JURNAL

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG, GERAK MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG PADA MESIN BUBUT TERHADAP TINGKAT KEAUSAN PAHAT HSS

EFFECT OF VARIATION CUTTING SPEED, FEEDING, AND DEPTH OF CUT MACHINE ON THE LEVEL OF TOOL WEAR HSS

Oleh:

FAHIM BAROK AL AZIB

12.1.03.01.0085

Dibimbing oleh :

1. **Faktur Rhohman, M.Pd**
2. **M. Muslimin Ilham, M.T**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Fahim Barok Al Azib
NPM	: 12.1.03.01.0085
Telepun/HP	: 085 784 540 324
Alamat Surel (Email)	: himfaboys@yahoo.co.id
Judul Artikel	: Pengaruh Variasi Kecepatan Potong, Gerak Makan, Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Keausan Pahat Hss.
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin.
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112.

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 ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 13 Pebruari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman, M.Pd. **NIDN. 0728088503**	**M. Muslimin Ilham, M.T** **NIDN. 0713088502**	**Fahim Barok Al Azib** **12.1.03.01.0085**

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG, GERAK MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG PADA MESIN BUBUT TERHADAP TINGKAT KEAUSAN PAHAT HSS

Fahim Barok Al Azib
12.1.03.01.0085
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
himfaboys@yahoo.co.id
Faktur Rhohman, M.Pd dan Muslimin Ilham, M.T
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Fahim Barok Al Azib: Pengaruh Variasi Kecepatan Potong, Gerak Makan, Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Keausan Pahat HSS, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik UN PGRI Kediri, 2017.

Penelitian ini dilatar belakangi dari pengamatan operasi pemotongan logam yang merupakan salah satu aktifitas yang sering dilakukan dalam industri manufaktur, khususnya untuk memproduksi bagian-bagian permesinan. Lebih kurang 80% dari keseluruhan kegiatan yang ada pada operasi proses pemotongan logam menggunakan proses bubut. Dewasa ini persaingan dalam dunia pemesinan sangatlah ketat, untuk itu kita mau tidak mau untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari proses pemesinan itu sendiri.

Pada penelitian ini dilakukan proses bubut dengan *setting* parameter-parameter pemesinan guna tercapai keausan pahat yang kecil, tanpa cairan pendingain (*dry cutting*). Proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional dengan pahat bubut HSS (*high speed Steel*), material logam jenis ST 37, dan uji spesimen keausan pahat menggunakan metode *full fatorial.*

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui seberapa pengaruh variasi kecepatan potong (36 dan 72 m/mnt), gerak makan (0,18 dan 0,35 mm) dan kedalaman potong (0,5 dan 1,5 mm) dalam mengurangi respon keausan pahat pada proses bubut. Pengukuran keausan pahat ini menggunakan alat *Measurescope.*

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Uji hipotesis dilakukan dengan metode *full fatorial* 3 faktor 2 level kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA pada aplikasi Minitab 16.

Hasil penelitian menunjukkan nilai keausan yang terkecil pada penggunaan kecepatan potong 36 m/mnt, gerak makan 0,18 mm, dan kedalaman potong 0,5 mm yaitu nilai keausannya 0,139 μm. Nilai keausan yang besar terdapat pada kecepatan potong 72 m/mnt, gerak makan 0,35 mm dan kedalaman potong 1,5 mm yaitu nilai keausannya 0,597 μm. Variasi kecepatan potong dan kedalaman potong memberikan pengaruh signifikan terhadap keausan pahat, tetapi pada variasi gerak makan tidak memiliki kontribusi secara signifikan dalam mengurangi keausan pahat.

Kata kunci: Kecepatan potong, gerak makan, kedalaman potong, bubut, keausan pahat.

I. LATAR BELAKANG

Operasi pemotongan logam merupakan salah satu aktifitas yang sering dilakukan dalam industri manufaktur, khususnya untuk memproduksi bagian-bagian permesinan. Lebih kurang 80% dari keseluruhan kegiatan yang ada pada operasi proses pemotongan logam menggunakan proses bubut (Nakaminami, dkk. 2007).

Perkembangan pahat bubut saat ini sudah semakin maju dengan terciptanya seperti pahat bubut jenis carbide, CBN, keramik, dan *inserts tool*. Meskipun demikian, jenis pahat konvensional salah satunya jenis pahat HSS *(high speed steel)* masih tetap digunakan (Rochim, 1993).

Baja ST 37 merupakan salah satu jenis baja karbon rendah yang memiliki sifat mudah di tempa dan mudah di proses permesinan. Pahat bubut HSS banyak digunakan untuk melakukan proses permesinan baja ST 37 dalam pembuatan roda gigi, poros dan baut (Prastyo, 2015).

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan Mesin Bubut. Pada proses ini, merupakan salah satu proses mesin pemotong dengan gerak utama berputar, benda kerja dicekam dan berputar pada sumbunya, sedangkan alat potong (*cutting tool*) bergerak memotong sepanjang benda kerja akibatnya terjadilah penyayatan. Proses penyayatan berlangsung, terjadi interaksi antara pahat dengan benda kerja dimana benda kerja terpotong sedangkan pahat mengalami gesekan. Akibat gesekan ini pahat mengalami keausan.

Dalam proses bubut pengukuran keausan pahat diperlukan, karena dalam proses permesinan harga produksi banyak dipengaruhi oleh penggunaan pahat. Semakin pendek umur pahat, semakin cepat pula pahat harus di ganti. Oleh karena itu kita dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari proses pemesinan itu sendiri.

Berdasarkan hal-hal yang sudah dipaparkan, maka pada penelitian ini akan dilakukan proses bubut dengan *setting* parameter-parameter pemesinan guna tercapai keausan pahat yang kecil, tanpa cairan pendingain (*dry cutting*). Proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional dengan pahat bubut HSS (*high speed Steel*), material logam jenis ST 37, dan membuat spesimen uji keausan pahat menggunakan *metode full fatorial.*

II. METODE

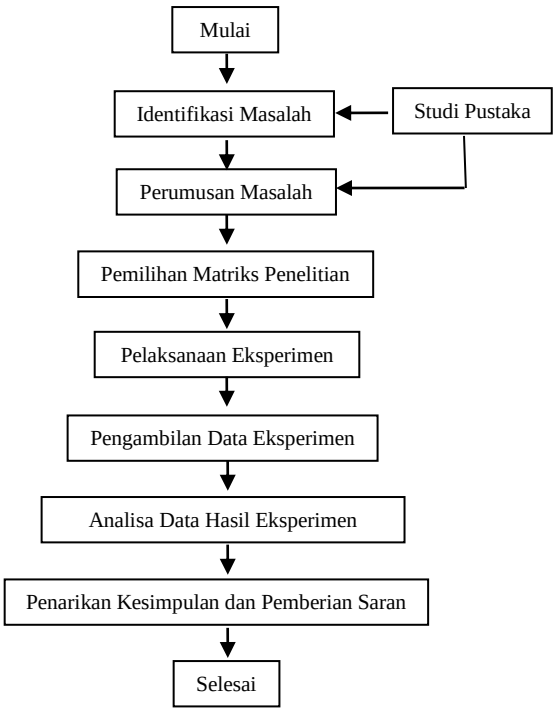
A. Jadwal Kegiatan

Agar di dalam penelitian bisa terselesaiakan tepat waktu maka dibuatlah jadwal kegiatan.

Tabel Jadwal Kegiatan

No	Jadwal Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Merumuskan masalah						
2.	Studi literatur						
3.	Pembuatan program pengujian						
4.	Pengujian dan analisa						
5.	Penulisan laporan Skripsi						

B. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

C. VARIABEL PENELITIAN

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data eksperimen adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas:
   a. Kecepatan potong (Cs, m/mnt)
   b. Gerak makan (*f*, mm/put)
   c. Kedalaman potong (a, mm)
2. Variabel Respon:

   Variabel respon yang digunakan pada penelitian ini adalah keausan pahat.
3. Variabel Konstan:
   a. Pembubutan silindris *orthogonal* Kr 90°.
   b. Waktu pemotongan (menit).

D. Bahan dan Peralatan

1. Benda Kerja (Baja ST 37)
2. Pahat Bubut (BOHLER 3/8 inc)
3. Mesin Bubut (Ann Yang Machinery CO. LTD, Taiwan)
4. *Measurescope*
5. Jangka Sorong
6. *Dial indicator* dan Dudukan

E. Rancangan Percobaan

1. Seting Faktor Pada Mesin Bubut

   Rancangan eksperimen ini diawali dengan pemilihan matriks yang tergantung dari banyaknya variabel kontrol dan level dari masing-masing variabel tersebut.

   Tabel 3.2 Variabel Bebas dan Pengaturan Level

	Variabal bebas		level 1	level 2
A.	Kecepatan potong	m/mnt	36	72
B.	Gerak makan	mm/put	0.18	0.35
C.	Kedalaman potong	mm	0,5	1,5

2. Faktor dan Level Penelitian

Tabel 3.3 Variabel Bebas Penelitian

Variabel Bebas	Level	Nilai Variabel	
Kecepatan Potong	2	36	72
Gerakn makan	2	0.18	0.35
Kedalaman potong	2	0,5	1,5

Tabel 3.4 Matrik Penelitian

NO	PARAMETER PEMESINAN		
	Kecepatan potong	Gerak makan	Kedalaman potong
1.	1	1	1
2.	1	2	1
3.	2	1	1
4.	2	2	1
5.	1	1	2
6.	1	2	2
7.	2	1	2
8.	2	2	2

Pengambilan data eksperimen dilakukan secara acak dengan kombinasi parameter mengacu pada rancangan percobaan yang sesuai dengan matrik penelitian pada Tabel 3.3.

3. Prosedur Percobaan
   a. Menyiapkan spesimen uji
   b. Menyiapkan perlengkapan mesin bubut yang dibutuhkan.
   c. Menghidupkan mesin bubut dan menyeting parameter-parameter sesuai dengan rancangan eksperimen.
   d. Melaksanakan proses pembubutan sesuai kombinasi parameter pada spesimen uji sepanjang 100 mm selama lama 20 menit.
   e. Pengukuran dilakukan dengan menempatkan tepi mata potong sebelum aus sejajar dan tepat berada pada salah satu sumbu referensi (menggunakan sumbu X). Selanjutnya, posisi pahat sebelum aus pada sumbu X digeser sampai sejauh pada pahat yang mengalami aus.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Penelitian

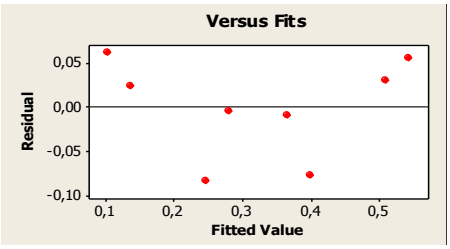
1. Data Hasil Penelitian Keausan Pahat

Tabel 4.1 Hasil Rata-rata Nilai Keausan Pahat

No	m / mnt	mm / put	Mm	Keausan Pahat		
				1	2	Rata-rata
1	36	0,18	0,5	0,114	0,164	0,139
2	36	0,18	1,5	0,164	0,134	0,149
3	36	0,35	0,5	0,161	0,153	0,157
4	36	0,35	1,5	0,194	0,277	0,235
5	72	0,18	0,5	0,320	0,355	0,337
6	72	0,18	1,5	0,493	0,540	0,516
7	72	0,35	0,5	0,321	0,250	0,285
8	72	0,35	1,5	0,594	0,600	0,597

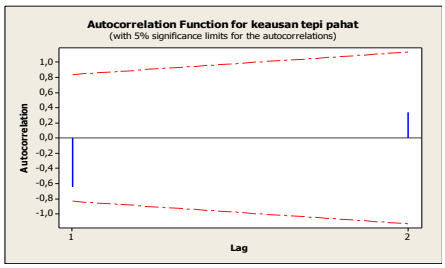
Untuk mengetahui apakah variabel, kecepatan potong, gerak makan, dan kedalaman potong mempunyai pengaruh terhadap tingkat keausan pahat dilakukan Analisis variansi (ANOVA). Analisis variansi mensyaratkan bahwa residual harus memenuhi tiga asumsi, yaitu bersifat identik, independen dan berdistribusi normal.

2. Uji Identik



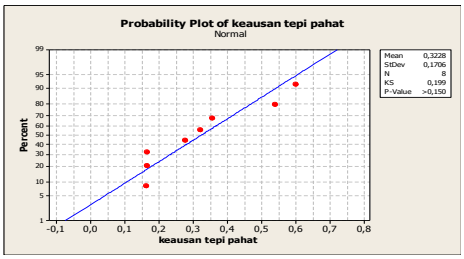
Gambar 4.1 *Plot Residual* untuk Keausan Pahat

3. Uji Independent



Gambar 4.2 *Plot* ACF untuk Keausan Pahat

4. Uji Kenormalan



Gambar 4.3 Uji Normalitas dari Keausan Pahat

5. Analisa variansi (ANOVA)

Setelah uji identik, independen dan distribusi normal terpenuhi dilakukan analisis variansi untuk mengetahui variabel proses mana yang memiliki pengaruh secara signifikan terhadap keausan pahat. Analisis variansi (ANOVA) untuk keausan pahat ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Analisis variansi (ANOVA) variabel proses terhadap keausan pahat .

Analysis of Variance for keausan tepi pahat, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	0,137812	0,137812	0,137812	25,53	0,007
B	1	0,002312	0,002312	0,002312	0,43	0,549
C	1	0,042050	0,042050	0,042050	7,79	0,049
Error	4	0,021593	0,021593	0,005398		
Total	7	0,203767				

S = 0,0734728 R-Sq = 89,40% R-Sq(adj) = 81,46%

Nilai F_{hitung} yang lebih besar dari F_{tabel} mengindikasikan bahwa faktor tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keausan pahat. Hipotesis nol dan hipotesis alternatif yang digunakan pada uji hipotesis dengan menggunakan distribusi F adalah sebagai berikut:

a. Untuk faktor kecepatan potong

Kesimpulan: F_{hitung} = 25,53 > F(0,05;3;4) = 6,59 maka H0 ditolak

b. Untuk faktor gerak makan

Kesimpulan: F_{hitung} = 0,43 < F(0,05;3;4) = 6,59 maka H0 diterima.

c. Untuk faktor kedalaman potong

Kesimpulan: F_{hitung} = 7,79 > F(0,05;3;4) = 6,59 maka H0 ditolak.

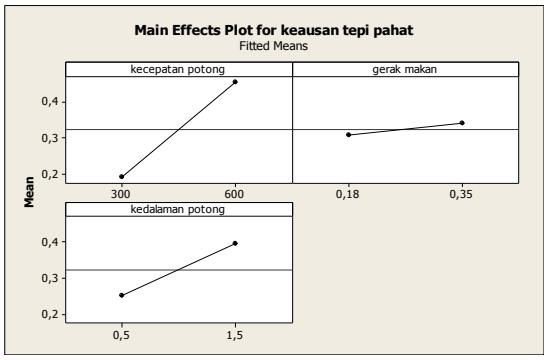
Berdasarkan uji hipotesis distribusi F, maka faktor kecepatan potong dan kedalaman potong berpengaruh terhadap respon keausan pahat, tetapi pada gerak makan tidak memiliki pengaruh.

P-value menunjukkan variabel proses mana yang mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap keausan pahat. *P-*

value yang lebih kecil dari *level of significant* (α) mengindikasikan bahwa variabel proses tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon. Dalam penelitian ini α yang dipakai bernilai 5%. Penarikan kesimpulan menggunakan *p-value* untuk keausan pahat yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 adalah sebagai sebagai berikut:

a. Untuk variabel kecepatan potong
   P-value = 0,007 < α = 0,05, kecepatan potong berpengaruh signifikan terhadap keausan pahat.
b. Untuk variabel gerak makan
   P-value = 0,549 > α = 0,05, tidak berpengaruh signifikan terhadap keausan pahat.
c. Untuk variabel kedalaman potong
   P-value = 0,049 < α = 0,05, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keausan pahat.

Level variabel tiap faktor yang berpengaruh terhadap tingkat keausan pahat ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Main Effects Plot* untuk Keausan Pahat

B. Pembahasan Penelitian

Pembahasan penelitian pengaruh variasi kecepatan potong, gerak makan, dan kedalaman potong terhadap hasil proses pembubutan pada baja St 37 tanpa cairan pendingin dijelaskan sebagai berikut.

1. Pembahasan Kecepatan Potong

Dari rata-rata data yang diperoleh variasi kecepatan potong dengan menggunakan kecepatan potong 36 m/menit menghasilkan keausan 0,17 μm lebih kecil (baik) dari pada kecepatan potong 72 m/menit yang menghasilkan keausan 0,434 μm. Karena pada kecepatan potong yang tinggi terjadi gesekan yang cepat antara pahat dengan benda kerja, sehingga temperatur naik dan menimbulkan keausan pada pahat.

2. Pembahasan Gerak Makan

Berdasarkan hasil perhitungan uji ANOVA, gerak makan tidak berpengaruh signifikan terhadap keausan tepi pahat pada pembubutan baja St 37. Dengan menggunakan gerak makan 0,18 mm yang menghasilkan nilai rata-rata 0,295 μm dan pada gerak makan 0,35 mm yang menghasilkan nilai rata-rata 0,318 μm. Dari perhitungan data yang diperoleh variasi gerakan makan tersebut dengan menggunakan gerak makan 0,18 mm, maka tingkat keausan pahat yang dihasilkan kecil (baik).

3. Pembahasan Kedalaman Potong

Pengaruh kedalaman potong terhadap keausan hasil pembubutan dapat dilihat pada gambar 4.4, terjadi kenaikan keausan pada kedalaman 1,5 mm. Kedalaman 0,5 mm menghasilkan nilai rata-rata 0,229 μm dan sedangkan pada kedalaman 1,5 mm menghasilkan nilai rata-rata 0,374 μm. Dari rata-rata data yang diperoleh penggunaan kedalaman potong tersebut semakin kecil, maka tingkat keausan yang dihasilkan semakin kecil. Karena kedalaman yang besar memberikan beban yang besar dan permukaan kontak yang luas, mengakibatkan pahat cepat aus.

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian variasi kecepatan potong dan kedalaman potong memberikan pengaruh signifikan terhadap keausan pahat, tetapi pada variasi gerak makan tidak memiliki kontribusi secara signifikan dalam mengurangi keausan pahat.
2. Dari data penelitian, pengaplikasian variasi kecepatan potong, gerak makan dan kedalaman potong untuk mendapatkan keausan pahat yang paling kecil yaitu menggunaan kecepatan potong 36 m/menit, gerak makan 0,18 mm dan kedalaman potong 0,5 mm.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Asmed dan yusri, 2010. *Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Proses Bubut Material* ST 37, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 7, No.2.

Budiman, Hendri dan Richard, 2007. *Analisis Umur dan Keausan Pahat Karbida untuk Membubut Baja Paduan (ASSAB 760) dengan Metoda Variable Speed Machining Test.* Jurnal Teknik Mesin Vol. 9, No. 1, Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalimunthe, Ruslan, 2009, *Pengaruh Kecepaatan Potong Terhadap Umur Pahat HSS Pada Proses Pembubutan AISI 4340* Jurnal Sains dan Inovasi 5 (2) 139-145, Dosen Fakultas Teknik. Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai.

Davis, J.S. 1995. *ASM Specialty Handbook*. United States of America

Fowlkes, William Y. dan Creviling, Clyde M., 1995, *Engineering Methods for Robust Product Desaign Using Taguchi Methods in Technology and Product Development*. New York: Addison – wesley Publishing Company.

Hicks, Philip E. 1994. *Industrial Engineering and Management*. Tokyo: A New Prespective. McGraw-Hill.

Kalpakjian, S. dan Steven, R.S. 2001. *Manufacturing Processes for Engineering Materials*. New Jersey. Prentice Hall.

Kalpakjian, S., 2008. *Manufacturing Processes for Engineering Materials*. New Jersey. Prentice Hall.

Montgomery, D. C., 2009. *Design and analysis of experimen 7th Edittion*. John Wiley & sons, Inc. New York.

Nakaminami, M., Tokuma, T., Moriwaki, T., dan Nakamoto, K. 2007. *Optimal Structure Design Methodology for Compound Multiaxis Machine Tool-I- Analysis of Requirements and Specification. Paper Manufacturing Technology Departement.* MORI SEIKI CO.LTD.

Novizal dan Rediawati, Eva, 2012. *Pelapisan Ni-Co Pada Baja ST 37 Menggunakan Metode Elektroplating Dengan Perlakuan Panas* Prosiding SnaPP2012 : Sains, Teknologi, dan Kesehatan ISSN 2089-3582 Jurusan Fisika, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta.

Park, S.H 1996. *Robust Design and Analisis for Qualtity Engineering First Edition.*London: Chapman & Hall.

Prasetiyo, Angger Bagus, 2015. *Aplikasi Metode Taguchi Pada Optimasi Parameter Permesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Keausan Pahat Hss Pada Proses Bubut Material St 37.* Mekanika Volume 13 Nomor 2, Maret 2015 Jurusan Teknik Mesin. Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Rochim, Taufik, 1993. *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.

Saito, S. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Schey, J. A. 2000. *Introduction to Manufacturing Processes*. Tokyo: McGraw - Hill

Schonmets A., Peter Sinnl, dan Johann Heuberger, 1977. *Fachkunde Fur Meallberufe Metallbearbitung mit Maschinen, Drehen, Frasen, Scheleifn, Hobeln und Stossen,raumen Feinstbearbeitung*. BOHMANN VERLAG AG Wien.

Sudjana, 1995. *Desain And Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.

Widarto, dkk. 2008. *Teknik Pemesinan*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.