

## Proses Produksi Pembuatan *Custom Part* Dudukan Bearing Pada Mesin Bubut Dan Frais di PT.ZXC

Firman Ferdiansyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

<sup>1</sup>2010631150006@student.unsika.ac.id,

---

### INFO ARTIKEL

Diajukan:  
16/04/2023

Diterima:  
20/04/2023

Diterbitkan:  
30/04/2023

---

### ABSTRAK

PT .ZXC merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang perancangan, manufaktur, fabrikasi baja, penyediaan, layanan pemasangan, perbaikan produk, peralatan, dan suku cadang untuk industri umum. Pada proses pembuatan costum part memerlukan beberapa proses diantaranya desain produk, manufaktur dari material bahan sampai menjadi produk jadi, namun pada bahan penelitian ini, PT. ZXC tidak menghitung secara detail waktu pengerjaan dari satu produk, hanya menggunakan kisaran waktu, oleh karena itu dalam pengerjaan tidak diketahui waktu pasti pada pembuatan produk. Penelitian ini dilakukan pada Juni – Juli 2023, menghasilkan beberapa perhitungan seperti kecepatan putaran mesin, kecepatan pemakanan, hingga waktu yang dibutuhkan selama pengerjaan. Berdsarkan hasil penelitian diketahui kecepatan putaran mesin frais 95,4 rpm, kecepatan pemakanan 47,7mm/menit, serta waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan mesin frais 36,9 menit. Sedangkan pada mesin bubut diketahui kecepatan putaran mesin 151,6 rpm, kecepatan pemakanan 303,2 mm/menit, serta waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan mesin bubut 13,1 menit. Waktu total yang dibutuhkan dalam pembuatan satu produk yaitu 49,10 menit

**Kata Kunci:** *Costum Part* ; Mesin Bubut; Mesin Frais; Proses Produksi; Waktu.

---

### ABSTRACT

*PT. ZXC is a company engaged in the design, manufacture, steel fabrication, supply, installation services, product repair, equipment and spare parts for general industry. in the process of making custom parts requires several processes including product design, manufacturing from materials to finished products, but in this research material, PT. ZXC does not calculate in detail the processing time of one product, it only uses a range of times, therefore the exact time it takes to manufacture the product is not known. This research was conducted from June to July 2023, resulting in several calculations such as engine rotation speed, feed speed, and the time required for processing. Based on the research results, it is known that the rotational speed of the milling machine is 95.4 rpm, the feed speed is 47.7mm/minute, and the time needed to work on the milling machine is 36.9 minutes. Whereas on a lathe it is known that the rotational speed of the machine is 151.6 rpm, the feed speed is 303.2 mm/minute, and the time needed to work on the lathe is 13.1 minutes. The total time needed to make one product is 49.10 minutes*

**Keywords:** *Costume Part; Frais machine; Lathe ; Production process; Time.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat sekarang ini, membuat kita lebih membuka diri dan menerima perubahan-perubahan yang terjadi akibat dari kemauan dan perkembangan tersebut. [1]

Kebutuhan Industri Manufaktur dalam melakukan pengerjaan dengan mesin sudah menjadi kebutuhan dalam menghasilkan produk dalam bentuk barang atau jasa. Mesin sudah memiliki peran utama dalam membantu manusia dalam proses produksi, karena dengan menggunakan mesin, pekerjaan manusia menjadi lebih mudah dan baik dalam segi kecepatan dan hasilnya yang tentu sesuai dengan yang dikehendaki. Pekerjaan yang dimaksud berupa proses pembubutan, pengefraisan, pengeboran, penyekrapan dan proses-proses pemesinan yang lain. [2]

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa [3]. Pemahaman tentang permasalahan di dalam industri untuk mahasiswa sangat diperlukan demi menunjang pengetahuan baik secara teoritis maupun praktek yang telah didapatkan dari materi selama perkuliahan, sehingga mahasiswa dapat menjadi salah satu sumber daya manusia yang berkualitas dan siap untuk menghadapi dunia kerja [4]. Dengan syarat kelulusan yang telah ditetapkan, maka saya mengambil kerja praktek di PT. ZXC dalam industri di bidang *engineering*. PT. ZXC merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang *engineering* yang berfokus untuk membantu pemilik peralatan menghemat uang tanpa risiko keandalan. PT. ZXC telah menerima banyak permintaan untuk pembuatan part maupun fabrikasi dari beberapa komponen yang menjadi suatu mesin atau alat sesuai dengan permintaan.

Proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan biaya agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia [5].

Proses frais adalah proses pengurangan material untuk membentuk suatu produk

dengan cara memutar alat potong (cutter) yang dipasang pada arbor sehingga tiap giginya melakukan pemakanan dengan menggerakkan benda kerja melalui meja yang dapat bergerak ke kiri atau ke kanan [6].

Dalam proses pembubutan membutuhkan daya untuk melakukannya, ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya yang dibutuhkan dalam pembubutan, antara lain : kecepatan potong, kedalaman potong, pemakanan material benda kerja, dan lain-lain [7].

Mesin bubut merupakan salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk pengerjaan material di mana benda kerja berputar dan alat penyayat (pahat) bergerak mendatar (searah meja/bed mesin), melintang atau membentuk sudut secara perlahan dan teratur baik secara otomatis atau pun manual [8]

Mesin frais (milling machine) merupakan salah satu mesin perkakas untuk mengerjakan/ menyelesaikan suatu benda kerja dengan cara mengurangi volume menggunakan pisau frais (cutter) sebagai pahat penyayat yang berputar pada sumbu mesin. Mesin frais termasuk mesin perkakas yang memiliki prinsip kerja memutar alat potong (cutter) untuk proses pemakanan. Cutter dipasang pada sumbu mesin yang dibantu dengan alat pendukung yang disebut arbor, jika arbor mesin tersebut berputar melalui suatu putaran motor listrik maka cutter yang terpasang pada arbor akan ikut berputar [9]

Pada kerja praktek di PT. ZXC ini mendapatkan kesempatan dalam membantu membuat dudukan bearing untuk alat *lighting tower*, yang dimana berfungsi untuk menahan batang as pada tiang *lighting tower* tersebut. Pada pembuatannya melalui tahap desain dan dilanjut dengan tahap *engineering* dengan proses pada alat mesin bubut dan frais.

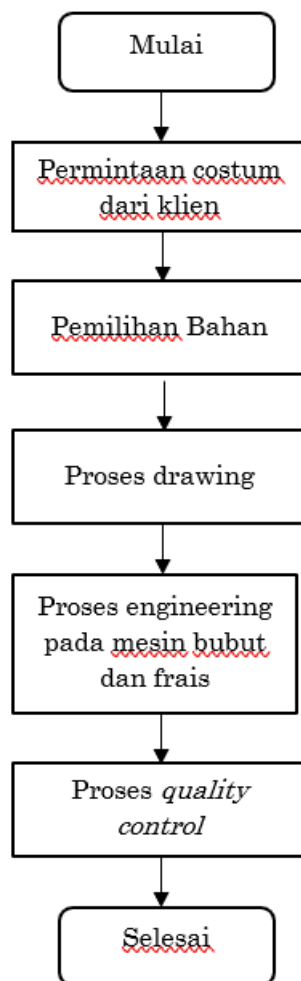
Dalam penulisan ini ada beberapa batasan masalah yang diberikan agar penelitian ini lebih terarah, yaitu membahas penjelasan mengenai mesin bubut dan frais. menjelaskan mengenai mesin yang dibutuhkan untuk memproduksi *costum part* dudukan bearing.

Menjelaskan proses produksi *costum part* dudukan bearing di PT. ZXC

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana proses fabrikasi pada PT. ZXC ,yaitu melatih Mahasiswa untuk beradaptasi, berinteraksi dan bekerjasama dalam lingkungan kerja. Sebagai tambahan referensi khususnya proses produksi *costum part* dudukan bearing dengan mesin bubut dan frais. Maka dari itu penulis melakukan peelitian dengan menghitung setiap proses dari mesin bubut dan frais.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan proses pembuatan *part costum* dudukan bearing. Setiap tahapan merupakan bagian penting dalam memproduksi hal tersebut. Adapun tahapan – tahapan yang dilakukan sebagai berikut .



**Gambar 1.** Diagram alir proses produksi *costum part* dudukan bearing

### 2.1 Identifikasi Permasalahan

Semua Tahap identifikasi permasalahan berdasarkan dengan kondisi pada saat proses produksi menggunakan mesin bubut dan frais dengan putaran per menit pada setiap proses dan waktu pengerjaan yang belum diketahui secara pasti sehingga penelitian ini dilakukan guna membantu menghitung waktu yang digunakan dalam setiap proses dan efisiensi yang didapatkan dari perhitungan tersebut.



**Gambar 2.** Mesin bubut



**Gambar 3.** Mesin frais

### 2.2. Studi Lapangan

Tahap studi lapangan dilakukan dengan metode survei di area produksi parameter yang diamati berupa mesin yang digunakan, jenis bahan material, ukuran material, proses bubut dan frais dan cara penggunaan mesin. Parameter tersebut digunakan variabel dalam menentukan waktu.

### 2.3. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai informasi berdasarkan hasil di lapangan dan beberapa acuan penelitian sebelumnya terkait perhitungan proses bubut dan frais pada produksi *costum* dudukan bearing.

### 2.4. perumusan masalah

Tahap perumusan masalah dilakukan dengan mengidentifikasi dari hasil pengamatan serta dari studi literatur yang telah dikumpulkan menjadi satu kesatuan. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui masalah yang perlu diketahui agar setiap langkah proses dapat ditingkatkan waktu efisiensinya.

### 2.5. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengolektif data dari beberapa parameter dan variable yang sudah didapatkan dari penelitian. Data yang diambil dari perusahaan adalah objek yang diamati yaitu *costum* dudukan *bearing*, adalah sebagai berikut.

**Table 1.** Data *Costum* Dudukan Bearing

Data <i>Costum</i> Dudukan Bearing	
Jenis Material	S45C
Panjang Material	100 mm
Lebar Material	80 mm
Tebal Material	25 mm
Jenis pahat potong	Karbida
Mesin Bubut	CY 1860
Mesin Frais	SIWIND 4S
Alat Ukur	Jangka sorong 300 mm Mitutoyo

### 2.6. Pengolahan data

Tahap pengolahan data dilakukan analisis perhitungan berdasarkan parameter penelitian yang didapat diantaranya adalah sebagai berikut [10] :

- Cs = kecepatan potong
- $\pi$  = nilai konstanta 3,14
- d = diameter benda kerja

- n = putaran mesin (rpm)
- f = Pemakanan tiap mata potong (mm/putaran)
- L = Jarak tempuh
- l = Panjang benda kerja
- la = Kelebihan awal
- Lu = Kelebihan akhir
- $\ell$  = panjang pembubutan rata (mm)
- la = panjang total pembubutan rata (mm)

1. Perhitungan kecepatan potong

$$Cs = \pi \times d \times n$$

2. Perhitungan kecepatan putaran mesin (rpm)

$$n = \frac{1000 \times Cs}{\pi \times d} \text{ Rpm}$$

3. Perhitungan kecepatan pemakanan (feed/F) – mm/menit

$$F = f \times n \text{ (mm/menit)}$$

4. Perhitungan waktu pengefraisan permukaan pada mesin frais

$$= \frac{\text{panjang pengefraisan (L)mm}}{\text{Kecepatan pemakanan (F)mm/menit}} \text{ menit} \quad (3)$$

$$tm \frac{L}{F} \text{ menit} \quad (4)$$

$$L = l + la + lu \quad (10)$$

$$F = f \times t \times n \quad (11)$$

5. Perhitungan waktu pengeboran pada mesin frais

$$= \frac{\text{Panjang pengeboran (L)mm}}{\text{feed(F) mm/menit}} \text{ menit}$$

$$L = l + 0,3d \text{ (mm)} \quad [3]$$

$$F = f \times n \quad [3]$$

6. Perhitungan waktu pemesinan bubut rata [11].

$$= \frac{\text{panjang bubut rata } (L) \text{ mm}}{\text{Kecepatan pemakanan } (F) \text{ mm/menit}} \text{ menit}$$

$$tm \frac{L}{F} \text{ menit [3]}$$

$$L = la + l \text{ (mm) [3]}$$

$$F = f \times n \text{ [3]}$$

7. Perhitungan waktu pengeboran pada mesin bubut [11].

$$= \frac{\text{Panjang pengeboran } (L) \text{ mm}}{\text{feed } (F) \text{ mm/menit}} \text{ menit}$$

$$L = l + 0,3d \text{ [3]}$$

$$F = f \times n \text{ [3]}$$

### 2.7. Analisis

Tahap analisis dilakukan terhadap hasil dari pengolahan data berupa hasil perhitungan pada proses bubut dan frais. Memberikan suatu usulan perbaikan kepada perusahaan terkait berdasarkan hasil perhitungan tersebut, kemudian mendiskusikan hasil analisa tersebut dengan pihak perusahaan

### 2.8. Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan ini, peneliti memberikan saran – saran yang bisa digunakan dalam proses peningkatan efisiensi waktu produksi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pada penelitian ini meliputi data hasil perhitungan waktu pemesinan pada mesin bubut dan frais yang digunakan sebagai acuan data yang diperlukan untuk mempertimbangkan efisiensi waktu produksi.

### 3.1. Hasil perhitungan pada mesin frais

#### 3.1.1. kecepatan Potong

Kecepatan potong (Cs) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/waktu (meter/menit atau feet/menit).

**Table 2.** Kecepatan potong bahan

Bahan	HSS		Karbida	
	mm/men	Ft/min	m/men	ft/min
Baja lunak (Mild Steel)	18 - 21	60 - 70	30 - 250	100 - 800
Besi Tuang (Cast Iron)	14 - 17	45 - 55	45 - 150	150 - 500
Perunggu	21 - 24	70 - 80	90 - 200	300 - 700
Tembaga	45 - 90	150 - 300	150 - 450	500 - 1500
Kuningan	30 - 120	100 - 400	120 - 300	400 - 1000
Aluminium	90 - 150	300 - 500	90 - 180	- 600

dilihat pada tabel 2, dikarenakan bahan yang dipakai yaitu Baja S45C atau sama dengan Baja Lunak ( mild Steel ) dengan kecepatan potong pada tabel 2 adalah 30meter/menit [12].

#### 3.1.2 Kecepatan Putaran Mesin Frais/ Revolution per Menit /RPM

Kecepatan putaran mesin frais adalah, kemampuan kecepatan putar mesin frais untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit [13].

$$n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 100}$$

$$n = 95,54 \text{ Rpm}$$

#### 3.1.3 Kecepatan Pemakanan

Kecepatan pemakanan atau ingstuan pada proses pengefraisan, ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudutsudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan [14].

$$F = 0,5 \times 95,54$$

$$F = 47,7 \text{ mm/men}$$

#### 3.1.4. Waktu Pemesinan Pengefraisan permukaan (tm)

Parameter a :

$$\begin{aligned}
 t &= 6 \\
 n &= 95,54 \\
 f &= 477,7 \\
 l &= 115 \text{ mm} \\
 l_a &= 20 \text{ mm} \\
 l_u &= 20 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F &= 47,7 \times 6 \times 95,54 \\
 F &= 27,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L &= 115 + 20 + 20 \\
 L &= 155 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$tm \frac{155}{27,34} \text{ menit}$$

$$tm = 6 \text{ menit}$$

Parameter b :

$$\begin{aligned}
 t &= 6 \\
 n &= 95,54 \\
 f &= 477,7 \\
 l &= 110 \text{ mm} \\
 l_a &= 20 \text{ mm} \\
 l_u &= 20 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F &= 47,7 \times 6 \times 95,54 \\
 F &= 27,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L &= 110 + 20 + 20 \\
 L &= 150 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$tm \frac{150}{27,34} \text{ menit}$$

$$tm = 5,4 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}
 tm \text{ total} &= 6 + 5,4 \\
 tm \text{ total} &= 11,4 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, total waktu yang dikerjakan pada pengefraisan muka yaitu di 11,4 menit.

### 3.1.5. Waktu pengeboran pada mesin frais

Parameter

$$\begin{aligned}
 f &= 0,05 \text{ mm/ putaran} \\
 n &= 95,54 \text{ rpm} \\
 l &= 100 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L &= 100 + (0,3 \times 9) \\
 L &= 102,7 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F &= 0,05 \times 95,54 \\
 F &= 4,77 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$tm \frac{102,7}{4,77} \text{ menit}$$

$$21,5 \text{ menit}$$

Waktu pengeboran pada mesin frais yaitu 21,5 menit

## 3.2. Hasil perhitungan pada mesin bubut

### 3.2.1. Kecepatan Potong/cutting speed

Kecepatan potong (Cs) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/waktu (meter/menit atau feet/menit). Pada gerak putar seperti pada mesin bubut, besar kecepatan potong (Cs) adalah: Keliling lingkaran benda kerja ( $\pi.d$ ) dikalikan putaran (n). atau:  $Cs = \pi.d.n$  meter/menit.

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa kecepatan potong yang digunakan pada bahan karbida yaitu 30 meer/menit

### 3.2.2. Kecepatan putaran mesin bubut

Yang dimaksud kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya [15].

Parameter a :

$$\begin{aligned}
 d &= \text{diamter benda kerja } 63 \text{ mm} \\
 Cs &= \text{kecepatan potong } 30 \text{ meter/ menit}
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 63} \text{ Rpm}$$

$$n = 151.6 \text{ Rpm}$$

Parameter b :

$$d = \text{diamter benda kerja } 68 \text{ mm}$$

$$Cs = \text{kecepatan potong } 30 \text{ meter/menit}$$

$$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 68} \text{Rpm}$$

$$n = 140.5 \text{ Rpm}$$

$$L = 5 + 25 \text{ mm}$$

$$L = 30 \text{ mm}$$

$$F = 0.5 \times 140.5$$

$$F = 70.25 \text{ mm/ menit}$$

### 3.2.3. Kecepatan pemakanan mesin bubut

Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bubut ditentukan oleh seberapa besar bergesernya pahat bubut (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya dalam satuan putaran.

$$tm \frac{30}{70.25} \text{ menit}$$

$$tm = 2.3 \text{ menit}$$

$$tm \text{ total} = 2.3 + 2.5 \text{ menit}$$

$$tm \text{ total} = 5.3 \text{ menit}$$

Parameter a :

$$d = 63 \text{ mm}$$

$$f = 2 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 151.6 \text{ rpm}$$

$$F = 2 \times 151.6$$

$$F = 303.2 \text{ mm/menit}$$

Parameter b :

$$d = 68$$

$$f = 2 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 140.5 \text{ rpm}$$

$$F = 2 \times 140.5$$

$$F = 281 \text{ mm/menit}$$

### 3.2.4. waktu pemesinan bubut rata

Parameter a :

$$\text{Diameter bor (D)} = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter lubang (d)} = 63 \text{ mm}$$

$$\text{Sepanjang (l)} = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak start pahat (la)} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Putaran mesin (rpm)} = 151.6 \text{ rpm}$$

$$\text{Pemakanan satu putaran (f)} = 0.5 \text{ mm}$$

$$L = 5 + 25 \text{ mm}$$

$$L = 30 \text{ mm}$$

$$F = 0.5 \times 151.6$$

$$F = 75.8 \text{ mm/ menit}$$

$$tm \frac{30}{75.8} \text{ menit}$$

$$tm = 2.5 \text{ menit}$$

Parameter b :

$$\text{Diameter bor (D)} = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter lubang (d)} = 68 \text{ mm}$$

$$\text{Sepanjang (l)} = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak start pahat (la)} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Putaran mesin (rpm)} = 140.5 \text{ rpm}$$

$$\text{Pemakanan satu putaran (f)} = 3 \text{ mm}$$

### 3.2.5 Waktu pengeboran pada mesin bubut

Parameter :

$$f = 0,05 \text{ mm/ putaran}$$

$$n = 151.6 \text{ rpm}$$

$$l = 25 \text{ mm}$$

$$L = 25 + (0,3 \times 60)$$

$$L = 43 \text{ mm}$$

$$F = 0.05 \times 151.6$$

$$F = 7,58 \text{ mm/menit}$$

untuk waktu pengeboran pada mesin bubut yaitu 7,58mm /menit

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada alur pembuatan dudukan bearing didapatkan beberapa proses yang terbagi menjadi 5 proses antara lain yaitu : permintaan part dari klien, mencari data dan pemilihan bahan baku, proses desain produk, proses engineering, dan proses *quality control*. Dimana proses engineering menjadi 2 tahap yaitu menggunakan mesin frais dan untuk proses kedua menggunakan mesin bubut, dengan ukuran. Hasil perhitungan kecepatan potong yang digunakan pada mesin frais dan bubut adalah 30 meter/menit, pada proses mesin frais dengan 95,54 rpm, dengan kecepatan pemakanan 47,7mm/menit. Proses selanjutnya pada mesin bubut pada parameter a 151,6 rpm dan pada parameter b 140,5 rpm, dengan kecepatan pemakanan parameter a 303,2mm/menit dan untuk parameter b 140,5mm/ menit. Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan pada mesin frais yaitu 36,9 menit, dan pada mesin bubut yaitu 13,1 menit. Dengan waktu keseluruhan pengerjaan pada proses engineering yaitu 49,10 menit.

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan untuk proses engineering pembuatan costum part dudukan bearing memakan waktu 49,10 menit untuk 1 unit barang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan YME atas berkah dan karunia nya yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan jurnal ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT. ZXC yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian terhadap produknya.

Dan terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing hingga proses penulisan penelitian ini selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitri Mulyani and H. Nur , "Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan," *JURNAL PENDIDIKAN dan KONSELING*, vol. 3, pp. 101-109, 2021.
- [2] R. Alfianto and D. Wulandari, "Studi Eksperimen Kecepatan Putar Spindle Dan Kedalaman Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Tingkat Kekasaran Pada Proses Pembuatan Poros Menggunakan Mesin Bubut," *Jurnal Teknik Mesin Unesa*, pp. 61-67, 2018.
- [3] M. Ahmad , "Laporan Individu Praktik Pengalaman Lapangan (Ppl) Semester Gasal Tahun 2016/2017 Smk Piri Sleman," September 2016. [Online]. Available: <https://eprints.uny.ac.id/46904/2/Materi%201.pdf>. [Accessed 16 08 2023].
- [4] C. Henry and Y. Muhammad, "Analisa Kekasaran Permukaan Terhadap Kekerasan Material Pada Proses Milling Dengan Variasi Kecepatan Feeding," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 08, pp. 10-16, 2019.
- [5] T. S. Budi, E. Supriyadi and M. Zulziar, "Analisis Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture," *JITMI*, vol. 1, no. 1, pp. 87-96, 2018.
- [6] A. A. Nur and Mudjijanto, "Pengaruh Kedalaman Pemakanan Pada Mesin Frais Terhadap Getaran Dan Kekasaran Permukaan Baja Aisi 4140," *JTME (Jurnal Teknik Mesin dan Energi)*, vol. 1, pp. 1-8, 2021.
- [7] I. Suryana and S. Ipit, *Pengalaman Belajar Dan Pemilihan Materi Pembelajaran Modul Pelatihan Guru, Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan*, 2016.
- [8] Y. Heri, W. Agung and W. Fendy, *Dasar - Dasar Teknik Mesin Program Keahlian Teknik Mesin, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*, 2021.
- [9] P. Yofi, Jufriadi and Mawardi, "Analisa Pengaruh Variasi Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Proses Frais," *JURNAL MESIN SAINS TERAPAN*, vol. 4, pp. 19-22, 2020.
- [10] Y. Heri, W. Agung and W. Fendy, *Dasar - Dasar Teknik Mesin Program Keahlian Teknik Mesin, Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*, 2021.
- [11] S. Bekti and P. Dimas, "Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut



- Bergerinda," *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, vol. 2, pp. 24-33, 2019.
- [12] R. P. Ilham, I. Eko, N. Hendri and S. Budi, "Optimasi Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Ems45 Pada Proses Finishing Mesin Bubut Konvensional," *VOMEK*, vol. 4, pp. 11-15, 2022.
- [13] Y. Z. Jupri and W. Agus, "Analisa Getaran Mesin Milling Vertikal 1108 Terhadap Pengaruh Variasi Kedalaman Potong," *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, vol. 6, pp. 42-50, 2020.
- [14] N. F. Febrian, "Pengaruh Kecepatan Putar Dan Penyayatan Endmill Cutter Type Hss Terhadap Tingkat Kekasaran Alumunium Pada Mesin Cnc," *JPTM ( Jurnal Pendidikan Teknik Mesin )*, vol. 10, pp. 103-110, 2021.
- [15] M. J. Rumondor, R. Poeng and Gede, "Pengaruh Kecepatan Aliran Pendingin Terhadap Pengaruh Kecepatan Aliran Pendingin Terhadap Kerja Silindris," *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, vol. 9, pp. 149-160, 2020.