

Perancangan *Operation Process Chart* Dan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode *Stopwatch Time*

Wahyu Dwi Permana¹, Imam Bayhaqi^{2*}, Corry Handayani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi

*Corresponding author, e-mail: imambaihaqi67@gmail.com

ABSTRACT

The size of human labor is the main factor determining efforts to increase industrial productivity. Time measurement is also intended to obtain the standard time for completion of work, namely the time required is reasonable, normal and best. Perabot Ginok is an UKM in Jambi engaged in the manufacturing industry which is estimated to produce 300 chairs per month. Due to the absence of a standard time and an out of order chair manufacturing process, there are several product orders that are on a waiting list. This study aims to determine the standard time to produce a chair unit, determine the targets that can be met and design the OPC. Interviews were conducted with employees to obtain data on work elements and time for making chairs. Observation of each work element of making one chair unit 20 times. The result of the standard time used to make 1 chair unit is 60 minutes with a total allowance time of 6.24 minutes so that the target that can be met by the ginok furniture is in one day 8 chairs (240 chairs / month) and the OPC results are 20 processes, 1 inspection, and 1 storage, as well as 4 parts of the process, namely support, backrest and seat cover, chair front leg and chair back leg with a total time of 3626 seconds.

Keyword: Downtime, Standard Time, Operation Process

ABSTRAK

Ukuran kerja manusia merupakan faktor utama yang menentukan usaha peningkatan produktivitas industri. Pengukuran waktu juga ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar, normal dan terbaik. Perabot Ginok adalah sebuah UKM di Jambi yang bergerak dalam industri manufaktur yang diperkirakan memproduksi kursi 300 unit perbulan. Dikarenakan tidak adanya waktu baku dan urutan proses pembuatan kursi yang tidak berurutan ada beberapa pesanan produk yang menjadi *waiting list*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku memproduksi satu unit kursi, mengetahui target yang dapat dipenuhi dan merancang OPC. Dilakukan wawancara kepada karyawan untuk mendapatkan data elemen kerja dan waktu pembuatan kursi. Pengamatan setiap elemen kerja pembuatan satu unit kursi sebanyak 20 kali. Hasil dari waktu baku yang digunakan untuk membuat 1 unit kursi yaitu 60 menit dengan total waktu kelonggaran 6,24 menit sehingga target yang dapat dipenuhi oleh perabot ginok adalah dalam satu hari 8 kursi (240 kursi/bulan) dan hasil OPC terdapat 20 proses, 1 inspeksi, dan 1 penyimpanan, serta 4 bagian proses yaitu penompang, sandaran dan alas duduk, kaki depan kursi dan kaki belakang kursi dengan total waktu 3626 detik.

Kata kunci: Jam Henti, Waktu Baku, *Operation Process Chart*

PENDAHULUAN

Waktu kerja berperan dalam penentuan produktivitas kerja serta menjadi tolak ukur untuk menentukan metode kerja yang terbaik dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Untuk dapat membandingkan suatu kerja yang paling baik dari metode kerja yang ada di butuhkan suatu waktu baku

atau waktu standar sebagai acuan untuk penentuan metode kerja yang terbaik, waktu baku di dapatkan dari pengukuran waktu kerja [1].

Ukuran sukses dari suatu sistem produksi dalam industri biasanya dinyatakan dalam bentuk besarnya produktivitas atau besarnya output dan input yang

dihasilkan. Ukuran kerja manusia merupakan faktor utama yang menentukan usaha peningkatan produktivitas industri, dalam pengukuran produktivitas biasanya selalu dihubungkan dengan keluaran secara fisik, yaitu produk akhir yang dihasilkan [2].

Pengukuran waktu juga ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar, normal dan terbaik. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan [2].

Perabot Ginok adalah sebuah UKM di Jambi yang bergerak dalam industri manufaktur yang diperkirakan memproduksi kursi 300 unit perbulan, meja 150 unit perbulan dan lemari 4 unit perbulan. Ada kondisi dimana perabot ginok tidak dapat mencapai target pesannya. Karena operator tidak dapat mencapai target hariannya. hal ini disebabkan adanya kendala seperti operator melayani konsumen yang datang dan ada juga operator yang sering melakukan pekerjaan yang tidak produktif seperti mengulur waktu mengobrol dengan sengaja, merokok dan main *handpone*. Karena adanya kendala tersebut ada beberapa pesanan produk yang menjadi *waiting list* (daftar tunggu). Hal ini dikarenakan tidak adanya waktu baku dan urutan proses pembuatan kursi yang tidak berurutan di perabot ginok.

Peta Proses Operasi adalah suatu peta yang menggambarkan langkah-langkah operasi dan pemeriksaan yang dialami bahanbahan dalam urut-rutannya sejak awal sampai menjadi produk jadi utuh maupun sebagai bagian setengah jadi. Peta ini juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis waktukerja, material, tempat, alat, mesin yang digunakan [3].

Peningkatan kualitas, kinerja, dan produktivitas tersebut berkaitan erat dengan perencanaan dan penjadwalan proses produksi melalui perhitungan waktu baku sehingga dapat diperoleh waktu standar bagi operator untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal dan kualitas yang telah ditentukan. Standar waktu inilah yang menjadi acuan bagi perhitungan jumlah produk yang akan dihasilkan perusahaan pada jangka waktu tertentu [4].

METODE

Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara pada karyawan perabot ginok untuk mendapatkan data waktu pembuatan satu unit kursi dan elemen kerja setiap pembuatan kursi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu: data yang diperoleh melalui pengamatan dan/ atau pengukuran secara langsung dari obyek penelitian atau data yang diperoleh dari sumber pihak pertama. Dalam penelitian ini data primer berupa elemen kerja pembuatan kursi sebanyak 20 kali pengamatan.

Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian berupa tahapan terstruktur dan sistematis dalam merencanakan dan merealisasikan penelitian. Dimulai dari Studi pendahuluan dan juga studi pustaka, penyelesaian melalui pengumpulan data, melakukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data, sampai pengolahan data dan membuat perancangan *Operation Process Chart* (OPC) serta analisa untuk mendapatkan hasil akhir. Uraian lengkap kegiatan penelitian dan tahapannya disajikan dalam Gambar 1.

Uji Keseragaman Data

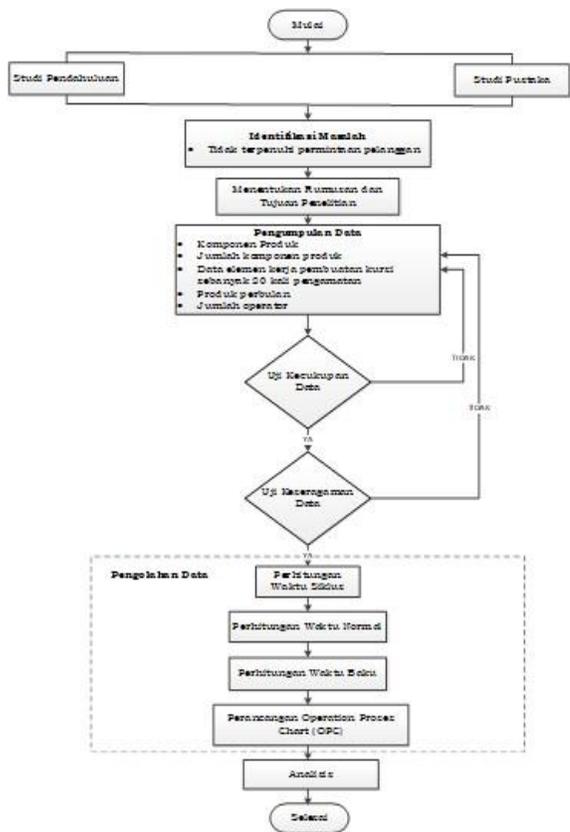
Uji keseragaman data dapat digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh seragam atau tidak. Uji keseragaman data ini perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standart. Berikut adalah langkah-langkah menghitung keseragaman data [5] :

1. Menghitung waktu rata-rata dari setiap elemen kerja dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{x}_i}{N} \quad (1)$$

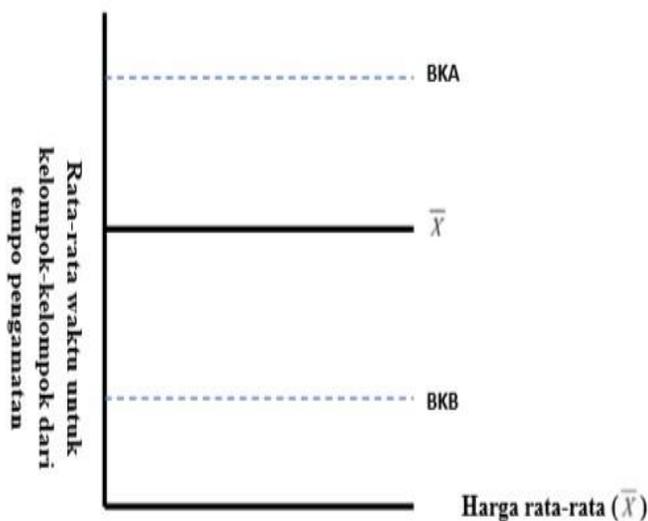
Dimana;

$\sum x_i$ = Jumlah semua data yang cukup N = Jumlah pengamatan tiap elemen kerja



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2. Menentukan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan cara sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Pengendali

$$BKA = \bar{x} + k. \delta \quad (3)$$

$$BKB = \bar{x} - k. \delta \quad (4)$$

Dimana : k = harga indeks toleransi terhadap penyimpangan data.

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan mencukupi atau tidak, semakin besar jumlah siklus yang diamati maka semakin mendekati kebenaran data dan waktu yang diperoleh. Rumusan yang digunakan sebagai berikut [5]:

$$N' = \left[\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum xi^2 - (\sum xi)^2} \right]_2 \quad (5)$$

dimana:

N' = Jumlah pengamatan yang diperlukan

N = Jumlah pengamatan yang telah dilaksanakan

K = Konstanta yang dipengaruhi oleh *Confidence Level*

S = Derajat ketelitian

X = Data waktu yang dibaca stopwatch untuk setiap pengamatan

Untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan, hal pertama yang dilakukan adalah pengukuran pendahuluan. Tujuan melakukan pengukuran pendahuluan ialah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan kepercayaan yang digunakan. Jika diperoleh dari pengujian ternyata $N' > N$, maka diperlukan pengukuran tambahan, tapi jika $N' < N$ maka data pengukuran pendahuluan sudah mencukupi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Keseragaman Data

Perhitungan penentuan data digunakan untuk mengetahui bahwa data yang dikumpulkan sudah seragam. Total data yang diperoleh akan dilanjutkan dengan menetapkan BKA (batas kontrol atas) dan BKB (batas kontrol bawah). Berdasarkan dari hasil perhitungan

data BKA dan BKB yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengolahan data dan Penentuan Populasi

Percobaan			
	Waktu (detik)	Xi-Xbar	(xi-Xbar) ²
1	3264	13,5	182,25
2	3221	-29,5	870,25
3	3261	10,5	110,25
4	3239	-11,5	132,25
5	3245	-5,5	30,25
6	3241	-9,5	90,25
7	3243	-7,5	56,25
8	3235	-15,5	240,25
9	3239	-11,5	132,25
10	3273	22,5	506,25
11	3261	10,5	110,25
12	3231	-19,5	380,25
13	3275	24,5	600,25
14	3238	-12,5	156,25
15	3236	-14,5	210,25
16	3237	-13,5	182,25
17	3241	-9,5	90,25
18	3293	42,5	1.806,25
19	3240	-10,5	110,25
20	3297	46,5	2.162,25
Total	65010	0	8.159,00

Sumber: Pengolahan Data

Waktu Xi per elemen kerja diperoleh dari pengamatan sebanyak 20 kali didapatkan total keseluruhan waktu pembuatan 1 unit kursi yaitu sebesar 65010 menit.

Untuk perhitungan (xi-bar) dilakukan dengan mengambil satu sampel perhitungan Xi (1) = 3264 menit yaitu :

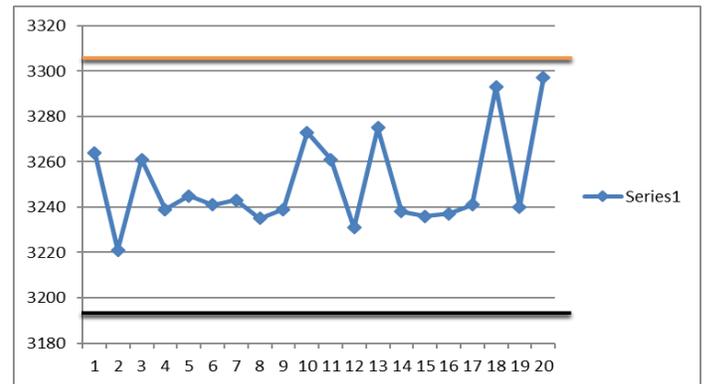
$$Xi-Xbar = 3264 - 3250,5 = 13,5 \text{ dan total keseluruhannya } 0$$

$$(Xi-Xbar)^2 = (13,5)^2 = 182,25 \text{ dan total keseluruhannya } 8.159,00$$

$$BKA = 3250,5 + 3 (20,72) = 3334,31$$

$$BKB = 3250,5 - 3 (20,72) = 2994,48$$

Grafik keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh seragam atau tidak. Uji keseragaman data perlu dilakukan sebelum menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standart. Uji keseragaman data BKA dan BKB dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik BKA dan BKB Waktu Pembuatan Kursi

B. Perhitungan Uji Kecukupan Data

Setelah dilakukan perhitungan dan penentuan data selanjutnya akan dilakukan perhitungan jumlah sampel sebenarnya guna untuk mengetahui apakah data telah cukup atau tidak seperti di.

Tabel 2. Perhitungan jumlah sampel sebenarnya

Xbar	=	3250,5
$\Sigma(Xi-Xbar)^2$	=	8.159
σ	=	20,72
α	=	0,05
α^2	=	0,25
$Z\alpha/2$	=	1,96
n	=	20

Sumber: Data diolah (2021)

Perhitungan untuk menetapkan jumlah n sebenarnya seperti yang tertera pada persamaan yaitu :

$$n = (1,96 \times 20,72 / 9,08)^2 n = 20$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa data pengamatan yang dilakukan sebanyak 20 kali dinyatakan cukup.

C. Penentuan Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja [6]. Dapat dilihat

setiap waktu siklus dari proses elemen kerja didapatkan dengan hasil yang berbedabeda, perhitungan tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus pada persamaan (1) dengan mengambil 1 sampel elemen kerja. Data perhitungan waktu siklus pembuatan kursi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Waktu siklus Pembuatan Kursi

No	Elemen Kerja	Waktu Siklus
1 Pembuatan Kaki Belakang		
a	Pengukuran Kayu	28
b	Pemotongan kayu	28
c	Penghalusan/ perataan kayu	167
d	Pembuatan Poros	275
e	Penyetelan	214
2 Pembuatan Kaki Depan		
a	Pengukuran Kayu	29
b	Pemotongan kayu	29
c	Penghalusan/ perataan kayu	158
d	Pembuatan Poros	116
e	Penyetelan	217
3 Sandaran kursi dan alas duduk		
a	Pengukuran	58
b	Pemotongan	59
c	Penghalusan	113
4 Penompang		
a	Pengukuran	30
b	Pemotongan	27
c	Penghalusan	154
d	Pelancipan	120
5 Perakitan		
a	Penggabungan Kaki belakang dan Penompang	273
b	Penggabungan Kaki Depan	275
c	Penggabungan Sandaran dan alas duduk	218
d	Pengamplasan dan pengecekan	387
e	Pengecatan	275
Total		3.250

Sumber: Data diolah (2021)

Total waktu siklus yaitu 3.250 detik dengan waktu terbesar diperoleh pada proses elemen kerja pengamplasan dan pengecekan dengan nilai 3,93 detik dikarenakan pada

proses perakitan ini dibutuhkan tingkat ketelitian yang sangat tinggi agar proses aplikasi finishing mudah dilakukan jika dalam proses pengamplasan tidak matang maka akan menyulitkan saat finishing. Bahkan sangat mungkin proses finishing bisa gagal karena kegagalan dalam proses pengamplasan.

D. Penentuan Metode *Westinghouse*

Pengukuran nilai penyesuaian didapat hasil dari diskusi operator dan peneliti. Aspek pengukuran berdasarkan hasil pengerjaan, waktu pengerjaan, dan kondisi tempat pengerjaan.

Besarnya harga faktor penyesuaian (p) memiliki tiga batasan, yaitu:

1. $p > 1$ bila pengukur berpendapat bahwa teknisi bekerja di atas normal (terlalu cepat)
2. $p < 1$ bila pengukur berpendapat bahwa teknisi bekerja di bawah normal (terlalu lambat)
3. $p = 1$ bila pengukur berpendapat bahwa teknisi bekerja dengan wajar.

Jadi pada penelitian ini pengukur berpendapat bahwa teknisi bekerja dengan wajar $P = 1$.

E. Kelonggaran (*Allowance*)

Pemberian nilai kelonggaran hasil dari diskusi operator dan peneliti. Aspek pengukuran berdasarkan Kesulitan pengerjaan, alat yang digunakan waktu pengerjaan, dan kondisi tempat pengerjaan. Berdasarkan hasil dari data yang diolah bahwa Waktu Kelonggaran (*Allowance*) paling tinggi diperoleh pada elemen kerja pengecatan yaitu sebesar 15% dan terendah adalah elemen kerja pemotongan kayu yaitu sebesar 3.

F. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

Menghitung waktu baku untuk membuat 1 unit kursi data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Waktu Normal dan Waktu baku

No	Elemen Kerja	Waktu Siklus	Total Nilai Penyesuaian	Waktu Normal	Total Nilai Kelonggaran (%)	Waktu Baku (Detik)
1	Pembuatan Kaki Belakang					
a	Pengukuran Kayu	28	0,16	28,86	5	30
b	Pemotongan Kayu	28	-0,05	28,25	3	29
c	Penghalusan/Perataan Kayu	167	0,06	166,86	9	182
d	Pembuatan Poros	275	0,04	275,04	11	305
e	Penyetelan	214	0,14	214,54	9	234
2	Pembuatan Kaki Depan					
a	Pengukuran Kayu	29	0,08	29,33	5	31
b	Pemotongan Kayu	29	-0,05	29	3	30
c	Penghalusan/Perataan Kayu	158	-0,04	157,66	9	172
d	Pembuatan Poros	116	0,01	115,56	11	128
e	Penyetelan	217	0,01	216,76	9	236
3	Sandaran Kursi					
a	Pengukuran Kayu	58	-0,1	57,65	5	61
b	Pemotongan Kayu	59	-0,13	58,67	3	60
c	Penghalusan	113	0,11	113,56	9	124
4	Penompang					
a	Pengukuran Kayu	30	-0,02	29,98	5	31
b	Pemotongan Kayu	27	-0,02	27,33	3	28
c	Penghalusan	154	-0,05	153,55	9	167
d	Pelancipan	120	0,14	119,79	11	133
5	Perakitan					
a	Penggabungan Kaki Belakang dan Penompang	273	0,11	273,46	15	314
b	Penggabungan Kaki Depan	275	0,11	274,81	15	316
c	Penggabungan Sandaran dan Alas Duduk	218	0,11	218,46	15	251
d	Pengamplasan dan Pengecekan	387	0,19	387,54	15	446
e	Pengecatan	275	0,19	275,14	15	316
	Jumlah			3251,4		3626

Sumber: Data diolah (2021)

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian dengan menggunakan rumus yang tertera pada persamaan dengan mengambil 1 sampel elemen kerja pengamplasan dan pengecekan dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$WN = WS + (1 \times \text{nilai penyesuaian})$$

$$WN = 387 + (1 \times 0.19) = 387,54 \text{ detik}$$

Hasil waktu normal terbesar didapatkan pada proses perakitan elemen kerja pengamplasan dan pengecekan yaitu 837,54 detik sedangkan waktu normal terkecil terdapat pada elemen kerja pemotongan penompang yaitu 27,33 detik dengan total waktu normal 3251,40 detik.

Hasil waktu baku yang merupakan waktu sebenarnya yang digunakan operator untuk melakukan proses pembuatan satu unit kursi dari data diatas dapat dikatakan tiap proses elemen kerja memiliki waktu baku atau waktu standar yang berbeda-beda dengan menggunakan rumus pada persamaan maka dapat dilakukan perhitungan dengan mengambil 1 sampel waktu elemen kerja pengamplasan dan pengecekan yaitu :

$$WB = WN + (WN \times \% \text{ allowance})$$

$$= 387,54 + (387,54 \times 15/100)$$

$$= 446 \text{ detik}$$

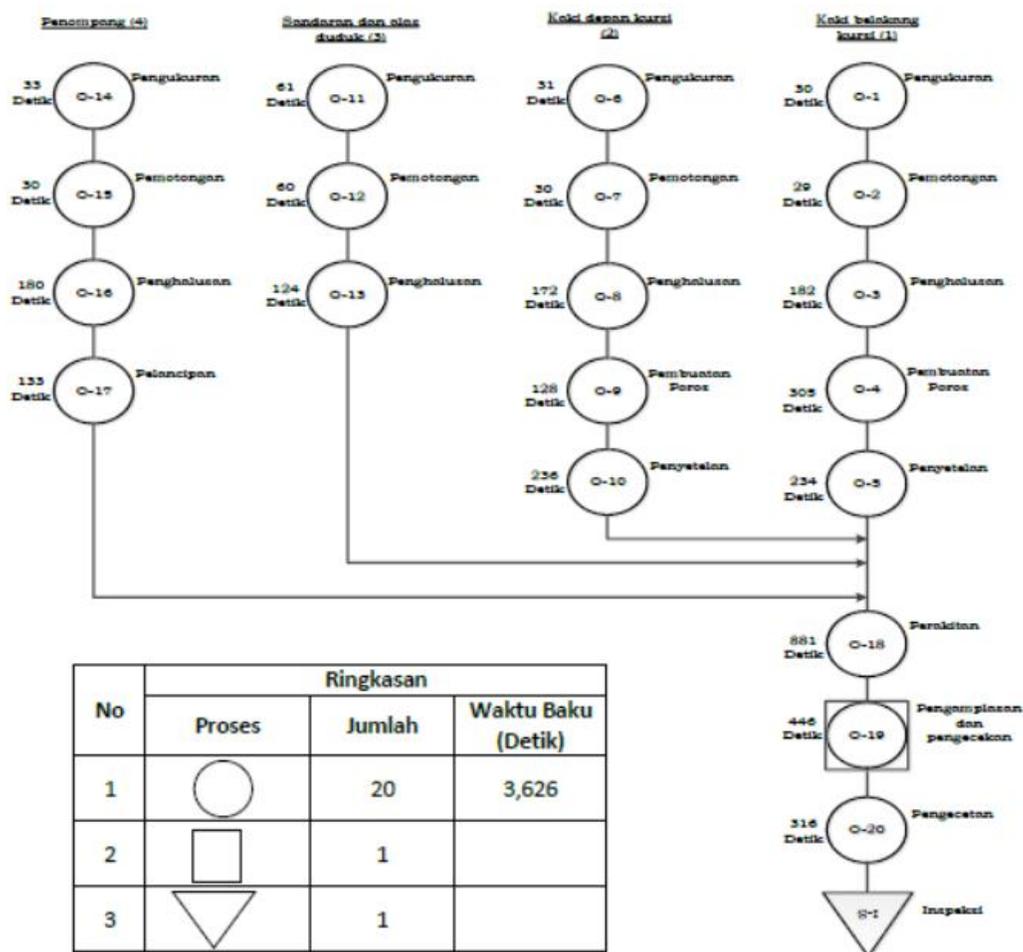
Maka hasil waktu baku terbesar diperoleh pada elem kerja Pengamplasan dan pengecekan dengan nilai 446 detik, sedangkan waktu baku terkecil diperoleh pada elemen kerja pemotongan penompang dengan nilai yaitu 28 detik. Pada seluruh elemen kerja dari proses pembuatan kursi di perabot ginok sudah diketahui nilai waktu baku atau waktu standar untuk pengerjaannya melalui pengukuran dengan metode jam henti (*stopwatch*) dengan total waktu baku keseluruhan elemen kerja yaitu 3626 detik atau dikonversikan ke menit menjadi 60 menit. Selanjutnya melakukan perhitungan output dan proses waktu baku.

$$\text{Output} = \frac{\text{Waktu yang tersedia}}{\text{Waktu baku}}$$

$$\text{Output} = \frac{8 \text{ jam}}{1 \text{ jam}}$$

= 8 unit (1 jam adalah konversi dari total waktu baku 60 menit)

G. Operation Procces Chart (OPC)



Gambar 4. Operation procces chart (OPC) pada perabot ginok

H. Pembahasan *Operation Procces Chart* (OPC)

Operation procces chart (OPC) pada Perabot ginok yaitu memiliki 20 proses, 1 pemeriksaan dan 1 penyimpanan dengan 4 bagian yaitu kaki belakang kursi, kaki depan kursi, penompang, serta sandaran dan alas duduk seperti disajikan pada Gambar 4. Pada penompang terdapat 4 proses yaitu, pengukuran kayu dengan waktu baku 33 detik, pemotongan kayu dengan waktu baku 30 detik, penghalusan dengan waktu baku 180 detik, dan pelancian dengan waktu baku 133 detik. Untuk proses sandaran dan alas duduk dengan 3 proses yaitu pengukuran dengan waktu baku 61 detik, pemotongan dengan waktu baku 60 detik dan penghalusan dengan waktu baku 124 detik.

Bagian kaki depan kursi memiliki 5 proses yaitu, pengukuran dengan waktu baku 31 waktu, pemotongan dengan waktu baku 30 detik, penghalusan dengan waktu baku 172 detik, pembulatan dengan waktu baku 128 detik dan penyetelan 236 detik. Pada bagian kaki belakang kursi dengan 9 proses yaitu pengukuran dengan waktu baku 30 detik, pemotongan dengan waktu baku 29 detik, penghalusan dengan waktu baku 182 detik, pembuatan poros dengan waktu baku 305 detik, penyetelan dengan waktu baku 234 detik, perakitan dengan waktu baku 881 detik pengamplasan dan pengecekan dengan waktu baku 446, pengecatan deengan waktu baku 316 detik serta penyimpanan.

Total waktu baku pembuatan kursi yaitu 3626 detik (1 jam) dengan waktu kelonggaran untuk 1 kursi yaitu 6,24 detik (15%) dan total nilai penyesuaian yaitu 1. Sehingga perabot ginok dapat menghemat waktu pembuatan kursi yaitu sebesar 30 menit setelah di tetapkannya waktu baku.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pembuatan kursi memiliki 12 komponen dan 5 elemen yaitu Kaki belakang dengan waktu baku 597 detik, kaki depan dengan waktu baku 597 detik, sandaran dan alas duduk dengan waktu baku 245 detik, penompang dengan waktu baku 360 detik dan perakitan dengan waktu baku 1644 detik. Waktu baku

yang digunakan untuk membuat 1 unit kursi yaitu 3626 detik dikonversikan 60 menit dengan total waktu kelonggaran (istirahat) 6,24 menit.

2. Target yang dapat dipenuhi oleh perabot ginok adalah dalam satu hari dapat memproduksi 8 kursi (240 kursi/bulan).
3. Hasil *Operation Process Chart* (OPC) terdapat 20 proses, 1 inspeksi, dan 1 penyimpanan, serta 4 bagian proses yaitu penompang, sandaran dan alas duduk, kaki depan kursi dan kaki belakang kursi dengan total waktu 3626 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gratia Utomo Widagdo. Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley Di Cv. Putra Mandiri Jakarta, Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia. 2018.
- [2] Febriana NV, Lestari ER, Anggaraini S. Analisis Pengukuran Waktu Kerja Degan Metode Pengukuran Kerja Secara Tidak Langsung Pada Bagian Pengemasan Di PT JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk. Jurnal. 2013.
- [3] Satalaksana, Iftikar Z. Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi, Departemen Teknik Industri ITB, Bandung. 2006.
- [4] Afiani, Rahmi dan Darminto Pujotomo. Penentuan Waktu Baku dengan Metode *Stopwatch Time Study* Studi Kasus CV. MANS. 2016.
- [5] Zulaeha, Siti Salwa dkk. Pengukuran Waktu Kerja Baku Pada Proses Pembuatan Roti Fiphal *Standard Working Time Measurement On Fiphal Bread Processing*, Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor. 2016.
- [6] Maulida, Rahma dan Ahmad Juang Pratama. Pengukuran Waktu Baku Stasiun Kerja Perakitan Komponen Pesawat Garuda Indonesia Temperature

Control Valve (TCV) Menggunakan Metode Jam Henti Pada PT. GMF AEROASIA, Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia. 2019.