



## Manufaktur Handle Lifter Dengan Material SS400

Abdul Rahman Agung Ramadhan<sup>1\*</sup>, Abdul Muchlis<sup>2</sup>, Patrik Agung Tri Fajar<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Teknik Mesin, Indonesia

Alamat: Margonda Raya No. 100, Beji, Depok, Indonesia

Korespondensi penulis: [muchlis07@staff.gunadarma.ac.id](mailto:muchlis07@staff.gunadarma.ac.id)\*

**Abstract.** A lifter is a device used to lift and move objects or materials from one place to another. Lifters are commonly used in the industrial world, examples of lifters are forklifts, cranes, stackers, drum lifters and hydraulic lifters. A lifter is a device used to lift and move heavy objects such as wooden pallets, boxes, or other industrial goods. One of the important components of a lifter is the handle which functions as a hand grip to move the lifter. A lifter handle is a handle or hand grip to push a lifter. The right material to use as a handle lifter is SS400. SS400 (Structural Steel) is a low carbon steel (mild steel) that complies with ASTM (American Society for Testing Materials) A36 or JIS (Japanese Industrial Standards) G3101 standards. The Handle Lifter manufacturing process includes the cutting process, namely cutting from an initial length of 6 meters to 150mm. The milling process is cutting lengths and thicknesses with a length of 135mm with a first thickness of 13mm, a second thickness of 15mm and a third thickness of 13mm. Drilling process, where this process involves making a hole with a diameter of 10mm. The grinding process is a finishing process that aims to smooth uneven surfaces. And finally, Quality Control is carried out to check whether or not the goods being produced are suitable. Based on the calculation results, the productivity value for making Handle Lifters in 1 day was obtained, where the working hours used were 8 hours, resulting in 17 Handle Lifters.

**Keywords:** Lifter, Handle Lifter, Manufacturing Process, SS400 Material.

**Abstrak.** Lifter adalah perangkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan benda atau material dari satu tempat ke tempat lain. Lifter biasa digunakan pada dunia industri, adapun contoh dari lifter adalah Forklift, Crane, Stacker, Drum Lifter, dan Hydraulic Lifter. Lifter adalah perangkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan benda-benda berat seperti pallet kayu, kotak, atau barang-barang industri lainnya. Salah satu komponen penting dari Lifter adalah handle atau gagang yang berfungsi sebagai pegangan tangan untuk menggerakkan sebuah lifter. Handle lifter adalah gagang atau pegangan tangan untuk mendorong sebuah lifter. Material yang tepat untuk dijadikan handle lifter adalah SS400. SS400 (Structural Steel) merupakan sebuah baja karbon rendah (mild steel) yang sesuai standar ASTM (American Society for Testing Materials) A36 atau JIS (Japanese Industrial Standards) G3101. Proses pembuatan Handle Lifter meliputi, Proses pemotongannya yaitu pemotongan dari panjang awal 6 meter sampai 150mm. Proses Milling yaitu adalah memotong panjang dan tebal dengan ukuran panjang 135mm dengan tebal pertama 13mm, tebal kedua 15mm dan tebal ketiga 13mm. Proses Drilling dimana proses ini adalah membuat lubang dengan diameter 10mm Proses Grinding adalah proses finishing yang bertujuan untuk menghaluskan permukaan yang tidak rata. Dan yang terakhir adalah Quality Control dilakukan untuk mengecek layak atau tidaknya suatu barang yang di produksi. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai produktivitas untuk pembuatan Handle Lifter dalam 1 hari dimana jam kerja yang dipakai yaitu 8 jam didapatkan 17 buah Handle Lifter.

**Kata kunci:** Lifter, Handle Lifter, Proses Manufaktur, Material SS400.

### 1. LATAR BELAKANG

Lifter adalah perangkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan benda atau material dari satu tempat ke tempat lain (Radin Umar et al., 2019; Sineri et al., 2021). Lifter biasa digunakan pada dunia industri, adapun contoh dari lifter adalah Forklift, Crane, Stacker, Drum Lifter, dan Hydraulic Lifter. Salah satu komponen penting dari Lifter adalah handle atau gagang yang berfungsi sebagai pegangan tangan untuk menggerakkan sebuah lifter serta sebuah mekanisme untuk mengangkat atau menurunkan tines tersebut. Lifter umumnya

digunakan di gudang, pabrik, dan tempat lain di mana diperlukan pemindahan barang yang efisien dan cepat. Handle lifter adalah gagang atau pegangan tangan untuk mendorong sebuah lifter. Handle Lifter juga merujuk pada perangkat khusus yang digunakan dalam industri atau penanganan barang untuk mengangkat barang-barang dengan pegangan khusus. Handle lifter harus memiliki sifat yang kuat karena pegangan pada lifter dimana lifter ini akan membawa beban yang berat. Material yang tepat untuk dijadikan handle lifter adalah SS400 (Lee et al., 2001)

SS400 (Structural Steel) merupakan sebuah baja karbon rendah (mild steel) yang sesuai standar ASTM (American Society for Testing Materials) A36 atau JIS (Japanese Industrial Standards) G3101. Biasanya baja ini diaplikasikan pada konstruksi jembatan, pelat pada kapal laut, tangki minyak, dan lainnya. Baja ini digolongkan ke dalam baja paduan rendah karena komposisi paduannya kurang dari 8% dengan komposisi karbon (C) sebesar 0.17%, mangan (Mn) 1.4%, fosfor (P) 0.045%, dan sulfur (S) 0.045%. Pelat baja SS 400 / Japanese Industrial Standard JIS G 3101 merupakan baja carbon rendah (low carbon) yang paling umum digunakan di dunia industry (AZoM, 2012). Material jenis ini terdapat banyak ketersediaanya di pasar sebagai pelat, lembaran, flat, bar dan lain-lain. Baja SS 400 lebih sering di gunakan di industry karena kemampuan mesinnya (machinability) dan kemampuan lasnya (weldability) (AZoM, 2012).

Manufaktur adalah suatu cabang industri yang mengoperasikan peralatan, mesin dan tenaga kerja dalam suatu medium proses untuk mengolah bahan baku, suku cadang dan komponen lain untuk diproduksi menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual (Boothroyd, 1994). Proses permesinan yang dilakukan untuk memproduksi handle lifter dengan material SS400 adalah proses pemotongan menggunakan mesin potong mesin bandsaw, proses milling dan proses pengeboran menggunakan mesin milling, dan proses grinding menggunakan mesin gerinda. Maka dari itu dengan mempertimbangkan untuk melakukan penelitian dengan membahas proses perencanaan dan pembuatan handle lifter

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Manufaktur**

Manufaktur adalah proses pembuatan produk melalui berbagai tahapan, mulai dari perancangan hingga produksi akhir. Dalam konteks pembuatan komponen seperti handle lifter, proses ini melibatkan teknologi fabrikasi, pemilihan material, dan penggunaan mesin manufaktur seperti mesin bubut dan milling (Kalpakjian & Schmid, 2014).

### Pembuatan Handle Lifter

Handle lifter merupakan komponen mekanik yang biasanya digunakan untuk mengangkat atau memindahkan benda kerja. Desain handle lifter harus memperhatikan kekuatan material, dimensi geometris, dan ergonomi untuk memastikan keandalannya selama pengoperasian. Material yang sering digunakan meliputi baja karbon, baja tahan karat, atau paduan aluminium karena kekuatan mekaniknya yang tinggi dan ketahanan terhadap keausan (Groover, 2019).

Proses pembuatan handle lifter biasanya melibatkan:

1. **Perancangan:** Menggunakan perangkat lunak CAD untuk menghasilkan model 3D yang presisi (Ramos & Melgosa, 2020)
2. **Pemilihan Material:** Berdasarkan persyaratan mekanik, lingkungan kerja, dan biaya.
3. **Proses Pemesinan:** Menggunakan mesin bubut dan milling untuk membentuk material mentah menjadi bentuk akhir.
4. **Pemeriksaan Kualitas:** Memastikan toleransi dimensi dan kekuatan material sesuai spesifikasi.

### Perhitungan Kecepatan Potong pada Mesin Bubut dan Milling

Kecepatan potong (“Cutting Speed”) adalah kecepatan relatif antara benda kerja dan alat potong selama pemesinan. Perhitungan kecepatan potong sangat penting untuk mengoptimalkan proses, meningkatkan kualitas hasil, dan mengurangi keausan alat potong (Jurkovic et al., 2018; Tu et al., 2023)

Kecepatan Potong Bubut Pada mesin bubut, kecepatan potong dihitung menggunakan rumus:

Di mana:

- **V<sub>c</sub>** = Kecepatan potong (m/min)
- **D** = Diameter benda kerja (m)
- **n** = Putaran spindle (rpm)

$$V_c = \frac{\pi D n}{1000}$$

Untuk pemesinan milling, pemilihan parameter seperti kedalaman potong, kecepatan makan (“feed rate”), dan material benda kerja sangat memengaruhi hasil akhir (Groover, 2019).

### Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Potong

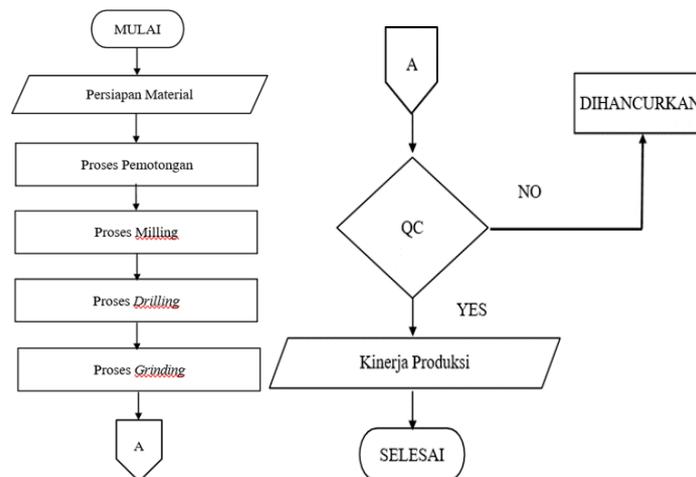
Faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan potong meliputi:

- Material benda kerja (kekerasan, keuletan, dan ketahanan terhadap panas).
- Jenis dan material alat potong (karbida, HSS, atau keramik).
- Jenis pendingin atau pelumas yang digunakan.
- Kondisi mesin dan kekakuan alat (Zhang et al., 2020).

Pemilihan parameter pemesinan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi proses, memperpanjang umur alat potong, dan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Flowchart Pembuatan Handle Lifter



Gambar 1. Flowchart Pembuatan Handle Lifter

#### Pembuatan Handle Lifter

Proses pembuatan handle lifter dilakukan dengan cara proses pemotongan, proses milling, proses drilling dan proses grinding. Dari keempat proses tersebut proses milling dan proses drilling merupakan proses utama dalam pembuatan produk handle lifter ini. Semua proses tersebut menggunakan sebuah permesinan, setelah proses tersebut dilakukan maka dilakukan proses quality control untuk memastikan kualitas dari produk.

Pada proses ini Material yang akan digunakan dalam pembuatan handle lifter adalah material berjenis Baja SS400. Material SS400 memiliki kemampuan las dan kemampuan mesin yang sangat baik. Ini sering digunakan untuk mengelas bagian struktural, mur, bagian kecil, suku cadang untuk industri otomotif & motor, dll.

Material SS400 (Structural Steel) merupakan sebuah baja karbon rendah di bawah 0,3% (mild steel) yang sesuai standar ASTM (American Society for Testing Materials) A36

atau JIS (Japanese Industrial Standards) G3101. Dari komposisi kimia (chemical composition) unsur-unsur yang terdapat dalam material SS 400 tidak menunjukkan ciri khas yang dipunyai material baja tahan karat.<sup>[3]</sup> Adapun spesifikasi dari material SS400 di antaranya :

**Tabel 1.** Mechanical properties Baja SS400. <sup>[4]</sup>

Grade	Yield Strength min (mpa)		Tensile Strength (mpa)	Elongtion min. %			Thermal conducti vity (100°C) (W/m·K)	Melting Point (°C)
	Thick ness <16 mm	Thick ness >16 mm		Thick ness < 5 mm	Thickn ess 5 – 16 mm	Thickn ess > 16 mm		
	SS400	245		235	400-510	21		

**Tabel 2.** Chemical compositon of base materials SS400. <sup>[4]</sup>

No	Item	Komposisi (%)
1.	Silicon (Si)	0,02
2.	Mangan (Mn)	0,42
3.	Carbon (C)	0,15
4.	Fosfor (P)	0,21
5.	Sulfur (S)	0,06

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

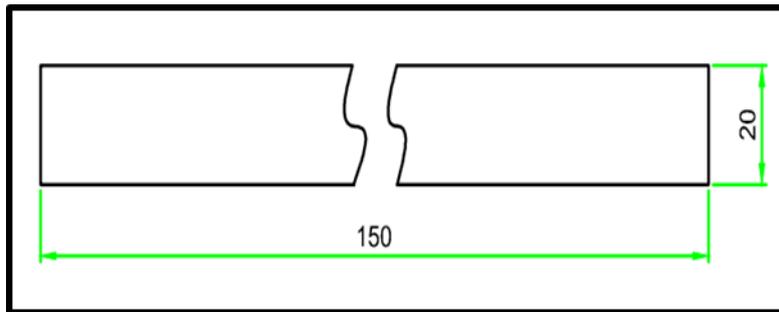
##### Pemotongan

Proses pemotongan adalah proses awal pengerjaan dimana pemotongan ini menggunakan gergaji *band saw*. Proses kerja gergaji band saw ini adalah dengan menggunakan pita besi atau mata gergaji yang berputar melalui dua buah roda sebagai poros dan media putarnya. Pada proses pemotongan benda kerja yang dipotong yaitu SS400. Material SS400 dipotong dari panjang 6 meter sampai dengan 150 mm. Untuk waktu lama proses pemotongan sekitar 25 menit. Pada gambar 2 merupakan proses pemotongan.



**Gambar 2.** Pemotongan Material

Pada Gambar 3 merupakan *Design 2D* sesudah dilakukan proses pemotongan menggunakan gergaji band saw dengan ukuran panjang 150 mm dan lebar 20mm.



**Gambar 3.** Hasil *design 2D* material setelah pemotongan

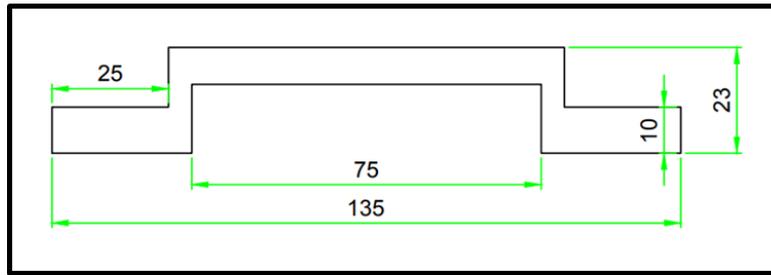
### **Proses Milling**

Pengerjaan selanjutnya ialah proses milling, dimana proses milling itu sendiri adalah proses permesinan yang mana proses penyayatan benda kerja menggunakan alat pemotong dan dilengkapi mata potong jarak berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pahat ini dapat menghasilkan proses pemesinan lebih cepat. Pada proses *milling* untuk pembuatan *Handle Lifter* ini menggunakan mesin *milling* dan mata pahat *end mill*. Pada proses ini benda kerja akan dimilling pada bagian depan dan belakang dengan ukuran panjang 25 mm dan tinggi 13 mm lalu pada bagian tengah dengan panjang 75mm dan tinggi 15mm dengan menggunakan kecepatan sekitar 400 RPM. Pada gambar 4 merupakan proses milling.



**Gambar 4.** Proses *Milling*

Pada gambar 5 merupakan *Design 2D* pada bagian proses milling dengan memangkas tebalnya sebesar 23 mm dengan depan dan belakang disisakan 10mm dan bagian tengah disisakan 8mm dengan panjang 75mm.



**Gambar 5. Desain 2D Proses Milling**

Pada proses milling *Handle Lifter* yang menggunakan SS400 dapat dihitung dengan persamaan dibawah:

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

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

Maka dapat di ketahu bahwa :

$$n = \frac{18 \text{ m/min} \times 1000}{3,14 \times 5 \text{ mm}}$$

$$n = 1146 \text{ rpm}$$

Maka dapat di ketahu bahwa :

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

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

Maka dapat di ketahu bahwa :

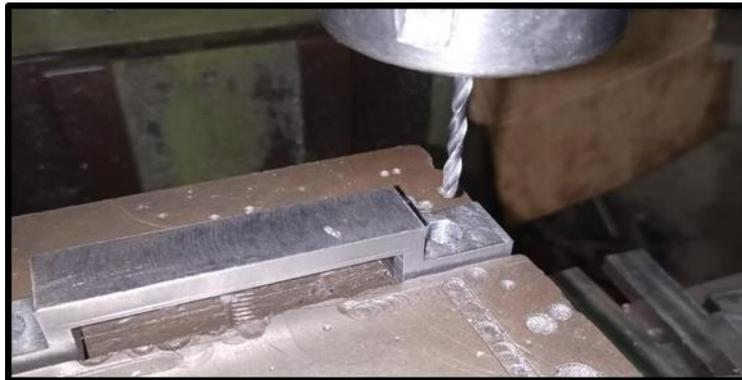
$$n = \frac{18 \text{ m/min} \times 1000}{3,14 \times 10 \text{ mm}}$$

$$n = 573 \text{ rpm}$$

Estimasi waktu proses milling sekitar 40 menit, kemudian ditambahkan estimasi waktu pemasangan benda kerja dan pemasangan pahat selama 5 menit, jadi pada proses pembubutan secara keseluruhan estimasi waktunya selama 45 menit.

### Proses Drilling

Proses selanjutnya yaitu proses *Drilling* dimana proses ini memberikan lubang dengan ukuran diameter 10mm dengan menggunakan Mesin Milling untuk memberikan lubang pada benda kerja. Pengerjaan *Drilling* dilakukan pada bagian depan dan belakang. Proses *Drilling* dilakukan menjadi 2 langkah dimulai dengan menggunakan mata bor 5mm untuk awalan membuat lubang dan dilanjut dengan memperbesar lubang menggunakan mata bor berukuran 10mm. Pada gambar 7 merupakan *Design 2D* proses *Drilling*.

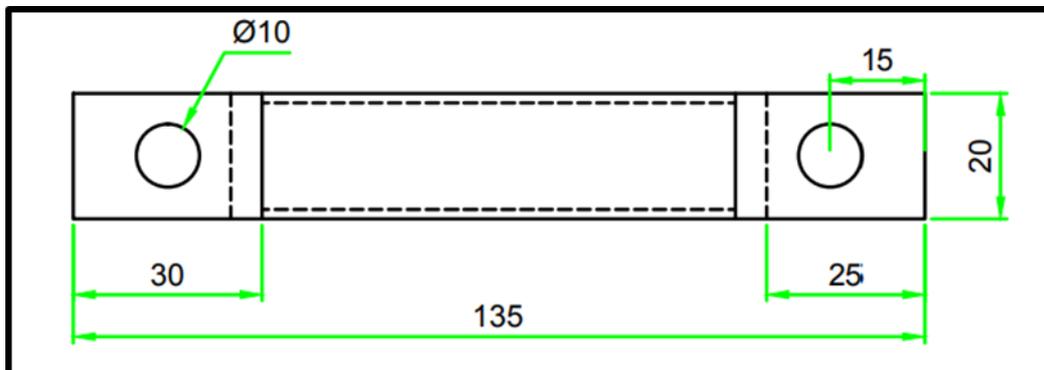


**Gambar 6. Proses *Drilling* Mata Bor 5mm**



**Gambar 7. Proses *Drilling* Mata bor 10mm**

Pada gambar 8 merupakan desain 2D dari proses *drilling*, pada proses *drilling* menggunakan dua kali proses dengan menggunakan mata bor 5 mm dan mata bor 10mm.



**Gambar 8. Desain 2D Proses *Drilling***

Pada proses *Drilling* dengan mata bor 5mm *Handle Lifter* yang menggunakan SS400 dapat dihitung dengan persamaan dibawah:

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

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

Maka dapat di ketahui bahwa :

$$n = \frac{18 \text{ m/min} \times 1000}{3,14 \times 5 \text{ mm}}$$

$$n = 1146 \text{ rpm}$$

Pada proses Drilling dengan mata bor 10 mm *Handle Lifter* yang menggunakan SS400 dapat dihitung dengan persamaan dibawah:

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

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

Maka dapat diketahui bahwa :

$$n = \frac{18 \text{ m/min} \times 1000}{3,14 \times 10 \text{ mm}}$$

$$n = 573 \text{ rpm}$$

Estimasi waktu proses *drilling* atau pengeboran menggunakan mata bor 5mm sekitar 20 menit, dan menggunakan mata bor 10mm sekitar 15 menit, kemudian ditambahkan estimasi waktu pemasangan benda kerja dan pemasangan mata bor selama 5 menit, jadi pada proses *drilling* atau pengeboran secara keseluruhan estimasi waktunya selama 40 menit.

### Proses *Grinding*

Proses selanjutnya ialah proses *Grinding* yaitu bagian dari proses finishing yang digunakan untuk menghilangkan bagian dari benda kerja yang tidak rata. Dimana pada proses ini digunakan untuk menghaluskan bagian dari proses pengelasan. Mesin gerinda lebih tepat digunakan dari pada mesin lainnya, karena mesin gerinda digunakan untuk proses akhir (finishing). Untuk waktu lama proses penghalusan sekitar 10 menit.

### Quality Control

Kualitas sering dijadikan sebagai suatu tolak ukur dan pembeda untuk suatu produk dan layanan antara satu produsen dengan produsen lainnya. Kualitas dapat diartikan sebagai tingkat baik atau buruknya suatu produk yang dihasilkan dan apakah produk yang dihasilkan tersebut

sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan ataupun kesesuaiannya terhadap kebutuhan. Adapun standar *Quality Control* yang harus di cek oleh operator yaitu pada proses pembuatan *Handle Lifter*. Berikut ini jika benda kerja bisa dikatakan *YES* antara lain:

1. *Check* secara *visual* semua permukaan apakah karat atau tidak.
2. *Check* ukuran *Handle Lifter* menggunakan *Sigmat Digital* apakah sesuai atau tidak dengan *check sheet*.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan jika benda kerja ditemukan NG antara lain:

1. Part yang NG harus langsung dipisahkan
2. Part yang teridentifikasi NG akan segera di check ulang untuk memastikan status NG atau OK
3. Part yang NG nantinya akan dikumpulkan kemudian dihancurkan.

### Produktivitas Kinerja Perusahaan

CV. Sutechindo Jaya Presisi adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa untuk pembuatan mesin – mesin industri beserta komponennya Untuk pembuatan *Handle Lifter* dikerjakan oleh satu orang pekerja, dengan waktu kerja 8 jam dalam sehari. Didapatkan waktu estimasi pengerjaan pembuatan *Handle Lifter* pada setiap proses diantaranya:

1. Proses pemotongan = 25 menit
2. Proses Milling = 45 menit
3. Proses Drilling = 40 menit
4. Proses Grinding = 10 menit

Dari data diatas dapat dicari nilai produktivitas pembuatan *Handle Lifter* dalam 1 hari dengan jam kerja yang terpakai sebagai berikut:

1. Waktu pembuatan *Handle Lifter*

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengerjaan} &= \text{waktu pemotongan} + \text{waktu Milling} + \text{waktu} \\ &\quad \text{Drilling} + \text{waktu Grinding} \\ &= 25 \text{ menit} + 45 \text{ menit} + 40 \text{ menit} + 10 \text{ menit} \\ &= 120 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. Dalam 1 hari *Handle Lifter* yang dibuat Produktivitas =  $\frac{\text{jam kerja yang digunakan}}{\text{lama waktu pembuatan}}$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{480 \text{ Menit}}{120 \text{ Menit}} \\ &= 4 \text{ buah} \end{aligned}$$

Dari hasil pengukuran indeks produktivitas, dapat disimpulkan bahwa nilai produktivitas untuk pembuatan *Handle Lifter* dalam 1 hari dimana jam kerja yang dipakai yaitu 8 jam didapatkan 4 buah *Handle Lifter*.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari dalam pembahasan penulisan ilmiah yang telah dijelaskan, maka dapat diambil kesimpulan sesuai dengan topik didalam penulisan ilmiah ini proses pembuatan *Handle Lifter* di CV. Sutechindo Jaya Presisi. Adapun kesimpulan tersebut di antaranya. Pada kali ini untuk pembuatan *Handle Lifter* menggunakan material SS400. SS400 adalah sebuah baja karbon rendah (mild steel) yang sesuai standar ASTM (American Society for Testing Materials) A36 atau JIS (Japanese Industrial Standards) G3101. Biasanya baja ini diaplikasikan pada konstruksi jembatan, pelat pada kapal laut, tangki minyak, dan lainnya. Baja ini digolongkan ke dalam baja paduan rendah karena komposisi paduannya kurang dari 8% dengan komposisi karbon (C) sebesar 0.17%, mangan (Mn) 1.4%, fosfor (P) 0.045%, dan sulfur (S) 0.045%. Proses pembuatan *Handle Lifter* terlebih dahulu mempersiapkan material sebelum masuk ke proses. Pembuatan *Handle Lifter* dengan material SS400 dimana material tersebut termasuk kelompok *machinery steel*. Proses pemakanan benda kerja dengan material SS400 dimana benda kerja tersebut dikerjakan diantaranya, Proses pemotongan yaitu pemotongan dari panjang awal 6 meter sampai 150mm. Proses Milling yaitu memangkas tebal 23mm dengan memangkas pada bagian depan dan belakang dengan ukuran panjang 25 mm dan tinggi 13 mm lalu pada bagian tengah dengan panjang 75mm dan tinggi 15mm. Proses *Drilling* dimana proses ini membuat lubang dengan diameter 10mm. Proses *Grinding* dimana proses ini dilakukan untuk pemolesan benda kerja. Dan yang terakhir adalah *Quality Control* dilakukan secara *visual* untuk melihat layak atau tidak nya barang yang akan di gunakan dengan melihat secara menyeluruhan, apakah ada bagian yang karat, atau cacat.

## DAFTAR REFERENSI

- AZoM. (2012). ASTM A36 mild / low carbon steel. AZoM. <https://www.azom.com/astm-a36-mild-low-carbon-steel.aspx>
- Boothroyd, G. (1994). Product design for manufacture and assembly. Computer-Aided Design, 26(7), 505–520. [https://doi.org/10.1016/0010-4485\(94\)90082-5](https://doi.org/10.1016/0010-4485(94)90082-5)
- Jurkovic, Z., Cukor, G., Brezocnik, M., & Brajkovic, T. (2018). A comparison of machine learning methods for cutting parameters prediction in high speed turning process. Journal of Intelligent Manufacturing, 29(8), 1713–1727. <https://doi.org/10.1007/s10845-016-1206-1>

- Lee, K. S., Alam, M. R., Rahman, M., & Zhang, Y. F. (2001). Automated process planning for the manufacture of lifters. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 17(10), 780–788. <https://doi.org/10.1007/s001700170118>
- Radin Umar, R. Z., Ahmad, N., Halim, I., Lee, P. Y., & Hamid, M. (2019). Design and development of an ergonomic trolley-lifter for sheet metal handling task: A preliminary study. *Safety and Health at Work*, 10(3), 283–289. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.06.006>
- Ramos, B., & Melgosa, C. (2020). CAD learning in mechanical engineering at universities. *Computer-Aided Design and Applications*, 18(1), 24–41. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2021.24-41>
- Sineri, G. A. A., Octary, A. V., Ali, M. F., Iza, N. R., & Triawan, F. (2021). Structural design and strength analysis of lifting machine for home appliance flood safety tool: A problem-based learning. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 1(2), 36–42. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v1i2.35122>
- Tu, L., Lin, L., Liu, C., Zheng, T., Deng, Y., Han, L., An, Q., Ming, W., & Chen, M. (2023). Tool wear characteristics analysis of cBN cutting tools in high-speed turning of Inconel 718. *Ceramics International*, 49(1), 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.09.034>