

PENGARUH PENDINGIN (*COOLANT*) TERHADAP KEKERASAN CNC BUBUT DENGAN MATERIAL *STAINLESS STEEL SUS 304*

Oleh:

Yesi Alfiana

Dosen Pembimbing

Dr. A'rasy Fahrudin, ST.,MT.

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli 2023

Abstrak

Dalam industri manufaktur, keberhasilan proses produksi sangat dipengaruhi oleh mesin-mesin produksi yang digunakan, termasuk mesin bubut. Mesin bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang berputar. Peningkatan produktivitas dalam proses bubut dapat diukur dengan material removal rate, yaitu seberapa banyak material yang dapat dihilangkan dalam satu waktu. Pemilihan jenis coolant harus mempertimbangkan jenis material yang dikerjakan, dampak pada alat potong, dan efisiensi proses produksi.

Oleh karena itu, perusahaan harus mempertimbangkan beberapa faktor sebelum memilih jenis coolant yang sesuai dengan kebutuhan produksi mereka, seperti jenis material yang dikerjakan, efek pada alat potong, dan hasil pengerjaan yang diharapkan. Saran yang diberikan untuk industri permesinan adalah mempertimbangkan dengan cermat pemilihan jenis coolant yang sesuai dengan kebutuhan produksi. Pilih coolant berdasarkan jenis material yang dikerjakan, dampak pada alat potong, dan efisiensi proses, bukan hanya berdasarkan harga atau kemudahan perawatan.

Pendahuluan

Proses pengerjaan logam dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu noncutting (tanpa penyayatan) dan cutting (penyayatan). Penyayatan dan pemakanan merupakan proses pengurangan volume sebuah benda dengan cara disayat untuk mencapai ukuran yang dibutuhkan. Dalam penyayatan dan pemakanan salah satu tujuannya yaitu untuk mencapai nilai kekasaran terendah sehingga dapat mencapai tingkat kehalusan terbaik. *Coolant* mempunyai kegunaan dalam proses permesinan. Selain berfungsi untuk memperpanjang umur pahat, juga mampu menurunkan gaya dan memperhalus permukaan hasil permesinan. *coolant* juga berfungsi melindungi benda kerja dan komponen mesin dari korosi. melumasi dan mendinginkan.

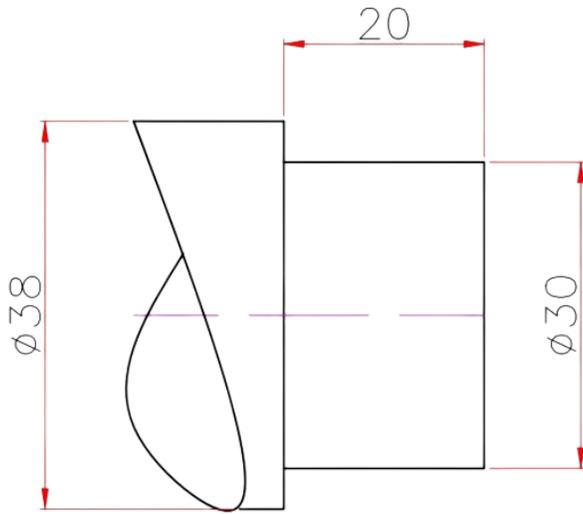
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Apakah ada pengaruh dari macam-macam coolant (pendingin) yaitu Water coolant, Airblow, dan Cutting Oil terhadap hasil pengerjaan menggunakan inserttools (mata potong) pada penyayatan SUS 304 di mesin CNC bubut?

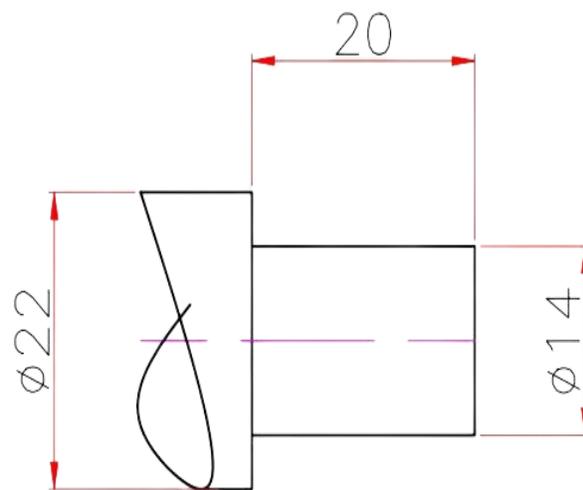
Bagaimana pengaruh macam-macam coolant (pendingin) yaitu Water coolant, Airblow, dan Cutting Oil pada hasil produksi jika diameter material uji dan kecepatan putar (Rpm) di ubah?

Metode

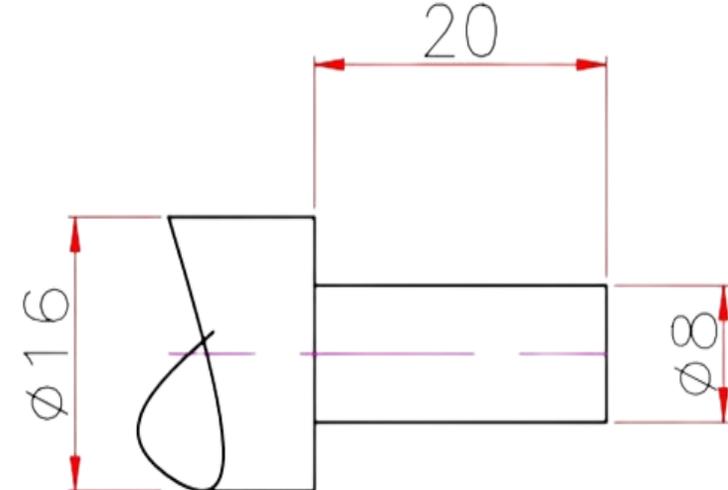
Benda Kerja Untuk Penelitian



Gambar Benda Kerja $\phi 38$

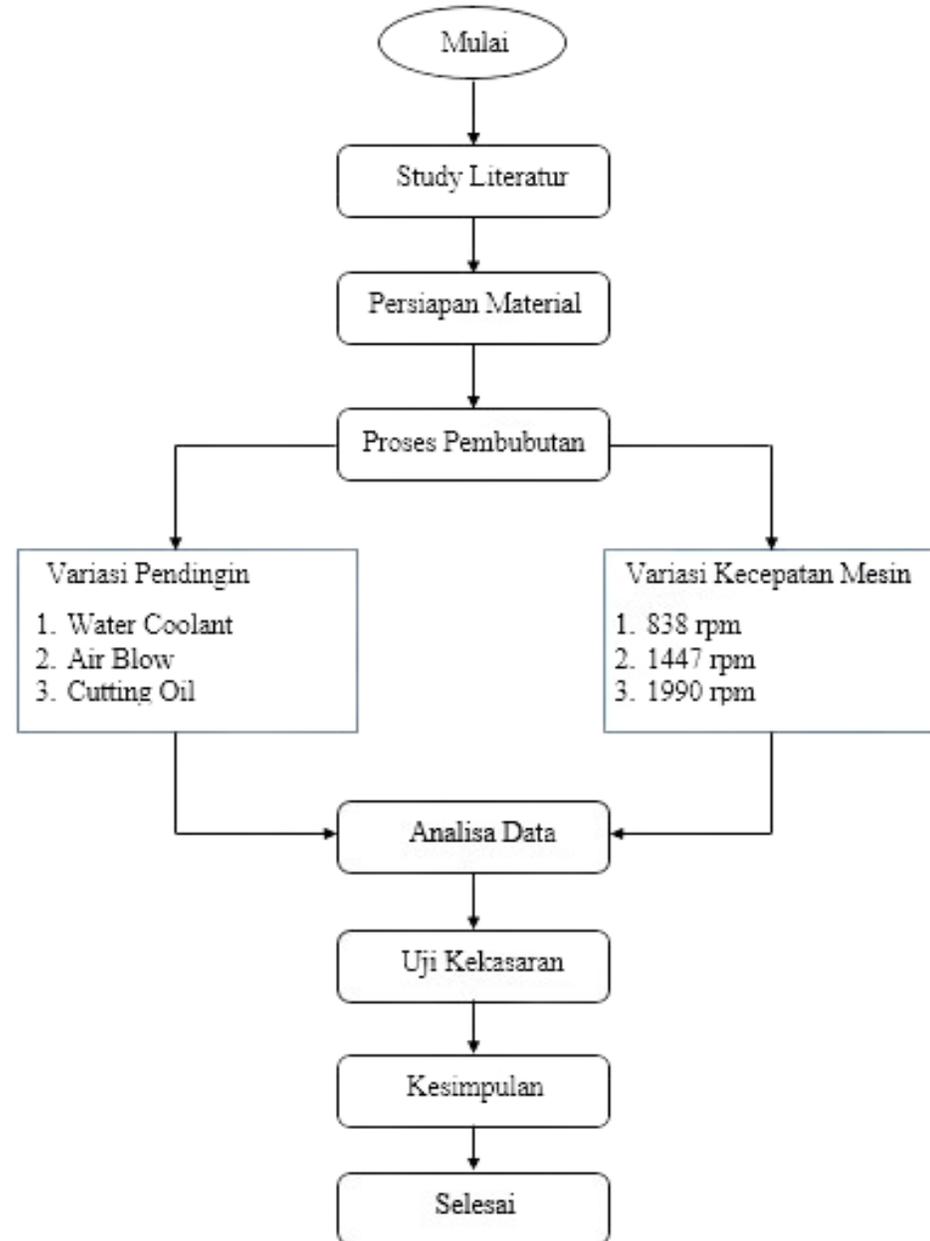


Gambar Benda Kerja $\phi 22$



Gambar Benda Kerja $\phi 16$

- Flowchart Sistem



- Teknik Pengumpulan Data

Studi Literatur

Studi literatur ini mengenai beberapa referensi dari jurnal yang berisi materi-materi yang berhubungan dengan *Coolant, Stainless Steel SUS 304* dan mesin bubut sebagai upaya untuk mengumpulkan informasi atau data melalui beberapa sumber informasi sesuai dengan penelitian yang dilakukan.

Perencanaan Komponen Pokok

Untuk perencanaan pengujian ini dilakukan perencanaan peralatan apa saja yang dibutuhkan sebelum proses pencarian data dilakukan. Perencanaan dasar ini meliputi persiapan alat, persiapan bahan yang diperlukan untuk mendukung proses pengujian *Coolant*.

Hasil dan Pembahasan

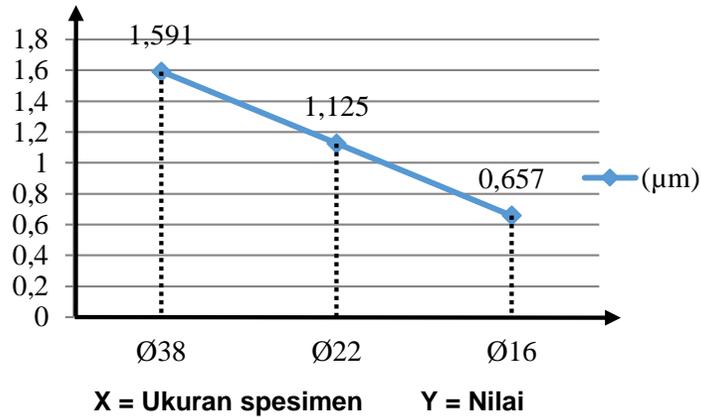
Dalam pengambilan data pada penelitian ini menggunakan persiapan bahan berupa Coolant, Insert Tools TNMG 160408 MA TST 5080, *Stainless steel type SUS 304*, Mesin CNC Bubut CIAMIX type GSK 980 TDC. Pengujian pada penelitian ini menggunakan 3 variasi putaran *spindle* dan benda kerja yang berbeda untuk menentukan kekasaran pada permukaan benda kerja dengan cara mengatur Dial *indicator* (berupa jarum) sehingga ujung dari dial indicator berada dalam posisi stabil (di tengah skala dengan kalibrasi $2,68\mu\text{m}$) pada pembacaan skala tekanan terhadap permukaan objek pengukuran. Dan meletakkan benda kerja. Dial indicator tersebut kemudian bergerak konstan sesuai dengan sumbu x. selanjutnya hasil akan muncul.

HASIL PENGUJIAN BUBUT MACHINING TURNING DAN UJI KEKASARAN

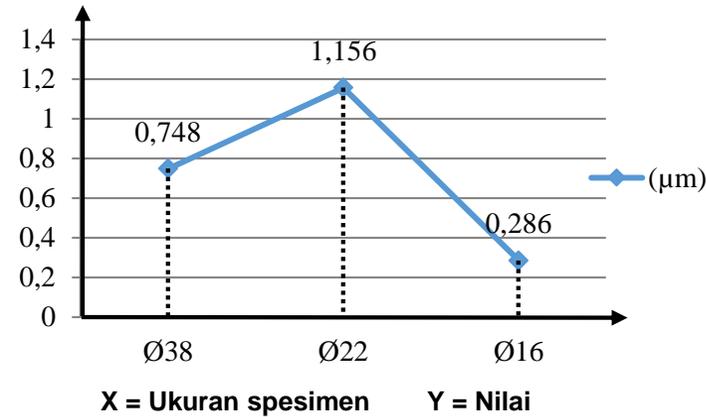
No.	Material	Jenis Coolant	Rpm Mesin CNC	CT Cycle Time	Hasil Dimensi	Hasil Kekasaran (μm)
1	SUS 304 Ø38	Water Coolant	838	126,12 detik	Ø30	1,591
2	SUS 304 Ø22	Water Coolant	1447	73,02 detik	Ø14	1,125
3	SUS 304 Ø16	Water Coolant	1990	53,093 detik	Ø8	0,657
4	SUS 304 Ø38	Airblow	838	126,12 detik	Ø30	0,748
5	SUS 304 Ø22	Airblow	1447	73,02 detik	Ø14	1,156
6	SUS 304 Ø16	Airblow	1990	53,093 detik	Ø8	0,286
7	SUS 304 Ø38	Cutting Oil	838	126,12 detik	Ø30	0,452
8	SUS 304 Ø22	Cutting Oil	1447	73,02 detik	Ø14	1,177
9	SUS 304 Ø16	Cutting Oil	1990	53,093 detik	Ø8	2,355

GRAFIK HASIL PENGUJIAN BUBUT MACHINING TURNING DAN UJI KEKASARAN

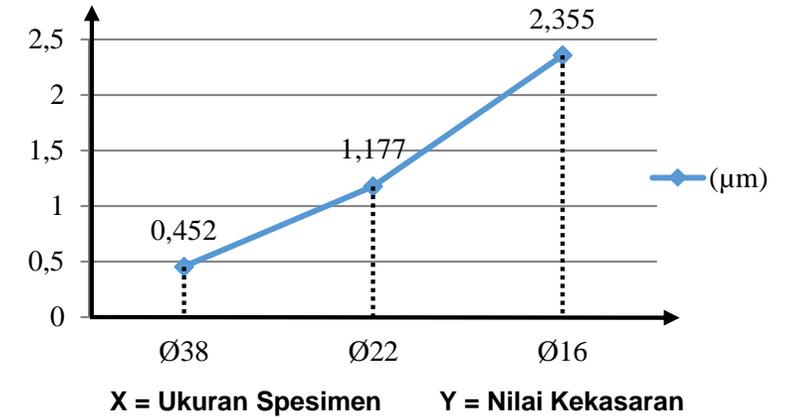
Hasil Uji Kekasaran Spesimen Pendingin *Water Coolant*



Hasil Uji Kekasaran Spesimen Pendingin *Airblow*



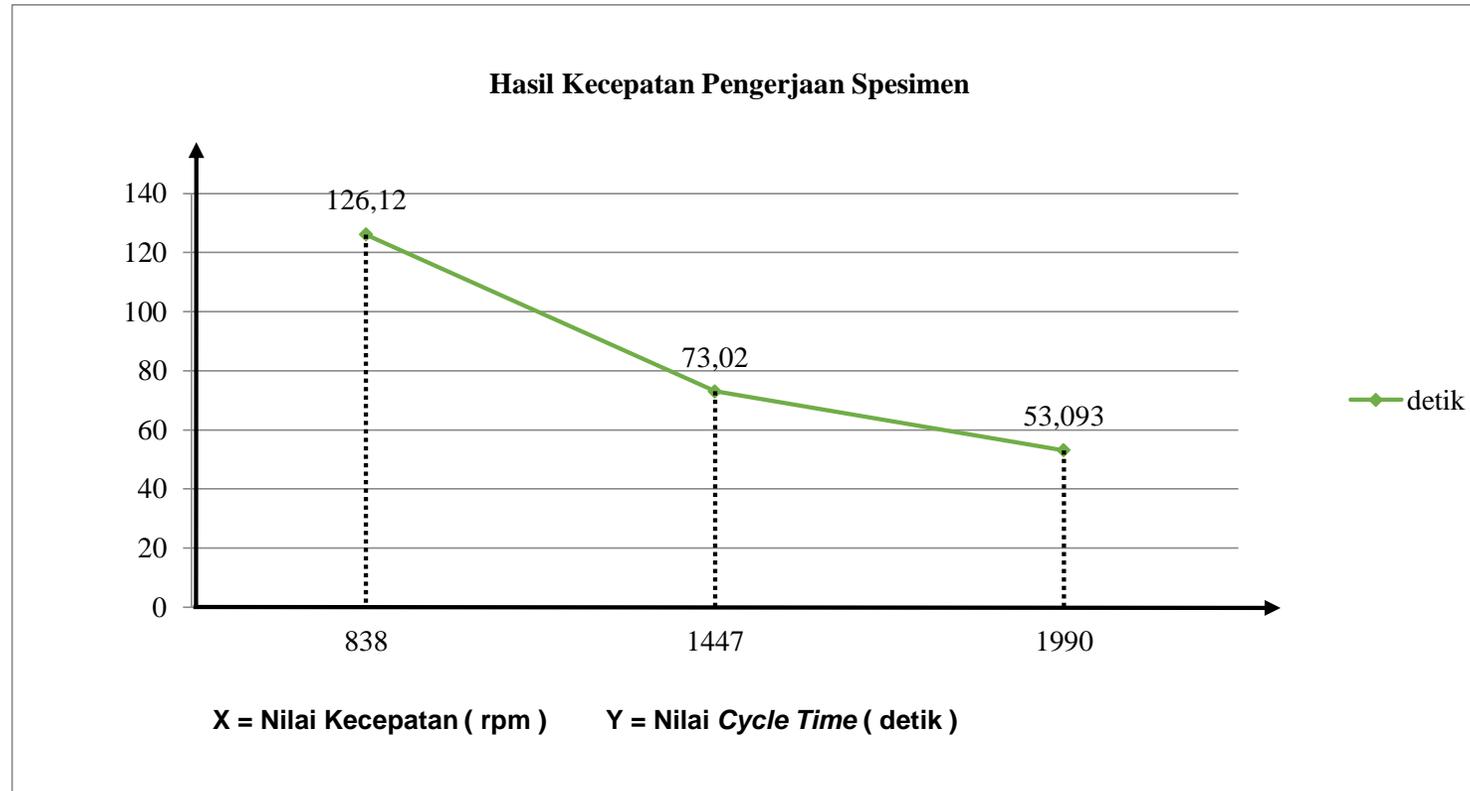
Hasil Uji Kekasaran Spesimen *Cutting Oil*



proses CNC bubut dengan jenis *Coolant* (pendingin) *Water Coolant* pada kecepatan 838 rpm menghasilkan hasil kekasaran tertinggi dibandingkan dengan 1447 rpm dan 1990 rpm. Kemudian untuk hasil uji kekasaran dengan jenis *Coolant* (pendingin) *Airblow* menghasilkan kekasaran tertinggi pada kecepatan 1447 rpm, lebih tinggi dibandingkan dengan 838 rpm dan 1990 rpm. Kemudian untuk uji kekasaran yang terakhir yaitu menggunakan *Coolant* (pendingin) *Cutting Oil* menghasilkan kekasaran tertinggi pada kecepatan 1990 rpm, jauh lebih tinggi dibandingkan kecepatan 838 rpm dan 1447 rpm. Maka dari keseluruhan pengujian menggunakan *Coolant* (pendingin) *Water Coolant*, *Airblow* dan *Cutting Oil* masing-masing menghasilkan kekasaran tertinggi pada kecepatan tertentu.

GRAFIK KECEPATAN Pengerjaan SPESIMEN

Hasil kecepatan pengerjaan yang didapat maka semakin tinggi kecepatan Rpm maka semakin cepat proses pengerjaan.



Temuan Penting Penelitian

- Dari pengerjaan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Analisa waktu pengerjaan (*cycle time*)

$$CT = \frac{L}{\text{Feed} \times \text{Rpm}}$$

Ket.

1. CT = *Cycle time*
2. L = Panjang penyayatan
3. Feed = Kecepatan penyayatan
4. Rpm = Kecepatan putar

Data ke -3 :

1. Material awal = Ø16
2. Material akhir = Ø 8
3. Panjang penyayatan = 20 mm
4. Kecepatan penyayatan = 0.1 mm/putaran
5. Kecepatan putar = 1990 rpm
6. Angka penyayatan = 0.5 mm dalam jari-jari.



Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat dari penelitian ini

Mendapat pengetahuan tentang macam-macam coolant (pendingin) serta pengaruhnya terhadap hasil produksi dengan menggunakan insert tools (mata potong) TNMG 160408 MA TST 5080 dalam penyayatan SUS 304 di mesin CNC Bubut.

Memberi pengetahuan tentang pengaruh kecepatan putar dan kecepatan penyayatan pada hasil produksi dengan menggunakan macam-macam *coolant* (pendingin).

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Tebal penyayatan keseluruhan} &= D1 - D2 \\ &= 16 - 8 \\ &= 8 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak penyayatan} &= \frac{\text{Tebal penyayatan keseluruhan}}{\text{Angka penyayatan} \times 2} \\ &= \frac{8}{0.5 \times 2} \\ &= 8 \text{ kali penyayatan}\end{aligned}$$

Cycle time 1 kali penyayatan.

$$\begin{aligned}CT_1 &= \frac{L + \text{Save point}}{\text{Feed} \times \text{rpm}} \\ &= \frac{20\text{mm} + 2 \text{ mm}}{0.10 \text{ mm/put} \times 1990 \text{ rpm}} \\ &= 0.1105 \text{ menit atau } 6,63 \text{ detik}\end{aligned}$$

Cycle time Retrack.

$$\begin{aligned}CTR &= \frac{L + \text{Save Point}}{\text{Feed} \times \text{rpm}} \\ &= \frac{20\text{mm} + 2 \text{ mm}}{100 \text{ mm/put} \times 1990 \text{ rpm}} \\ &= 0.0001105 \text{ menit atau } 0.0663 \text{ detik}\end{aligned}$$

Cycle time pengerjaan

$$\begin{aligned} &= (CT_1 \times 8 \text{ kali}) + (CT_R \times 8 \text{ kali}) \\ &= (0.110 \times 8) + (0.000110 \times 8) \\ &= 0,884 \text{ menit atau } \mathbf{53,093} \text{ detik} \end{aligned}$$

Referensi

- Arif Firdausi. 2013. *Mekanika dan Elemen mesin*. Malang : PPPPTK BOE MALANG.
- Agung Setyobudi. 2013. *Teknologi Mekanik*. Malang : PPPPTK BOE MALANG
- BPT Logam. 2013. *Diklat Training Operator Mesin Perkakas*. Sidoarjo : DISPERINDAG.
- General Catalogue, 2008, Performance Cutting Tool 'at the cutting edge', Sumitomo Hard Metal, Japan.
- indodeathcore-hitam.blogspotRt.co.id/2014/11-macam-macam-logam.html?m=1
- Jonoadji, N., Dewanto, J., 1999, Pengaruh Parameter Potong dan Geometri Pahat Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut, Jurnal, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin – Universitas Kristen Petra.
- Lilih, dkk. 2001. *Mesin CNC PU 2A*. Surabaya : BLPT.
- M. Asto'i Kosim. 2008. *Teknik Pemesinan*. Jakarta : Lasdi Publisher.
- Nur, I., Andriyanto., 2009, Pengaruh Variabel Pemotongan Terhadap Kualitas Permukaan Produk dalam Meningkatkan Produktifitas, Jurnal, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang.
- Rochim, T., 2001, Spesifikasi, Metrologi, Dan Kontrol Kualitas Geometri, Itb, Bandung.
- Shigley, J.E., 1999, Perencanaan Teknik Mesin, Erlangga, Jakarta.
- Syamsir, 1986, Dasar-dasar Perencanaan Perkakas. Rajawali Mas, Jakarta.
- Tarmawan, 1999, Buku Panduan Operator Machining, Departement Of Training, PT Texmaco Perkasa Engineering kaliwungu, Kendal.
- UPT. PPPK. 2012. *Diklat Training Operator CNC TU 2A*. Surabaya : UNESA.

