

Penentuan Waktu Standar Pembuatan Cetakan Baling-Baling Kapal Di Cv. Dravtindo Kreasi Utama Dengan Metode *Stopwatch Time Study*

Standard Time Determination Of Ship Propeller Molding In CV. Dravitindo Kreasi Utama With The Stopwatch Time Study Method

Muhammad Farhan Wahyuda^{a,1}, Yuli Setiawannie^{b,2}

^aProgram Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,

^bUniversitas Potensi Utama, Medan

Farhanwahyuda6@gmail.com¹, setiawannie79@gmail.com²

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian produksi agar lebih optimal serta, mengetahui waktu standard dalam pembuatan cetakan baling-baling kapal (per hari) dengan menggunakan metode stopwatch time study. Proses pembuatan cetakan baling-baling kapal menggunakan bahan baku berupa pasir yaitu pemadatan pasir cetakan di atas pola, pelepasan pola dari pasir cetak ke rongga cetak, pembuatan saluran masuk, pelapisan rongga cetak, dan penyatuan cetakan. Kemudian, untuk menentukan berapa lama waktu yang di butuhkan metode stopwatch time study untuk menghitung waktu per detik dari proses pembuatan cetakan baling-baling kapal. Berdasarkan hasil penelitian, waktu normal yang optimal bagi masing-masing pekerja adalah proses memasukkan pasir ke pencetakan sebesar 27,2 detik, pada pemadatan pasir di cetakan sebesar 309,9 detik, pada pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan sebesar 17,6 detik, pada pelapisan dan penyatuan cetakan sebesar 743,6 detik, sehingga diperoleh waktu standar yang optimal sebesar 0,3487 jam lebih cepat dari waktu standar yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 0,3603 untuk menghasilkan satu unit cetakan baling-baling kapal.

Kata Kunci : *Stopwatch Time Study, Waktu Standar, Produktivitas*

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine production control so that it is more optimal as well as, to find out the standard time in making boat propeller molds (per day) using the stopwatch time study method. Based on the research results, the optimal normal time for each worker is the process of inserting sand into the molding of 27,2 seconds, in compacting the sand in the mold of 309,9 seconds, in releasing the pattern from the sand of the mold into the mold cavity of 17,6 seconds, on the coating and joining of the mold of 74,6 seconds, so that an optimal standard time of 0,3487 hours is obtained, faster than the standard time obtained in the initial measurement of 0,3603 to produce one unit of ship propeller mold.

Keywords : *Stopwatch Time Study, Standard Time, Productivity*

Info Artikel :

Disubmit: 12 Oktober 2022

Direview: 10 November 2022

Diterima : 22 Desember 2022

Copyright © 2023 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Manusia memiliki peran yang penting dalam keberlangsungan sebuah perusahaan untuk memberikan sebuah keseriusan padakondisi dan kemampuan parapekerjanya dalam menyelesaikan pekerjaan. Karena setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Waktu baku/waktu standar yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu

pekerjaan meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut.

Metode *stopwatch* merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktivitas yang diamati (Wignjosoebroto, 2003). Metode *Stopwatch Time Study* digunakan untuk mengukur waktu kerja dengan menambahkan *performance rating* serta *allowance* sehingga menghasilkan waktu baku pekerjaan. Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Fredrick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Hasil pengukuran metode akan memperoleh waktu baku menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu tersebut akan di pergunakan sebagai waktu standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja.

Pengukuran dengan *stopwatch time study* dilakukan secara berulang untuk mengetahui kemampuan pekerja, tingkat produktivitas pekerja dan tingkat konsisten sipekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Pengukuran ini akan dilakukan dengan mengambil sampel daripekerja yang sedang menyelesaikan pekerjaannya. Kemudian hasil pengukuran dianalisa, apakah waktu yang didapat dari pekerja yang bekerja sudah sesuai standard waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Apabila setelah dilakukan pengukuran ternyata dipekerja yang tingkat *performance rating* nya rendah maupun tingkat konsistensi yang kurang stabil, maka harus diidentifikasi penyebabnya dan mungkin harus dilakukan perbaikan terhadap pekerja tersebut agar dapat meningkat.

CV. Dravtindo Kreasi Utama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur untuk pembuatan cetakan baling-baling kapal nelayan dengan proses pengecoran (*casting process*) serta peralatan penunjang yang sangat tradisional, seperti: dapur peleburan untuk proses peleburan bahan baku (logam), ladle untuk proses penuangan logam cair kedalam cetakan pasir, cetakan pasir untuk membuat produk cor jenis baling-baling, dan rangka cetak dari material kayu untuk memperkokoh dinding cetakan akhir. Kondisi produksi baling-baling kapal di Indonesia pada umumnya masih tradisional, baik dari segi peralatan teknologi maupun material. Penggunaan material berupa perunggu, aluminium dari perkakas rumah tangga masih di gunakan pada proses produksi sehingga kualitas produksi tidak dapat terkontrol karena materi scrap tersebut sisa minyak, cat dan besi menyebabkan kandungan campuran material yang dilebur bervariasi. Selain itu dari sisi produksi masih mengandalkan keterampilan manusia. Pengembangan industri manufaktur baling-baling kapal yang modern di Indonesia sangat tergantung oleh peralatan dan permesinan dari luar negeri. Peralatan yang digunakan harus mampu menghasilkan balingbaling kapal dengan standar ISO 484 kelas S (paling akurat) sehingga baling-baling mempunyai efisiensi tinggi. Untuk itulah perlu digunakan mesin NC (numerical control) untuk menghasilkan pattern yang akurat. Proses finishing hanya dilakukan dengan mesin CNC milling dan turning serta pengerjaan dengan tangan hanya polishing (tanpa grinding).

Tabel 1 waktu pembuatan cetakan baling-baling

Proses Produksi	Waktu Pengamatan (detik)				
	1	2	3	4	5
Proses 1	28,1	27,8	28,4	26,8	28,2
Proses 2	300,5	282,7	270,5	306,2	288,8

Proses 3	20,7	19,8	20,9	22,3	20,6
Proses 4	670,7	610,8	652,5	676,2	670,5

CV. Dravtindo Kreasi Utama menerapkan target waktu penyelesaian suatu komponen cetakan baling-baling untuk meningkatkan produktivitasnya, perusahaan membutuhkan perhitungan waktu baku pada proses pembuatan cetakan baling-baling.

2. METODE

Metode analisis dalam penelitian ini adalah dengan cara menggambarkan pengukuran yang relevan dari 4 (empat)

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, karena penelitian ini berusaha menggambarkan fenomena yang terjadi secara nyata, realistik, aktual, nyata, dan terjadi saat ini mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

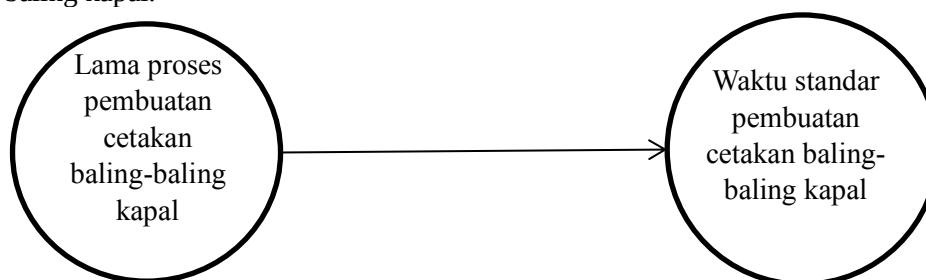
Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *post positivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang ilmiah, (sebagai lawan nya adalah eksperimen) dimana penelitian adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara trigulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono, 2016: 09).

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di CV. Draftindo Kreasi Utama yang beralamat di Jl. Psr. 1 Saentis Kec. Percut Sei Tuan, Medan.

C. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian ini adalah dilakukan pengukuran kerja pada proses produksi cetakan baling-baling kapal.



Gambar 1 Kerangka Konseptual

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, yang termasuk variabel kualitatif merupakan variabel yang meliputi kualitas yang tidak bisa diukur dengan menggunakan angka dari suatu kelompok atau populasi.

E. Definisi Operasional Variabel

Menurut Sugiyono (2014) definisi operasional adalah penentuan kontrak atau sifat yang akan dipelajari sehingga menjadi variabel yang dapat diukur. Definisi operasional variabel dapat mengarah pada penelitian untuk memenuhi unsur yang bisa memberitahukan cara mengukur variabel-variabel bagi peneliti, ini akan dijelaskan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Konsep Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator
----------	----------------------	-----------

Lama proses pembuatan cetakan baling-baling kapal (X2)	Lama proses pembuatan pada cetakan baling-baling kapal yang diakibatkan oleh pekerja yang bekerja secara manual.	Lama proses pembuatan pada cetakan baling-baling didasari oleh gerakan yang kurang efektif dapat mempengaruhi lamanya proses pembuatan.
Waktu standar pembuatan cetakan baling-baling kapal (Y)	Waktu standar pembuatan cetakan baling-baling kapal adalah waktu yang digunakan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang dilakukan menurut metode kerja tertentu pada kecepatan normal dengan mempertimbangkan <i>performance rating</i> dan kelonggaran.	Waktu standar pembuatan cetakan baling-baling kapal meningkatkan produktivitas kerja diperusahaan

F. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pengamatan (*Observation*)

Pengamatan (*Observation*) merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara mengamati atau meninjau secara cermat dan langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui secara langsung apa yang terjadi dilapangan serta untuk membuktikan kebenaran dari sebuah penelitian.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara (*Interview*) merupakan kegiatannya jawaban taranara sumber dan pewawancara secara langsung untuk mendapatkan informasi, opini, dan fakta dari narasumber.

c. Dokumentasi

Teknik ini merupakan pengumpulan dokumen-dokumen perusahaan yang berupa laporan kegiatan produksi, laporan jumlah produksi dan jumlah produk cacat, rencana kerja, serta dokumen para pekerja.

G. Metode Analisis Data

Pengolahan data-data yang telah terkumpul dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengukuran waktu kerja dengan jam henti, dengan tahapan sebagai berikut:

- Melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk memilih karyawan yang akan dijadikan objek pengukuran
- Mengukur waktu kerja yang dibutuhkan operator
- Menguji kecakupan dan keseragaman data

2. Perhitungan *performance rating*

Pada praktek pengukuran kerja maka metode penetapan *rating performance* kerja karyawan didasarkan pada satu factor tunggal yaitu kecepatan atau tempo. Sistem ini dikenal sebagai “*performance rating*” yang dinyatakan dalam persentase (%) atau angka desimal, dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00. Penetapan besar kecilnya angka akan dilakukan dengan analisis *time study*.

3. Perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu standar

- Waktu siklus
Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus
- Waktu normal
Waktu normal dihitung dengan menggunakan rumus
- Waktu baku / standar

Waktu baku dihitung dengan menggunakan rumus

Tahap-tahap dalam menentukan waktu standar sebagai berikut :

- 1) Menentukan dan mendefinisikan pekerjaan yang akan diamati (setelah analisis metode telah dilakukan)
- 2) Membagi pekerjaan menjadi elemen yang tepat (bagian dari pekerjaan yang sering membutuhkan tidak lebih dari beberapa detik)
- 3) Tentukan berapa kali akan dilakukan pengamatan (jumlah siklus atau sampel yang dibutuhkan)
- 4) Hitung waktu dan catat waktu elemen serta tingkat kinerja
- 5) Menghitung rata-rata waktu yang diobservasi (aktual). Waktu siklus pengamatan rata-rata (*average observed cycle time*) merupakan rata-rata aritmetika dari waktu setiap elemen yang diukur, yang disesuaikan dari pengaruh yang tidak biasa untuk setiap elemen.

$$CT = \frac{\sum \text{Waktu}}{n \text{ siklus}}$$

Keterangan:

CT : Waktu siklus pengamatan rata-rata

$\sum$ waktu : Jumlah waktu yang dicatat untuk melaksanakan setiap elemen

N : Jumlah pengamatan

- 6) Tentukan pemeringkatan kinerja (kecepatan kerja) dan kemudian menghitung waktu normal (*normal time*) untuk setiap elemen.

$$NT = CT \times (\text{faktor peringkat})$$

Keterangan:

NT : *Normal Time*

CT : Waktu siklus pengamatan rata-rata

Tingkat kinerja menyesuaikan waktu pengamatan dengan waktu yang diharapkan dapat dikerjakan oleh seorang pekerja normal.

- 7) Menambahkan waktu normal untuk setiap elemen untuk mendapatkan waktu normal total untuk pekerjaan tersebut.
- 8) Menghitung waktu standar (*standard time*). Penyesuaian kewaktu normal total memberikan kelonggaran seperti kebutuhan pribadi, keterlambatan yang tidak dapat dihindarkan dan kelelahan.

$$ST = NT (1 + \text{waktu cadangan})$$

Keterangan:

ST: *Standart Time*

NT: *Normal Time*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa dan Evaluasi

1) Penentuan *Performance Rating*

Performance Rating diperlukan agar waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Ketidaknormalan waktu kerja bisa diakibatkan oleh pekerja yang bekerja kurang wajar dalam tempo atau kecepatan yang semestinya. Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan maka hal ini dilakukan dengan memberikan penyesuaian yaitu dengan cara mengendalikan waktu perbaiki rata-rata (waktu siklus atau waktu tiap elemen) dengan faktor penyesuaian/rating 'P'. *Rating factor* ini umumnya dinyatakan dalam persentase (%) atau angka desimal, dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00.

2) Perhitungan *Allowance*

Kelonggaran *allowance* diberikan pada karyawan atau operator dikarenakan seorang karyawan yang tidak mampu bekerja penuh tanpa adanya waktu kelonggaran yakni seperti halnya waktu istirahat. Kelonggaran yang diberikan untuk karyawan yakni kebutuhan pribadi seperti lamanya jam istirahat, kelonggaran untuk *fatigue*, dan hambatan lain yang tidak dapat dihindarkan. Pemberian waktu longgar ini juga untuk mempermudah perhitungan waktu standar dalam penyelesaian suatu aktivitas kerja. Penentuan waktu kelonggaran pada proses pembuatan cetakan baling-baling ini didasarkan pada jam

kerja karyawan setiap harinya yakni 8 jam perharinya, mulai pukul 08.00 - 16.00. Menurut hasil wawancara diketahui dimana;

Kebutuhan pribadi memerlukan waktu sebanyak 30 menit, waktu untuk kelonggaran *fatigue* sebanyak 20 menit, dan kelonggaran hambatan lainnya memerlukan waktu sekitar 10 menit. Jadi, dapat kita jumlahkan waktunya sebagaiberikut:

$$\text{Total Allowance} = 30 + 20 + 10 = 60 \text{ menit}$$

Jadi, total *allowace* adalah 60 menit, kemudian untuk berapa lama setiap karyawan kerja sebanyak 8 jam/hari.

Untuk mencari waktu kerja yang dibutuhkan untuk pembuatan cetakan baling-baling adalah sbagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja} &= 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \\ &= 480 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Allowance} = \frac{60}{480} \times 100\% = 12,5\%$$

Berdasarkan perhitungan waktu kelonggaran dapat diketahui bahwa waktu kelonggaran yang dibutuhkan operator sebesar 12,5%. Waktu kelonggaran yang telah diperoleh akan digunakan untuk menghitung waktu standar.

3) Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata sedangkan waktu standar adalah waktu yang digunakan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang dilakukan menurut metode kerja tertentu pada kecepatan normal dengan mempertimbangkan *performance rating* dan kelonggaran.

Perhitungan waktu normal untuk pross 1, dimana $\bar{X}$ merupakan waktu rata-rata, dan PR merupakan *performance rating* adalah:

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{X} \times PR \\ &= 27,86 \times 1,19 \\ &= 33,15 \end{aligned}$$

Tabel 3 Hasil perhitungan Waktu Normal Tiap Proses

No	Proses	Waktu normal (detik)
1	Memasukkan pasir ke pencetakan	33,15
2	Pemadatan pasir di cetakan	315,8
3	Pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan	24,8
4	Pelapisan dan penyatuan cetakan	761,12
Total		1134,92

Total waktu normal sebesar 1134,92 detik atau sebesar 0,315 jam. Perhitungan waktu standar untuk proses pembuatan cetakan baling-baling adalah (2.4):

$$\begin{aligned} W_s &= 0,315 \times \frac{100\%}{100\% - 12,5\%} \\ &= 0,36 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dari hasil penyelesaian waktu standar diatas dapat kita simpulkan bahwa hasil dari penilaian waktu standar proses pembuatan cetakan baling-baling sebesar 0,36 jam.

4) Perhitungan *Output Standard*

Perhitungan *output* standar untuk mengetahui produk yang dapat dihasilkan berdasarkan pada waktu standar yang telah ditetapkan.

$$\begin{aligned} \text{Output standard} &= \frac{1}{\text{waktu standar}} \\ &= \frac{1}{0,36} \\ &= 2,77 \text{ unit/jam} \\ &= 22,16 \text{ unit/hari} \end{aligned}$$

Ouput standard yang dapat dihasilkan perusahaan sesuai dengan waktu standarnya sebesar 2,77 unit/jam atau 22,16 unit/hari.

5) Perhitungan Produktivitas

Perhitungan produktivitas untuk mengetahui tingkat produktivitas produksi cetakan baling-baling kapal,

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{(\text{output} \times \text{waktu standar})}{(\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{waktu kerja})} \times 100\% \\ &= \frac{(2,77 \text{ unit} \times 0,36 \text{ jam})}{(3 \text{ orang} \times 8 \text{ jam})} \times 100\% \\ &= 4,155\% \end{aligned}$$

6) Perencanaan Model Kerja Baru

Perencanaan model kerja baru dilakukan dengan pengukuran ulang waktu kerja, dengan cara memperbaiki tata cara penyelesaian pekerjaan yang selama ini diterapkan. Perencanaan model kerja baru yang dilakukan mengacu pada waktu standar yang telah diperoleh sebelumnya, perbaikan dilakukan dengan cara mengurangi gerakan-gerakan yang tidak diperlukan, menghilangkan waktu kerja yang tidak produktif, peletakan maupun penempatan peralatan yang diperlukan dalam bekerja, dan lainnya.

a. Pengukuran Waktu Kerja

Data yang diambil adalah data berdasarkan pengukuran waktu kerja model baru dari masing-masing proses produksi cetakan baling-baling kapal yakni dengan mengacu pada waktu standar yang telah diperoleh sebelumnya dan menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak produktif.

Tabel 4 Hasi Pengukuran Waktu Kerja Model Baru

Proses produksi	Waktu pengamatan (detik)				
	1	2	3	4	5
Proses 1	23,1	22,8	23,4	21,8	23,2
Proses 2	290,5	292,7	260,2	300,2	278,2
Proses 3	14,7	13,5	14,9	16,3	14,6
Proses 4	655,7	595,2	637,5	661,2	655,5

b. Uji Keseragaman data

Uji Keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah seragam

Tabel 5 Hasil Uji Keseragaman Model Baru

No	Proses	Jumlah	Rata-rata	STD	BKA	BKB	Ket
1	Memasukkan pasir ke pencetakan	114,3	22,86	0,630	24,12	21,59	Seragam
2	Pemadatan pasir di cetakan	1421,8	284,36	15,65	315,66	253,05	Seragam
3	Pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan	74	14,8	4	16,8	12,8	Seragam
4	Pelapisan dan penyatuan cetakan	3205,1	641,02	2944,2	695,8	695,8	Seragam

c. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil telah mencukupi secara statistical atau belum. Dalam pengujian ini digunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%.

Tabel 6 Hasil Uji Kecukupan Data Model Baru

No	Proses	$\left[\left(\sum x_i\right)\right]^2$	$\sum x_i^2$	N'	N	Keterangan
1	Memasukkan pasir ke pencetakan	13064,49	2614,49	0,97	5	Cukup
2	Pemadatan pasir di cetakan	2021515	405282,9	0,0063	5	Cukup
3	Pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan	5476	1099,2	0,2325	5	Cukup
4	Pelapisan dan penyatuan cetakan	10272666	2057477	0,0012	5	Cukup

d. Allowance dan Performance Rating

Allowance yang diberikan kepada karyawan dan *performance rating* karyawan disesuaikan pada pengukuran awal yang telah dilakukan.

Tabel 7 Penetapan *Allowance* Dan *Performance Rating* Model Baru

Proses	Rating				Total	Rata-rata	<i>Performance rating</i>
	<i>Skil</i>	<i>Effort</i>	<i>Condition</i>	<i>Consistency</i>			
Memasukkan pasir ke pencetakan	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01	0,19	22,86	1,19
Pemadatan pasir di cetakan	+0,06	+0,02	+0,00	+0,01	0,09	284,36	1,09
Pelepasan pola dari pasir cetakan	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01	0,19	14,8	1,19

ke rongga cetakan							
Pelapisan dan penyatuan cetakan	+0,08	+0,05	+0,02	+0,01	0,16	641,02	1,16

e. Perhitungan waktu normal dan waktu standard

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata sedangkan waktu standard adalah waktu yang digunakan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang dilakukan menurut metode kerja tertentu pada kecepatan normal dengan mempertimbangkan performance rating dan kelonggaran.

Perhitungan waktu normal untuk pross 1, dimana $\bar{X}$ merupakan waktu rata-rata, dan PR merupakan *performance rating* adalah:

$$\begin{aligned} W_n &= \bar{X} \times PR \\ W_n &= 27,86 \times 1,19 \\ &= 27,2 \end{aligned}$$

Tabel 8 Hasil Perhitungan Waktu Normal Dan Waktu Standard Baru

No	Proses	Waktu Normal (detik)
1	Memasukkan pasir ke pencetakan	27,2
2	Pemadatan pasir di cetakan	309,9
3	Pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan	17,6
4	Pelapisan dan penyatuan cetakan	743,6
Total		1098,351

Setelah diperoleh total waktu normal sebesar 1098,351detik atau sebesar 0,3051 jam. Kemudian dilakukan peerhitungan waktu standard berdasarkan total waktu normal dan rumus (2.4)

$$W_s = 0,3051 \times \frac{100\%}{100\% - 12,5\%} = 0,3487 \text{ jam}$$

f. Perhitungan *Output Standard*

Hasil perhitungan *output* standard berdasarkan waktu standar model kerja baru

$$\begin{aligned} \text{Output standard} &= \frac{1}{0,3487} \\ &= 2,87 \text{ unit/jam} \end{aligned}$$

$$= 22,94 \text{ unit/hari}$$

Output standard yang dapat dihasilkan perusahaan sesuai dengan waktu standarnya sebesar 2,87 unit/jam atau 22,94 unit/hari.

g. Perhitungan Produktivitas

Setelah dilakukan perhitungan output standar, maka selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas untuk mengetahui tingkat produktivitas produksi cetakan baling-baling kapal.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{(\text{output} \times \text{waktu standar})}{(\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{waktu})} \times 100\% \\ &= \frac{(2,87 \text{ unit} \times 0,3487 \text{ jam})}{(3 \text{ orang} \times 8 \text{ jam})} \times 100\% \\ &= 4,17\% \end{aligned}$$

h. Perbandingan Produktivitas Kerja

Setelah dilakukan perhitungan *output standard* maka selanjutnya dilakukanlah perbandingan pengukuran waktu kerja awal dengan pengukuran waktu kerja model baru, untuk mengetahui peningkatan produktivitas yang terjadi.

Tab 9 Perbandingan antara kondisi kerja awal dengan kerja baru

Keterangan	Pengukuran Waktu Kerja Awal	Pengukuran Waktu Kerja Baru
Total waktu kerja	8 jam	8 jam
Waktu standard	0,36 jam	0,3487 jam
Unit yang di hasilkan	22,16 unit/hari	22,94 unit/hari
Standar produktivitas kerja	2,77 unit/jam	2,87 unit/jam
Rasio produktivitas kerja	4,155%	4,17%

Berdasarkan perbandingan waktu kerja awal dengan waktu model baru, maka produktivitas pekerja meningkat sebesar 0,10 unit/jam. Faktor yang menyebabkan produktivitas naik adalah karena standar waktu yang ditetapkan lebih cepat dari sebelumnya. Hal ini bisa terjadi karena hilangnya gerakan-gerakan yang tidak diperlukan, berkurangnya waktu yang tidak produktif, dan sedikitnya waktu yang terbuang dalam setiap prosesnya sehingga para pekerja bekerja lebih efisien dan efektif dalam setiap proses produksinya.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study* dan *performance rating* yang telah dilakukan di CV.Dravtindo Kreasi Utama N (waktu pengamatan) sebanyak 5 kali. Dengan tingkat keyakinan (*confidence level*) sebesar 95% dan tingkat ketelitian (*Degree of accuracy*) sebesar 5%,

1) Berdasarkan hasil pengolahan data, waktu normal yang optimal bagi masing-masing pekerja adalah proses memasukkan pasir ke pencetakan sebesar 27,2 detik, pada pemadatan pasir di cetakan sebesar 309,9 detik, pada pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan sebesar 17,6 detik, pada pelapisan dan penyatuan cetakan sebesar 743,6 detik, sehingga diperoleh waktu standar yang optimal sebesar 0,3487 jam lebih cepat dari waktu standar yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 0,3603 untuk menghasilkan satu unit cetakan baling-baling kapal.

2) Pada penelitian pengukuran waktu kerja ini berguna sekali untuk memonitoring karyawan pada saat bekerja, karena pada aktivitas kerja seperti ini tempo kerja, ketelitian, dan fokus kerja sangat diutamakan. Memasukkan pasir ke pencetakan, diketahui bahwa subjek penelitian memiliki *skill excellent* B1 +0.11, *effort Good* C1 +0.05, *Condition Good* C +0.02, *Consistency* C +0.01. Maka dengan rating factor tersebut waktu normal yang dibutuhkan karyawan adalah 27,2 detik. Nilai tersebut diperoleh dari hasil 4 penilaian klasifikasi yang dijumlahkan sehingga menghasilkan 0,19 kemudian dtambahkan dengan 1,00 sesuai dengan *performance* kerja dalam keadaan normal, maka nilai rating menjadi 1,19 sebagai syarat menemukan nilai waktu normal

3) Rata-rata waktu kerja karyawan pada saat dilakukannya penelitian tidak terlalu fluktuatif dan masih dianggap cukup karena tidak melebihi batas atas dan batas bawah. Sebagai contoh pada bagian proses Memasukkan pasir ke pencetakan diketahui bahwa total lama waktu pengamatan 139,3 detik dan waktu rata-rata yang digunakan karyawan dalam mengerjakan proses Memasukkan pasir ke pencetakan sebanyak 27,86 detik. Dengan waktu rata-rata sebanyak itu dirasa masih dalam batas normal bagi seorang karyawan karena tidak melebihi batas atas (BKA) yaitu 24,12 dan tidak melewati batas bawah (BKB) 21,59 yang telah ditentukan, maka uji keseragaman data pun tidak ditemukan data yang ekstrem. Sementara untuk uji kecukupan data dengan pertimbangan nilai $N' < N$ maka waktu pengamatan yang dilakukan pada bagian proses penggambaran pola sesuai dengan ukuran dikatakan cukup karena $N' = 0,97 < 5$

4) Dari perhitungan produktivitas kerja pada pengukuran awal diperoleh standar produktivitas kerja sebesar 2,77 unit/jam, kemudian dari perhitungan produktivitas kerja menggunakan pengukuran waktu kerja model baru diperoleh standar produktivitas kerja sebesar 2,87 unit/jam. Dari perbandingan produktivitas kerja awal dengan yang model baru, terjadi peningkatan sebesar 0,10 unit/jam. Pengukuran waktu kerja model baru dilakukan dengan mengurangi gerakan-gerakan yang tidak diperlukan dan mengurangi waktu yang tidak produktif sehingga para pekerja bekerja lebih efisien dan efektif dalam setiap proses produksinya.

Dari hasil perbaikan yang perlu dilakukan agar waktu standar lebih cepat dari kondisi awal sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja perusahaan.

Tabel 10 Perbedaan Metode Lama dengan Metode Baru

Metode lama	Metode baru
Sebelum pasir di tuang ke cetakan pasir terlebih dahulu di haluskan sedikit-sedikit	Sebelum pasir di tuang ke cetakan pasir terlebih dahulu di haluskan banyak sesuai yg di butuhkan
Proses penuangan pasir ke cetakan di lakukan dengan tangan ke setiap cetakan	Proses penuangan pasir ke cetakan di lakukan dengan alat berupa skop pasir
Proses pemadatan pasir di lakukan dengan di injak oleh pekerja	Proses penuangan pasir di lakukan dengan alat pres supaya cepat dan optimal

Bekerja sesuai dengan kemampuan, tidak berpacu dengan waktu karena belum adanya waktu satadar	Bekerja dengan berpacu pada waktu standar yang telah di peroleh dari pengukuran sebelumnya
Bekerja sesuai dengan kehendak tanpa berpaju dan terikat apapun, karena tidak mengetahui bahwa gerakan yang kurang efektif dapat mempengaruhi lama waktu penyelesaian	Mengurangi gerakan yang kurang efektif yang dapat menambah allowace dalam bekerja,yang menyebabkan waktu penyelesaian menjadi lebih lama
Tata letak barang atau alat yang digunakan kurang efektif	Sedikit mengubah tata letak agar lebih mempermudah dalam bekerja agar dalam waktu menyelesaikan agar dapat lebih cepat dari sebelumnya
Waktu standar yang di gunakan untuk satu unit cetakan 0,360 jam	Waktu standar yang di gunakan untuk satu unit cetakan 0,3487 jam
Tenaga kerja ada 3 orang	Tenaga kerja ada 3 orang
Baling-baling kapal yang dihasilkan dalam sehari sebesar 22,16 unit/hari. Jika dikenakan mendapatkan 22 unit dalam sehari.	Baling-baling kapal yang dihasilkan dalam sehari sebesar 22,94 unit/hari. Jika dikenakan mendapatkan 23 unit dalam sehari.
Standar produktivitas kerjanya adalah 2,78 unit/jam	Standar produktivitas kerjanya adalah 2,87 unit/jam. Mengalami peningkatan sebesar 0,10 unit/jam setelah mengetahui standar waktu kerja

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah:

Dalam penentuan waktu standard pembuatan cetakan baling-baling kapal membutuhkan waktu normal untuk tiap pekerjaan adalah proses memasukkan pasir ke pencetakan sebesar 27,2 detik, pada pemadatan pasir di cetakan sebesar 309,9 detik, pada pelepasan pola dari pasir cetakan ke rongga cetakan sebesar 17,6 detik, pada pelapisan dan penyatuan cetakan sebesar 743,6 detik, sehingga diperoleh waktu standar yang optimal sebesar 0,3487 jam lebih cepat dari waktu standar yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 0,3603 untuk menghasilkan satu unit cetakan baling-baling kapal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu pada pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Afiani R & Darminto P. 2015. *Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study di kasus CV. Mans Group*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas.
- [2] Almigo, N. 2004. *Hubungan Antara Kepuasan Kerja Dengan Produktivitas Kerja Karyawan*. Jurnal Psyche, Vol 1.
- [3] Herjanto, E. 2007. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo. Raviyanto, J. 1985. *Produktivitas dan Tenaga Kerja Indonesia*. Jakarta: Lembaga Sarana Informasi Usaha dan Produktivitas.
- [4] Rinawati DI, Puspitasari D, dan Muljadi F. 2012. *Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap study kasus IKM Batik Saud Effendy Laweyan*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.

- [5] Rully T & Rahmawati N. 2015. *Perencanaan Pengukuran Kerja dalam Menentukan Waktu Standar dengan Metode Time Study Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi. Universitas Pakuan.
- [6] Sari GLI, Dewi KH, dan Zuki M. 2013. *Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Pada Industri Rumah Tangga Kue Pia XYZ*. Jurnal Argoindustri, Vol 3. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.
- [7] Sulisdiyanto, N. 2017. *Analisis Pengukuran Waktu Kerja Menggunakan Metode Stopwatch Time Study pada PT. Adi Satria Abadi*. Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- [8] Sitalaksana IZ, Anggawisastra R, dan Tjaakramaatmadja JH. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB, Bandung.
- [9] Wignjosoebroto, S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: PT Guna Widya.