



ENTHALPY: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin

Journal homepage: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/ENTHALPY>



Studi Eksperimen Nilai *Unit Horse Power* Terhadap *Depth of Cut* Proses Pembubutan pada Material Baja Karbon Sedang

Gafar Salam¹⁾, Abd. Kadir²⁾, La Hasanudin³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

^{2,3)} Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Jl. H.E.A Makadompit, Kampus Hijau Bumi Tridarma Anduonohu, Kendari 93232

Email: gafarsalam95@gmail.com

Article Info

Available online December 10, 2021

Abstrak

Proses pemesinan merupakan suatu proses manufaktur dimana proses utamanya adalah melepaskan atau menghilangkan sebagian material dari suatu bahan dasar yang dapat berupa poros sehingga memenuhi bentuk dan kualitas yang diinginkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Unit Horse Power Terhadap Depth of cut proses pembubutan pada material baja karbon sedang. Penelitian menggunakan material baja karbon sedang berbentuk silinde dengan diameter awal 40 mm dan panjang 150 mm. benda kerja berbentuk silinder dibubut dengan kecepatan 185 rpm dan kedalaman potong yang difariasikan sebesar 1 mm, 1,5 mm dan 2 mm. Hasil penelitian didapatkan bahwa kedalaman pemakanan mesin bubut berpengaruh terhadap semakin besar kedalaman pemakanan pada proses pembubutan maka nilai uhp yang di hasilkan semakin kecil. Dimana Unit horse power terhadap kedalaman pemakanan tertinggi terdapat pada 1 mm dengan nilai UHP sebesar 1,371091 dan kedalam pemakanan yang terendah terdapat pemakanan 2 mm dengan nilai UHP 0,685546, dan melalui Putaran mesin bubut sebesar 185 rpm yang di berikan pada benda kerja sangat mempengaruhi besarnya nilai UHP yang dihasilkan dimana nilai UHP merupakan hasil dari pemakanan sebuah mata pahat yang di pasang atau di gunakan pada mesin bubut.

Kata kunci: Proses bubut, baja karbon sedang, kedalaman pemakanan

Abstract

The machining process is a manufacturing process where the main process is to release or remove some of the material from a basic material which can be in the form of a shaft so that it meets the desired shape and quality. The purpose of this study was to determine the value of Unit Herse Power on the Depth of Cut turning process on medium carbon steel material. The study used medium carbon steel material in the form of a cylinder with an initial diameter of 40 mm and a length of 150 mm. The cylindrical workpiece is turned at a speed of 185 rpm and the depth of cut is varied by 1 mm, 1.5 mm and 2 mm. The results showed that the depth of pressing of the lathe has an effect on the greater the depth of feeding in the turning process, the smaller the UHP value produced. Where the Horse Power Unit for the highest feed depth is at 1 mm with a UHP value of 1.371091 and into the lowest feed there is a 2 mm feed with a UHP value of 0.685546, and through a lathe rotation of 185 rpm which is given to the workpiece very affect the magnitude of the resulting UHP value where the UHP value is the result of feeding a chisel that is installed or used on a lathe.

Keywords: Lathe process, medium carbon steel, feed depth.

1. Pendahuluan

Peranan kelompok industri mesin dan logam dalam proses industrialisasi cukup menentukan, sebab sebagian besar produk yang dihasilkan oleh

kelompok industri ini merupakan bahan baku untuk industri lainnya. Dalam hal ini mesin bubut mempunyai peranan penting karena sebagian besar proses produksi menggunakan mesin bubut, seperti dalam proses pembuatan komponen-

komponen otomotif seperti: mur, baut, roda gigi dan lain lain. Mesin bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya untuk membentuk benda kerja dengan gerakan utamanya berputar, benda kerja diikat dengan suatu alat pemegang yang disebut *chuck*. 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.

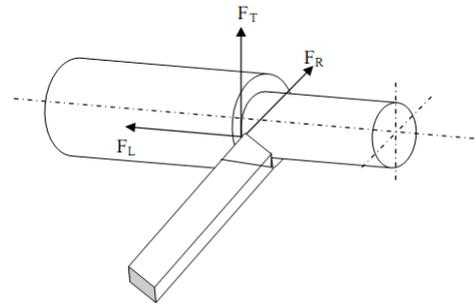
Unit Horse Power (UHP) merupakan suatu kemampuan/kekuatan yang digunakan dan dibutuhkan suatu *tool post* untuk menghilangkan material sebesar 1cu (in per menit). Nilai UHP sangat diperlukan dalam mengukur gaya potong pada tool post agar dapat diketahui akurasi dan presisi dalam proses pemotongan suatu material yang dilakukan pada mesin bubut. Disamping itu, dalam proses pembubutan diketahui bahwa resultan gaya terdiri atas tiga komponen dasar, yaitu FT (Gaya tangensial/gaya pada kecepatan potong), FR gaya pada kedalaman pemotongan), dan FL (gaya radial/(gaya Longitudinal/gaya pada pemakanan atau gerak makan).

Studi tentang *cutting force* mesin bubut (desain *dynamometer* sederhana). Hasil studi menunjukkan bahwa nilai UHP yang diperoleh besarnya sesuai dengan nilai Uhp pada tabel yang telah ada. Sehingga bisa disimpulkan bahwa dynamometer dapat dijadikan sebagai alat pengukur gaya potong pada mesin bubut [1].

Dalam praktek tidaklah mungkin kita membuat suatu komponen dengan karakteristik geometri yang ideal. Suatu hal yang tidak dapat kita hindari adalah terjadi penyimpangan-penyimpangan selama proses pembuatan, sehingga akhirnya produk tidak mempunyai geometri yang ideal. Faktor-faktor penyimpangan didalam proses pemotongan logam yaitu : penyetulan mesin perkakas, metode pengukuran, gerakan dari mesin perkakas, keausan dari pahat, temperatur, dan gaya-gaya pemotongan.

Kecepatan asutan akan mempengaruhi geometri kebulatan poros hasil bubut semakin cepat maka geometri kebulatan bubut terjadi penyimpangan. Kedalaman pemakanan akan mempengaruhi geometri kebulatan hasil bubut semakin tebal pemakanan maka geometri kebulatan bubut terjadi penyimpangan. Interaksi kedalaman pemakanan akan mempengaruhi perubahan geometri hasil bubut. Sewaktu pemotongan berlangsung, temperatur yang tinggi

akan terjadi pada mata pahat. Panas ini sebagian akan mengalir ke geram, ke benda kerja dan ke pahat [2]. Penambahan kedalaman potong pada proses pembuatan ini juga akan memperpendek umur pahat (pahat akan cepat aus), sehingga dapat di simpulkan bahwa adanya pengaruh gaya potong terhadap ketelitian suatu produk [3].



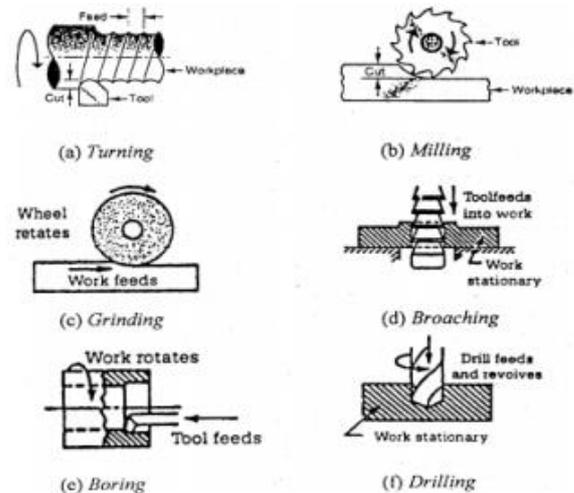
Gambar 1. Gaya-gaya pemotongan

Dimana :

- FR = gaya pada kedalaman pemotongan
- FT = gaya pada kecepatan potong
- FL = gaya pada pemakanan (gerak makan)

Klasifikasi Proses Permesinan

Ada beberapa cara untuk menghasilkan suatu produk yang diinginkan yaitu dengan suatu proses permesinan, antara lain: *turning, milling, grinding, broaching, boring and drilling* [4].



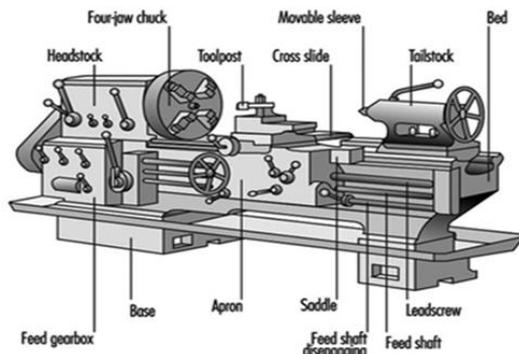
Gambar 2. Beberapa macam proses permesinan

Mesin Bubut (*Turning*)

Mesin bubut merupakan mesin perkakas untuk proses pemotongan logam (*metal-cutting process*). Operasi dasar dari mesin bubut adalah melibatkan benda kerja yang berputar dan *cutting tool* bergerak linier. Kekhususan operasi mesin bubut adalah digunakan untuk memproses benda kerja dengan hasil atau bentuk penampang lingkaran atau benda kerja berbentuk silinder [5].

Bagian Utama Mesin Bubut

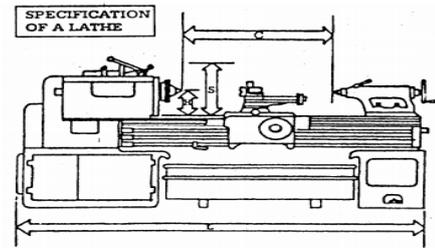
1. Spindel: bagian yang berputar (terpasang pada *headstock*) untuk memutar chuck (pencekam benda kerja).
2. *Headstock*: bagian dimana transmisi penggerak benda.
3. *Tailstock*: bagian yang berfungsi untuk mengatur center atau pusat atau titik tengah yang dapat diatur untuk proses bubut parallel maupun taper.
4. *Carriage* (sadel): bagian ini berfungsi menghantarkan cutting tool (yang terpasang pada tool post) bergerak sepanjang meja bubut saat operasi pembubutan berlangsung.
5. Meja dimana *headstock*, *tailstock*, dan bagian lainnya terpasang kuat dimeja ini.



Gambar 3. Bagian-bagian mesin bubut [6].

Faktor untuk menentukan spesifikasi performa operasional mesin bubut

1. Maksimum diameter benda kerja yang mampu dicekam pada *workholder* (*chuck*), semakin besar diameter pada pencekam semakin besar diameter poros benda kerja yang dapat dibubut.
2. Maksimum panjang benda kerja yang dapat dicekam (jarak *headstock spindel* dan *tailstock spindel*).
3. Maksimum panjang meja (panjang lintasan *carriage/tool post*), semakin panjang ukuran meja semakin panjang benda kerja yang dapat dibubut.
4. *Range* kecepatan spindel (jumlah tingkat kecepatan transmisi roda gigi pada *headstock*), semakin bervariasi jangkauan kecepatan spindel semakin lengkap pengaturan kecepatan potong benda kerja yang dibubut.
5. Daya motor penggerak (penggerak transmisi spindel), semakin besar daya motor semakin besar torsi yang dihasilkan untuk memutar benda kerja [7].



Gambar 4. Spesifikasi dimensi mesin bubut

Material Baja Karbon

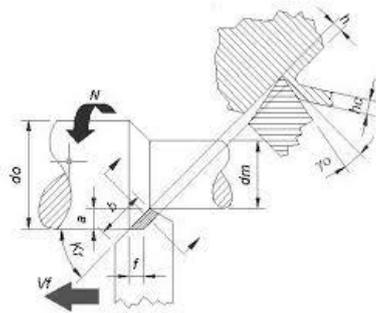
Baja karbon adalah paduan antara Fe dan C dengan kadar C sampai 2,14 %. Sifat-sifat mekanik baja karbon tergantung dari kadar C yang dikandungnya. Setiap baja termasuk baja karbon sebenarnya adalah paduan multi komponen yang disamping Fe selalu mengandung unsur-unsur lain seperti Mn, Si, S, P, N, H, yang dapat mempengaruhi sifat-sifatnya.

Unit Horse Power

Horse Power (HP) diartikan adalah mesin (satuan tenaga kuda) istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh salah satu insinyur yang ada di negara Skotlandia, ia menjelaskan bahwa kuda poni memiliki kemampuan rata-rata dalam mengangkat beban seberat 550 *pounds* atau setara dengan 249,4 kilo gram dengan jarak sejauh 30,48 cm dalam kurun waktu 1 detik. Nah dari berat sebesar 550 *pounds* ini kemudian dikalikan 60 detik sehingga menghasilkan angka 33.000 *foot pounds/minute*. Kemudian selanjutnya temuan inilah yang nantinya dijadikan landasan dasar dari ukuran 1 HP (tenaga kuda) ini [7].

Elemen Dasar Pemotongan Pada Proses Bubut

Elemen-elemen pada dasar pemotongan pada proses bubut dapat diketahui dengan rumus yang dapat diturunkan dengan memperhatikan gambar teknik, dimana di dalam gambar teknik dinyatakan spesifikasi geometrik suatu produk komponen mesin yang di gambar. Setelah itu harus dipilih suatu proses atau urutan proses yang digunakan untuk membuatnya. Elemen dasar dari proses bubut dapat diketahui atau dihitung dengan menggunakan rumus yang dapat diturunkan dengan memperhatikan gambar berikut:



Gambar 5. Proses bubut [8]

Benda Kerja	=	d_0	diameter mula-mula (mm)
	=	d_m	diameter akhir, (mm)
		λ_t	panjang permesinan, (mm)
Pahat	=	k_r	sudut potong utama ($^\circ$)
		γ_o	sudut geram ($^\circ$)
Mesin Bubut	=	A	kedalaman potong/pemakanan, (mm)
		F	gerak makan: (mm/rev)
		N	putaran poros utama/benda kerja, (rad/min)

Kecepatan Potong (*Cutting Speed*)

Kecepatan potong adalah panjang ukuran lilitan pahat terhadap benda kerja atau dapat juga disamakan dengan panjang tatal yang terpotong dalam ukuran meter yang diperkirakan apabila benda kerja berputar selama satu menit. Kecepatan potong ditentukan dengan rumus: $V = (\pi \cdot d \cdot n) / 1000$

Dimana	=	V	kecepatan potong (m/min)
	=	π	kostanta, 3.14
	=	d	diameter rata-rata ($d = d_0 + d_m$)
	=	n	putaran poros utama/benda kerja, (rad/min)

Kecepatan Gerak Pemakanan

Kecepatan gerak pemakanan adalah kecepatan yang dibutuhkan pahat untuk bergeser menyayat benda kerja tiap radian per menit. Kecepatan tersebut dihitung tiap menit. Untuk menghitung kecepatan gerak pemakanan didasarkan pada gerak makan (f).

$V = f \cdot n$	
Dimana	= V kecepatan gerak pemakanan (m/min)

=	n	putaran benda kerja, (rad/min)
=	f	gerak makan: (mm/rev)

Kedalaman Pemakanan

Kedalaman pemakanan adalah rata-rata selisih dari diameter benda kerja sebelum dibubut dengan diameter benda kerja setelah dibubut. Kedalaman pemakanan dapat diatur dengan menggeserkan peluncur silang melalui roda pemutar (skala pada pemutar menunjukkan selisih harga diameter). Kedalaman pemakanan dirumuskan sebagai berikut:

$$a = \frac{d_0 - d_m}{2} \quad (1)$$

Waktu Pemotongan

Waktu pemotongan bisa diartikan dengan panjang permesinan tiap kecepatan gerak pemakanan. Satuan waktu permesinan adalah milimeter [9]. Panjang permesinan sendiri adalah panjang pemotongan pada benda kerja ditambah langkah pengawalan ditambah dengan langkah pengakhiran, waktu pemotongan dirumuskan dengan :

$$t_c = \frac{\lambda_t}{Vf} \quad (2)$$

Material Pahat

Proses pembentukan geram dengan cara permesinan berlangsung dengan cara mempertemukan dua jenis material, yaitu benda kerja dengan pahat [10].

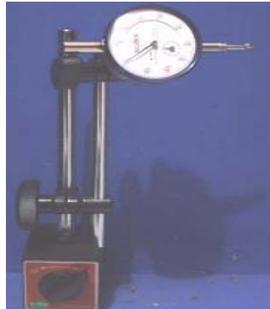
Secara berurutan material pahat akan di bahas mulai dari yang paling lemah tetapi ulet sampai yang paling keras tapi getas, yaitu :

- a. baja Karbon
- b. *high Speed Steels (HSS)*
- c. paduan cor *non ferro*.
- d. karbida
- e. keramik
- f. *cubic Baron Nitrides*
- g. intan

Dial Indicators

Dial indicator dan *dial test indicators* biasa digunakan untuk mengukur dimensi benda kerja atau bisa juga digunakan untuk mengecek kelurusan benda kerja dan pengaturan mesin. Kekuatan dan kekakuan mesin perkakas maupun benda kerja diperlukan untuk mengurangi deformasi yang diakibatkan oleh gaya-gaya yang terjadi sewaktu pemotongan berlangsung [6]. Alat ini diletakkan antara pahat dan mesin sebagai

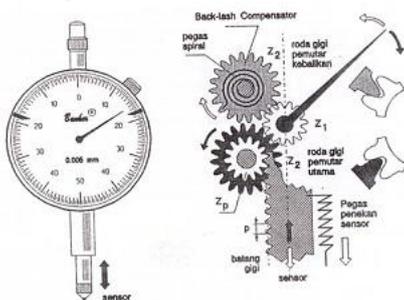
suatu dinamometer magnetik toolholder atau antara pekerjaan dan mesin sebagai suatu dinamometer *work-holding-type*. Dinamometer bisa mengukur dua atau tiga komponen gaya dari waktu yang sama, tergantung atas kompleksitas dinamometer. Dinamometer seperti itu mau tidak mau harus akurat untuk menentukan gaya yang diperlukan untuk menggerakkan jarum indikator [11].



Gambar 6. Dial indikator sederhana

Prinsip Kerja Dial Indicator

Gigi suatu roda gigi (atau batang gigi) tak mungkin dibuat dengan profil *involute ideal*. Oleh sebab itu, tebal gigi umumnya dirancang dengan toleransi minus yang berarti tebal gigi dibuat sedikit kecil daripada ketebalan gigi nominal [12]. Bila pasangan roda gigi ini dirakit dengan pasangan center nominal, pasangangigi akan meneruskan putaran dengan hanya salah satu sisi giginya yang saling berimpit (sisi gigi lainnya tak saling bersinggungan, jadi ada celah diantaranya untuk menjaga jangan sampai pasangan roda gigi macet gara-gara ada kesalahan profil yang berharga positif) [13].

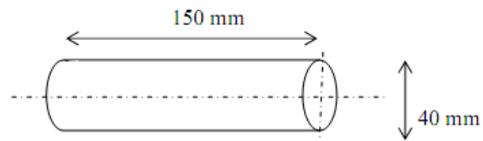


Gambar 7. Prinsip kerja dial indikator

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Mekanik dan Material Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo Kendari. Alat yang digunakan adalah mesin bubut dan dial indikator. mesin bubut yang digunakan ialah mesin bubut jenis konvensional dan dial indikator digunakan

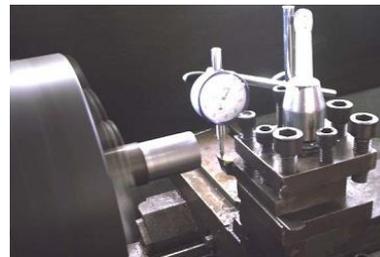
untuk mengukur defleksi yang terjadi pada mata pahat yang digunakan. Dial indikator terpasang langsung secara bersama dengan mata pahat pada komponen pengecekam. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon sedang, dengan diameter 40 mm, dengan panjang 150 mm.



Gambar 8. Penampang benda kerja

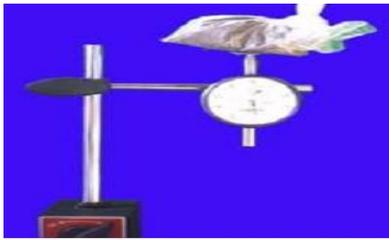
Prosedur Penelitian

Benda kerja dipotong dengan panjang 150 mm. Kemudian pada ujungnya dibuat lubang dengan center drill menggunakan mesin bubut. Maksud dari pembuatan lubang ini adalah untuk meletakkan benda kerja pada posisi center pada kepala lepas saat pembubutan berlangsung. Benda kerja yang telah diberi lubang dengan center *drill*, dipasang pada mesin bubut untuk dilakukan pemodelan Alat. Dial indikator dipasang diatas pahat yang telah terpasang pada tool post. Kemudian dial indikator diatur sedemikian rupa sehingga ujung dial indikator benar-benar menyentuh pahat dan usahakan sedekat mungkin dengan mata pahat, seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 9. Pengesetan dial Indikator

Untuk mengetahui keakuratan dari Dial Indikator maka dilakukan percobaan dengan cara memberikan beban pada ujung jarum dial indikator terlihat pada gambar di bawah. Apabila jarum dial indikator yang telah diberi beban bergerak, maka angka yang ditunjukkan jarum tersebut kita pakai sebagai acuan untuk menentukan masa pada defleksi tersebut.



Gambar 10. Dial Indikator saat pembebanan

Jika telah selesai dalam pengesetan dial indikator, gerakkan pahat yang telah adadi *toll post* untuk melakukan pemakanan, maka angka yang ada pada dial indikator akan menunjukkan besarnya defleksi yang terjadi. Angka defleksi inilah yang kita gunakan dalam perbandingan dengan angka yang ditunjukkan dial indikator pada saat pembebanan tadi. Dari perbandingan ini kita bisa memperoleh nilai gaya pemotongan dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r} \quad (3)$$

Dimana :

- F gaya (N)
- v kecepatan spindel (m/min)
- R jari-jari benda kerja (m)



Gambar 11. Jarum dial indikator menunjukkan besarnya defleksi pada saat proses bubut berlangsung

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dalam penelitian didapatkan data hasil penelitian. Dalam proses pengambilan data penelitian menggunakan alat yang disebut dial indikator. Dimana dial indikator adalah alat untuk mengukur kerataan suatu permukaan benda kerja. Alat ini sangat sensitif sekali terhadap sentuhan. Oleh karena itu, dalam percobaan pembebanan untuk memperoleh data yang akan dijadikan acuan, perlu dilakukan beberapa kali percobaan. Adapun data hasil pengamatan yang dilakukan melalui percobaan ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data hasil pengamatan

Percobaan	Kedalaman potong (mm)	Defleksi pahat (mm)
1		0,1
2		0,15
3		0,13
4		0,12
5		0,13
6		0,1
7		0,12
8	1	0,15
9		0,13
10		0,15
Rata-rata		0,128

Table 2. Data hasil pengamatan

Percobaan	Kedalam potong (mm)	Defleksi pahat (mm)
1		0,2
2		0,23
3		0,25
4		0,25
5		0,23
6	1,5	0,2
7		0,23
8		0,25
9		0,2
10		0,23
Rata-rata		0,227

Table 3. Data hasil pengamatan

Percobaan	Kedalaman potong (mm)	Defleksi pahat (mm)
1		0,3
2		0,31
3		0,35
4		0,31
5		0,3
6	2	0,35
7		0,35
8		0,3
9		0,31
10		0,31
Rata-rata		0,319

Berdasarkan data tabel pengamatan diatas dapat dilihat perbedaan masing-masing defleksi rata-rata pada setiap kedalam potong pada proses pembubutan dengan putaran sebesar 185 rpm dengan gerak pemakanan sebesar 0,04 mm. Defleksi rata-rata terbesar terjadi pada pahat potong dengan menggunakan alat pengukuran dial indikator dengan kedalaman potong 2 mm yakni sebesar 0,319 mm, sedangkan defleksi rata-rata terendah terdapat pada kedalam potong pemakanan 1 mm 0,128 mm. Untuk nilai defleksi rata-rata pada kedalam potong 1.5 mm berada diantara kedalam potong 1 mm dan 2 mm yakni sebesar 0,227 mm. Untuk mengetahui nilai uhp pada masing-masing kedalam potong dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini, adapun data-data

bahan dan proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1. Untuk kedalaman potong 1 mm
 Kedalaman pemakanan (a) = 1 mm = 0,0394 in
 Kecepatan pemakanan(f) = 0,04 mm/menit = 0,001576 in/menit
 Diameter bahan (d) = 40 mm
 Jari-Jari bahan (r) = 20 mm = 0,02 m
 Putaran spindle (n) = 185 rpm
 Defleksi (D) = 0,1 mm
 Defleksi rata-rata (D rata-rata) = 0,128 mm
 Maka.

Kecepatan potong(V) :

$$V = (\pi \cdot d \cdot n) / 1000$$

$$= 23,236 \text{ m/menit} = 76,233 \text{ ft/menit}$$

$$= 914,8013 \text{ in/menit}$$

Pada defleksi (M), dengan beban 100 g :

$$M = \frac{D}{D_{\text{rata-rata}}} \times 100 \text{ gm}$$

$$= \frac{0,1 \text{ mm}}{0,128 \text{ mm}} \times 100 \text{ gm}$$

$$= 78,125 \text{ gm} = 0,078125 \text{ kg}$$

Gaya potong (F):

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$= \frac{0,078125 \text{ kg} \cdot (23,236 \text{ m/menit})^2}{0,02 \text{ m}}$$

$$= 2109,03 \text{ N} = 474,11 \text{ Lb}$$

Volume pemakanan per menit (Cu) :

$$Cu = a \cdot f \cdot v \cdot 12$$

$$= 0,0394 \times 0,001576 \times 914,8013 \times 12$$

$$= 0,68816 \text{ in/ menit}$$

Horse Power

$$Hp = \frac{F \times V}{33.000}$$

$$= \frac{474,11 \times 76,233}{33.000}$$

$$= 1,0953 \text{ HP}$$

Unit Horse Power

$$UHP = \frac{Hp}{C \cdot Cu}$$
 dimana C = 1,5

$$= \frac{1,0953}{1,5 \cdot 0,6816}$$

$$= 1,0712$$

Untuk hasil perhitungan pada percobaan yang lainnya dengan kedalaman potong 1,5 mm dan 2 mm dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan untuk kedalaman potong 1 mm

A (in)	F in/rad	v ft/min	Defleksi (mm)	m (kg)	F (lb)	Cu (In/min)	Daya (hp)	C	Uhp
0,0394	0,001576	76,233	0,1	0,078125	474,11	0,681648	1,095237	1,5	1,071165
0,0394	0,001576	76,233	0,15	0,1171875	711,1649	0,681648	1,642856	1,5	1,606748
0,0394	0,001576	76,233	0,13	0,1015625	616,3429	0,681648	1,423808	1,5	1,392515
0,0394	0,001576	76,233	0,12	0,09375	568,9319	0,681648	1,314285	1,5	1,285398
0,0394	0,001576	76,233	0,13	0,1015625	616,3429	0,681648	1,423808	1,5	1,392515
0,0394	0,001576	76,233	0,1	0,078125	474,11	0,681648	1,095237	1,5	1,071165
0,0394	0,001576	76,233	0,12	0,09375	568,939	0,681648	1,314285	1,5	1,285398
0,0394	0,001576	76,233	0,15	0,1171875	711,1649	0,681648	1,642856	1,5	1,606748
0,0394	0,001576	76,233	0,13	0,1015625	616,3429	0,681648	1,423808	1,5	1,382515
0,0394	0,001576	76,233	0,15	0,1171875	711,1649	0,681648	1,642856	1,5	1,606748
								Uhp rata-rata	1,371091

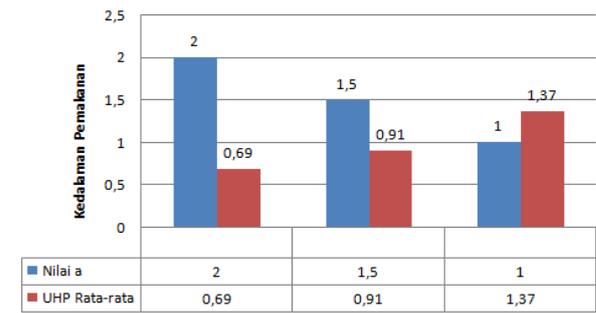
Tabel 5. Hasil perhitungan untuk kedalaman potong 1,5 mm

a (in)	f in/rad	v ft/min	Defleksi (mm)	m (kg)	F (lb)	Cu (In/min)	Daya (hp)	C	Uhp
0,0591	0,001576	76,233	0,2	0,08810573	534,6791	1,022473	1,235157	1,5	0,80534
0,0591	0,001576	76,233	0,23	0,10132159	614,8809	1,022473	1,420431	1,5	0,926141
0,0591	0,001576	76,233	0,25	0,11013216	668,3488	1,022473	1,543947	1,5	1,006675
0,0591	0,001576	76,233	0,25	0,11013216	668,3488	1,022473	1,543947	1,5	1,006675
0,0591	0,001576	76,233	0,23	0,10132159	614,8809	1,022473	1,420431	1,5	0,926141
0,0591	0,001576	76,233	0,2	0,08810573	534,6791	1,022473	1,235157	1,5	0,80534
0,0591	0,001576	76,233	0,23	0,10132159	614,8809	1,022473	1,420431	1,5	0,926141
0,0591	0,001576	76,233	0,25	0,11013216	668,3488	1,022473	1,543947	1,5	1,006675
0,0591	0,001576	76,233	0,2	0,08810573	534,6791	1,022473	1,235157	1,5	0,80534
0,0591	0,001576	76,233	0,23	0,10132159	614,8809	1,022473	1,420431	1,5	0,926141
								Uhp rata-rata	0,914061

Tabel 6. Hasil perhitungan untuk kedalaman potong 2 mm

A (in)	F in/rad	v ft/min	Defleksi (mm)	m (kg)	F (lb)	Cu (In/min)	Daya (hp)	C	Uhp
0,0788	0,001576	76,233	0,1	0,078125	474,11	1,362397	1,095237	1,5	0,535583
0,0788	0,001576	76,233	0,15	0,117188	711,1649	1,362397	1,642856	1,5	0,803374
0,0788	0,001576	76,233	0,13	0,101563	616,3429	1,362397	1,423808	1,5	0,696257
0,0788	0,001576	76,233	0,12	0,09375	568,9319	1,362397	1,314285	1,5	0,642699
0,0788	0,001576	76,233	0,13	0,101563	616,3429	1,362397	1,423808	1,5	0,696257
0,0788	0,001576	76,233	0,1	0,078125	474,11	1,362397	1,095237	1,5	0,535583
0,0788	0,001576	76,233	0,12	0,09375	568,9319	1,362397	1,314285	1,5	0,642699
0,0788	0,001576	76,233	0,15	0,117188	711,1649	1,362397	1,642856	1,5	0,803374
0,0788	0,001576	76,233	0,13	0,101563	616,3429	1,362397	1,423808	1,5	0,696257
0,0788	0,001576	76,233	0,15	0,117188	711,1649	1,362397	1,642856	1,5	0,803374
								Uhp rata-rata	0,685546

Tabel 6 di atas dapat dilihat perbedaan nilai Uhp pada masing-masing kedalaman pemakanan yang digunakan, yakni nilai UHP terbesar terdapat pada kedalaman pemakanan (a) 1 mm yakni sebesar 0,0003 sedangkan nilai UHP terendah terdapat pada kedalaman pemakanan 2 mm yakni sebesar 0,0001 dan untuk kedalaman pemakanan 1,5 mm, nilai UHP berada di antara nilai UHP kedalaman pemakanan 1 mm dan 2 mm yakni sebesar 0,0002. Perbandingan antara kedalaman pemakanan terhadap nilai UHP dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 12. Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap nilai UHP

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kedalaman pemakanan (a) sangat mempengaruhi nilai UHP yang dihasilkan pada setiap perlakuan yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, menunjukkan adanya perbedaan yang kontinyu yakni semakin besar kedalaman

pemakanan (a) pada proses pembubutan maka nilai Uhp yang dihasilkan semakin kecil. Dimana UHP merupakan kekuatan yang digunakan untuk menghilangkan sebesar 1cu (*in per menit*), seperti yang ditunjukkan pada grafik bahwa kedalaman pemakanan yang dilakukan pada pahat yang digunakan melalui putaran mesin bubut sebesar 185 rpm yang diberikan pada benda kerja sangat mempengaruhi besarnya nilai UHP yang dihasilkan dimana nilai UHP merupakan hasil dari pemakanan sebuah mata pahat yang dipasang atau digunakan pada mesin bubut, dari hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan bahwa kekuatan yang digunakan sebuah mata pahat untuk menghilangkan 1cu (*in per menit*) semakin besar, fenomena ini disebabkan terjadinya defleksi pada mata pahat ketika proses pemakanan benda kerja. Besarnya nilai defleksi yang dihasilkan pada proses pembubutan sangat mempengaruhi pula akurasi dan presisi dari sebuah hasil pembubutan yang dilakukan.

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian kedalaman pemakanan mempengaruhi besarnya nilai UHP yang dihasilkan. Semakin besar kedalaman pemakanan benda kerja yang dilakukan oleh mata pahat maka semakin besar pula nilai UHP yang dihasilkan serta defleksi mata pahat semakin besar pula. Besarnya nilai defleksi yang dihasilkan pada proses pembubutan sangat mempengaruhi pula akurasi dan presisi dari sebuah hasil pembubutan yang dilakukan.

Daftar Pustaka

- [1] F. Kurniawan, "Study Tentang *Cutting Force* Mesin Bubut (Desain Dynamometer Sederhana)", Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2008.
- [2] Kosjoko, "Pengaruh Kedalaman Pemakanan Terhadap Kebulatan Geometrik Poros Hasil Bubut," *Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muahammadyah Jember*, Vol. 3 No. 1 Agustus 2018.
- [3] Mustafa, "Analisa Keausan Pahat Potong HSS dalam Proses Perautan Pada Mesin Bubut", *Dosen Fakultas Teknik Universitas merdeka Madium*, Vol. 10 No. 2 September 2009.
- [4] J. Junaidi, S. Hestukoro, A. Yanie, J. Jumadi, and E. Eddy, "*Implementation Analysis Of Cutting Tool Carbide With Cast Iron Material S45 C on UNIVERSAL LATHE*," in *Journal of*

- Physics, Conference Series*, vol. 930, No. 1, 2017.
- [5] E. Marsyahyo, "Mesin Perkakas Pemotongan Logam", Toga Mas, Malang, 2003.
- [6] S. Hestukoro, I. Roza, and D. Morfi, "*Process Analysis of High Speed Steel Cutting Calculation (HSS) with S45 C Material on Universal Machine Tool*," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 3, no. 1. 2018
- [7] E. Marsyahyo, "Mesin Perkakas Pemotongan Logam", Toga Mas, Malang, 2003
- [8] C. Donaldson and D. Tool, "*Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited*", New York, 1983.
- [9] J. Talaperu, "Pemotongan Logam/ Detail Produk Secara Ekonomis Pada Mesin Bubut Produksi Konvensional," *Teknologi*, vol. 8, no. 2, pp. 917–920, 2011.
- [10] Syamsudin. R, "Teknik Bubut", Puspa Swara, Jakarta, 1997.
- [11] T. Rochim, "Spesifikasi Geometris Metrologi Industri & Kontrol Kualitas", ITB Bandung. 2001.
- [12] I. M. L. Batan, "Metode Pemeriksaan Mampu Ukur Suatu Rancangan Ditinjau dari Spesifikasi Produk Dengan Bantuan Checklist," *J. Tek. Mesin*, Vol. 2, Nomor 1, pp. 1–8 Januari 2002.
- [13] A. Y. Junaidi and dharmawati, "*Analysis Cutting Tool High Speed Steel (HSS) With Cast Iron Material From Universal Lathe*," in *IRSTC 2015 PROCEEDING*, pp. 464–477, 2015.