

## Menghitung Waktu Baku Proses *Painting* Dudukan Spion Mobil Truk Menggunakan *Electrodeposition Painting*

### *Calculating the Standard Time for Painting Car Truck Rear View Mirror Holders Using Electrodeposition Painting*

Susiyanti Nurjanah<sup>1\*</sup>, Verry Surya Hendrawan<sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup>, Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi, Bogor, Indonesia

<sup>1\*,2</sup> Jln. Angrek No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820

Koresponden Email: cicinurjanah04@gmail.com

#### INFORMASI ARTIKEL      ABSTRAK

##### Histori Artikel

- Artikel dikirim  
27/10/ 2021
- Artikel diperbaiki  
16/11/ 2021
- Artikel diterima  
26/11/ 2021

*EDP (Electrodeposition Painting)* merupakan proses pengecatan dengan cara mencelupkan material ke bak yang berisi cairan kimia, cat, dan air dengan tegangan listrik 20-30 volt. Proses pengecatan ini dilakukan secara parsial agar memiliki tingkat efisien yang tinggi, tahan korosi serta ramah lingkungan. Persoalan yang sering ditemukan adalah ketidaktepatan waktu dalam proses pengecatan. Tujuan penelitian ini untuk mengukur waktu baku dalam proses pengecatan. Adapun metode yang digunakan dalam perhitungan waktu baku menggunakan EDP sehingga mempunyai ketepatan waktu proses pengecatannya. Hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku disetiap stasiun kerja secara kumulatif dalam proses pengecatan menggunakan EDP adalah 38,53 menit dan 38,92 menit. Adapun waktu baku untuk proses pengecatan produk dalam 1 shift pembuatan (1 lot = 10 pcs) dibutuhkan waktu 45 menit, sehingga dalam satu hari kerja yaitu 8 jam dengan istirahat 30 menit, didapatkan 450/38,92 yaitu 11,56 kali dibulatkan menjadi 11 kali pengecatan.

**Kata kunci:** Waktu baku, EDP (*Electrodeposition Painting*), jam henti(stopwatch)

##### ABSTRACT

*EDP (Electrodeposition Painting)* is a painting process by immersing the material into a tub containing chemical liquid, paint, and water with an electric voltage of 20-30 volts. This painting process is carried out partially in order to have a high level of efficiency, corrosion resistance and environmental friendliness. The problem that is often found is the inaccuracy of time in the painting process. The purpose of this study was to measure the standard time in the painting process. The method used in calculating the standard time is using EDP so that it has the timeliness of the painting process. The results of the calculation of normal time and standard time at each work station cumulatively in the painting process using EDP are 38.53 minutes and 38.92 minutes. The standard time for the product painting process in 1 manufacturing shift (1 lot = 10 pcs) takes 45 minutes, so that in one working day, which is 8 hours with a 30 minute break, we get 450/38.92, which is 11.56 times rounded to 11 painting times.

**Keywords:** standard time, EDP (*Electrode Deposition Painting*), stopwatch

## 1. Pendahuluan

Pengecatan adalah pelapisan pada benda, antara lain logam, kayu, plastik, dll. dengan memakai bahan cat cair maupun bubuk. Proses ini dilakukan dengan tujuan agar memperindah benda yang sudah dibuat[1]. Selain itu cat juga dapat digunakan pada semua jenis objek menghasilkan karya seni. Salah satu teknik pengecatan yang sering dilakukan pada dunia industri manufaktur yaitu *EDP*[2].

*EDP*[3] merupakan proses pengecatan dengan cara mencelupkan material ke bak cat yang berisi cairan kimia, cat, dan air dengan tegangan listrik 20-30 volt. Fungsi arus listrik tersebut untuk menempelkan cat pada benda supaya melekat, dan tegangan listrik yang dipergunakan dapat berubah sesuai dengan kondisi barang yang dihasilkan baik atau tidak. Keuntungan proses pengecatan dengan menggunakan *EDP* sendiri yaitu untuk memudahkan proses pengecatan secara parsial mempunyai tingkat efisien yang tinggi serta dapat lebih tahan terhadap korosi dan ramah lingkungan[2].

Dalam prosesnya, sering ditemukan ketidaktepatan waktu pada saat aktivitas proses pengecatan dilakukan, maka dibutuhkannya waktu baku dalam proses pengecatan menggunakan *EDP*. Pada saat proses produksi atau pembuatan produk tidak mengukur waktu baku secara optimum, maka akan berpengaruh terhadap penjadwalan proses produksi, serta akan berdampak buruk pada pengiriman barang [4]. Tujuan penentuan waktu baku pada proses produksi adalah untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik, ketepatan waktu dalam proses[5]. Oleh karena itu perlu diatur pada saat aktivitas proses produksi sedang berlangsung.

Proses pengukuran yaitu[6] membandingkan besaran yang digunakan dengan besaran standar, pengukuran waktu kerja dilakukan[7] terhadap pada beberapa alternatif sistem kerja yang terbaik dilihat pada segi waktu[8]. Teknik yang kerap digunakan saat mengukur waktu kerja yaitu dengan alat jam henti/stopwatch[9]. Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan pekerja yang memiliki tingkat kecepatan rata-rata dalam menyelesaikan pekerjaan[10].

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam mengukur waktu baku [11] adalah metode jam henti (*stopwatch time*) yang diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu, sebagai salah satu model yang digunakan untuk memperoleh waktu baku[12]. Dari penelitian terdahulu dalam melakukan proses pengukuran waktu baku dengan menggunakan metode jam henti[13].

Penelitian yang dilakukan pada proses perhitungan waktu baku pengaitan kawat dan proses instalasi amplimesh ke spain, dari perhitungan tersebut ditemukan dalam membuat 1 amplimesh, membutuhkan waktu 2 menit 9 detik sehingga produktivitas pada perusahaan mencapai 61%, dan peningkatan kapasitas produksi meningkat 39,38% atau sebanyak 85 amplimesh per proses [14].

Tujuan dilakukannya pengukuran waktu baku dalam proses pengecatan dudukan spion menggunakan *EDP*, diharapkan agar nantinya pada saat proses pengecatan dapat mengetahui berapa waktu baku yang diperlukan dalam sekali proses atau dalam 1 lot proses pengecatan mengukur waktu aktual saat proses sehingga dapat meminimalisir terbuangnya waktu pada proses pengecatan *EDP*.

## 2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada industri die casting otomotif, pada pembuatan dudukan spion mobil truk di PT. XYZ yang berlokasi di wilayah Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Data yang diperlukan dalam proses penelitian yaitu data proses pengecatan, data waktu baku keseluruhan dan data waktu aktual proses.

Setelah data-data tersebut sudah mencukupi lalu akan dilakukan pengolahan data dengan melakukan uji keseragaman data, uji kecukupan data. Tahapan terakhir adalah penetapan waktu baku pada proses pengecatan yang dilakukan dengan menggunakan Elektrode *Deposition Painting* adapun tahapan rumus yang dipakai dalam penelitian adalah sebagai berikut:

### 2.1 Kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil telah cukup atau belum, pengukuran yang telah dilakukan dan hasil pengukuran ini dapat dikelompokkan ke dalam nilai N, yaitu dimana[15]:

N = Jumlah pengamatan pendahuluan

N' = Jumlah pengamatan yang diperlukan

$\sigma$  = Standar deviasi data pengamatan

Besarnya pengamatan yang dibutuhkan (N') adalah:

$$N' = \frac{K/S\sqrt{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \quad (1)$$

Dimana:

N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan

N = Jumlah pengukuran yang dilakukan

X = Waktu pengamatan

S = Derajat ketelitian

Jika diperoleh dari pengujian data ternyata  $N' > N$ , maka diperlukan pengukuran tambahan, tapi jika  $N' < N$  maka data pengukuran pendahuluan sudah mencukupi.

### 2.1 Keseragaman data

Tes Keseragaman data perlu dilakukan mengingat bahwa ketidakseragaman dengan cara visual atau mengaplikasikan peta kontrol (*control chart*) yang disebut dengan peta kontrol shewhart. Penentuan batas kontrol atas (BKA) dan kontrol bawah (BKB) untuk tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10%.

$$BKA = X + K\sigma \quad (2)$$

$$BKB = X - K\sigma \quad (3)$$

Dimana:

X = Rata-rata waktu pengamatan

$\sigma$  = Standar deviasi

K = Tingkat kepercayaan

Berikut adalah tingkat kepercayaan yang digunakan dalam uji keseragaman data:

1. Untuk tingkat kepercayaan 99% harga K = 3
2. Untuk tingkat kepercayaan 95% harga K = 2
3. Untuk tingkat kepercayaan 68% harga K = 1

$$\sigma = \frac{\sqrt{\Sigma(xi-x)^2}}{N-1} \quad (4)$$

Dimana :

Xi = Hasil pengukuran data ke i

X = Rata-rata waktu pengamatan

$\Sigma$  = Standar deviasi

N = Jumlah Pengamatan

## 2.2 Penghitungan waktu kerja

### a) Waktu Siklus

Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n} \quad (5)$$

Dimana :

X = Waktu siklus

x = Waktu pengamatan

n = Jumlah pengamatan

### b) Waktu normal

Penghitungan waktu normal dapat diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu pengamatan} \times \frac{\text{Rating Factor \%}}{100\%} \quad (6)$$

Nilai waktu yang diperoleh di sini masih belum bisa kita tetapkan sebagai waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja, karena di sini faktor-faktor yang berkaitan dengan waktu kelonggaran (*allowance time*) agar operator bekerja sebaik-baiknya masih belum dikaitkan.

### c) Waktu baku

Berikut ini adalah perhitungan waktu baku/*standard*

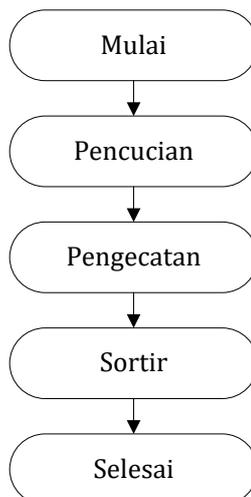
*Standard time = normal time + (normal time x % allowance)* (7)

$$\text{Standar Time} = \text{Normal Time} \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \quad (8)$$

Rumus 1 (satu) merupakan rumus secara umum yang paling banyak digunakan untuk menghitung waktu baku, meskipun sebenarnya rumus tersebut kurang bilamana dibandingkan dengan rumus 2 (dua).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini adalah aliran proses *EDP*, pada industri casting PT. XYZ, aliran proses produksi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Aliran proses pengecatan menggunakan EDP

Dari gambar 1 berikut ini penjelasan flow proses pengecatan menggunakan EDP:

a. Proses pencucian

Proses pencucian dalam *EDP (Electrodeposition Painting)*, adalah proses pencucian yang dilakukan secara manual, sebelum Pre-treatment dengan mencelupkan produk pada air sabun dan di sikat. Tindakan ini berfungsi untuk menghilangkan oli dan kotoran yang menempel pada permukaan atau bagian dari produk agar cat yang akan dilekatkan mendapatkan hasil yang sempurna.

b. Proses Pengecatan (*Pre-treatment & EDP*)

Ada beberapa bagian dalam proses pengecatan Pre-treatment & EDP sebagai berikut:

- 1) *Degreasing*: proses pencelupan benda pada air yang mengandung zat kimia alkali untuk menghilangkan sisa oli dan sabun.
- 2) *Descaler*: proses pencelupan setelah degreasing untuk membuat permukaan benda menjadi lebih halus.
- 3) *Water Rinse 1*: Proses pencelupan untuk pembersihan setelah proses *Descaler* dan *degreasing* agar logam atau bakteri yang menempel pada benda hilang secara sempurna.
- 4) *Water Rinse 2*: Tujuannya sama dengan *water rinse 1*, untuk menyempurnakan pembersihan.
- 5) *Surface Conditioner*: proses pencelupan yang berfungsi untuk membuat kilat pada permukaan produk agar hasil cat lebih sempurna.
- 6) *Phosphating*: proses pencelupan untuk memberikan warna dasar pada produk yang berfungsi sebagai cat dasar
- 7) *Water Rinse 3*: proses pencelupan ke air bertujuan untuk membersihkan permukaan logam dari sisa larutan phosphate.
- 8) *Die ionizer Water*: pencelupan menggunakan air untuk membersihkan kontaminasi dan ion yang ada pada lapisan *Phosphate* di permukaan benda
- 9) *ED-Coating*: proses pencelupan produk dengan menggunakan larutan cat dan air dengan temperatur suhu 29 – 31 C dan tegangan listrik 25 Volt
- 10) *UF-Water Ultrafiltration*: proses pencelupan pada cairan penetral suhu, untuk membuat produk menjadi lebih dingin setelah proses *Pre-treatment* dan *EDP*.
- 11) *Spray* air dan angin: proses penyemprotan air untuk menyempurnakan cat yang tidak menempel pada produk, agar lebih menjadi sempurna dan dikeringkan secara manual dengan *spray gun*
- 12) Pengeringan dengan *oven*: proses pengeringan cat pada produk dapat mengering dengan sempurna.

c. Proses sortir

Proses sortir ini berfungsi mengetahui proses akhir pada cat untuk melihat apakah hasil dari pengecatan tersebut mendapatkan hasil yang sempurna pada akhir proses pengecatan dengan *EDP*.

Pengolahan data yang dilakukan dalam menentukan waktu baku proses pengecatan dengan *EDP*, yaitu menggunakan metode jam henti. Yaitu dengan pengambilan data siklus dilakukan pada setiap proses pekerjaan, setelah diperoleh data waktu siklus, tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian apakah data waktu yang diambil telah seragam dan datanya cukup. Berikut ini adalah pengambilan data awal proses penghitungan dengan metode jam henti dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran awal waktu proses EDP.

NO	KEGIATAN		
	PENCUCIAN	PENGECATAN	SORTIR
1	100	1.715	60
2	90	1.710	60
3	90	1.708	63
4	99	1.711	60
5	100	1.711	65
6	93	1.710	80
7	97	1.705	60
8	95	1.715	60
9	100	1.703	60
10	98	1.710	60
11	95	1.700	80
12	95	1.715	70
13	98	1.715	60
14	100	1.707	60
15	97	1.717	65
16	99	1.710	80
17	100	1.715	60
18	95	1.700	60
19	95	1.708	63
20	97	1.715	60

Data tabel 1 merupakan data pengukuran awal, sebelum dilakukan proses pengolahan data pada penghitungan waktu baku untuk proses pengecatan yang dilakukan dengan proses pengecatan *electrodeposition painting*. Setelah data pada tabel 1 telah cukup, tahapan selanjutnya yaitu melakukan proses penghitungan keseragaman data dan waktu baku pada setiap masing-masing proses, hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran masing-masing proses.

No	Stasiun Kerja	Jenis Kegiatan	N	X	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	I	Pencucian	20	96,65	1,60	1,86	1,98
2	II	Pengecekan	20	1.707	28,50	35,33	35,52
3	III	Sortir	20	64,30	1,07	1,34	1,42
<b>Total</b>					<b>31,17</b>	<b>38,53</b>	<b>38,92</b>

Dari hasil pada tabel 2 pengamatan data dan analisa yang telah dipaparkan di atas didapatkan beberapa hasil yaitu:

- a. Dari hasil perhitungan keseragaman data dan kecukupan data yang terdiri dari 3 (tiga) stasiun kerja yang masing-masing diambil sebanyak 20 (dua puluh) data, dan diperoleh hasil bahwa data seragam.

Dari perhitungan telah diperoleh untuk waktu normal dan waktu baku tiap stasiun kerja. Dalam proses produksi pengecatan produk dengan menggunakan sistem *EDP (Electrodeposition Painting)*. Secara kumulatif waktu normal 38,53 menit dan waktu baku 38,92 menit. Jadi waktu baku yang dibutuhkan untuk proses pengecatan produk dalam 1 shift pembuatan (1 lot = 10

pcs), membutuhkan waktu 45 menit, sehingga dalam satu hari kerja 8 jam untuk istirahat ½ jam, maka satu hari dapat melakukan pengecatan produk 450/38,92 yaitu 11,56 kali dibulatkan menjadi 11 kali pengecatan.

#### 4. Simpulan

Hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku di setiap stasiun kerja secara kumulatif dalam proses pengecatan menggunakan EDP adalah 38,53 menit dan 38,92 menit. Adapun waktu baku untuk proses pengecatan produk dalam 1 *shift* pembuatan (1 lot = 10 pcs) dibutuhkan waktu 45 menit, sehingga dalam satu hari kerja yaitu 8 jam dengan istirahat 30 menit, didapatkan 450/38,92 yaitu 11,56 kali dibulatkan menjadi 11 kali pengecatan.

#### Referensi

- [1] N. Islahudin, "Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem," vol. 13, no. 1, pp. 15–25, 2019.
- [2] Hendri, "Pada Industri Otomotif Melakukan Usulan Perbaikan Untuk Memenuhi Kebutuhan Pasar Dengan Metode," *PASTI*, vol. X, no. 3, pp. 311–319.
- [3] Hendri, "Peningkatan Kapasitas Oven Di Lini PRODUKSI Electodeposition Studi Kasus : DI PT. XYZ," vol. XI, no. 2, pp. 166–175, 2018.
- [4] E. Krisnaningsih, S. Dwiyatno, and R. Sasongko, "Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwath," vol. 3, no. 2, pp. 67–81, 2020.
- [5] R. Afiani, D. Pujotomo, S. T. Mt, J. T. Industri, F. Teknik, and U. Diponegoro, "PENENTUAN WAKTU BAKU DENGAN METODE STOPWATCH TIME STUDY STUDI KASUS CV . MANS GROUP."
- [6] O. Veza, P. Studi, and T. Informatika, "PRODUKTIVITAS PEGAWAI MENGGUNAKAN METODE WORK," vol. 1, no. 1, pp. 9–20.
- [7] M. Rahayu, "Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja," vol. 7, no. 2, 2020.
- [8] M. H. M. Wildan Ghozali, "Pengukuran Waktu Baku Proses Finishing Line Volpak Produksi Lannate Sp 25 Gram Philipina Guna Meningkatkan Produktivitas ( PT . Dupont Agricultural Products Indonesia )," *E-Issn: 2541-4461*, vol. 3, no. 3, pp. 31–39, 2016.
- [9] N. V. Febriana, E. R. Lestari, and S. Anggarini, "PENGEMASAN DI PT JAPFA COMFEED INDONESIA TBK WORKING TIME MEASUREMENT ANALYSIS USING INDIRECT MEASUREMENT OF THE PACKAGING AT PT JAPFA COMFEED," vol. 4, no. 1.
- [10] H. Bashori and M. Rosyadi, "Penentuan waktu baku penenunan lap kain di home industri yulita pasuruan," *J. Mech. Manuf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–51, 2021.
- [11] M. F. Pradana, R. T. Bethary, and D. Suharyanti, "ANALISIS WAKTU BAKU KAPAL DI PELABUHAN PENYEBERANGAN MERAK ( Studi Kasus Dermaga 4 dan 5 )," *J. Fondasi*, vol. 8, no. 1, pp. 41–51, 2019, doi: 10.36055/jft.v8i1.5400.
- [12] N. S. Hidayat, I. Setiawan, and R. Sitanggang, "Aktivitas Kerja Operator Towing Carmel Melalui Penentuan Waktu Baku," *J. Manaj. Bisnis Transp. Dan Logistik*, vol. 2, no. 1, pp. 91–111, 2015.
- [13] D. Tirkaamiana and O. R. Pertiwi, "Analisis Efisiensi Kerja Berdasarkan Waktu Baku pada UMKM XYZ Yogyakarta," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, pp. 2–3, 2019.
- [14] R. Delano, Yuri Montororing, "Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating," *J. Tek. Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 7, no. 2, pp. 53–63, 2018.

- [15] C. Rahma, A. Ariska, and V. Afriasari, "Optimalisasi Pelayanan Unit BPJS RSUD Melalui Perhitungan Waktu Siklus Operator Pelayanan SEP," *J. Optim.*, vol. 4, no. 1, pp. 11-20, 2018.