Pustaka

- [1]. Hery, Irwan,. 2017. Optimasi Penjadwalan Produksi Dengan Metode Transportasi – Least Cost. Riau : Universitas Riau.
- [2]. Husnah. L, 2013, Penerapan Metode Transportasi Least Cost Dalam Sistem Informasi Biaya Pengiriman Barang Pada Pt. Pos Indonesia (Persero) Medan, Jurnal Informatika Pelita Budi Darma Vol. V, No. 02, Desember 2013.
- [3]. Siswandi, 2015, Pengaruh Macam Media Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Hidroponik, Jurnal Agronomika Vol. 09 No. 03, Januari 2015.
- [4]. Nasution, Arman Hakim. 1999. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Guna Widya, Bandung.
- [5]. Gitosudarmo, Indriyo. 1982. Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Yogyakarta: BPFYogyakarta.
- [6]. Risa, Helmi, Marisi Aritonang. 2015. Perbandingan Metode Campbell Dudek And Smith (Cds) Dan Palmer Dalam Meminimasi Total Waktu Penyelesaian Studi Kasus : Astra Konveksi Pontianak. Jurnal Untan Vol. 04 No. 03, Maret 2015.
- [7]. Kurniawan , Andrew Yulius. 2007. Analisis Kinerja Metode Campbell Dudek Smith Dan Metode Branch And Bound Pada Penjadwalan N Job M Mesin Serial. S1 thesis, UAJY.