

ARTIKEL

ANALISA PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL DAN GERAK MAKAN TERHADAP KEBULATAN BENDA KERJA PADA PROSES BUBUT



Oleh:

ADI CAHYONO 13.1.03.01.0038

Dibimbing oleh:

- 1. HESTI ISTIQLALIYAH, ST., M.Eng.
 - 2. AM. MUFARRIH, M.T.

PROGRAM STUDI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI TAHUN 2018



SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN2018

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap

: Adi Cahyono

NPM

: 13.1.03.01.0038

Telepon/HP

: 082257661849

Alamat Surel (Email)

: Adicahyo949@gmail.com

Judul Artikel

: Pengaruh Variasi Putaran Spindel Dan Gerak Makan

Terhadap Kebulatan Benda Kerja Pada Proses Bubut

Fakultas – Program Studi

: Teknik Mesin

Nama Perguruan Tinggi

: Universitas Nusantara PGRI Kediri

Alamat PerguruanTinggi

: Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme.
- b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Menge	Kediri, 01 Februari 2018	
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
A.	Andrew	Avi I
Hesti Istiqlaliyah, ST., M.Eng. NIDN. 0709088301	Am. Mufarrih, M.T. NIDN. 0730048904	Adi Cahyono NPM. 13.1.03.01.0038

ANALISA PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL DAN GERAK MAKAN TERHADAP KEBULATAN BENDA KERJA PADA PROSES BUBUT

ADI CAHYONO 13.1.03.01.0038

Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin Email: <u>Adicahyo949@gmail.com</u> Hesti Istiqlaliyah, ST., M.Eng¹ dan Am. Mufarrih, M.T.² UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Kualitas hasil pembubutan dapat dilihat dari segi bentuk, kepresisian ukuran dan karekteristik berupa kebulatan dari benda kerja. Karekteristik tersebut harus dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, sehingga efisiensi akan lebih sesuai. Kebulatan suatu komponen mesin selalu berhubungan dengan gesekan, pelumasan, tahan kelelahan maupun perangkaian komponen-komponen mesin. Mengingat kebulatan produk hasil proses pembubutan memiliki fungsi yang sangat penting, maka di setiap gambar kerja ada penunjukan isyarat tentang kebulatan yang harus di penuhi

Masalah yang dapat di rumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh gerak makan dan kecepatan putaran spindel terhadap kebulatan suatu benda kerja pada proses bubut? Pada penelitian ini putaran spindel yang digunakan adalah 250rpm, 450rpm, 650rpm dan gerak makan sebesar 0,05mm, 0,15mm, 0,22mm. Hasil pengujian di analisis dengan menggunakan ANOVA dan uji Identik, uji Independen, uji Normalitas.

Hasil dari penelitian ini adalah pada kecepatan spindel 250rpm dengan gerak makan 0,05 mendapatkan hasil 10µm, gerak makan 0,15 mendapatkan hasil 10µm, dan gerak makan 0,22 mendapat hasil 15µm. Kemudian pada kecepatan spindel 450rpm dengan gerak makan 0,05 mendapat hasil 15µm, gerak makan 0,15 mendapatkan hasil 15µm, dan grak makan 0,22 mendapatkan hasil 20µm, di gerak makan 0,15 mendapatkan hasil 20µm, dan pada gerak makan 0,22 mendapat hasil 25µm. Dari data anova dapat dilihat pada kecepatan spindel menghasilkan f-value = $7.75 > F_{(0.05; 1,16)} = 4.49$ (ditolak) karena melebihi F_{tabel} sedangkan untuk p-value yang dihasilkan pada kecepatan spindel 0,042 < 0,05 (berpengaruh) karena tidak melebihi nilai signifikan, sedangkan pada gerak makan 0,790 > 0,05 (tidak berpengaruh). Untuk meminimalkan nilai kebulatan parameter kecepatan putaran spindel yang baik ialah di rpm 250, dan gerak makan sebesar 0,05. Semakin rendah putaran spindel maka semakin rendah nilai kebulatannya, Dan juga masih banyak faktor-faktor yang mempengaruhi kebulatan benda kerja seperti faktor dari luar.

Kata kunci: Gerak makan, putaran spindel, kebulatan, bubut.



A. PENDAHULUAN

Kualitas hasil proses pembubutan dapat di lihat dari segi bentuk, kepresisian ukuran dan karekteristik permukaaan berupa kebulatan dari benda kerja. Karekterisitik tersebut harus dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, sehingga efisiensi akan lebih sesuai. Kebulatan suatu komponen mesin selalu berhubungan dengan gesekan, kelelahan pelumasan, tahan maupun perangkaian komponen-komponen mesin. Mengingat kebulatan produk hasil proses pembubutan memiliki fungsi yang sangat penting, maka di setiap gambar kerja ada penunjukan isyarat tentang kebulatan yang harus di penuhi (Astanta, 2012). Kebulatan memegang peranan penting dalam hal: Membagi beban sama rata, Memperlancar pelumasan, Menentukan ketelitian putaran, Menentukan umur komponen, Menentukan kondisi yang sesuai.

Sudut potong utama (Cutting edge angle) merupakan salah satu parameter juga dalam proses permesinan yang berguna dalam pemotongan . Parameter pada proses permesinan sangat berguna sekali dalam menentukan hasil akhir dari suatu produk, dan sudut potong utama merupakan salah satu parameter yang berguna, dan juga berpengaruh terhadap kebulatan/kesilindrisan dengan mengubah sudut

kebulatan/ potong utama. maka kesilindrisan benda kerja juga akan berbeda. Komponen dengan kebulatan ideal amat sulit dibuat, dengan demikian kita harus mentolerir adanya ketidakbulatan dalam batas-batas tertentu sesuai dengan dari tujuan/fungsi komponen tersebut (Rahmat, 2012). Produk yang dihasilkan dari proses pemesinan sangat beraneka dan salah ragam, satunya adalah kesilindrisan. Material yang digunakan untuk membubut silindris ini adalah ST 40dan menggunakan pahat HSS, kemudian divariasikan kecepatan spindel dan gerak makannya.Kebulatan adalah keseragaman jarak antara titik pusat dengan titik terluar (jari-jari).

Suatu produk yang berkualitas diperoleh dari kondisi pemotongan yang baik. Salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan adalah kesilindrisan hasil proses, maka dari itu pada penelitian ini dilakukan pengujian pengaruh gerak makan (f) dan sudut potong utama (Kr) kesilindrisan terhadap hasil hasil permukaan benda kerja pada proses bubut silindris (Nugroho, 2009). Sedangkan kedalaman potong memberikan pengaruh terhadap kebulatan permukaan, Karena semakin besar kedalaman potong, maka semakin besar nilai keselindrisanya,



dan semakin kecil kedalaman potong maka kecil pula nilai semakin kebulataan permukaanya. Akan tetapi dalam pembubutan benda kerja perlu diperhatikan juga faktor lain yang mempengaruhi terjadinya ketidakbulatan contohnya seperti pencekaman benda kerja kurang presisi, operator, keadaan mesin yang digunakaan dan merubah variasi kedalaman potong yang lebih segnifikan agar di dapat hasil yang lebih sempurna. (Emil, 2014). Pada proses pembubutan terdapat beberapa parameter seperti kecepatan pemakanan, pemotongan, kecepatan kedalaman pemotongan, geometri pahat dan rasio L/D. semua parameter tersebut brpengaruh pada akhir produk seperti kekasaran hasil permukaan dan juga kesilindrisan pada suatu poros. Kualitas hasil produk komponen dapat dicapai dengan merubah kecepatan pemotongan dan rasio L/D yang merupakan parameter di dalam proses bidang permesinan manufaktur. Kemampuan mencapai kesilindrisan pada suatu produk, merupakan tujuan utama pada proses pembubutan (Wahyu, 2013). Proses gurdi merupakan proses pembuatan lubang silindris pada benda kerja untuk perakitan antara suatu komponen dengan komponen yang lainnya. Kinerja dari proses gurdi pada material Kevlar fiber

reinforced polymer (KFRP) komposit dapat diukur berdasarkan karakteristik kualitas seperti kekasaran permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi parameter proses gurdi terhadap kekasaran permukaan. parameter proses gurdi seperti kecepatan makan dan kecepatan potong berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan. Peningkatan kecepatan makan akan meningkatkan kekasaran permukaan, sedangkan peningkatan kecepatan potong akan menurunkan kekasaran permukaan (Mufarrih, 2017). Untuk Pengaruh kecepatan spindle dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran benda kerja terbaik adalah kombinasi antara kecepatan pemotongan yang paling tinggi dan tingkat kedalaman pemakanan yang paling rendah. Jadi, selain kecepatan pemotongan yang kedalaman pemakanan tinggi, juga berpengaruh terhadap hasil kekasaran benda kerja. Karena semakin rendah kedalaman pemakanan maka semakin rendah tingkat kekasaran permukaan benda kerja (Gusti, 2014).

Pengukuran kebulatan merupakan pengukuran yang di ajukan untuk membuka kebulatan suatu benda, atau dengan kata lain untuk mengetahui apakah suatu benda



benar-benar bulat atau tidak jika di lihat secara teliti dengan menggunakan alat ukur.

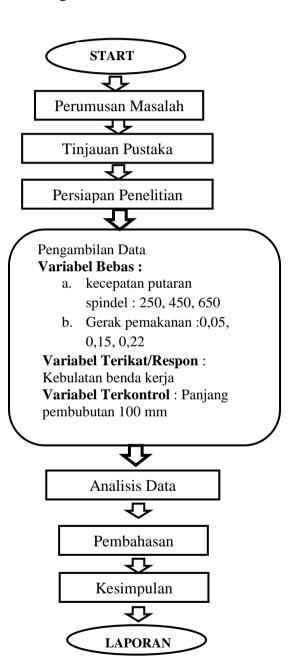
Dial Indikator merupakan alat ukur yang menggunakan prinsip kerja pengubah mekanik yaitu pada pasangan roda gigi dengan batang gigi yang digunakan dalam dial indikator. Dial Indikator terdiri atas beberapa bagian utama yaitu : sensor, pengubah berupa batang gigi, roda gigi dan pegas, serta bagian penunjuk berupa jarum dan skala. Dial indikator merupakan alat ukur pembanding yang banyak digunakan dalam industri permesinan dibagian produksi (Mukhlish, 2014).

B. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan teknik penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental. Penelitian eksperimen dapat dikatakan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Arikunto, 2010). Sedangkan rancangan ekperimen ini sendiri menggunakan rancangan factorial L₉. Rancangan factorial L₉ digunakan untuk mengetahui respon dari variabel terikat yang dipengaruhi oleh berbagai faktor.

1. Diagram Alur Penelitian

Tahapan penelitian dapat diketahui dengan membuat diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram alur penelitian



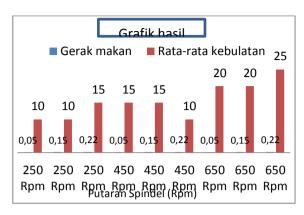
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah Dalam penelitian ini variabel terikat yang akan menjadi data utama yang di analisis menggunakan metode statistikAnova adalah kebulatan benda kerja baja ST 40. dilakukan dengan replikasi sebanyak dua kali ini data kebulatan benda kerja baja ST 40 berikut, dengan sebagai replikasi sebanyak 2x.

Tabel 1 Hasil penelitian pengujian

NO	Spindel	Gerak	Kebulatan (µm)		Rata
	(Rpm)	makan			_
		(mm/rev)	Pengujian	Pengujian	rata
			1	2	
			(µm)	(µm)	(µm)
1		0,05	10	10	10
	250				
2		0,15	10	10	10
3		0,22	10	20	15
4	450	0,05	10	20	15
5	450	0,15	10	20	15
6		0,22	10	10	10
7	650	0,05	20	20	20
8	650	0,15	10	30	20
9		0,22	30	20	25

kemudian dibuat grafik pengaruh putaran spindel, dan gerak makan kebulatan benda kerja sebagai berikut:



2 Grafik Gambar hasil Penelitian kebulatan.

dapat di lihat pada gambar 2 grafik kebulatan benda kerja menggunakan rpm 250 pada gerak makan 0,05 mendapatkan hasil nilai kebulatan 10µm, dan pada kecepatan 450 rpm mendapatkan nilai kebulatan 15µm sedangkan pada kecepatan spindel 650 rpm mendapat nilai kebulatan 20µm. Kemudian pada rpm 250, di gerak makan 0,15 dapat di lihat grafik kebulatan benda kerja mendapatkan nilai kebulatan 10µm, dan pada kecepatan 450 rpm mendapatkan nilai kebulatan 15µm sedangkan pada kecepatan spindel 650 rpm mendapat nilai kebulatan 20µm. Lalu pada gerak makan 0,22 di rpm 250 mendapat nilai kebulatan 15µm, dan pada kecepatan 450 mendapatkan nilai kebulatan 10, sedangkan pada kecepatan spindel sebesar 650 rpm mendapatkan nilai kebulatan 25µm.

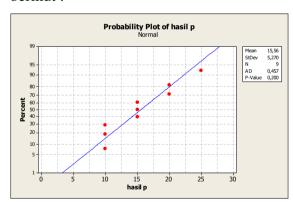


1. Prosedur Analisis Data (Uji Asumsi)

Pada hal ini akan dijelaskan tiga asumsi yang menjadi syarat dari Anova yaitu uji normalitas, uji identik dan uji independen terhadap data penelitian yang peneliti dapatkan selama eksperimen.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data variabel yang ada di penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Dalam analisis data ini peneliti menggunakan taraf signifikan kesalahan sebesar $\alpha = 5\%$ (0,05), dengan kata lain tingkat keyakinannya adalah 95%. Dalam uji normalitas ini peneliti menggunakan pada Minitab 16. software vang menghasilkan plot normalitas sebagai berikut:



Gambar 3 Plot Uji Distribusi Normal pada kebulatan

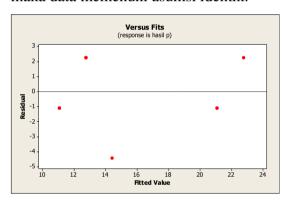
Gambar 4.3 merupakan hasil uji normalitas terhadap kebulatan benda kerja dimana dengan uji normalitas Anderson-darling didapatkan *P-Value* sebesar 0,200. Nilai *P-*Adi Cahyono | 13103010038

Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin

Value ini lebih besar dari nilai taraf signifikan kesalahan sebesar $\alpha = 5\%$ (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Identik

Uji identik ini dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian yang didapat identik atau tidak. Bila sebaran data pada *output* uji ini tersebar secara acak dan tidak membentuk pola tertentu disekitar harga nol maka data memenuhi asumsi identik.



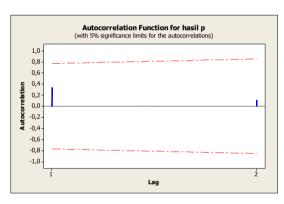
Gambar 4 Plot residual pada uji identik terhadap kebulatan.

Pada gambar 4.4 merupakan hasil uji indentik dengan variabel responnya adalah data kebulatan benda kerja, terlihat bahwa nilai residual pada gambar tersebut mampu tersebar secara acak tanpa membentuk pola. Hasil ini menandakan data tersebut memenuhi asumsi identik.



c. Uji Independen

Uji independen merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian telah lepas dari pengaruh peengukuran lainnya atau tidak.Dalam uji independen masih menggunakan software Minitab 16 dengan *auto correlation function* (ACF) untuk mengetahui apakah terdapat nilai ACF yang keluar dari batas interval atau tidak. Bila tidak terdapat nilai yang melebihi batas interval maka data penelitian ini memenuhi asumsi independen.



Gambar 5 Plot ACF pada variabel respon kebulatan.

Pada gambar 4.5 Terlihat bahwa tidak terdapat nilai ACF yang keluar dari interval uji independen.Hal ini menandakan bahwa variabel respon penelitian ini bersifat independen.

2. Hasil Analisa Data

Setelah pengujian menggunakan Uji Asumsi maka bisa dilanjutkan menuju hasil analisa data menggunakan *analysis of* Adi Cahyono | 13103010038 Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin varians (ANOVA) dengan distribusi F, pada program *minitab16* untuk mencari hipotesis disetiap variabel.

Dalam analisis varian ini, bila melakukan uji hipotesis menggunakan distribusi F, maka hipotesa awal (H₀) akan ditolak bila nilai F_{hitung} melebihi nilai F_{a (a -} 1) (N - a). Dimana "a" merupakan banyak replikasi serta N ialah keseluruhan pengamatan yang dilakukan. Untuk mendapatkan nilai F_{tabel} dapat kita lihat tabel Prescentage Point of the Distribution halaman (continued) pada lampiran. Penarikan hasil untuk kebulatan berdasarkan tabel distribusi untuk F_(0.05: 1.16) =sebesar 4,49.Selain menggunakan nilai F, kita dapat menggunakan P-Valueuntuk menguji hipotesis awal (H₀) akan ditolak *P-Value*kurang dari bila nilai taraf signifikan α , dalam penelitian α (signifikan) bernilai 0.05 = 5%. Pada penelitian ini peneliti menggunakan Analysis of Varians (ANOVA) pada software minitab digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh variabel bebas terhadap kebulatan benda kerja. Berikut ini adalah hasil analisis varian yang diuji melalui software Minitab 16.

Dari data anova Hasil analisis data yang diperoleh digunakan untuk menarik kesimpulan dengan menggunakan dua cara

simki.unpkediri.ac.id



yaitu dengan membandingkan nilai F_{hitung} yang dihasilkan dari analisis varian dan F_{tabel} dari tabel distribusi F, α (signifikan) 0.05. Pada uji hipotesis dengan menggunakan distribusi F adalah sebagai berikut:

1. Untuk variabel bebas putaran spindel 250, 450, 650

 $H_0: \alpha_1 = \alpha_2$

 $H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2$

Kesimpulan: F_{hitung} = 7,75> $F_{(0.05; 1,16)}$ = 4,49 maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh putaran spindel terhadap kebulatan benda kerja.

Untuk variabel bebas gerak makan 0,05,
 0,15, 0,22

 H_0 : $\alpha_1 = \alpha_2$

 $H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2$

Kesimpulan: $F_{hitung} = 0.25 < F_{(0.05; 1,16)} = 4.49$ maka H_1 diterima, artinya tidak ada pengaruhgerak makan terhadapkebulatan benda kerja.

Pengujian hipotesis yang kedua yaituberdasarkan P-Value yang dibandingkan dengan nilai taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$), apabila P-Value yang dihasilkan analisa varian lebih kecil dari nilai taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$) maka varibel bebas berpengaruh terhadap hasil kebulatan benda kerja pada penelitian ini.

Adi Cahyono | 13103010038 Fakultas Teknik — Prodi Teknik Mesin

Tabel 2Perbandingan *P-Value*dan α

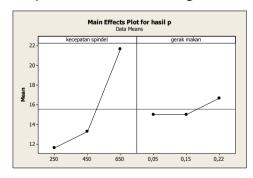
Variabel Bebas	P-Value		α
Putaran spindel	0.042	<	0,05
Gerak makan	0,790	>	0,05

Berdasarkan perbandingan *P-Value*dan taraf signifikan 0,05% menunjukaan P-Value ada yang lebih rendah dan lebih tinggi dari nilai taraf signifikan sehingga mempertegas hasil ujihipotesis nilai F bahwa ada pengaruh yang diberikan terhadap kebulatan benda kerja. Dengan tingkat nilai keyakinan 95%. Untuk lebih jelas akan diterlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. kesimpulan

Variabel Bebas	Kesimpulan Hipotesis
Putaran spindel	Berpengaruh
Gerak makan	Tidak Berpengaruh

Variabel yang di analisis ini mampu terlihat dengan jelas melalui gambar *main effect plot* yang didapat dari uji ANOVA pada *Software Minitab 16* sebagai berikut.



Gambar 8 Plot efek yang diberikan variabel bebas terhadap kebulatan.



Pada gambar diatas dijelaskan sebagai berikut :

- Putaran spindel berdasarkan penelitian ini ialah semakin rendah rpm pada kecepatan spindel maka semakin rendah nilai kebulatannya, yaitu pada rpm 250.
- gerak makan 0,05 dan 0,15 mempunyai nilai yang lebih rendah di bandingkan dengan 0,22, semakin kecil gerak makan maka semakin kecil juga nilai kebulatannya.

D. KESIMPULAN

Dengan hasil penelitian ini dapat dietahui berapa putaran spindel yang tepat untuk mendapatkan nilai kebulatan yang minimal. Kecepatan spindel yang tepat pada penelitian ini adalah 250rpm. Semakin kecepatan spindel rendah rpm semakin rendah juga nilai kebulatannya. Untuk gerak makan berdasarkan hasil penelitian ini tidak berpengaruh di karenakan jarak (range) gerak makan yang tidak terlalu jauh, (seperti variabel 0,05 -0,15 dan 0,22) tidak memberikan pengaruh yang singnifikan terhadap nilai hasil kebulatan benda kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi, 2010, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta : Rineka Cipta.

- Astanta. A. D, 2012, Pengaruh Variasi
 Parameter Kedalaman Potong
 Kecepatan Makan Gerak Makan
 Terhadap Kebulatan Permukaan
 Pada Baja AISI 1045, Skripsi,
 Teknik Mesin. Universitas
 Muhammadiyah Jember.
- Arifal R. Gusti, Mahendra S. Arya, 2014, Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Jenis Pendinginan dan Kecepatan Spindel Terhadap Kerataan dan Kekasaran Permukaan Baja ST 42 Pada Proses Bubut Konvensional, *JTM*, Volume 02, Universitas Negeri Surabaya.
- Emil, Dwiyono, 2014, Pengaruh Kedalaman Potong Terhadap Kebulatan Pada Pembubutan Material Baja JISS S45C, Skripsi, Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Adi, 2009, Pengaruh Gerak Nugroho, Makan Dan Sudut Potong Utama Kesilindrisan Terhadap Hasil Permukaan Benda Kerja Pada Bubut Silindris, Proses Jurnal Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret.
- Dwi, A, Wahyu, 2013, Pengaruh Cutting Speed dan Rasio L/D Terhadap Kesilindrisan Benda Kerja Hasil Finishing Pada Proses Pembubutan Tirus Divergen Dengan Aluminium 6061, *Jurnal Konsentrasi Teknik Produksi*, Universitas Brawijaya.
- Mukhlish, Faishal, 2014, Alat Ukur Kebulatan, (Online), Tersedia: faishal mukhlish.blogspoth.co.id, (diakses, 01 Juni 2017).

Adi Cahyono | 13103010038 Fakultas Teknik — Prodi Teknik Mesin



Mufarrih, Am, 2017, Pengaruh Parameter Proses Gurdi Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Material Kfrp Komposit, Seminar Nasional Inovasi Teknologi, UN PGRI Kediri.

Rahmat, A.P, 2012, Pengaruh Depth of cut Terhadap Kebulatan Permukaan Pada Baja AISI 1045 Pada Proses Bubut. Skripsi. Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Jember.