

Usulan Perbaikan Penjadwalan Produksi *Flow Shop* dengan Menggunakan Metode *Nawaz Enscore Ham*

Early Asmara Putri

Abstrak— PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur pembuatan pipa baja dan menjadi produsen pipa baja yang terkemuka di Indonesia. Dalam melakukan proses produksinya PT XYZ menerapkan sistem produksi berupa *Make to Order*. Dalam proses produksinya, PT XYZ mengalami masalah pada penjadwalan produksinya. Hal tersebut disebabkan karena penjadwalan produksi di PT XYZ belum berjalan dengan optimal. Dari 23 orderan yang masuk, hanya 10 orderan yang dapat berjalan tepat waktu, sedangkan sisanya yaitu sebanyak 13 orderan tidak berjalan tepat waktu. Pengolahan data dilakukan terhadap penentuan waktu proses mesin yang dimana dilihat dari proses pembuatan pipa baja mulai dari awal sampai akhir. Waktu proses mesin dilihat per proses produksinya, yang dimana waktu tersebut menghasilkan makespan. penjadwalan perusahaan dengan total waktu proses produksi sebesar 6929 detik dengan utilisasi sebesar 7% setelah dilakukannya pengujian dengan metode *Nawaz Enscore Ham* proses produksi berdasarkan penjadwalan yang dihasilkan yaitu sebesar 546 detik setelah melakukan perhitungan menggunakan dan memiliki utilisasi sebesar 92%. Mendapatkan urutan job penjadwalan produksi yang baru sesuai dengan usulan menggunakan metode *Nawaz Enscore Ham* yaitu 12-18-21-11-23- 20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1-8 dan terjadi peningkatan utilisasi sebesar 85%.

Kata Kunci— *flow shop, Nawaz Enscore Ham, Penjadwalan Produksi.*

Abstract— PT XYZ is a company engaged in manufacturing steel pipes and is a leading steel pipe manufacturer in Indonesia. In carrying out the production process PT XYZ applies a production system in the form of *Make To Order*. In the production process, PT XYZ had problems with its production scheduling. That is because production scheduling at PT XYZ has not run optimally. Of the 23 orders that entered, only 10 orders that could run on time, while the remaining 13 orders did not run on time. Data processing is performed on the determination of the processing time of the machine which is seen from the process of making steel pipes starting from the beginning to the end. The processing time of the machine is seen per its production process, which time produces makespan. company scheduling with a total production processing time of 6929 seconds with a utilization of 7% after testing with the *Nawaz Enscore Ham* production process based on the resulting scheduling of 546 seconds after making calculations using and having a utilization of 92%. Getting a new production scheduling job sequence in accordance with the proposal using the *Nawaz Enscore Ham* method, 12-18-21-11-23- 20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16- 9-2-10-22-1-8 and an increase in utilization by 85%.

Keywords— *flow shop, Nawaz Enscore Ham, Production Scheduling.*

I. PENDAHULUAN

Penjadwalan produksi didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Penjadwalan produksi sangat penting pada perusahaan yang menggunakan sistem *make to order*,

dimana produk baru akan diproduksi sesuai permintaan dari konsumen. [4][5]

Penjadwalan *flowshop* merupakan suatu pergerakan unit-unit yang terus menerus melalui suatu rangkaian stasiun-stasiun kerja yang disusun berdasarkan produk. Susunan suatu proses produksi jenis *flowshop* dapat diterapkan dengan tepat untuk produk-produk dengan desain yang stabil dan diproduksi secara banyak (volume produk), sehingga investasi dengan tujuan khusus (*special purpose*) yang dapat secepatnya kembali.[3]

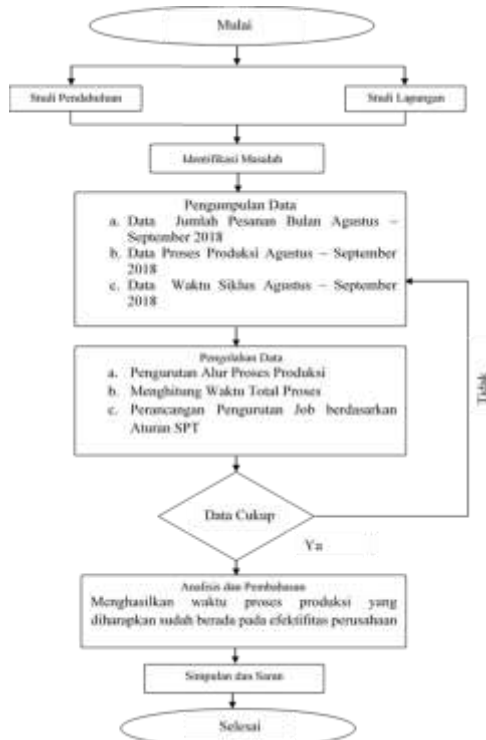
PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang

Early. A. P, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini menjadi mahasiswa program studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: earlyasmara1997@gmail.com)

bersaing di dunia industri. PT XYZ bergerak dibidang manufaktur pembuatan pipa baja. Dalam melakukan proses produksinya PT XYZ menerapkan sistem produksi berupa *Make to Order* (MTO). *Make to Order* merupakan sistem produksi yang akan menerima order dari konsumen terlebih dahulu yang kemudian dilakukan proses pembuatan produk. Dalam proses produksinya, PT XYZ mengalami masalah yaitu pada penjadwalan produksinya. Hal tersebut disebabkan karena penjadwalan produksi di PT XYZ belum berjalan dengan optimal. Hal ini ditandai dengan banyaknya keterlambatan proses produksi tidak berjalan dengan waktu yang telah disepakati oleh perusahaan dan konsumen. Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengambil judul “Usulan Perbaikan Penjadwalan Produksi *Flow Shop* Dengan Menggunakan Metode *Nawaz Enscore Ham*” yang bertujuan untuk memperbaiki sistem penjadwalan produksi yang ada dengan memberikan usulan rancangan sistem penjadwalan produksi yang baru.

II. METODE DAN PROSEDUR

Metodologi penelitian merupakan cara atau prosedur yang berisi tahapan-tahapan yang jelas yang di susun secara sistimatis dalam peroses penelitian. Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan konsep Penjadwalan Produksi dengan menggunakan metode *Nawaz Enscore Ham*. Yang dimana dilakukan untuk mengurangi waktu proses produksi. Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

III. HASIL

Dalam proses penjadwalan produksi, data utama yang diperlukan adalah waktu proses setiap *job* di setiap mesinnya. Data waktu proses berdasarkan total waktu terbesar sampai terkecil diperlihatkan dalam tabel 1.

TABEL I.
DAFTAR PENGURUTAN *JOB* BERDASARKAN TOTAL WAKTU TERBESAR SAMPAI TERKECIL

Job	M1 (detik)	M2 (detik)	M3 (detik)	M4 (detik)	M5 (detik)	M6 (detik)	M7 (detik)	M8 (detik)	M9 (detik)	M10 (detik)	M11 (detik)	Total (detik)
18	13	14	12	12	13	12	12	11	14	83	130	326
21	15	12	14	13	13	11	11	12	12	83	120	316
6	14	14	13	13	14	10	13	12	15	76	119	315
19	13	12	14	12	14	12	13	11	14	81	118	314
17	14	13	12	12	14	10	13	10	14	79	121	312
7	14	13	14	12	14	11	13	13	15	79	117	311
11	13	10	12	14	14	11	12	11	12	81	120	310
23	12	12	14	12	14	10	12	10	15	77	120	308
12	12	14	14	11	13	10	14	10	14	79	115	306
20	14	12	13	11	15	10	12	10	13	78	117	305
4	14	12	14	12	14	10	12	11	15	74	113	303
3	14	13	14	12	15	11	12	11	14	72	114	302
5	13	13	13	12	13	11	12	12	14	72	112	301
13	12	12	14	13	13	11	14	10	12	74	115	300
13	13	12	13	10	13	10	12	10	12	73	118	298
14	12	13	14	12	14	10	12	11	13	73	112	296
18	13	12	13	14	12	10	10	10	12	72	116	294
9	13	10	12	10	12	12	11	10	14	74	113	292
10	14	12	13	12	12	10	12	10	13	72	110	290
2	12	12	13	12	14	11	15	10	14	68	108	289
22	12	12	13	12	14	12	10	12	14	72	100	283
1	12	12	14	13	14	10	12	10	13	70	100	280
8	12	11	13	12	12	10	12	11	13	70	100	276
Total												4929

Dilihat dari Tabel I pengurutan *job* berdasarkan total waktu terbesar sampai yang terkecil maka dapat terlihat *job* 18 yang mempunyai waktu total proses paling besar yaitu 326 detik, dan *job* 8 adalah *job* yang memiliki waktu total proses paling kecil yaitu 276 detik.

Mulai dengan mencoba dua urutan pertama kemudian hitung *makespan* dari kemungkinan dua *job* tersebut. Pilih urutan dengan *makespan* yang terkecil.

TABEL II.
PENGOLAHAN METODE NEH

Iterasi 1

Mesin	Job	Durasi (detik)	Mulai (detik)	Selesai (detik)	Mesin	Job	Durasi (detik)	Mulai (detik)	Selesai (detik)
1	18	13	0	13	1	21	15	0	15
1	21	15	13	28	1	18	13	15	28
2	18	14	13	27	2	21	12	15	27
2	21	12	27	39	2	18	14	27	41
3	18	12	27	39	3	21	14	27	41
3	21	14	39	53	3	18	12	41	53
4	18	12	39	51	4	21	13	41	54
4	21	13	53	66	4	18	12	53	65
5	18	13	51	64	5	21	13	54	67
5	21	13	66	79	5	18	13	65	78
6	18	12	64	76	6	21	11	67	78
6	21	11	79	90	6	18	12	78	90
7	18	12	76	88	7	21	11	78	89
7	21	11	90	101	7	18	12	90	102
8	18	11	88	99	8	21	12	89	101
8	21	12	101	113	8	18	11	102	113
9	18	14	99	113	9	21	12	101	113
9	21	12	113	125	9	18	14	113	127
10	18	83	113	196	10	21	83	113	196
10	21	83	125	208	10	18	83	127	210
11	18	130	196	326	11	21	120	196	316
11	21	120	208	328	11	18	130	210	340

Makespan = 328 detik

Makespan = 340 detik

Dapat dilihat pada iterasi pertama merupakan penjadwalan berdasarkan *job* yang memiliki total waktu proses yang paling besar pertama dan kedua yaitu *job* 18 dan 21 dengan masing – masing memiliki total waktu sebesar 326 detik dan 316 detik. Setelah dilakukannya pengurutan penjadwalan terhadap *job* 18 dan 21 *makespan* yang dihasilkan yaitu 328 detik dan pengurutan penjadwalan terhadap *job* 21 dan 18 *makespan* yang dihasilkan yaitu 340 detik. Maka terpilihlah pengurutan penjadwalan *job* 18 dan 21 untuk melanjutkan pengurutan tersebut.

TABEL III.
PERHITUNGAN METODE NEH

Iterasi	Urutan Job	Makespan (detik)
1	18-21	328
2	18-21-6	340
3	18-21-19-6	352
4	18-21-19-6-17	363
5	18-21-19-6-17-7	375
6	18-21-11-19-6-17-7	383
7	18-21-11-23-19-6-17-7	392
8	12-18-21-11-23-19-6-17-7	405
9	12-18-21-11-23-19-6-17-7	416
10	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4	426
11	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-3	437
12	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-3	450
13	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3	462
14	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13	472
15	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14	483
16	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16	493
17	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9	503
18	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-10	510
19	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10	522
20	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22	531
21	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1	538
22	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1-8	546

Setelah dilakukannya pengurutan penjadwalan dengan menggunakan metode *Nawaz Ensore Ham* maka didapatkan urutan penjadwalan 12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1-8 dengan total *makespan* sebesar 546 detik. Selanjutnya, untuk mengetahui bahwa *makespan* baru yang telah didapatkan merupakan waktu proses yang optimal, dapat dilihat dari utilisasi mesin, menentukan utilisasi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Utilisasi = \frac{\text{kapasitas mesin}}{\text{waktu total proses}} \dots\dots\dots (1)$$

Dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat dilihat perbandingan antara penjadwalan produksi dari perusahaan dengan penjadwalan produksi berdasarkan usulan menggunakan metode *Nawaz Ensore Ham*.

TABEL IV.
PERBANDINGAN PENJADWALAN

Kriteria	Perbandingan Penjadwalan	
	Penjadwalan Perusahaan	Penjadwalan NEH
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	12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1-8
Makespan	6929 detik	546 detik
Utilisasi	7 %	92%

Kapasitas produksi pipa pada mesin yang terdapat dilantai produksi VAI-04 yaitu sebanyak 500/1 *shift*. Maka utilisasi mesin yang di dapatkan sebesar 92% dengan *makespan* sebesar 546 detik. Berdasarkan tabel 4 di atas, penjadwalan produksi dengan menggunakan metode *Nawaz Ensore Ham* menghasilkan *makespan* yang lebih kecil dibandingkan penjadwalan yang dilakukan oleh perusahaan. Dengan *makespan* tersebut juga meningkatkan utilisasi dari mesin sebanyak 85% sehingga proses produksi dapat berjalan dengan optimal.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penjadwalan produksi pada PT XYZ maka dapat diambil kesimpulan berdasarkan tujuan dari hasil penelitian yang didapatkan yaitu Urutan jadwal kerja sudah sesuai, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan optimal dengan usulan menggunakan metode *Nawaz Ensore Ham* yaitu 12-18-21-11-23-20-19-6-17-7-4-5-15-3-13-14-16-9-2-10-22-1-8. Waktu seluruh proses produksi berdasarkan penjadwalan yang dihasilkan yaitu sebesar 546 detik setelah melakukan perhitungan menggunakan metode *Nawaz Ensore Ham* dan memiliki utilisasi sebesar 92%. Adanya penurunan *makespan* dan peningkatan utilisasi sebesar 85% dengan urutan *job* penjadwalan produksi yang baru.

REFERENCES

[1] G. Rosnani, "Penjadwalan Mesin," *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2009
 [2] G. Rosnani, "Penjadwalan Mesin". *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2007
 [3] I. Masudin, D. M. Utama, and F. Susastro, "Penjadwalan Flowshop Menggunakan Algoritma Nawaz Ensore Ham," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 54–59, 2014.
 [4] P Krisman, Roy, dkk, "Penjadwalan Produksi Flowshop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) dan Nawaz Ensore Ham (NEH)".
 [5] S. D. Khairani, "Perencanaan dan Pengendalian Produksi," *Yogyakarta: Graha Ilmu*. 2013, "Synthetic structure of industrial plastics (Book style with paper title and editor)," in *Plastics*, 2nd ed. vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill.