



**PENGARUH SUDUT PAHAT PADA PROSES BUBUT
RATA TERHADAP TINGKAT KEKASARAN
PERMUKAAN BENDA KERJA**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

oleh
Sugeng Priyadi
5201411035

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengaruh Sudut Pahat pada Proses Bubut Rata Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 28. bulan . 8 . tahun 2017

Oleh

Nama : Sugeng Priyadi
NIM : 5201411035
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Panitia :

Ketua Panitia

Rusiyanto, S.Pd.,M.T.
NIP 197403211999031002

Sekretaris

Samsudin Anis, S.T.,M.T.Ph.D.
NIP 197403211999031002

Penguji I

Drs. Pramono, M.Pd.
NIP 195809101985031002

Penguji II

Dr. Wirawan Sumbodo, M.T.
NIP 196601051990021002

Penguji III/Pembimbing

Rusiyanto, S.Pd, M.T.
NIP 197403211999031002

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

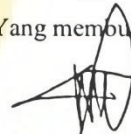
Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Sugeng Priyadi
NIM : 5201411035
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul Skripsi : Pengaruh Sudut Pahat pada Proses Bubut Rata Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pengaruh Sudut Pahat pada Proses Bubut Rata Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja**" ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 6 September 2017

Yang membuat pernyataan



Sugeng/Priyadi

NIM 5201411035

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Priyadi, Sugeng. 2017. Pengaruh Sudut Pahat pada Proses Bubut Rata Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Rusiyanto, S.Pd., M.T.

Kata kunci: Sudut Pahat, Kekerasan Bahan, Kekasaran Permukaan Benda.

Tingkat kekasaran permukaan sebagai salah satu syarat bahwa benda kerja dikatakan berkualitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kekasaran permukaan pada variasi bahan dan pengaruh variasi sudut pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja.

Metode penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data adalah menggunakan metode eksperimen (*One Shot Case Study*) karena dalam penelitian ini bahan uji yang berupa benda kerja dilakukan pembubutan dengan mesin bubut konvensional dengan variasi sudut pahat. Kemudian hasilnya akan diobservasi menggunakan alat *surface roughness tester* untuk mengukur tingkat kekasaran masing – masing spesimen berdasarkan kekerasan benda.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh adanya perbedaan kekasaran permukaan yang dihasilkan oleh variasi sudut pahat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kekasaran permukaan paling rendah pada spesimen baja EMS 45 dengan menggunakan sudut bebas samping 4° , sudut buang 15° , dan sudut bebas muka 9° yaitu sebesar $5,633 \mu\text{m}$. Pada spesimen baja ST 40 menggunakan sudut bebas samping 8° , sudut buang 16° , dan sudut bebas muka 12° yaitu sebesar $1,599 \mu\text{m}$. Pada spesimen baja ST 60 menggunakan variasi sudut bebas samping 9° , sudut buang 17° , dan sudut bebas muka 13° yaitu sebesar $5,025 \mu\text{m}$.

Kesimpulan yang diperoleh untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan optimal pada proses pemesinan bubut, terutama sudut pahat pada kekerasan yang berbeda yaitu semakin besar sudut bebas samping, sudut buang, dan sudut bebas muka maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang rendah. Namun jika sebaliknya, maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang tinggi.

ABSTARCK

Priyadi, Sugeng. 2017. *The effect of the chisel angle on the average lathe on the roughness of the workpiece surface. Undergraduate Thesis. Mechanical Engineering Department Engineering Faculty Semarang State University.* Rusiyanto, S.Pd., M.T.

Keywords: Chisel Angle, Material Hardness, Surface Roughness Object.

The level of surface roughness as one of the requirements that the workpiece is said to be qualified. The purpose of this research is to find out how much surface roughness in the material variation and the effect of chisel angle variation on the level of surface roughness of the workpiece.

The research method used for data collection is using the experimental method (One Shot Case Study) because in this research of the test material in the form of workpieces done by conventional lathe with variation of chisel angle. The result will be observed using a surface roughness tester tool to measure the roughness of each specimen based on the hardness of the object.

Based on the results of the research, there is a difference of surface roughness produced by chisel angle variation. The results showed that the lowest surface roughness level in EMS 45 steel specimens using 4 ° side free side, 15 ° exhaust angle, and 9 ° free angle of 5.633 μm. In ST 40 steel specimens using 8 ° side free side, 16 ° exhaust angle, and 12 ° free front angle of 1,599 μm. In ST 60 steel specimens using a 9 ° free side-free variation, 17 ° exhaust angle, and a 13 ° free-face angle of 5.025 μm.

The conclusion obtained to obtain the optimum surface roughness value at the machining process of the lathe, especially the chisel angle at different hardness ie the greater the side free side, the exhaust angle, and the free face angle will result in a low level of surface roughness. But otherwise, it will produce a high level of surface roughness.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat diselesaikan proposal skripsi dengan judul “Pengaruh Sudut Pahat pada Proses Bubut Rata Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja” dalam rangka menyelesaikan studi Strata Satu untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesai dan tersusunnya skripsi ini bukan merupakan hasil karya dari segelintir orang, karena setiap keberhasilan seorang manusia pasti tidak akan lepas dari bantuan orang lain. Oleh karena itu, dengan sepuh hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang, dan pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Drs. Pramono, M.Pd. Dosen penguji 1 yang telah memberikan waktunya dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Dr. Wirawan Sumbodo, M.T. Dosen penguji 2 yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Rusfialdy, PhD koordinator bidang Teknik Mesin BP-Training Center Universitas Diponegoro yang telah memberikan ijin peminjaman alat *surface roughness tester* untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Semarang, Juli 2017

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	6
1. Mesin Bubut	6
2. Geometri Alat Potong	7
3. Parameter Pemotongan	10
4. Proses Bubut.....	12
5. Pengujian Kekerasan <i>vickers</i>	15
6. Pengukuran Kekasaran (N) Permukaan.....	17
B. Kajian Penelitian yang Relevan	23
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	25
D. Hipotesis Penelitian.....	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	27
1. Waktu Penelitian	27
2. Tempat Pelaksanaan	27
B. Desain Penelitian	27
C. Alat dan Bahan Penelitian	28
1. Alat Penelitian	28
2. Bahan Penelitian	28
D. Parameter Penelitian	29
1. Variabel Independen	29
2. Variabel Dependen	29
E. Teknik Pengumpulan Data	29
1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	30
2. Proses Penelitian	31
3. Data Penelitian	32
F. Teknik Analisis Data	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	35
1. Kekasaran Permukaan	35
2. Foto Makro	39
B. Pembahasan	47
C. Keterbatasan Peneliti	50

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	51
B. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>Cutting Speed</i> Untuk Pahat HSS.....	11
Tabel 2.2. Kecepatan Potong Pembubutan	12
Tabel 2.3. Toleransi Kekasaran Rata – Rata.....	21
Tabel 3.1. Desain Penelitian	28
Tabel 3.1. Lembar Pengambilan Data Kekasaran.....	32
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kekasaran	35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mesin Bubut Konvensional.....	7
Gambar 2.2. Penggunaan Sudut Tatal dan Sudut Bebas Pahat Bubut.....	8
Gambar 2.3. Geometri Pahat Bubut.....	9
Gambar 2.4. Pahat Bubut Rata Kanan.....	9
Gambar 2.5. (1) bubut rata, (2) bubut permukaan, (3) bubut tirus.....	13
Gambar 2.6. Penggunaan Senter.....	14
Gambar 2.7. Tipe – tipe lekukan piramid intan.....	17
Gambar 2.8. Kekasaran, gelombang, dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan.....	18
Gambar 2.9. Kekasaran rata – rata (R_a).....	19
Gambar 2.10. Menentukan R_z	20
Gambar 2.11. Lambang Kekasaran Permukaan.....	20
Gambar 2.12 <i>Surface roughness tester</i>	22
Gambar 2.13. Grafik rata-rata tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0,5 mm.....	23
Gambar 2.14. Grafik rata-rata tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 1 mm.....	24
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 4.1. Grafik rata – rata hasil pengujian kekasaran.....	36
Gambar 4.2. Grafik rata – rata hasil pengujian kekasaran baja EMS 45.....	37
Gambar 4.3. Grafik rata – rata hasil pengujian kekasaran baja ST 40.....	38
Gambar 4.4. Grafik rata – rata hasil pengujian kekasaran baja ST 60.....	39
Gambar 4.5. Hasil foto makro spesimen baja EMS 45 dengan sudut bebas samping 4° , sudut buang 15° , dan sudut bebas muka 9°	40
Gambar 4.6. Hasil foto makro spesimen baja EMS 45 dengan sudut bebas samping 6° , sudut buang 17° , dan sudut bebas muka 10°	40
Gambar 4.7. Hasil foto makro spesimen baja EMS 45 dengan sudut bebas samping 8° , sudut buang 19° , dan sudut bebas muka 11°	41
Gambar 4.8. Hasil foto makro spesimen baja EMS 45 dengan sudut bebas	

	samping 9°, sudut buang 20°, dan sudut bebas muka 12°	41
Gambar 4.9.	Hasil foto makro spesimen baja EMS 45 dengan sudut bebas samping 10°, sudut buang 21°, dan sudut bebas muka 13°	42
Gambar 4.10.	Hasil foto makro spesimen baja ST 40 dengan sudut bebas samping 4°, sudut buang 12°, dan sudut bebas muka 10°	42
Gambar 4.11.	Hasil foto makro spesimen baja ST 40 dengan sudut bebas samping 6°, sudut buang 14°, dan sudut bebas muka 11°	43
Gambar 4.12.	Hasil foto makro spesimen baja ST 40 dengan sudut bebas samping 8°, sudut buang 16°, dan sudut bebas muka 12°	43
Gambar 4.13.	Hasil foto makro spesimen baja ST 40 dengan sudut bebas samping 10°, sudut buang 18°, dan sudut bebas muka 13°	44
Gambar 4.14.	Hasil foto makro spesimen baja ST 40 dengan sudut bebas samping 12°, sudut buang 20°, dan sudut bebas muka 14°	44
Gambar 4.15.	Hasil foto makro spesimen baja ST 60 dengan sudut bebas samping 6°, sudut buang 11°, dan sudut bebas muka 10°	45
Gambar 4.16.	Hasil foto makro spesimen baja ST 60 dengan sudut bebas samping 7°, sudut buang 13°, dan sudut bebas muka 11°	45
Gambar 4.17.	Hasil foto makro spesimen baja ST 60 dengan sudut bebas samping 8°, sudut buang 15°, dan sudut bebas muka 12°	46
Gambar 4.18.	Hasil foto makro spesimen baja ST 60 dengan sudut bebas samping 9°, sudut buang 17°, dan sudut bebas muka 13°	46
Gambar 4.19.	Hasil foto makro spesimen baja ST 60 dengan sudut bebas samping 12°, sudut buang 20°, dan sudut bebas muka 14°	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: Perhitungan kecepatan putar benda kerja	55
Lampiran 2: Konversi rata-rata nilai kekasaran hasil penelitian terhadap kelas tingkat kekasaran	56
Lampiran 3: Surat Tugas Pembimbing	57
Lampiran 4: Surat ijin penelitian Lab. Teknik Mesin UNNES	58
Lampiran 5: Surat peminjaman alat	59
Lampiran 6: Surat ijin peminjaman alat BP-Training Center UNDIP	60
Lampiran 7: Surat Tugas penguji seminar proposal skripsi	61
Lampiran 8: Dokumentasi proses bubut	62
Lampiran 9: Dokumentasi pengukuran kekasaran	64
Lampiran 10: Dokumentasi pengujian <i>vickers</i> dan foto makro	65
Lampiran 11: Surat Keterangan Pengujian	66
Lampiran 12: Laporan Hasil Uji Laboratorium	67
Lampiran 13: Gambar pahat	69
Lampiran 14: Hasil Pengukuran Kekasaran <i>Surface Roughness Tester</i>	84
Lampiran 15 : Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	99



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses produksi pembuatan suatu produk manufaktur yang ada di dunia hampir seluruhnya memerlukan proses pemesinan untuk menghasilkan suatu produk jadi yang berbahan baku logam. Proses pemesinan dilakukan dengan cara memotong bagian benda yang tidak digunakan dengan menggunakan pahat, sehingga terbentuk permukaan benda kerja menjadi komponen yang dikehendaki (Widarto, 2008: 35). Proses pemesinan ini merupakan salah satu proses manufaktur yang kompleks karena harus mempertimbangkan banyak faktor agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Proses pemesinan dalam membuat suatu produk pasti meninggalkan guratan – guratan yang akan menimbulkan kekasaran pada permukaan benda kerja. Kekasaran permukaan pada hakekatnya merupakan ketidakteraturan konfigurasi permukaan yang bisa berupa guratan pada permukaan (Rochim, 2001: 54).

Proses pemesinan bubut merupakan proses yang paling penting dan paling sering digunakan membuat bagian konstruksi mesin (poros, sumbu, pasak, tabung, badan roda, sekrup, dsb) (Schonmetz, 2013: 17). Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan mesin bubut (Widarto, 2008: 144). Proses yang dapat dilakukan dengan mesin bubut adalah membubut muka (*facing*), membubut lurus atau rata, membubut tirus, membubut alur, membubut ulir,

membubut dalam, dan mengebor. Proses yang banyak dilakukan dalam pembubutan yaitu bubut rata atau memanjang, gerakan laju berlangsung sejajar dengan sumbu putar.

Tujuan pada proses pembubutan untuk mencari hasil yang berkualitas dan sesuai dengan karakteristik yang diinginkan serta produk yang sesuai dengan spesifikasinya, maka perlu diusahakan menekan kesalahan – kesalahan. Pengetahuan operator serta proses yang baik diperlukan untuk mendapat hasil yang berkualitas dan menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasinya. Syarat dari produk yang berkualitas diantaranya adalah dimensi dengan toleransi ukuran dan kekasaran permukaan. Keterampilan operator dibutuhkan untuk mencapai toleransi yang dipersyaratkan. Sedangkan untuk mencapai kekasaran permukaan yang dipersyaratkan dibutuhkan proses lanjutan menggunakan mesin gerinda permukaan. Permasalahan muncul ketika menggunakan mesin gerinda permukaan yaitu tambahan biaya untuk mengerjakan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk semakin lama.

Biaya produksi dan waktu bisa ditekan tanpa melakukan proses gerinda permukaan. Hal ini dapat dicapai dengan memperhatikan hal-hal yang mempengaruhi kekasaran permukaan seperti sudut pahat yang sesuai. Dalam menentukan sudut pahat perlu diperhatikan sudut baji, sudut bebas, dan sudut buang harus dengan sesuai ketentuan sesuai dengan kekerasan benda.

Banyak hal yang menyebabkan suatu produk tidak memenuhi standar yang sudah ditentukan, misalnya ketidaktepatan dalam menentukan pisau

potong untuk mengerjakan suatu benda dan keterbatasan teknologi pada suatu industri. Banyak operator tidak memperhatikan pisau potong pada saat pengerjaan benda, operator bekerja lebih mengutamakan keterampilan dan pengalaman dalam bekerja serta tidak memperhatikan teori yang ada.

Hal yang penting diperhatikan pada pisau potong adalah bagaimana pisau potong dapat menyayat dengan baik. Untuk dapat menyayat dengan baik perlu memperhatikan sudut pahat pada saat pengasahan pisau potong sesuai dengan ketentuan yang ada. Tingkat kekasaran rendah dapat dicapai apabila menggunakan sudut pahat yang sesuai kebutuhan dengan memperhatikan tingkat kekerasan benda.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai sudut pahat dan jenis benda kerja dengan judul “PENGARUH SUDUT PAHAT PADA PROSES BUBUT RATA TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA”.

B. Identifikasi Masalah

Kekasaran permukaan benda kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kekasaran permukaan meliputi kecepatan spindle, kecepatan potong, karakteristik pahat dan sudut pahat. Jenis pahat yang digunakan berpengaruh dengan jenis material yang digunakan untuk menghasilkan benda yang halus (tingkat kekasaran rendah). Sudut pahat yang sesuai dengan kekerasan benda akan menghasilkan produk yang berkualitas.

Untuk menghasilkan nilai kekasaran permukaan benda kerja sesuai kriteria semua faktor itu harus terpenuhi.

C. Pembatasan Masalah

Mengingat ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kekasaran permukaan benda kerja, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Permasalahan yang diteliti hanya pada faktor pengaruh sudut pahat terhadap tingkat kekasaran benda kerja.
2. Variasi kemiringan sudut pahat untuk membubut rata.
3. Jenis pahat yang digunakan yaitu HSS (*High Speed Steel*) baru.
4. Bahan yang digunakan sebagai material yaitu baja EMS 45, baja ST 40, dan baja ST 60.
5. Mesin yang digunakan yaitu mesin bubut konvensional.
6. Cairan pendingin yang digunakan adalah *coolant*
7. Gerinda pahat yang digunakan yaitu Krisbow model KW07-73
8. Kecepatan potong (*feeding*) yang digunakan yaitu 0,05
9. Putaran spindel yang digunakan sesuai dengan karakteristik spesimen
10. Alat untuk mengukur tingkat kekasaran menggunakan *surface roughness tester*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dirumuskan pada.

1. Berapa besar kekasaran permukaan pada variasi sudut pahat dan bahan?
2. Apakah pengaruh variasi sudut pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui seberapa besar kekasaran permukaan pada variasi sudut pahat dan bahan.
2. Mengetahui pengaruh variasi sudut pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran bagi mahasiswa dan masyarakat tentang pengaruh sudut pahat dan jenis bahan pada proses bubut rata terhadap tingkat kekasaran benda kerja. Memberikan gambaran kepada operator pada industri manufaktur bahwa pentingnya penentuan sudut pahat yang sesuai untuk menghasilkan kekasaran yang rendah sehingga menghasilkan produk yang berkualitas. Sebagai acuan dalam penelitian lanjutan untuk kajian yang sama.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Mesin Bubut

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut (Sumbodo dkk, 2008: 227). Mesin bubut umumnya digunakan untuk mengerjakan benda kerja yang berbentuk silindris, namun juga untuk mengerjakan benda yang berbentuk tidak silindris dengan mengganti pencekamnya (*chuck*). Pahat bubut digunakan sebagai alat potong pada mesin bubut untuk menyayat benda kerja menjadi bentuk yang diinginkan (Tim Fakultas Teknik, 2004: 10)

Dikatakan mesin bubut konvensional karena untuk membedakan dengan mesin-mesin yang dikontrol dengan komputer (*Computer Numerically Contraller*) dan mesin konvensional mutlak diperlukan keterampilan dari operatornya (Sumbodo dkk, 2008: 227). Namun pada mesin bubut konvensional sekarang sudah ada yang dilengkapi dengan sistem otomasi yang baik. Fungsi utama mesin bubut konvensional adalah untuk membuat/memproduksi benda-benda berpenampang silindris.



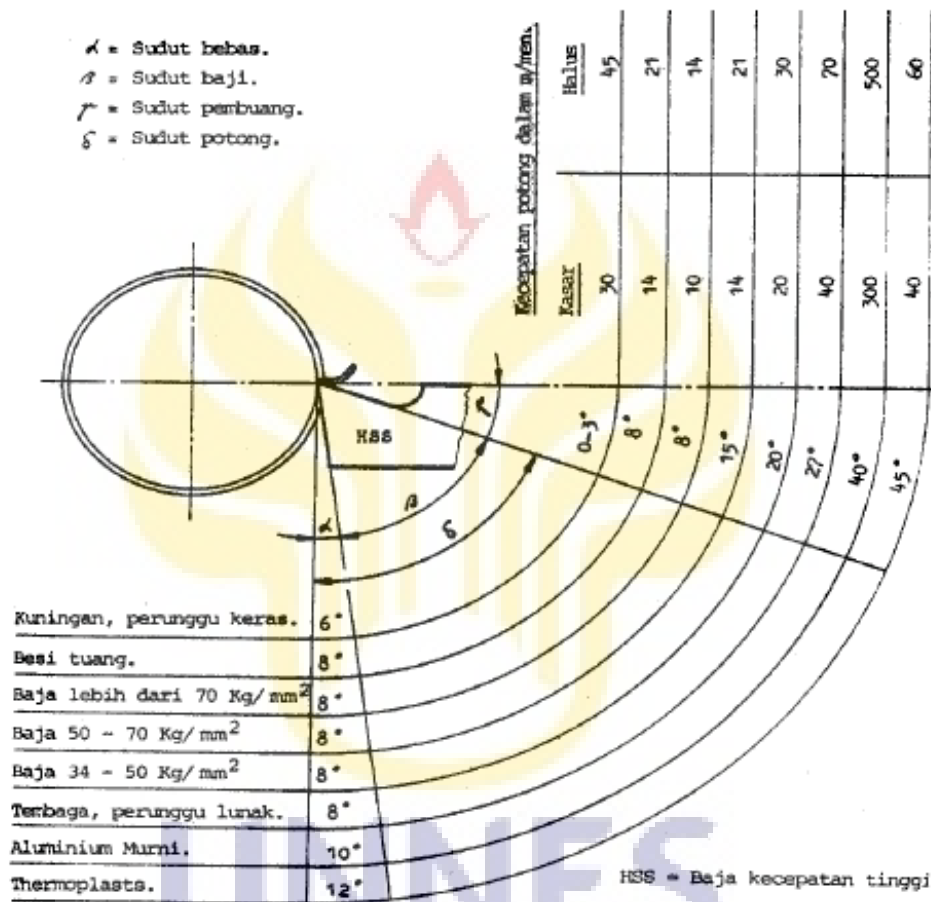
Gambar 2.1 Mesin Bubut Konvensional
Sumber: Sumbodo (2008: 230)

Widarto (2008: 151) menyatakan bahwa perencanaan proses bubut tidak hanya menghitung elemen dasar proses bubut, tetapi juga meliputi penentuan/pemilihan material pahat berdasarkan material benda kerja, pemilihan mesin, penentuan cara pencekaman, penentuan langkah kerja/langkah penyayatan dari awal benda kerja sampai terbentuk benda kerja jadi, penentuan cara pengukuran dan alat ukur yang digunakan.

2. Geometri Alat Potong

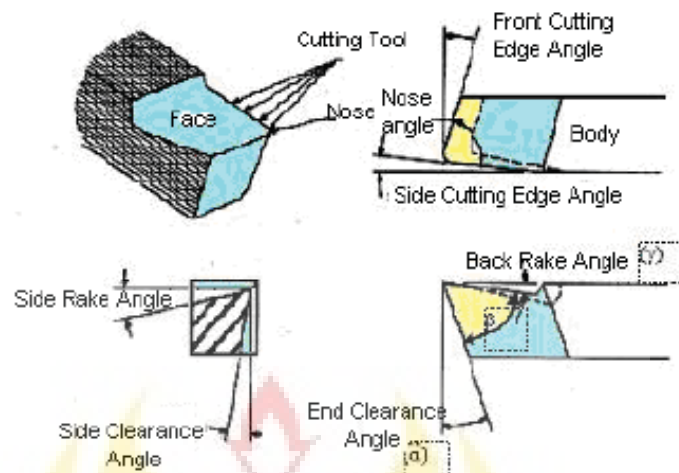
Hal yang sangat penting diperhatikan adalah bagaimana alat potong dapat menyayat dengan baik, dan untuk dapat menyayat dengan baik alat potong diperlukan adanya sudut baji, sudut bebas dan sudut buang sesuai ketentuan, yang semua ini disebut dengan istilah geometris alat potong (Sumbodo dkk, 2008: 253).

Sesuai dengan bahan dan bentuk pisau penggunaan, geometri alat potong untuk penggunaan setiap jenis logam berbeda. Pada tabel 1 menunjukkan penggunaan sudut buang dan sudut bebas pahat bubut.



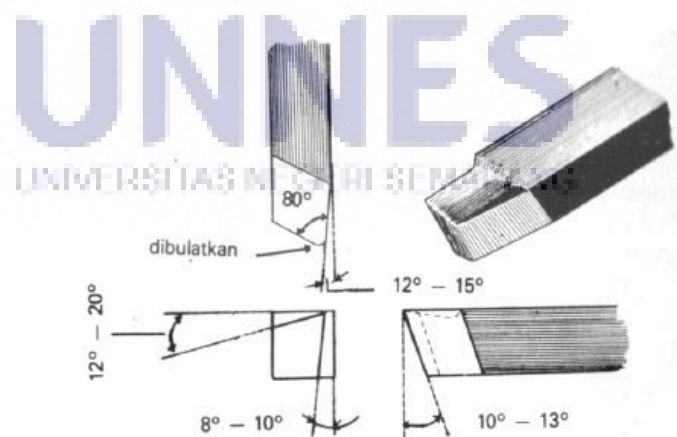
Gambar 2.2 Penggunaan sudut buang dan sudut bebas pahat bubut
 Sumber: Sumbodo dkk (2008: 254)

(Widarto, 2008: 147) mengatakan untuk pahat bubut bermata potong tunggal, sudut pahat yang paling pokok adalah sudut beram (*rake angle*), sudut bebas (*clearance angle*), dan sudut sisi potong (*cutting edge angle*). Sudut pahat HSS dibentuk dengan cara diasah menggunakan mesin gerinda pahat (*Tool Grinder Machine*).



Gambar 2.3 Geometri Pahat Bubut
Sumber: Widarto (2008: 148)

Pada umumnya pengerjaan benda kerja menggunakan pahat rata kanan. Pahat rata kanan mempunyai sudut baji 80° dan sudut-sudut bebas lainnya yang dapat dilihat pada Gambar 2.4. Pahat rata kanan digunakan untuk pembubutan rata memanjang yang pemakanannya dimulai dari kiri ke arah kanan mendekati posisi cekam (Sumbodo dkk, 2008: 254).



Gambar 2.4 Pahat Bubut Rata Kanan
Sumber: Sumbodo dkk (2008: 255)

Pahat bubut apabila digunakan pada saat proses membubut dipasang pada rumah pahat (*Tool Holder*). Pemasangan pahat pada rumah pahat diusahakan mata pahat sependek mungkin berdekatan dengan rumah pahat, agar pada saat pahat bergesekan dengan benda kerja getaran yang terjadi semakin kecil untuk menghindari pahat patah.

3. Parameter Pemotongan

Parameter pemotongan digunakan saat merencanakan proses bubut. Adapun point-point yang perlu diperhitungkan dalam menentukan parameter pemotongan dalam mengoperasikan mesin bubut yaitu:

a) Putaran Benda Kerja

Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potong (C_s) adalah keliling kali putaran atau $\pi \cdot d \cdot n$; di mana d adalah diameter pisau/benda kerja dalam satuan milimeter dan n adalah kecepatan putaran pisau/benda kerja dalam satuan putaran/menit (*rpm*) (Sumbodo dkk, 2008: 261). Nilai kecepatan potong sudah ditentukan secara baku pada Tabel 2.1. Dengan demikian rumus untuk menghitung putaran adalah:

$$n = \frac{1000 \cdot C_s}{\pi \cdot d}$$

n = putaran benda kerja (*rpm*)

C_s = kecepatan potong (*cutting speed*)

π = 3,14

d = diameter benda kerja (mm)

b) Kecepatan Potong

Menurut Widarto (2008: 151) kecepatan potong dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_s = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

V_s = Kecepatan potong ($\frac{m}{menit}$)

π = 3,14

d = diameter benda kerja (mm)

n = putaran benda kerja (*rpm*)

Dalam menentukan besarnya kecepatan potong dan putaran mesin, selain dapat dihitung dengan rumus diatas juga dapat dicari pada tabel kecepatan potong pembubutan pada Tabel 2.2 yang hasil pembacaannya mendekati dengan angka hasil perhitungan.

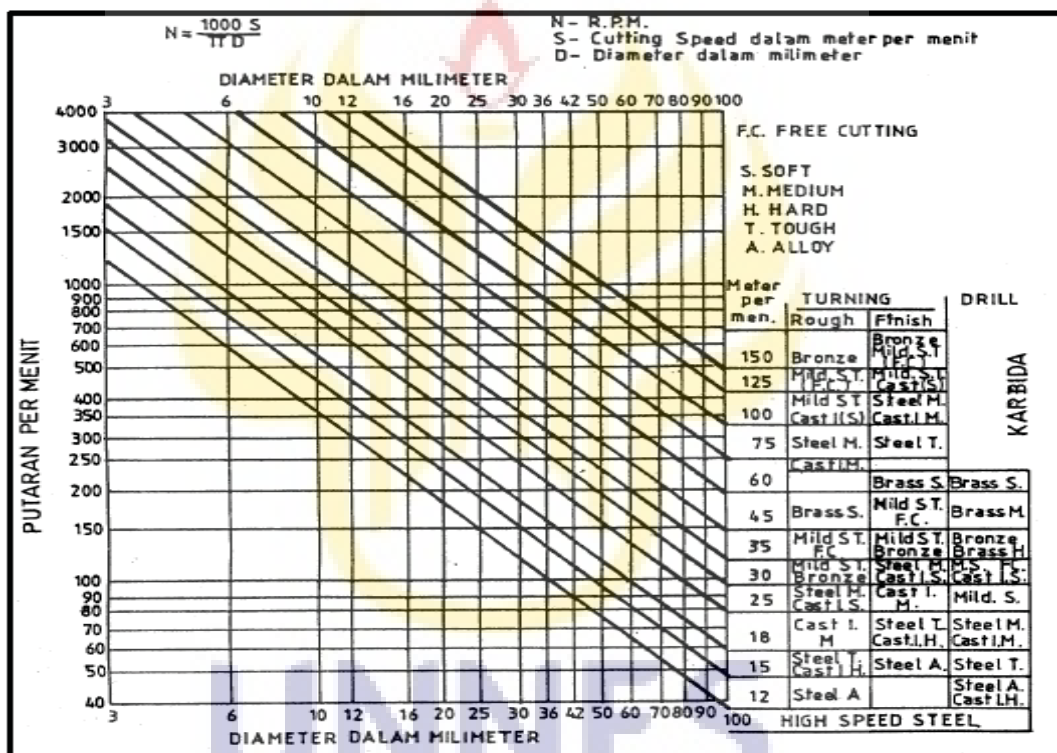
Tabel 2.1 *Cutting Speed* Untuk Pahat HSS

Sumber: Santoso (2013:71)

Bahan	Nama	N/mm ²	m/min
ST 40	Mildsteel	370-450	30-42
St 50-St 60	Baja keras	500-600	25-35
St 70	Baja perkabas	700-850	18-25
9 S Mn Pb 28 k	Baja otomatis	470-720	35-45
Ck 15	Carbon Steel	500-700	25-35
14 Ni Cr 14 (ECN 35)	VEL, KNC	900-1200	15-22
Ck 45	Baja dikeraskan	600-900	22-30
34 Cr Ni Mo 6 (VCN 45)	VCN	800-1300	18-25
X 12 Cr Mo So 17 (Antinit)	Stainless	700-850	20-30
C 110 W 1		550-650	15-20
100 Mn Cr W 4	Amutit S.	650-750	12-16
X 205 Cr W Mo V 12 1	Hochleg. Werkzeugstahl	700-850	10-14
GG 20	Besi tuang	200	18-25
GG 30	Besi tuang	300	15-20
GS 45	Baja tuang	450	15-22
GTS 45		350	18-25
GTW 45		450	18-25
Cu Zn 40 Pb 3	Kuningan	370-600	50-70
G-Cu Sn 12	Perunggu	----	20-40

Cu ETP	Tembaga	----	30-60
Al 99,99	Aluminium Dural	70-180	250-350
Al Mg Si 1	Antichorodal	100-420	150-200
G Al Si 12	Aluminium tuang	170-250	40-100
Mg Mn 2	Magnesia tuang	200	300-450
Kunststoff	Plastic		100-400
Hartpapier	Kertas keras/Hardboard		30-80

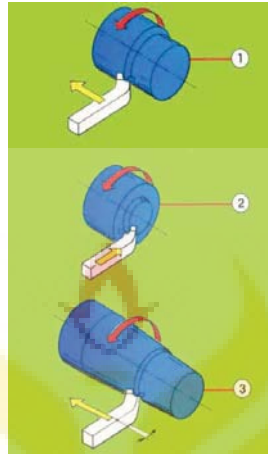
Tabel 2.2 Kecepatan Potong Pembubutan
 Sumber: Sumbodo dkk (2008: 263)



4. Proses Bubut

(Widarto, 2008: 144) mengatakan bahwa proses bubut merupakan proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Proses bubut permukaan (*surface turning*, Gambar 2.5 no 2) adalah proses bubut yang hampir sama dengan proses bubut rata, tetapi arah gerakan pemakanan tegak lurus terhadap sumbu benda kerja. Proses bubut tirus (*taper turning*, Gambar

2.5 no 3) sebenarnya hampir sama dengan proses bubut rata, hanya jalannya pahat membentuk sudut tertentu terhadap sumbu benda kerja.



Gambar 2.5 (1) bubut rata, (2) bubut permukaan, (3) bubut tirus

Sumber: Widarto (2008: 144)

Widarto (2008: 151) menyatakan bahwa perencanaan proses bubut meliputi penentuan/pemilihan material pahat berdasarkan material benda kerja, pemilihan mesin, penentuan cara pencekaman, penentuan langkah kerja/langkah penyayatan dari awal benda kerja sampai terbentuk benda kerja jadi, penentuan cara pengukuran dan alat ukur yang digunakan.

a) Pahat

Pahat yang baik harus memiliki sifat-sifat tertentu, sehingga nantinya dapat menghasilkan produk yang berkualitas baik dan ekonomis. Kekerasan dan kekuatan pahat harus tetap bertahan meskipun pada temperatur tinggi. Ketangguhan (*toughness*) dari pahat diperlukan, sehingga pahat tidak akan pecah atau retak terutama pada saat melakukan pemotongan dengan beban kejut. Ketahanan aus sangat dibutuhkan yaitu ketahanan pahat melakukan

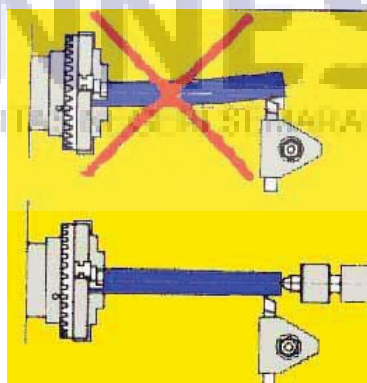
pemotongan tanpa terjadi keausan yang cepat. Pahat dari HSS biasanya dipilih jika pada proses pemesinan sering terjadi beban kejut, atau proses pemesinan yang sering dilakukan interupsi (terputus-putus).

b) Pemilihan Mesin

Pertimbangan pemilihan mesin pada proses bubut adalah berdasarkan dimensi benda kerja yang akan dikerjakan. Pemilihan Mesin Bubut yang digunakan untuk proses pemesinan bisa juga dilakukan dengan cara memilih mesin yang ada di bengkel, dengan pertimbangan awal diameter maksimal benda kerja yang bisa dikerjakan oleh mesin yang ada.

c) Pencekaman Benda Kerja

Penggunaan cekam harus hati-hati, apabila kurang hati-hati akan menyebabkan permukaan benda kerja terluka. Hal tersebut terjadi misalnya pada waktu proses bubut dengan kedalaman potong yang besar, karena gaya pencekaman tidak mampu menahan beban yang tinggi, sehingga benda kerja tergelincir atau selip.



Gambar 2.6 Penggunaan Senter
Sumber: Widarto (2008: 157)

d) Penentuan Langkah Kerja

Langkah kerja dalam proses bubut meliputi persiapan bahan benda kerja, *setting* mesin, pemasangan pahat, penentuan jenis pemotongan (bubut lurus, permukaan, profil, alur, ulir), penentuan kondisi pemotongan, perhitungan waktu pemotongan, dan pemeriksaan hasil berdasarkan gambar kerja.

e) Perencanaan Proses Membubut Lurus

Proses membubut lurus adalah menyayat benda kerja dengan gerak pahat sejajar dengan sumbu benda kerja. Perencanaan proses penyayatan benda kerja dilakukan dengan cara menentukan arah gerakan pahat, kemudian menghitung elemen dasar proses bubut sesuai dengan rumus.

5. Pengujian Kekerasan *Vickers*

Dieter (1990: 328) menyatakan bahwa kekerasan merupakan ukuran ketahanan logam terhadap deformasi plastik atau deformasi permanen.

Menurut Dieter (1990: 328-329), terdapat tiga metode kekerasan, yaitu :

- a. Kekerasan goresan, diperkenalkan oleh Federich Mohs yang membagi kekerasan material berdasarkan skala 1 untuk kekerasan yang paling rendah, hingga skala 10 sebagai kekerasan tertinggi.
- b. Kekerasan pantul (*rebound*) ditentukan oleh alat *Scleroscope* yang mengukur tinggi pantulan suatu pemukul (*hammer*) yang dijatuhkan dari ketinggian terhadap benda uji.
- c. Kekerasan identasi dengan mengukur tahanan plastis dari permukaan suatu material.

Dieter (1990: 334) menyatakan bahwa uji kekerasan *Vickers* menggunakan penumbuk piramida intan yang dasarnya berbentuk bujur sangkar, sudut antara permukaan-permukaan yang berhadapan adalah 136° . Angka kekerasan *vickers* (DPH, didefinisikan sebagai beban dibagi luas permukaan lekukan. DPH dapat ditentukan dari persamaan berikut.

$$DPH = \frac{2P \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{L^2} = \frac{1.854P}{L^2}$$

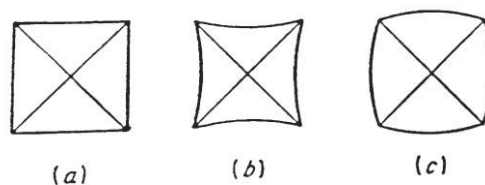
dimana P = beban yang diterapkan (kg)

L = panjang diagonal rata – rata (mm)

Θ = sudut antara permukaan intan yang berlawanan (136°)

Uji kekerasan *Vickers* banyak dilakukan pada pekerjaan penelitian. Metode *Vickers* memberikan hasil berupa skala kekerasan yang berkelanjutan untuk suatu beban tertentu dan digunakan pada logam yang sangat lunak hingga logam yang sangat keras. Hal-hal yang menghalangi keuntungan pemakaian metode *vickers*:

- a. Uji kekerasan *Vickers* tidak dapat digunakan untuk pengujian rutin karena pengujian lamban.
- b. Memerlukan persiapan permukaan benda uji yang hati-hati.
- c. Terdapat pengaruh kesalahan manusia yang besar pada penentuan panjang diagonal.



Gambar 2.7 Tipe–tipe lekukan piramid intan
Sumber: Dieter (1990: 335)

Gambar 2.7 (a) adalah lekukan piramid yang sempurna. Lekukan bantal jarum Gambar 2.7 (b) adalah akibat terjadinya penurunan logam di sekitar permukaan piramid yang datar. Keadaan demikian terdapat pada logam–logam yang dilunakkan dan mengakibatkan panjang diagonal yang berlebihan. Lekukan berbentuk tong pada Gambar 2.7 (c) terdapat pada logam–logam yang mengalami proses pengerjaan dingin. Ukuran diagonal pada kondisi demikian akan menghasilkan luas permukaan kontak yang kecil, sehingga menimbulkan kesalahan angka kekerasan yang besar.

6. Pengukuran Kekasaran (N) Permukaan

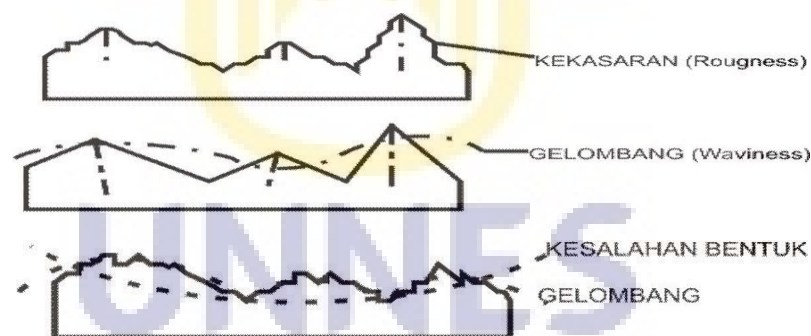
a. Permukaan dan Profil

Salah satu karakteristik geometris yang ideal dari suatu komponen adalah suatu permukaan yang halus (Munadi, 1998: 303). Permukaan yang halus didapat dari proses pengerjaan benda kerja yang benar dan sesuai ketentuan. Kehalusan suatu permukaan memang sangat penting dalam pengerjaan suatu komponen mesin. Definisi dari permukaan adalah suatu batasan yang memisahkan benda padat dengan sekitarnya (Munadi, 1998: 304).

Produk pemesinan mempunyai kualitas geometri tertentu yang selalu membutuhkan pemeriksaan. Alat ukur yang presisi (tepat) dan teliti (akurat)

merupakan suatu yang harus dipenuhi guna menghasilkan pengukuran (*measuring*) yang benar. Tentunya didukung oleh kepiawaian mengukur dari sisi pembuat produk selama proses produksi berlangsung hingga menghasilkan produk sesuai dimensi tertentu yang dikehendaki (*job sheet*) (Purnomo, 2009: 2).

Munadi (1988: 305) menyatakan bahwa permukaan pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu permukaan yang kasar (*roughness*) dan permukaan yang bergelombang (*waviness*), permukaan yang kasar terjadi karena getaran pahat atau proporsi yang kurang tepat dari pemakanan (*feed*), sedangkan permukaan yang bergelombang terjadi karena posisi senter kurang tepat, gerakan yang tidak lurus, pemakanan (*feed*), getaran mesin, dan perlakuan panas (*heat treatment*) kurang baik.



Gambar 2.8 Kekasaran, gelombang, dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan

Sumber: Munadi (1988: 305)

Menentukan kekasaran rata-rata (R_a) dapat dilakukan secara grafis (Munadi, 1988: 309-310) adalah sebagai berikut:

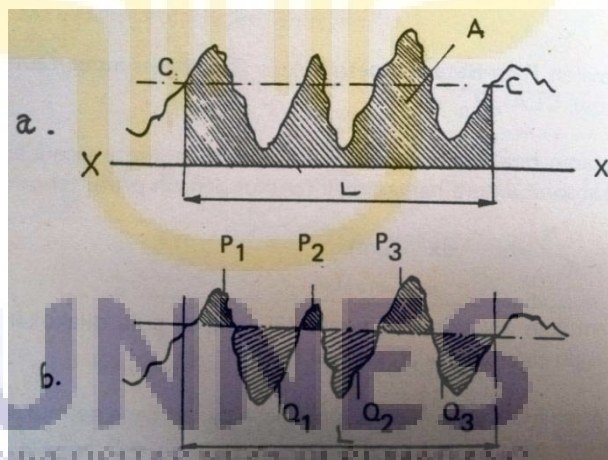
1. Gambarkan garis lurus pada penampang permukaan yang dipeoleh dari pengukuran yaitu garis X-X yang posisinya tepat menyentuh lembah paling dalam, Gambar 2.9 a.

2. Ambil sampel panjang pengukuran sepanjang L yang memungkinkan memuat sejumlah bentuk gelombang yang hampir sama.
3. Ambil luasan daerah A di bawah kurva dengan menggunakan metode ordinat. Diperoleh jarak garis senter $C-C$ terhadap garis $X-X$ secara tegak lurus yang besarnya adalah $H = \frac{\text{daerah } A}{L}$
4. Luasan daerah atas ($P_1 + P_2 + \dots$ dst) dan luasan daerah di bawah ($Q_1 + Q_2 + \dots$ dst) pada Gambar 2.9. Demikian R_a dapat ditentukan:

$$R_a = \frac{\text{luas daerah } P + \text{luas daerah } Q}{L} \times \frac{1000}{V_v} (\mu\text{m})$$

V_v = perbesaran vertikal (P dan Q dalam mm)

L = panjang sampel (mm)

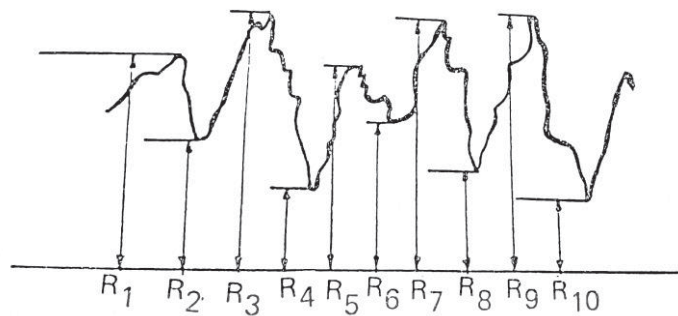


Gambar 2.9 Kekasaran rata – rata (R_a)

Sumber : Munadi (1988: 310)

Menentukan nilai R_z adalah lebih mudah dari menentukan nilai R_a .

Gambar 2.10 menunjukkan cara menentukan R_z .



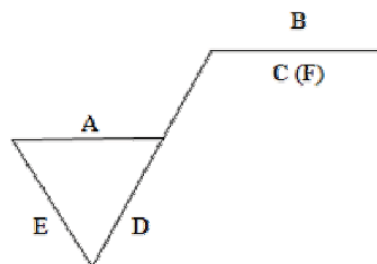
Gambar 2.10 Menentukan R_z
Sumber : Munadi (1998: 310)

$$R_z = \frac{1}{5}(R_1 + R_3 + R_5 + R_7 + R_9 + P_a) - \frac{1}{5}(R_2 + R_4 + R_6 + R_8 + R_{10}) \times \frac{1000}{V_v}$$

Pada setiap hasil pengukuran hasil pengerjaan pemesinan mempunyai toleransi, harga kekasaran R_a juga mempunyai toleransi kekasaran. Masing-masing harga kekasaran mempunyai kelas kekasaran yaitu dari N_1 sampai N_{12} . Besaran toleransi untuk R_a diambil antara 50% ke atas dan 25% ke bawah (Munadi, 1988: 311)

b. Penulisan Kekasaran Permukaan pada Gambar Teknik

Penulisan pada gambar teknik kekasaran permukaan biasanya dilambangkan dengan simbol yang berupa segitiga sama sisi dengan salah satu ujungnya menempel pada permukaan. Segitiga ini juga terdapat beberapa angka dan simbol yang memiliki beberapa arti yang terlihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Lambang Kekasaran Permukaan
Sumber: Munadi (1988: 235)

Keterangan :

A = Nilai kekasaran permukaan (R_a).

B = Cara pengerjaan produksi.

C = Panjang sampel.

D = Arah pengerjaan.

E = Kelebihan ukuran yang dikehendaki.

F = Nilai kekasaran permukaan lain jika diperlukan.

Angka yang ada pada simbol kekasaran permukaan merupakan nilai dari kekasaran permukaan aritmatik (R_a). Nilai R_a telah dikelompokkan menjadi 12 kelas kekasaran sebagaimana terlihat pada Tabel 2.3 dibawah ini

Tabel 2.3 Toleransi Kekasaran rata-rata
Sumber: Munadi (1988: 311)

Kelas Kekasaran	Harga C.L.A (μm)	Harga R_a (μm)	Toleransi $N_{-25\%}^{+50\%}$	Panjang Sampel (mm)
N_1	1	0.025	0.02 – 0.04	0.08
N_2	2	0.05	0.04 – 0.08	
N_3	4	0.1	0.08 – 0.15	0.25
N_4	8	0.2	0.15 – 0.3	
N_5	16	0.4	0.3 – 0.6	
N_6	32	0.8	0.6 – 1.2	
N_7	63	1.6	1.2 – 2.4	
N_8	125	3.2	2.4 – 4.8	0.8
N_9	250	6.3	4.8 – 9.6	
N_{10}	500	12.5	9.6 – 18.75	2.5
N_{11}	1000	25.0	18.75 – 37.5	
N_{12}	2000	50.0	37.5 – 75.0	8

c. *Surface Roughness Tester*

Surface roughness tester adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran suatu permukaan benda. Setiap komponen atau benda mempunyai permukaan kekasaran yang berbeda dan bervariasi menurut

strukturnya maupun hasil proses pemesinannya. Nilai kekasaran permukaan yang dinyatakan dalam *roughness average* (Ra), merupakan parameter kekasaran yang paling banyak digunakan. Ra merupakan rata-rata aritmatika dan suatu penyimpangan mutlak profil kekasaran dari garis tengah rata-rata.

Surface roughness tester mengubah sinyal sensor yang dihasilkan oleh stilus yang bergesekan dengan permukaan benda diubah menjadi sensor analog. Pengolahan secara elektronik dengan mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital dan mengaitkannya dengan gesekan sensor stilus sepanjang harga sampel kekasaran permukaan. Menurut Rochim (2001: 120) berkas cahaya diarahkan pada sepasang fotosel melalui celah. Akibat goyangan celah, kedua fotosel akan menerima cahaya dengan bergantian intensitasnya. Saat celah bergerak ke atas fotosel yang diatas akan menerima cahaya dengan intensitas yang lebih besar daripada yang diterima foto sel yang di bawah. Hal sebaliknya akan belaku saat celah bergerak ke bawah.



Gambar 2.12 *Surface roughness tester* (Suffcorder SE300)

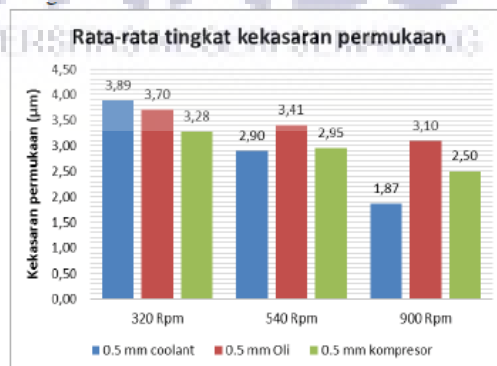
B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan kemiringan sudut pahat dan nilai kekasaran benda kerja adalah sebagai berikut.

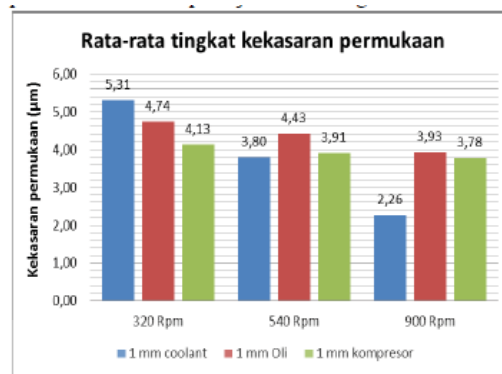
Penelitian berkaitan dengan sudut pahat terhadap tingkat kekasaran telah dilakukan oleh Ivan Norma Susila (2013) dengan judul penelitian “Pengaruh sudut potong pahat terhadap gaya pemotongan pada proses bubut beberapa material dengan pahat HSS” dapat disimpulkan bahwa:

Sudut potong pahat yang besar mempengaruhi area kontak pahat pada benda kerja menjadi lebih besar, sehingga tebal geram yang dihasilkan pada proses bubut menjadi lebih besar dan gaya potong yang dihasilkan masing-masing material pada proses pembubutan juga semakin besar. Sudut potong pahat yang besar menjadikan geram lebih tebal dan lebih mudah terputus, terutama untuk material keras seperti pada baja AISI 1015.

Penelitian yang lain tentang kedalaman pemakanan, jenis pendingin dan kecepatan spindle telah dilakukan oleh Taufik Hidayat (2015) dengan judul “Pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendingin dan kecepatan spindle terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses bubut konvensional” dapat disimpulkan bahwa:



Gambar 2.13 Grafik rata-rata tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0,5 mm
Sumber: Hidayat (2015: 65)



Gambar 2.14 Grafik rata-rata tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 1 mm
Sumber: Hidayat (2015: 65)

Semakin tinggi kecepatan *spindel* maka semakin rendah pula tingkat kekasaran permukaan benda kerja dan semakin rendah kedalaman pemakanan, maka semakin rendah tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Jenis pendingin terbaik adalah menggunakan coolant, karena menghasilkan kekasaran yang paling baik dengan nilai kekasaran terendah adalah 1,87 µm. Pada variasi tingkat laju kecepatan *spindel*, kedalaman pemakanan dan jenis pendingin didapatkan rata-rata tingkat kekasaran paling tinggi yaitu 5,31 µm dan kekasaran permukaan paling rendah yaitu 1,87 µm. Jadi dengan kecepatan *spindel* 900 rpm, kedalaman pemakanan 0,5 mm dan menggunakan jenis pendingin coolant akan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang rendah.

Penelitian selanjutnya tentang kekasaran permukaan material telah dilakukan oleh Paridawati (2015) dengan judul “Pengaruh kecepatan dan sudut potong terhadap kekasaran benda kerja pada mesin bubut” dapat disimpulkan bahwa:

Sudut potong, gerak makan, putaran poros spindel, dan kedalaman pemotongan merupakan variabel yang digunakan untuk menentukan angka kekasaran. Pada penulisan ini pembahasan ditekankan pada variasi sudut potong dan kecepatan putar spindel. Karena kedua variabel tersebut yang menjadi pokok utama. Dibutuhkan kecepatan dan sudut pahat yang tepat pada tiap jenis pembubutan untuk mendapatkan hasil yang bagus. Kedalaman pemakanan juga cukup berpengaruh. Dilihat dari data yang telah didapat, spesimen ke 12 mendapatkan hasil terbaik,

dengan sesuai tabel. Jadi, sudut yang paling berpengaruh dalam pembubutan adalah : *clearance angel* 10° , *rake angel* 12° , *back rake angel* 17° , dan *relief angel* 11° .

C. Kerangka Pikir Penelitian

Industri manufaktur tidak lepas dari yang namanya proses pembubutan, hal yang sangat penting diperhatikan adalah bagaimana alat potong dapat menyayat dengan baik, untuk dapat menyayat dengan baik alat potong diperlukan adanya sudut baji, sudut bebas, dan sudut buang sesuai ketentuan, yang semua ini disebut geometri alat potong. Untuk itu perlu dilakukan pengujian sudut pahat untuk melakukan bubut rata pada mesin bubut konvensional untuk mengetahui tingkat kekasaran benda kerja yang diuji.

Uji kekasaran dilakukan dengan uji coba dengan 3 buah benda kerja yang berbeda karakteristiknya. Nilai kekasaran diperoleh dengan mengukur tingkat kekasaran dengan alat *surface roughness tester*, diambil 3 titik sampel dalam 1 benda kemudian dirata-rata untuk menghasilkan tingkat kekasaran benda kerja.

Hasil penelitian kekasaran memberikan informasi tentang nilai kekasaran benda kerja. Perhitungan kekasaran benda kerja memberikan informasi kualitas sudut pahat yang sesuai. Hasil data yang diperoleh dari hasil penelitian pada sudut pahat dan jenis bahan dapat dijadikan acuan dalam mengasah pahat yang akan dipakai untuk praktik membubut.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2010: 96). Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Adanya selisih besar kekasaran permukaan pada variasi 15 sudut pahat terhadap bahan baja EMS 45, baja ST 40, dan baja ST 60.
2. Adanya pengaruh variasi sudut pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan.



BAB V

PENUTUP

A. SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar kekasaran permukaan pada variasi bahan berbeda-beda, Nilai kekasaran paling rendah pada spesimen baja EMS 45 diperoleh dengan menggunakan sudut bebas samping 8° , sudut buang 19° , dan sudut bebas muka 11° yaitu sebesar $5,633 \mu\text{m}$. Nilai kekasaran paling rendah pada spesimen baja ST 40 diperoleh dengan menggunakan sudut bebas samping 8° , sudut buang 16° , dan sudut bebas muka 12° yaitu sebesar $1,599 \mu\text{m}$. Nilai kekasaran paling rendah pada spesimen baja ST 60 diperoleh dengan menggunakan sudut bebas samping 9° , sudut buang 17° , dan sudut bebas muka 13° yaitu sebesar $5,025 \mu\text{m}$.
2. Pengaruh variasi sudut (geometri) pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada spesimen baja EMS 45, baja ST 40, dan ST 60 semakin besar sudut potong yaitu sudut bebas samping, sudut buang, dan sudut bebas muka maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang rendah. Namun jika sebaliknya, maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang tinggi. Jika sudut potong terlalu besar juga akan menghasilkan kekasaran rata-rata menjadi besar, karena ujung pahat akan mengalami aus jika dipakai membubut yang panjang.

B. SARAN

1. Jika membuat sudut sudut bebas samping, sudut buang, dan sudut bebas muka jangan terlalu besar (sudut potong besar) karena jika digunakan untuk membubut benda kerja yang panjang pahat akan aus dan menghasilkan kekasaran rata-rata yang besar.
2. Baja EMS 45 sebaiknya gunakan sudut bebas samping 8° , sudut buang 19° , dan sudut bebas muka 11° kecepatan potong dan *feeding* dapat menyesuaikan.
3. Baja ST 40 sebaiknya gunakan sudut bebas samping 8° , sudut buang 16° , dan sudut bebas muka 12° kecepatan potong dan *feeding* dapat menyesuaikan.
4. Baja ST 60 sebaiknya gunakan sudut bebas samping 9° , sudut buang 17° , dan sudut bebas muka 13° kecepatan potong dan *feeding* dapat menyesuaikan.
5. Jangan lupa gunakan *coolent* saat melakukan proses bubut, *coolent* jangan terlalu encer supaya memperlambat korosi setelahnya.
6. Simpanlah benda kerja hasil pembubutan ditempat yang rapat dan dikasih silica gel atau oli supaya tidak korosi.
7. Pada penelitian berikutnya untuk mengukur sudut menggunakan busur derajat yang digital.
8. Dalam pengasahan pahat berikutnya menggunakan gerinda yang sudah ada derajat sudutnya sehingga pengasahan bisa lebih presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dieter, G.E. 1990. *Metalurgi Mekanik*. Jakarta : Erlangga
- Engineering Fakultas. 2004. *Bekerja dengan Mesin Umum*. Yogyakarta M7.5A
- Hidayat, Taufik dan Hasyim, Budiharjo, A 2015. Pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendingin dan kecepatan spindle terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses bubut konvensional. *Jurnal Teknik Mesin*. 01: 62-67.
- Munadi, Sudji. 1988. *Dasar-Dasar Metrologi Industri*. Jakarta:Dirjendikti Depdiknas P2LPTK.
- Purnomo, Edy. 2009. *Terminologi pengukuran, jenis dan cara pengukuran*. <http://www.slideshare.net/opisumardi94/metrologi-industri>. Diakses pada tanggal 4 November 2015 pukul 12.05 WIB.
- Pramawata, Pandhu dan Yunus. 2013. Pengaruh jenis pahat , sudut pahat dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kekerasan pada proses bubut rata baja st 42. *Jurnal Teknik Mesin*. 01:56-64
- Rochim, Tufiq. 2001. *Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometri*. Bandung: ITB
- Santoso, Joko.2013. *Pekerjaan Mesin Perkakas Vol 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Schonmetz, Alois. Sinnl, Peter. Heuberger, Johann. 2013. *Pengerjaan Logam Dengan Mesin*. Bandung: Angkasa
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Sumbodo, Wirawan. Et al. 2008. *Teknik produksi mesin industri Vol 2* Jakarta: Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan.
- Susila, Ivan, Norma. Et al. 2013. Pengaruh sudut potong pahat terhadap gaya pemotongan pada proses bubut beberapa material dengan pahat HSS. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol 12, No 1.
- Widarto. 2008. *Teknik pemesinan Vol 1*. Jakarta: Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan.