

PROSES PENGEBORAN LUBANG BUCKET EXCAVATOR MENGUNAKAN MESIN LINE BORING DI PD. XYZ

Zul Fahmi Matumona Hasibuan[I], Agus Nuramal[II], Hendri Hestiawan[III]
[I][II][III]Program Studi Teknik Mesin Universitas Bengkulu,

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia 3837
Telepon: (0736) 344087, 22105 - 227Bengkulu

ABSTRACT

PD. XYZ that is located in Soeprpto Dalam, Bumi Ayu, Selebar District, Bengkulu is engaged in the metal working, construction and workshop. To facilitate the process, a machine is needed to help speed up each process. Tools machine are used to make human work easy. Drilling process is one of the machining process that the aim is to enlarge the diameter of the excavator bucket hole. The purpose of this study are determine drilling process of a bucket excavator and observe the result of drilling on a line drilling machine. The research used a drilling line TPX6113 type that the chisel is YG6. Drilling process is carried out with three feeding process, namely 4mm, 2mm and 2 mm that the feeding speeds are 20 rpm and 31.5 rpm. The result is the smoothest process drilling in the high speed

Keywords: Drilling line machine; Bucket excavator, drilling process

I. PENDAHULUAN

Line Boring adalah proses pengerjaan memperbaiki diameter lubang atau memperbesar diameter lubang suatu komponen yang susah untuk dipindahkan maupun pada komponen yang tidak dapat dikerjakan pada mesin bubut. biasanya proses pengerjaan line boring dilakukan di lokasi suatu alat berat atau bagian mesin industri tersebut berada. proses pengerjaannya menggunakan mesin boring khusus, seperti layaknya mesin bubut, namun di sini mata pahat nya yang berputar dan melakukan gerak potong.[1]

Mesin ini digunakan untuk memperbesar diameter lubang bucket excavator, yang mana tadinya lubang dari bucket tersebut terlalu besar, kemudian dilakukan *rebuild up* dengan cara di las bagian dalam lubang tersebut, setelah itu di bubut kembali agar sesuai dengan ukuran as nya.

Proses pengeboran *bucket excavator* ini menggunakan pahat widia, yang mana diletakkan pada ujung dari spindle mesin line boring tersebut, kemudian spindle berputar dengan kecepatan spidle 20 rpm dan kecepatan makan $0,08 \text{ mm/s}$ dan memakan benda kerjanya. Pada penulisan laporan ini akan diamati proses pengeboran *bucket excavator* menggunakan mesin line boaring dan mengamati hasil dari proses pengeborannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Perkakas

Mesin perkakas adalah alat mekanis yang ditenagai, biasanya digunakan untuk mempabrikasi komponen metal dari sebuah mesin. Kata mesin perkakas biasanya digunakan untuk mesin yang digunakan tidak dengan tenaga manusia, tetapi mereka bisa juga di gerakan oleh manusia bila dirancang dengan tepat. Para ahli sejarah teknologi berpendapat bahwa mesin perkakas sesungguhnya lahir ketika keterlibatan manusia dihilangkan dalam proses pembentukan atau proses pengecapan dari berbagai macam peralatan. Mesin bubut pertama dengan kontrol mekanis langsung terhadap alat potongnya adalah sebuah bubut potong ulir bertahun 1483[2].

2.3. Crane

Crane adalah salah satu pesawat pengangkat dan pemindah material. Biasanya alat berat satu ini digunakan untuk memindahkan suatu barang dalam jumlah yang banyak dan berat. Alat satu ini memiliki bentuk yang panjang dan kemampuan mengangkat sangat kuat. Mampu berputar sampai 360 derajat dengan jangkauan hingga puluhan meter. Biasanya alat ini sering sekali digunakan dalam pekerjaan proyek, perbengkelan, industri, pelabuhan, pergudangan dan masih banyak lainnya[3].

2.4. Proses Pengeboran

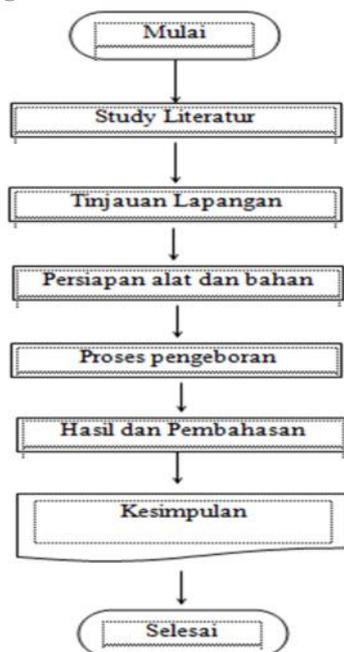
Pengeboran (*drilling*) adalah proses permesinan yang digunakan untuk membuat lubang lingkaran pada benda kerja. Pengeboran biasanya dilakukan dengan alat silindris yang berputar dan memiliki dua sisi potong pada ujungnya. Alat ini disebut mata bor (*drill*). Mata bor yang paling umum digunakan adalah *twist drill*[4].

2.5. Mesin Line Boring

Mesin *line boring* adalah mesin perkakas yang tujuan penggunaannya yaitu untuk memperbesar diameter dari suatu lubang yang tidak bisa dikerjakan oleh mesin bubut, akan tetapi prinsip kerjanya hampir sama dengan mesin bubut. biasanya proses pengerjaan line boring dilakukan di lokasi suatu alat berat atau bagian mesin industri tersebut berada. proses pengerjaannya menggunakan mesin boring khusus, seperti layaknya mesin bubut, namun di sini mata pahat nya yang berputar dan melakukan gerak potong[5].

III. Metodologi

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

1. Alat
Peralatan yang di gunakan yaitu :
 - Mesin line boring
 - Pahat widia(YG6)
 - *Dial bore gauge*
 - Jangka sorong
2. Bahan
Bahan – bahan yang digunakan yaitu :
 - *Bucket excavator*

3.3 Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data pada Satandar Operational Procedure (SOP). Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengoprasian mesin line boring dan finishing objek berikut adalah prosedurnya :

1. Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan.
2. Benda kerja diletakkan di meja kerja mesin line boring.
3. *Spindle* diletakkan di *center* lubang yang akan dibor menggunakan *dial indicator*. Pastikan *spindle center*.
4. Lakukan proses centering pada *spindle* menggunakan *Dial Indicator*.
5. Setelah spindle dan lubang bucket itu *center*, letakkan mata pahat di poros tersebut.
6. Kedalaman pemakanan diatur menggunakan *dial bore gauge*, dengan kedalaman makan 4 mm dan 2 mm.
7. Kecepatan *spindle* dan kecepatan makan diatur.
8. Mesin line boring dihidupkan dengan menekan tombol otomatis di panel.
9. Berikan oli dilubang agar mata pahat tidak rentan patah.
10. Setelah itu matikan mesin dengan menekan tombol *emergency* pada panel.

3.4. Proses Pengelolahan Data

Dalam pengolahan data ada beberapa langkah yang akan digunakan yaitu:

1. Kecepatan potong
Kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang per waktu. Yang dimana rumus kecepatan potong yaitu
$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ (mm/min)}$$
2. Kecepatan Makan
Kecepatan yang dibutuhkan pahat untuk bergeser mengayat benda kerja tiap radian per menit. Yang dimana rumus kecepatan makan yaitu
$$V_f = f \times n \text{ (mm/min)}$$
3. waktu pemotongan
Waktu pemotongan diartikan dengan panjang pemesinan tiap kecepatan gerak makan. Yang dimana rumus waktu pemotongan yaitu
$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \text{ (second)}$$
4. kecepatan menghasilkan geram
Kecepatan yang digunakan untuk menghasilkan geram pada proses pemotongan. Yang dimana rumus kecepatan menghasilkan geram yaitu
$$Z = A \cdot V$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perhitungan

Hasil dari pengeboran menggunakan mesin line boring dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun Hasil dari pengeborannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Data pengeboran dengan $d_0 = 92 \text{ mm}$, $d_1 = 100 \text{ mm}$

Tabel 1. Hasil dari pengeboran

no	a (mm)	n (Rpm)	f (mm/s)	D ₀ (mm)	D ₁ (mm)
1	4	20	0,08	92	96
2	2	20	0,08	96	98
3	2	20	0,08	98	100

4.2. Perhitungan

Untuk mengetahui hasil dari proses pengeboran tersebut, maka diperlukan pengolahan data sebagai berikut :

a. Perhitungan aktual

1. Kecepatan potong

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ (mm/min)}$$

$$= \frac{3,14 \times 94 \times 20}{1000} = 5,90 \text{ mm/min}$$

2. . Kecepatan Makan

$$V_f = f \times n \text{ (mm/min)}$$

$$= 0,08 \times 20 \text{ rpm} = 1,60 \text{ mm/min}$$

3. waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} \text{ (second)}$$

$$= \frac{108 \text{ mm}}{1,60} = 67,50 \text{ menit}$$

4. kecepatan menghasilkan geram

$$Z = A \cdot V$$

$$A = 4 \times 0,08 \text{ mm}$$

$$= 0,32 \text{ cm/menit}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan MS. Excel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perhitungan menggunakan MS. Excel

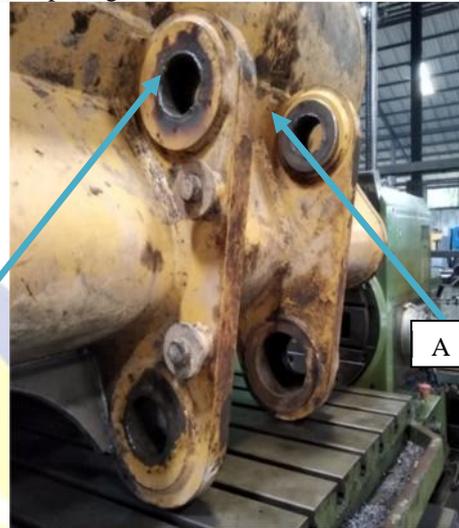
phi	N (rpm)	F (mm/s)	A (mm)	d total (mm)
3,14	20	0,08	4	94
3,14	20	0,08	2	97
3,14	20	0,08	2	99

V _c (mm/mi n)	V _f (mm/min)	T _c (min)	Z (cm/min)
5,90	1,60	67,50	1,89
6,09	1,60	67,50	0,97
6,22	1,60	67,50	0,99

4.3 Pembahasan

Mesin *line boring* merupakan mesin perkakas yang memiliki banyak fungsi, salah satunya sebagai penunjang keberhasilan pada setiap proses pemesinan. Baik itu sebagai sarana

mempercepat kerja atau pun memberikan efisiensi terhadap perusahaan. Pada mesin line boring yang digunakan untuk pengeboran lubang di *bucket excavator ini* menggunakan putaran mesin 20 rpm, kecepatan makan 0,08mm, kemudian d_0 92 mm, d_1 100mm, dengan panjang proses pemesinan yaitu 108mm. Pengeboran dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama pengeboran pada bagian A dilanjutkan dengan pengeboran bagian B, seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 2. Bucket Excavator

Pada Hasil pengeboran lubang bucket bagian A, didapatkanlah hasil dari bucket tersebut yang ukuran semulanya 92 mm menjadi 100 mm. Disitu juga bisa dilihat dari putaran mesin 20 rpm yang digunakan didapatkan hasil yang lumayan halus. Kemudian penambahan dari *coolant* juga berpengaruh terhadap kekasaran permukaan dari lubang yang di bor tersebut, dimana jika tidak diberikan *coolant* maka hasil yang di dapat akan lebih kasar dibandingkan dengan penggunaan *coolant*. Karena jika tidak diberikan *coolant* mata pahat rentan patah dan juga panas yang mengakibatkan permukaan pengeboran tersebut kurang halus. Bisa dilihat seperti gambar dibawah ini.

Kemudian pada hasil pengeboran lubang bagian B dengan putaran spindle yang berbeda yakni 31.5 rpm, kecepatan makan yang sama, didapatkan hasil yang lebih halus lagi. Karena kecepatan putarannya yang dinaikkan berkaibat lebih halusnya permukaan pada hasil pengeboran. Tetapi kekurangannya sedikit lebih bergetar dibanding kecepatan 20 rpm Bisa dilihat seperti gambar dibawah



Gambar 3. Hasil pengeboran dengan kecepatan 20 Rpm



Gambar 4. Hasil pengeboran dengan kecepatan 31,5 Rpm

[2] Hanin Rais Nabila Habibi dan Agung Prijo Budijono. “Redesain Mesin Line Boring Manual Menjadi Semi-Mekanikal Otomatis Dengan Metode Reverse Engineering”. Jurusan:Teknik Mesin, Fakultas:Teknik, Universitas Negeri Surabaya ; 2021.

[3] Dr. Dwi Rahdiyanta. "Buku 2 Proses Bubut (Turning)". Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta ; 2010.

[4] <https://wira.co.id/pengertian-dan-jenis-crane/> diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

[5]<http://teknikmesinmanufaktur.blogspot.com/2019/07/proses-engeboran.html> diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada laporan kerja praktek di PD Harapan Teknik yaitu sebagai berikut:

1. Proses pengeboran pada bucket excavator menggunakan mesin line boring ini dengan tujuan memperbesar diameter lubang dari bucket tersebut. Dimana diawali dengan menyiapkan alat dan bahan, dilanjutkan dengan proses dari pengeboran lubang bucket dengan menggunakan pahat widia, kemudian didapatkan hasil dari pengeboran tersebut.
2. Hasil yang didapatkan proses pengeboran yaitu diameter lubang yang sesuai diinginkan yaitu 100mm, dan juga pada hasilnya didapatkan perbedaan antara yang menggunakan kecepatan spindle 20 rpm dan 31,5 rpm. Dimana yang menggunakan putaran spindle 31,5 rpm lebih halus permukaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://servitamainternusa.com/apa-itu-line-boring/> Diakses pada tanggal 15 maret 2021.

