

**PENGARUH VARIASI *SIDE RAKE ANGLE* DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN
PENYEKRAPAN DATAR TERHADAP NILAI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
KARBON RENDAH ST-37**

SKRIPSI



Oleh :

**Muhammad Ichsan
15067011/2015**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

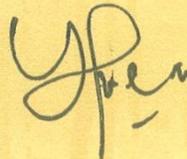
**PENGARUH VARIASI SIDE RAKE ANGLE DAN KEDALAMAN
PEMOTONGAN PENYEKRAPAN DATAR TERHADAP NILAI
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON RENDAH ST-37**

Oleh :

Nama : Muhammad Ichsan
NIM/TM : 15067011 /2015
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

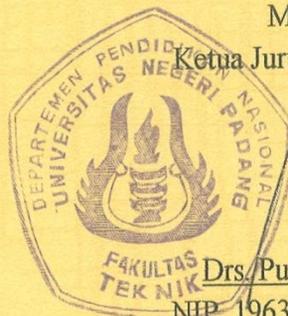
Padang, 13 Februari 2020

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Drs. Yufrizal A, M.Pd.
NIP. 19610421 198602 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin




Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP. 19630804 198603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

*Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*

JUDUL :

**PENGARUH VARIASI SIDE RAKE ANGLE DAN KEDALAMAN
PEMOTONGAN PENYEKRAPAN DATAR TERHADAP NILAI
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON RENDAH ST-37**

Oleh :

Nama : Muhammad Ichsan
NIM/TM : 15067011/2015
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, 13 Februari 2020

Tim Penguji

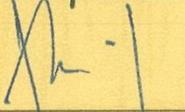
Nama

Tanda Tangan

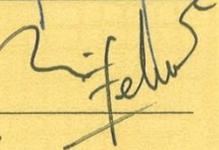
1. Ketua : Dr. Yufrizal A, M.Pd.

1. 

2. Anggota : Hendri Nurdin, M.T.

2. 

3. Anggota : Rifelino, S.Pd. M.T

3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang , Februari 2020
yang menyatakan,



Muhammad Ichsan

ABSTRAK

Muhammad Ichsan (2020) : PENGARUH VARIASI *SIDE RAKE ANGLE* DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN PENYEKRAPAN DATAR TERHADAP NILAI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON RENDAH ST-37

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh salah satu variasi sudut mata pahat yaitu *Side Rake Angle* dan variasi kedalaman pemotongan proses penyekrapan datar terhadap nilai kekasaran permukaan baja karbon rendah ST-37, dan mengetahui variasi *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang tepat untuk mendapatkan kualitas permukaan yang halus.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yakni suatu penelitian untuk mengetahui hasil pengamatan dengan melakukan percobaan. Waktu penelitian ini dimulai pada bulan November 2019, bertempat di Laboratorium Pemesinan, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Hasil penelitian menunjukkan, dari Sembilan kali pengujian didapat dua pengujian yang bagus terhadap kekasaran bahan baja ST-37 yaitu pada pengujian pertama dan pengujian keempat, pengujian pertama yaitu variasi *side rake angle* 14° pada kedalaman pemotongan 0,5 mm sebanyak 3 spesimen dengan nilai kekasaran permukaan total ketiga spesimen $3,35 \mu\text{m}$ dan pengujian keempat yaitu dengan variasi *side rake angle* 16° pada kedalaman pemotongan 0,5 mm sebanyak 3 spesimen dengan nilai kekasaran total $3,47 \mu\text{m}$ dan nilai kekasaran masing-masing spesimen pada kelas N8.

Penelitian ini membuktikan bahwa Variasi *side rake angle* pahat HSS dan variasi kedalaman pemotongan sangat berpengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan baja ST-37 pada proses penyekrapan datar. Untuk mendapatkan kualitas permukaan yang halus dapat menggunakan variasi *side rake angle* 14° dan kedalaman pemotongan 0,5mm.

Kata kunci : Pengaruh, *Side Rake Angle*, Kedalaman Pemotongan, Kekasaran Permukaan, Baja Karbon Rendah ST-37.

KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah*ahirabbil'Alamiin, Puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* atas segala karunia yang selalu tercurah kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH VARIASI SIDE RAKE ANGEL DAN KEDALAMAN PEMOTONGAN PENYEKRAPAN DATAR TERHADAP NILAI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON RENDAH ST-37”** Shalawat beserta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan *Allahummaa Sholli'Ala Sayyidina* Muhammad, yang telah mengantarkan umat manusia kepada zaman sekarang ini dengan ilmu pengetahuan yang canggih dan modern.

Selama penulisan skripsi ini penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada saya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dalam keadaan sehat dan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya tercinta yang telah memberikan dukungan yang besar serta do'a dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Drs. Yufrizal A, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Refdinal, M.T selaku Dosen Penasehat Akademik sekaligus sebagai Dosen Penguji I.
5. Bapak Rifelino, S.Pd.,M.T selaku Dosen Penguji II
6. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
7. Bapak/ Ibu dosen beserta staf administrasi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan proposal penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amalan yang baik dan mendapat imbalan dari Allah SWT, aminnn yaa robbal alaminn.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penulisan ke depannya. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta komponen yang terkait dalam kependidikan untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Padang, Januari 2020

Muhammad Ichsan
NIM: 15067011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Mesin Sekrap	6
B. Elemen Dasar Proses Pemesinan Sekrap	7
1. Kecepatan Potong.....	8
2. Gerak Makan.....	10
3. Kedalaman Pemotongan.....	10
4. Panjang pemesinan.....	11
C. Alat Potong Mesin Sekrap	11
1. Pahat HSS (<i>High Speed Steel</i>)	11
2. Material Pahat Sekrap HSS.....	12
3. Elemen Bidang dan Mata Potong Pahat Sekrap.....	13
4. Sudut Pahat	15
D. Konfigurasi Permukaan	18
1. Permukaan.....	18
2. Profil Permukaan.....	21
3. Parameter Kualitas Permukaan	21

4. Kekasaran rata-rata dari Puncak ke Lembah (Rz).....	22
5. Kekasaran rata-rata aritmetis(Ra)	23
E. Pengukuran Permukaan Kekasaran.....	25
1. Pengukuran Kekasaran Permukaan secara Tidak Langsung.....	25
2. Pengukuran Kekasaran Permukaan secara Langsung	27
F. Baja ST-37.....	32
G. Penelitian yang Relevan	33
H. Pertanyaan Penelitian	34
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	35
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
C. Mesin, Alat dan Bahan.....	35
D. Jenis dan Sumber Data..	36
E. Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	36
F. Rancangan Penelitian	37
G. Prosedur Penelitian.....	38
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Data Hail Penelitian.....	39
B. Pembahasan Hail Penelitian	41
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Harga Kecepatan Potong Menurut Jenis Bahan Pekerjaan	8
Tabel 2. Toleransi Kekasaran Rata-rata	24
Table 3. Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaan ...	24
Tabel 4. Teknik Analisis Data.....	36
Tabel 5. Data Hail Pengujian Kekasaran Permukaan	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Mesin sekrap	6
Gambar 2. Prinsip kerja mesin sekrap.....	7
Gambar 3. Kondisi pemotongan proses sekrap.....	8
Gambar 4. Elemen Pahat Sekrap.....	14
Gambar 5. Bidang dan Pahat Mata Potong Pahat Sekrap	15
Gambar 6. Susdut pahat Sekrap	15
Gambar 7. Bidang dan Profil pada Penampang Permukaan	19
Gambar 8. Susunan Permukaan	20
Gambar 9. Profil Permukaan.....	21
Gambar 10. Kekasaran Rata – rata Kuadratis	22
Gambar 11. Kekasaran Rata- rata dari Puncak Kelembah.....	22
Gambar 12. Pengukuran Kedalaman Kekasaran.....	27
Gambar 13. Tomlison <i>Surface Meter</i>	29
Gambar 14. Bagian – bagian dari <i>Surface Roughness Tester</i>	31
Gambar 15. Posisi Kalibrasi.....	32
Gambar 16. Objek Penelitian	35
Gambar 17. Prosedur Penelitian.....	37
Gambar 18. Grafik Kekasaran Rata-rata Pengujian kekasaran	41
Gambar 19. Grafik Kekasaran Berdasarkan Titik Pengujian.....	43
Gambar 20. Grafik Kekasaran Berdasarkan Besar <i>Side RakeAngle</i>	44
Gambar 21. Grafik Kekasaran Berdasarkan Kedalaman Pemotongan	45
Gambar 22. Grafik Rata-rata Kekasaran Spesimen Berdasarkan Variasi <i>Side RakeAngle</i> dan Variasi Kedalaman Pemotongan	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Proses Pemotongan Benda dengan Mesin Gergaji	
Lampiran 2. Pahat HSS Yang Digunakan	
Lampiran 3. Proses Penyekrapan	
Lampiran 4. Spesimen Hasil Penyekrapan.....	
Lampiran 5. Proses Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	
Lampiran 6. Surat Izin Pemakaian Workshop FT UNP	
Lampiran 7. Surat Izin Pemakaian Alat di Labor Metrologi FT UNP	
Lampiran 8. Lembar Konsultasi Skripsi	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), suatu komponen harus diimbangi dengan peningkatan kualitas hasil produksi, khususnya pada proses produksi yang menggunakan mesin-mesin perkakas seperti mesin skrap, mesin frais, mesin bubut dan mesin bor. Ditemukannya mesin-mesin perkakas produksi tersebut akan mempermudah proses pembuatan komponen-komponen mesin.

Era globalisasi menuntut industri manufaktur untuk mampu bersaing di pasar regional maupun internasional. Adanya mesin perkakas produksi, menjadikan pembuatan komponen mesin akan semakin efisien dan dengan ketelitian yang tinggi. Beberapa faktor penting yang menjadi pusat perhatian diantaranya peningkatan kualitas produk, kecepatan proses produksi, penurunan biaya produksi, aman dan ramah lingkungan. Kualitas produk selalu dikaitkan salah satunya dengan ketepatan dimensi, toleransi dan nilai kekasaran permukaan (*surface roughness*) dari produk hasil pemesinan.

Karakteristik suatu permukaan memegang peranan penting dalam perancangan mesin. Salah satu karakteristik permukaan benda kerja pada proses penyekrapan adalah tingkat kekasaran permukaan. Karakteristik ini menjadi

bagian penting dalam suatu konstruksi mesin yang tujuannya untuk menjamin kualitas suaian dengan komponen lainnya. Menurut Sudji Munandi (1988:303) kekasaran permukaan memegang peranan penting dalam pembuatan suatu komponen mesin. Untuk mencapai permukaan dengan tingkat kekasaran yang sangat kecil tentu tidaklah mudah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: manusia sebagai operator, dan alat (mesin) yang digunakan untuk membuat komponen tersebut.

Mesin sekrap telah dikenal fungsi dan perannya untuk mengerjakan bidang-bidang yang rata dan beralur pada posisi mendatar, tegak, ataupun miring. Prinsip kerja mesin sekrap adalah benda kerja dijepitkan pada ragum yang dipasang pada meja mesin yang melakukan gerak makan (*feeding*) sedangkan alat potong bergerak lurus bolak-balik atau maju mundur untuk melakukan penyayatan.

Gerak makan (*feeding*) dari pahat sekrap akan menimbulkan bekas-bekas pemotongan pada permukaan benda kerja. Bekas-bekas pemotongan ini jika dilihat melalui kaca pembesar akan nampak pada permukaan benda kerja tersebut seperti beralur. Selain kecepatan potong, jumlah langkah dan ketebalan pemakanan yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan adalah sudut mata pahat pada saat penyekrapan. Belum diketahuinya parameter sudut mata pahat yang tepat, sehingga pada saat penyekrapan nilai kekasaran permukaan yang

didapat tidak tetap, malah terkadang tidak sesuai yang diinginkan. Menurut Yufrizal, (2019:31) “Untuk pahat bermata potong tunggal, sudut pahat yang paling pokok adalah sudut beram (*rake angle*), sudut bebas (*clearance angle*), dan sudut sisi potong (*cutting edge angle*).

Eksperimen yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mengamati harga kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar menggunakan pahat HSS dengan variasi *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang berbeda, sedangkan kecepatan potong dan gerak makan (*feeding*) dikondisikan konstan, sesuai dengan referensi teori.

Peneliti menggunakan mesin sekrap sebagai alat untuk meratakan benda kerja karena dilihat dari hasil penyekrapan datar sehari-hari belum mencapai tingkat kekasaran permukaan yang diinginkan, hasil penyekrapan tidaklah boleh bergelombang, berbentuk alur dan lain sebagainya, hal ini dapat disebabkan antara lain karena adanya getaran mesin, kesalahan bentuk pada pahat, dan adanya benturan, sehingga cukup beralasan juga apabila kekasaran permukaan hasil proses penyekrapan diperhatikan dan dicari solusi untuk mendapatkan hasil yang sehalus mungkin.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah parameter tingkat kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar. Yakni berupa informasi terkait dengan *Side Rake Angle* dan kedalaman

pemotongan optimal yang digunakan pada saat penyekrapan datar agar menghasilkan tingkat kekasaran yang relatif kecil.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah berupa :

1. Sulitnya untuk mendapatkan kekasaran permukaan benda kerja yang diinginkan.
2. Belum diketahuinya parameter sudut mata pahat yang tepat, sehingga pada saat penyekrapan datar nilai kekasaran yang didapat tidak tetap dan tidak sesuai keinginan.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan permasalahan dalam penelitian ini maka penulis membatasi masalah penelitian pada perbedaan hasil penyekrapan datar menggunakan pahat HSS dengan variasi *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang berbeda- beda terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar.
2. Berapa nilai *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang tepat untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan benda kerja yang kecil.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar.
2. Mengetahui variasi *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang tepat untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan yang kecil.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, maka penelitian ini di harapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi kepada operator bahwa terdapat pengaruh *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar.
2. Memberikan alternatif pemecahan masalah dan sebagai referensi bagi peneliti sejenisnya dalam rangka pengembangan pengetahuan tentang pengaruh *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada proses penyekrapan datar.

BAB II

KAJIAN TEORI

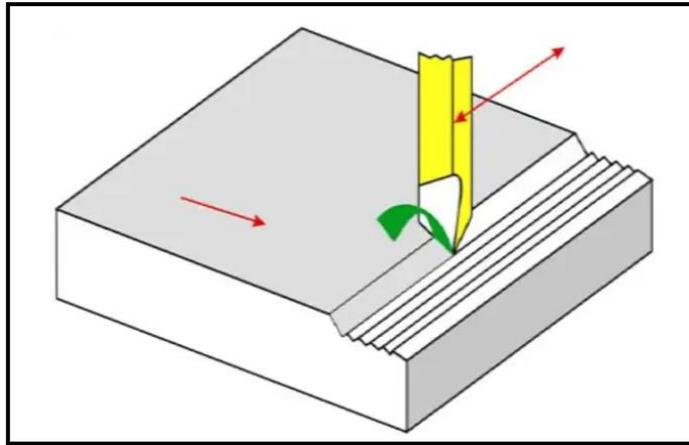
A. Mesin Sekrap



Gambar 1. Mesin sekrap

Mesin sekrap (*shaping machine*) disebut juga mesin ketam atau serut adalah mesin perkakas yang memiliki gerak utama lurus baik secara vertical maupun horizontal. Mesin sekrap adalah mesin perkakas yang mempunyai gerak utama horizontal dan berfungsi untuk merubah bentuk dan ukuran benda kerja sesuai dengan yang dikehendaki (Ramadhan dan Alvian,2013). Gerak putar dari motor listrik diubah menjadi gerak lurus melalui suatu engkol. Mesin ini digunakan untuk mengubah dan membentuk permukaan bidang rata, baik yang mendatar maupun yang tegak. Penyekrapan merupakan salah satu proses pemesinan yang paling sering digunakan di bengkel-bengkel pemesinan. Mesin ini digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang yang rata, beralur, miring dan lain-lain pada posisi mendatar, tegak, maupun miring.

Prinsip pengerjaan pada mesin sekrap adalah benda yang di sayat atau di potong dalam keadaan diam (dijepit pada ragum) kemudian pahat bergerak lurus bolak balik atau maju mundur melakukan penyayatan (Santoso Mulyadi,2012).

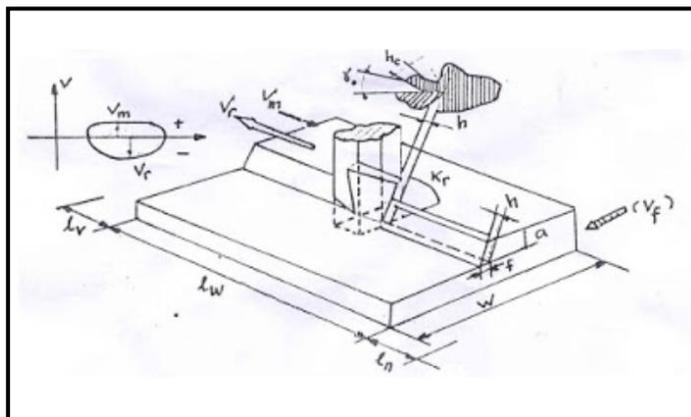


Gambar 2. Prinsip kerja mesin sekrap

Gerak potong pahat pada benda kerja merupakan gerak lurus translasi. Dalam hal ini benda kerja dalam keadaan diam dan pahat bergerak lurus translasi. Pada saat pahat melakukan gerak balik, benda kerja juga melakukan gerak umpan(*feeding*). (Widarto, 2008).

B. Elemen Dasar Proses Pemesinan Sekrap

Elemen dasar proses sekrap terdapat beberapa jenis jenis yaitu: Kecepatan potong (v), Gerak makan (f), Kedalaman pemotongan (a) dan Panjang pemesinan(l_t).



Gambar 3. Kondisi pemotongan proses sekrap

1. Kecepatan potong

Kecepatan potong (v) pada mesin sekrap datar diartikan sebagai jarak yang ditempuh oleh pahat sekrap dengan satuan meter permenit selama langkah kerja. Pendapat lain mengatakan bahwa kecepatan mesin sekrap lengan kuat/kepala adalah banyaknya langkah tiap-tiap menit. Kecepatan potong diukur dalam meter tiap menit dengan perbandingan langkah maju dengan langkah mundur dari mesin sekrap. Secara empiric harga kecepatan potong potong dapat dihitung berdasarkan jenis bahan dan pekerjaan.

Tabel 1. Harga kecepatan potong menurut jenis bahan pekerjaan.

Bahan Benda Kerja	Kecepatan Potong	
	Kasar (mm/menit)	Halus (mm/menit)
Aluminium	45	60
Kuningna dan perunggu	45	60
Besi kelabu	18	12-30
Baja karbon sedang	15	10.5-24
Baja alat potong	12	18
Baja campuran tahan panas	3-4.5	6-9

Kecepatan potong ditentukan oleh kecepatan engkol menggerakkan lengan mesin sekrup selama pemakanan/pemotongan. Jika 3/5 dari gerakan engkol melakukan pemotongan (digunakan untuk langkah maju) maka, 2/5 dari gerakan engkol melakukan gerakan mundur. Kecepatan potong dapat dihitung berdasarkan jumlah langkah per menit dikali dengan panjang langkah dikali 5/3 atau dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{n \times L \times 5/3}{1000} \text{ m/menit.....Suarman (1992:12)}$$

Dimana:

V = kecepatan potong

n = jumlah langkah

L = panjang langkah

Untuk menghitung lamanya waktu pemotongan penyekrapan/WPS dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$W_{ps} = 2 \times \frac{L \times b \times i}{1000 \times V_{mxf}} \text{ menit.....Suarman (1992: 13)}$$

$$V_m = 2 \times \frac{V_1 \times V_2}{V_1 + V_2} \text{ meter/menit}$$

Dimana :

L = panjang langkah

B = lebar benda kerja

V1 = kecepatan potong langkah maju

V2 = kecepatan langkah mundur

V_m = kecepatan rata rata

f = pemakanan panjang benda kerja

2. Gerak makan

Gerak makan adalah perpindahan benda kerja pada setiap akhir langkah potong (kembali langkah awal/*return stroke*) (Syamsir a. Muin, 1989), gerak makan ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

a. Gerak makan manual

Gerak makan manual merupakan gerak laju permukaan dimana pahat menyayat dengan cara digerakkan manual dengan memutar eretan. Dalam menentukan gerak pemakanan ini, cepat atau lambatnya bergantung pada pertimbangan operator.

b. Gerak makan otomatis

Gerak makan otomatis merupakan gerak laju pemakanan pahat dalam menyayat benda kerja dimana pahat tersebut bergerak secara otomatis.

3. Kedalaman pemotongan

Kedalaman pemotongna (a) merupakan jarak antara ukuran luar benda kerja sebelum penyayatan dan permukaan benda kerja setelah penyayatan. Merupakan besaran yang menunjukkan seberapa tebal pahat penyayat saat melakukan pemakanan.

4. Panjang pemesinan

Panjang pemesinan (l_t) atau sering juga di sebut panjang langkah adalah nilai total panjang langkah dalam sekali pemakanan yang terdiri dari panjang langkah pengawalan(l_v) ditambah panjang benda kerja(l_w) ditambah panjang langkah pengakhiran(l_n) dalam satuan (mm).

C. Alat Potong Mesin Sekrap

Pahat atau alat potong yang digunakan dalam proses penyayatan merupakan perkakas terpenting dari mesin sekrap yang fungsinya untuk menyayat benda kerja sehingga menjadi produk dengan bentuk dan ukuran serta mutu permukaan sesuai yang direncanakan. Adapun sifat-sifat bahan yang harus dipenuhi untuk setiap bahan pahat adalah mampu menahan pada pelunakan yang tinggi, harus lebih keras dari benda kerja dan mempunyai ketahanan yang tinggi untuk mengatasi retakan.

Mata potong pahat terbentuk karena perpotongan dua bidang pahat. Orientasi kedua bidang yang berpotongan tersebut ditentukan oleh sudut yang terbentuk yang dapat diukur pada bidang ketiga, karena orientasi/posisi dari bidang ketiga relative terhadap kedua bidang pahat yang saling berpotongan dapat ditentukan sembarang (Taufiq Rochim 1993:49).

1. Pahat HSS (*High Speed Steel*)

Pahat jenis HSS (*High Speed Steel*) atau baja kecepatan tinggi dalam praktik pada bengkel-bengkel pemesinan seringkali digunakan karena mampu bekerja pada putaran tinggi dengan suhu kerja mencapai 600^0 C dan harganya

pun relatif murah. Apabila telah haus pahat jenis HSS ini dapat diasah sehingga mata potongnya akan tajam kembali. Karena sifat keuletan yang relatif baik hingga saat ini pahat jenis HSS masih sering digunakan.

2. Material Pahat HSS

Pahat sekrap HSS terdiri dari bahan baja sebagai bahan utamanya ditambah dengan beberapa unsur paduan lainnya. Menurut Taufiq Rochim (1993:142), *Hot Hardness* dan *Recovery Hardness* yang cukup tinggi pada HSS dapat dicapai berkat adanya unsur paduan *W (Wolfram)*, *Cr (Chromium)*, *V (Vanadium)*, *Mo (Molybdenum)*, dan *Co (Cobalt)*, pengaruh unsur-unsur tersebut pada unsur dasar besi (*Fe*) dan karbon (*c*) adalah sebagai berikut :

- a. *Tungsten/wolfram*: tungsten atau wolfram dapat membentuk karbida yaitu paduan yang sangat keras ($FeWC$) yang menyebabkan kenaikan temperatur untuk proses *hardening* dan *tempering*.
- b. *Chromium* : menaikkan *hardenability* dan *hot hardness*. Crom merupakan elemen pembentuk karbida akan tetapi Cr menaikkan sensitifitas terhadap *over heating*.
- c. *Vanadium* : merupakan sensitifitas terhadap *over heating* serta menghaluskan butir. Vanadium juga merupakan elemen pembentuk karbida
- d. *Molybdenum* : mempunyai efek yang sama seperti wolfram akan tetapi lebih terasa (2% Wolfram dapat diganti oleh 1% Molybdenum). Dengan menambah 0,4% sampai 0,9 *Molybdenum* dalam HSS yang mampu di

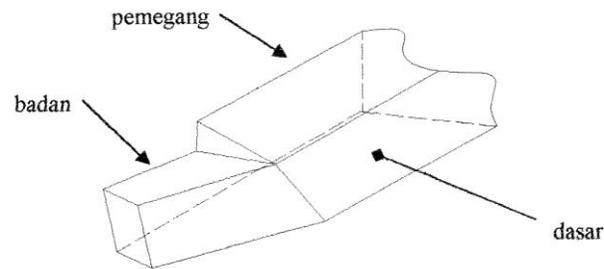
keraskan dengan udara (*air hardening properties*). Selain itu, Mo-HSS lebih liat sehingga mampu menahan beban kejutan. Kekurangannya adalah lebih sensitif terhadap *overheating* (hangusnya ujung-ujung yang runcing) sewaktu dilakukan proses *heat treatment*.

- e. *Cobalt* : *cobalt* bukanlah elemen pembentuk karbida, ditambahkan dalam HSS untuk menaikkan hot hardness. Besar butir menjadi halus sehingga yang runcing tetap terpelihara selama treatment pada temperatur tinggi.

3. Elemen Bidang Dan Mata potong Pahat Sekrap

Untuk mengenali bentuk dan geometrinya, pahat harus diamati secara sistematis. Maka dari itu perlu tiga hal pokok, yaitu:

- a. Elemen pada pahat sekrap.
 - 1) Badan: bagian pahat yang dibentuk menjadi mata potong .
 - 2) Pemegang/ gagang: bagian pahat untuk dipasangkan pada mesin perkakas.
 - 3) Dasar: bidang rata pada pemegang untuk meletakkan pahat sehingga mempermudah proses pengerjaan, pengukuran atau pun pengasahan pahat.



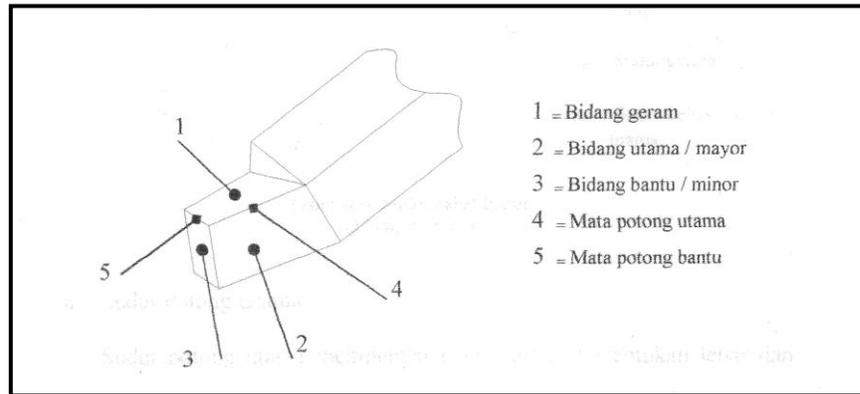
Gambar 4. Elemen pahat sekrap (Taufiq Rochim, 1993:53)

b. Bidang pahat dan mata potong pahat sekrap

Bidang pahat merupakan bidang aktif pahat. Tiga bidang aktif pahat bubut adalah:

- 1) Bidang geram : bidang tempat geram mengalir.
- 2) Bidang utama / mayor: bidang yang memanfaatkan permukaan transien dari benda kerja. Permukaan transien benda kerja akan terpotong akibat gerakan pahat relative terhadap benda kerja. Karena adanya gaya pemotongan sebagian bidang utama akan terdeformasi sehingga bergesekan dengan permukaan transien benda kerja.
- 3) Bidang bantu/minor: bidang yang menghadap permukaan yang terpotong dari benda kerja. Karena adanya gaya pemotongan, sebagian kecil bidang bantu akan terdeformasi dan menggesek permukaan benda kerja yang telah terpotong.
- 4) Mata potong utama/mayor: yaitu garis perpotongan antara bidang geram dengan bidang utama.

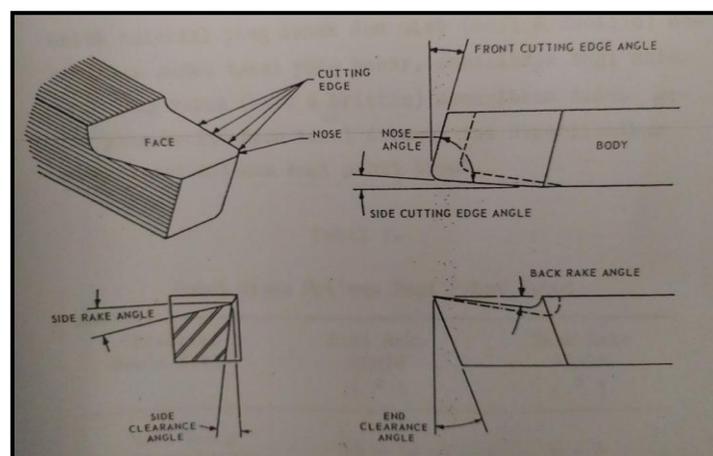
- 5) Mata potong bantu/minor: yaitu garis perpotongan antara bidang geram dengan bidang bantu.



Gambar 5. Bidang dan mata potong pahat sekrap (Taufiq Rochim, 1993:53)

4. Sudut Pahat

Sudut pahat sekrap harus dipilih dengan benar, disesuaikan dengan jenis material benda kerja, material pahat dan kondisi pemotongan, sehingga salah satu atau beberapa obyektif dapat dicapai. Beberapa tujuan itu antara lain adalah: tingginya umur pahat, rendahnya gaya pemotongan, halusnya permukaan dan ketelitian geometri produk . (Taufiq, 1993:86).



Gambar 6. Sudut Pahat Sekrap (Sumber : Yufrizal. A, 1993,24)

a. Sudut bebas (*Relief angle*)

Sudut bebas berfungsi untuk mengurangi gesekan antara bidang utama dengan bidang transien dari benda kerja. Dengan demikian temperatur yang tinggi akibat gesekan akan di hindari supaya keausan tepi (*flank wear*) tidak cepat terjadi. Pemilihan harga sudut bebas di tentukan oleh jenis benda kerja dan kondisi pemotongan. Gerakan makan (*feeding*) akan menentukan harga sudut bebas. Semakin besar, sehingga untuk memperkuat pahat di perlukan sudut penampang (β_0) yang lebih besar. Oleh sebab itu terpaksa sudut bebas di perkecil (bila sudut tatal tidak boleh di ubah).Umumnya untuk suatu harga *feeding* tertentu ada suatu harga optimun bagi sudut bebas yang memberikan umur pahat tertinggi (umur pahat berarti waktu total dari pahat yang di gunakan untuk memotong sampai pahat tidak di gunakan karena alasan tertentu). Untuk proses pengerjaan bahan dari baja secara umum harga sudut bebas dapat di pilih sesuai dengan *feeding* yaitu, bila : - *Feeding* (f) 0,2 mm/put, maka sudut bebas = 12° - *Feeding* (f) 0,2 mm/put, maka sudut bebas = 8° . Karena pengaruh deformasi akibat gaya makan yang tinggi maka harga sudut itu dapat di perkecil sedikit bila material benda kerja sangat keras, atau di perbesar bila benda kerja relatif lunak. Sudut bebas pahat bubut tersebut terdiri atas sudut bebas samping (*Side-relief angle*) dan sudut bebas ujung (*End-relief angle*).

b. Sudut geram (*Rake Angle*)

Sudut geram/tatal terdiri atas dua yaitu, sudut geram samping (*Side-rake angle*) dan sudut geram belakang (*Back-rake angle*). kedua sudut tatal tersebut mempengaruhi proses pembentukan geram dan umur pahat pada waktu proses penyayatan. Untuk suatu kecepatan potong tertentu sudut geram yang besar akan menurunkan ratio pemampatan tebal geram yang mengakibatkan kenaikan sudut geser. Sudut geser yang besar akan menurunkan penampang bidang geser, sehingga gaya pemotongan akan turun, dan juga menurunkan kekuatan pahat serta kurang lancarnya proses perambatan panas. Perambatan panas penyayatan yang terhambat akan menaikkan temperatur pahat sehingga umur pahat akan turun.

Dengan demikian jika di tinjau dari umur pahat, maka ada suatu harga sudut geram optimun yang memberikan umur pahat tertinggi. Oleh karena itu untuk pemilihan sudut tatal yang tepat di pengaruhi oleh salah satunya adalah jenis material benda kerja. Pada prinsipnya untuk material lunak dan ulet (*soft & ductile*) memerlukan sudut tatal yang besar, sebaliknya bagi material yang keras (*hard & brittle*) memerlukan sudut geram yang kecil.

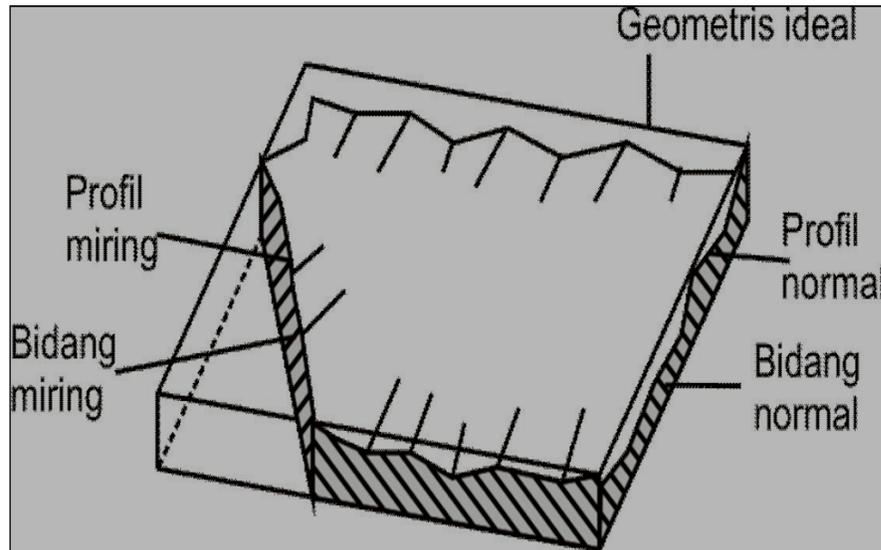
c. Sudut potong (*Cutting edge angle*)

Sudut potong (Cutting edge angle) terdiri atas dua yaitu, sudut potong samping (Side cutting edge angle) dan sudut potong depan (Front Cutting edge angle). Peranan kedua sudut potong ini antara lain, menentukan lebar dan tebal geram terpotong, menentukan panjang mata potong yang aktif atau panjang kontak antara geram dengan bidang tatal pahat, dan arah aliran geram (peran sudut potong samping). Sedangkan sudut potong depan untuk menghindari gesekan atau memberikan kelonggaran antara mata potong bantu dengan bidang terpotong benda kerja. Sudut potong depan ini tidak boleh terlalu besar, karena dapat mempengaruhi kekuatan ujung pahat (sudut ujung di perkecil). Oleh karena itu pemilihan sudut potong pada prinsipnya di pilih sekecil mungkin. Untuk sudut potong samping di sarankan besarnya 5° - 15° , dan untuk sudut potong depan 6° (Yufrizal. A, 1993,26).

D. Konfigurasi Permukaan

1. Permukaan

Menurut istilah keteknikan, permukaan adalah suatu batas yang memisahkan benda padat dengan sekitarnya. Adapun istilah lain yang berkaitan dengan permukaan yaitu profil. Istilah profil seringkali disebut dengan istilah lain yaitu bentuk. Profil yang dikaitkan dengan istilah permukaan mempunyai arti hasil pemotongan secara normal atau serong dari satu penampang permukaan.



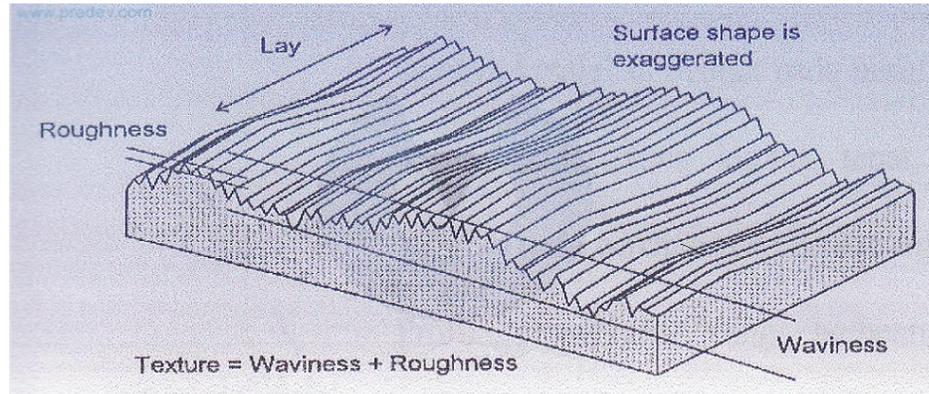
Gambar 7. Bidang dan profil pada penampang permukaan (Sudji Munandi, 1988:304)

Dengan melihat profil ini, bentuk dari suatu permukaan pada dasarnya dapat dibedakan menjadi 2 (Sudji Munandi, 1988:304), yaitu:

- a. Permukaan kasar (*Roughness*), berbentuk gelombang pendek yang tidak teratur terjadi karena getaran pisau (pahat) atau proporsi *feeding* yang kurang tepat.
- b. Permukaan bergelombang (*Waviness*), berbentuk gelombang panjang yang tidak teratur yang terjadi karena factor mesin, defleksi selama pengerjaan, getaran mesin dan perlakuan panas yang kurang baik.

Dalam sebuah situs internet tentang metrologi menyebutkan, bahwa susunan permukaan merupakan kombinasi selisih panjang gelombang yang pendek suatu permukaan dari permukaan nominal. Kekasaran, gelombang dan kesalahan bentuk termasuk pada tekstur permukaan. Dalam panjang

gelombang, selisih itu lebih pendek dibandingkan dengan selisih kesalahan bentuk.



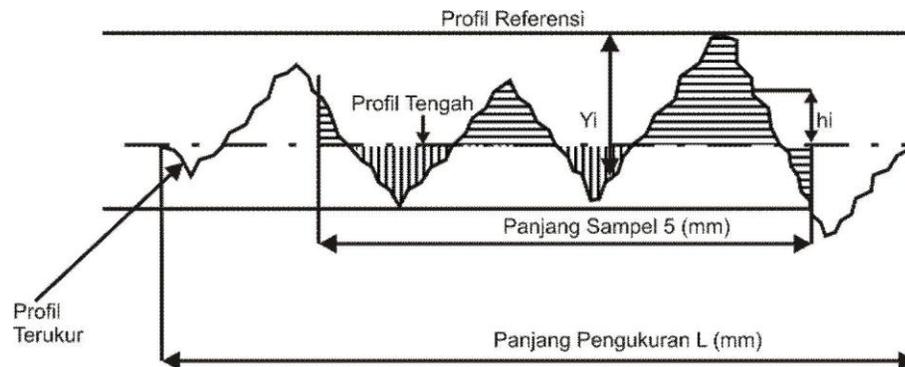
Gambar 8. Susunan permukaan

Menurut Sudji Munandi, (1988:306), ketidak teraturan dari bentuk permukaan dapat dibedakan menjadi 4 tingkat, yakni:

- a. Permukaan yang menunjukkan adanya kesalahan bentuk (*form error*). Faktor penyebabnya antara lain karena lenturan dari mesin perkakas dan benda kerja, kesalahan dari pencekaman benda kerja, pengaruh proses pengerasan (*hardening*).
- b. Profil permukaan yang berbentuk gelombang. Penyebabnya antara lain karena adanya kesalahan bentuk pada pisau (*pahat*), posisi senter yang kurang tepat, adanya getaran pada waktu proses pemotongan.
- c. Profil permukaan yang berbentuk alur (*grooves*). Penyebabnya antara lain karena adanya bekas-bekas proses pemotongan akibat bentuk pahat yang salah atau gerak makan yang kurang tepat.

- d. Profil permukaan berbentuk (*flakes*). Penyebabnya antara lain adalah adanya geram waktu pengerjaan.

2. Profil Permukaan



Gambar 9. Profil permukaan (Sudji Munandi, 1988:308)

3. Parameter kualitas permukaan

Menurut Sudji Munandi (1988:308), beberapa parameter yang bisa dijabarkan dari profil permukaan antara lain adalah:

a. Kedalaman total

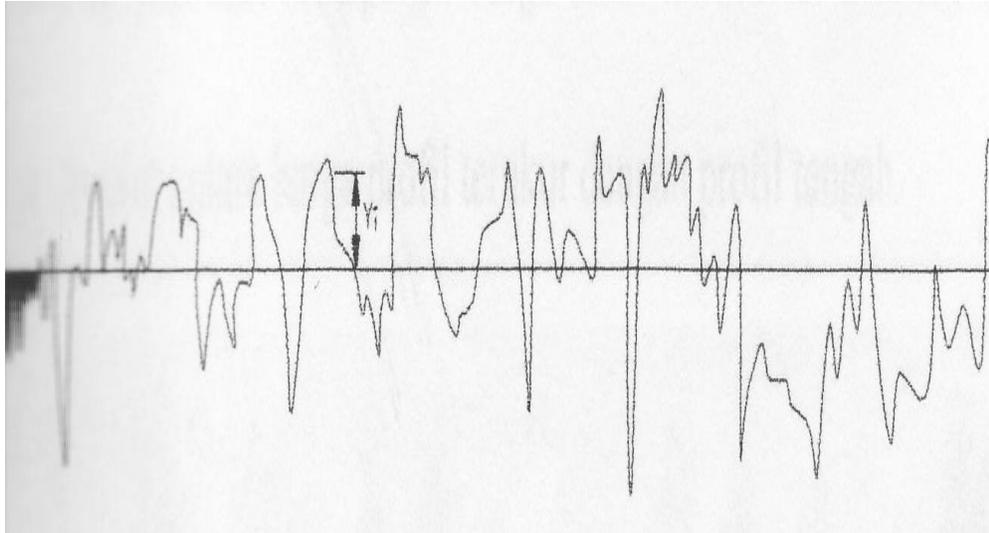
Adalah jarak dari profil referensi sampai dengan profil dasar.

b. Kedalaman perataan (*Peak to Mean Line*); R_p

Kedalaman perataan merupakan jarak rata-rata dari profil referensi sampai dengan profil terukur. Bisa juga dikatakan bahwa kedalaman perataan merupakan jarak antara profil tengah dengan profil referensi.

c. Kekasaran rata-rata kuadratis (*Root Mean Square Height*); R_q

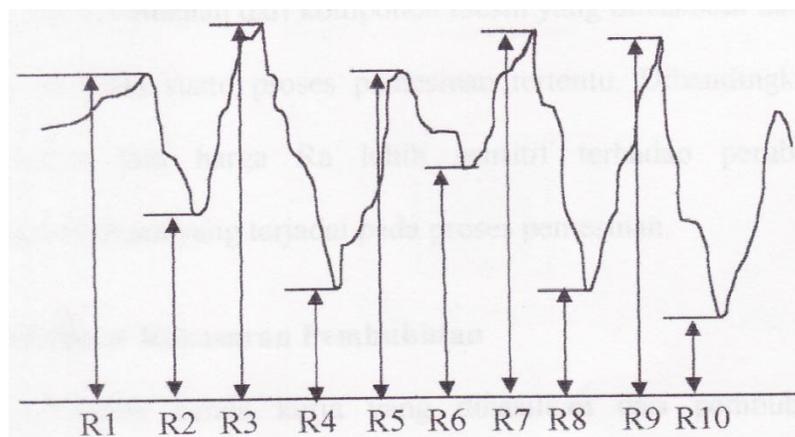
Besarnya harga kekasaran rata-rata kuadratis adalah akar dari jarak kuadrat profil terukur dengan profil tengah.



Gambar 10. Kekasaran rata-rata kuadratis (*Mitutoyo SJ-201P,10-17*)

4. Kekasaran rata-rata dari puncak ke lembah; R_z

Parameter ini merupakan jarak rata-rata alat profil terukur pada puncak tertinggi dikurangi jarak rata-rata profil terukur pada lima lembah terdekat. Sampel pengukuran diambil sejumlah profil yang memuat misalnya 10 daerah yaitu 5 daerah puncak dan 5 daerah lembah.



Gambar 11. Kekasaran rata-rata dari puncak ke lembah (*Sudji Munandi,1988:310*)

5. Kekasaran rata-rata aritmetis (*Mean Roughness Arithmetic/Center Line Average*); R_a

Kekasaran rata-rata merupakan harga rata-rata secara aritmetis dari harga absolut antara harga profil terukur dengan profil tengah. Kekasaran rata-rata (R_a) dapat juga diartikan sebagai suatu integral dari nilai mutlak dari profil kekasaran. Muslim (2002) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa R_a merupakan area yang dibagi oleh panjang pengukuran. R_a merupakan parameter kekasaran yang umum digunakan untuk mengukur kekasaran suatu permukaan. Hal ini disebabkan parameter R_a cocok digunakan untuk memeriksa kualitas permukaan dari komponen mesin yang dihasilkan dalam jumlah banyak pada suatu proses pemesinan tertentu. Dibandingkan dengan parameter lain harga R_a lebih sensitive terhadap perubahan atau penyimpangan yang terjadi pada proses pemesinan.

Harga kekasaran rata-rata aritmetis R_a juga mempunyai harga toleransi kekasaran. Dengan demikian masing-masing kekasaran mempunyai kelas kekasaran yaitu dari N1 sampai N12. Besarnya R_a biasanya diambil antara 50% keatas dan 25% kebawah.

Table 2. Toleransi harga kekasaran rata-rata (Sudji Munandi, 1988:311)

Kelas kekaaran	Harga C.L.A (μm)	Harga Ra(μm)	Toleransi N (μm)	Panjang sample (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	106	1.2-2.4	
N ₈	125	3.2	2.4-4.8	0.8
N ₉	250	603	4.8-9.6	
N ₁₀	500	1205	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

Table 3. Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaan nya (Sudji Munandi, 1988:311)

Proses Pengerjaan	Selang (N)	Harga Ra
<i>Flat and cylindrical lapping</i>	N1 – N4	0.025 – 0.2
<i>Superfinishing diamond turning</i>	N1 – N5	0.025 – 0.5
<i>Flat cylindrical grinding</i>	N1 – N8	0.025 – 3.2
<i>Finishing</i>	N4 – N8	0.2 – 3.2
<i>Face and cylindrical turning, milling and reaming</i>	N5 – N12	0.4 – 50.0
<i>Drilling</i>	N7 – N10	1.6 – 12.5
<i>Shaping, planing, horizontal milling</i>	N6 – N12	0.8 – 50.0
<i>Sandcasting and forging</i>	N10 – N11	12.5 – 25.0
<i>Extruding, cold rolling, drawing</i>	N6 – N8	0.8 – 3.2
<i>Die casting</i>	N6 – N7	0.8 – 1.6

E. Pengukuran Kekasaran Permukaan.

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk memeriksa tingkat kekasaran permukaan. Cara yang paling sederhana adalah dengan meraba atau menggaruk permukaan yang diperiksa, cara ini ada beberapa kelemahannya karena sifatnya hanya membandingkan saja. Dan dasar pengambilan keputusan baik tidaknya suatu permukaan adalah berdasarkan perasaan pengukur. Bila dilihat dari proses pengukurannya maka cara pengukuran permukaan dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu : pengukuran secara tak langsung dan pengukuran secara langsung.

1. Pengukuran kekasaran permukaan secara tidak langsung

Dalam pemeriksaan permukaan secara tidak langsung ada beberapa cara yang bisa dilakukan, antara lain yaitu dengan meraba (*touch inspection*), dengan melihat/mengamati (*visual inspection*), dengan mikroskop (*microscopic inspection*) dan dengan potografi permukaan (*surface photographs*).

a. Pemeriksaan kekasaran permukaan dengan cara meraba (*touch inspection*)

Pemeriksaan kekasaran disini adalah dengan meraba permukaan ukur, sebagai alat perabanya digunakan ujung jari. Untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat kehalusannya dilakukan dengan membandingkan kehalusan permukaan yang diperiksa dengan kehalusan permukaan standar (*surface finish comparator*). Karena proses pengerjaan mesin bisa dilakukan dengan mesin bubut, sekrup, freis, mesin gerinda dan

sebagainya, maka alat ukur pembanding kekasaran permukaan pun dikelompokkan menurut jenis mesin yang digunakan.

Jadi alat ukur pembanding kekasaran permukaan yang digunakan harus sesuai jenis mesin yang dipakai, bila permukaan yang akan diperiksa dikerjakan dengan mesin sekrup maka alat ukur pembanding kekasaran permukaan yang digunakan adalah set permukaan kekasaran permukaan kerja sekrup. Permukaan yang diperiksa diraba dengan ujung jari, kemudian ganti meraba beberapa permukaan alat pembanding, bila dirasakan ada salah satu lempengan alat pembanding yang tingkat kehalusan sama dengan kehalusan dari permukaan yang diperiksa maka disimpulkan bahwa kehalusan permukaan yang diperiksa adalah sama dengan permukaan pembanding. Angka tingkat kehalusan/kekasaran bias dibaca pada lempengan pembanding.

Dengan cara yang sama pemeriksaan kekasaran bias dilakukan dengan melihat dan menggaruk permukaan dan membandingkan dengan permukaan alat ukur pembanding.

b. Pemeriksaan Kekasaran Permukaan dengan Mikroskop (*Microscopic Inspection*)

Pemeriksaan kekasaran permukaan dengan mikroskop ini termasuk juga salah satu pengukuran dengan cara membandingkan, yaitu membandingkan hasil pemeriksaan permukaan yang diukur dengan

permukaan dari pembanding yang kedua-duanya dilihat dengan mikroskop

- c. Pemeriksaan kekasaran dengan alat ukur kedalaman kekasaran (*the dial depth gauge*)



Gambar 12. Pengukur kedalaman kekasaran (*dial depth gauge*)

2. Pemeriksaan kekasaran secara langsung

Pemeriksaan kekasaran secara langsung pada alat ujung alat ukurnya dilengkapi dengan peraba yang disebut dengan stylus. Stylus merupakan peraba dari alat ukur kekasaran permukaan yang bentuknya konis atau pyramid. jadi pada alat ini tingkat kekasaran langsung terdeteksi oleh peraba alat tersebut.

Bila stylus bergeser maka setiap perubahan yang di alami oleh stylus karena permukaan yang tidaka halus akan tampak pada kertas grafik atau digital dari perlatan alat tersebut karena perubahan ini akan terekam secara otomatis.

Beberapa peralatan ukur permukaan yang menggunakan stylus ini antara lain adalah profilometer, the Tomlinson surface meter, taylor-hobson taysurf dan surface roughnes mitutoyo.

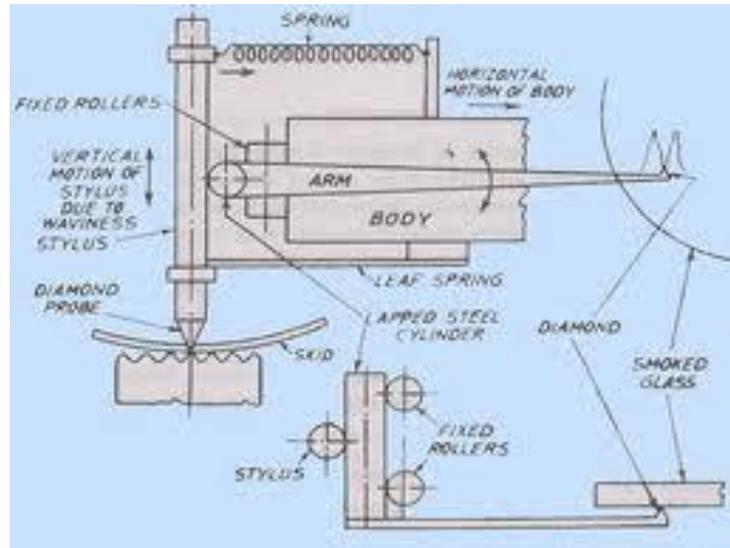
a. Pemeriksaan kekasaran permukaan dengan profilometer

System kerja dari profilometer pada dasarnya sama dengan prinsip peralatan gramophone. Perubahan gerakan stylus sepanjang muka ukur dapat dibaca pada bagian amplimeter. Gerakan stylus bias dilakukan dengan tangan dan bias secara otomatis yang dilakukan oleh motor penggeraknya.

b. Alat Ukur Permukaan Tomlinson Surface Meter

Alat pengukur kekasaran permukaan ini memiliki prinsip kerja mekanis optis yang dirancang oleh Dr. Tomlinson dari National Physical Laboratory (NPL). Peralatan Tomlinson surface meter terdiri dari beberapa komponen antara lain yaitu : stylus, skid, pegas spiral, pegas daun, rol teap, kaca tetap dan badan (*body*). Disini gerakan stylus dibatasi gerakan vertikal saja. Gerakan vertikal ini terjadi karena adanya pengaruh dari pegas spiral dan pegas daun.

Peralatan Tomlinson surface meter dilengkapi juga dengan proyektor optis yang digunakan memproyeksikan goresan yang ada pada kaca. Dalam proyeksi juga ada pembesaran 50 kali.



Gambar 13. Tomlinson surface meter

c. Alat Ukur Permukaan Taylor-Hobson Talysurf

Alat ukur ini merupakan alat ukur elektronik dan bekerja atas dasar prinsip modulasi (*modulating principle*). alat ukur taylor-hobson talysurf dapat memberikan informasi yang lebih cepat dan bahkan lebih teliti dari pada Tomlinson surface meter.

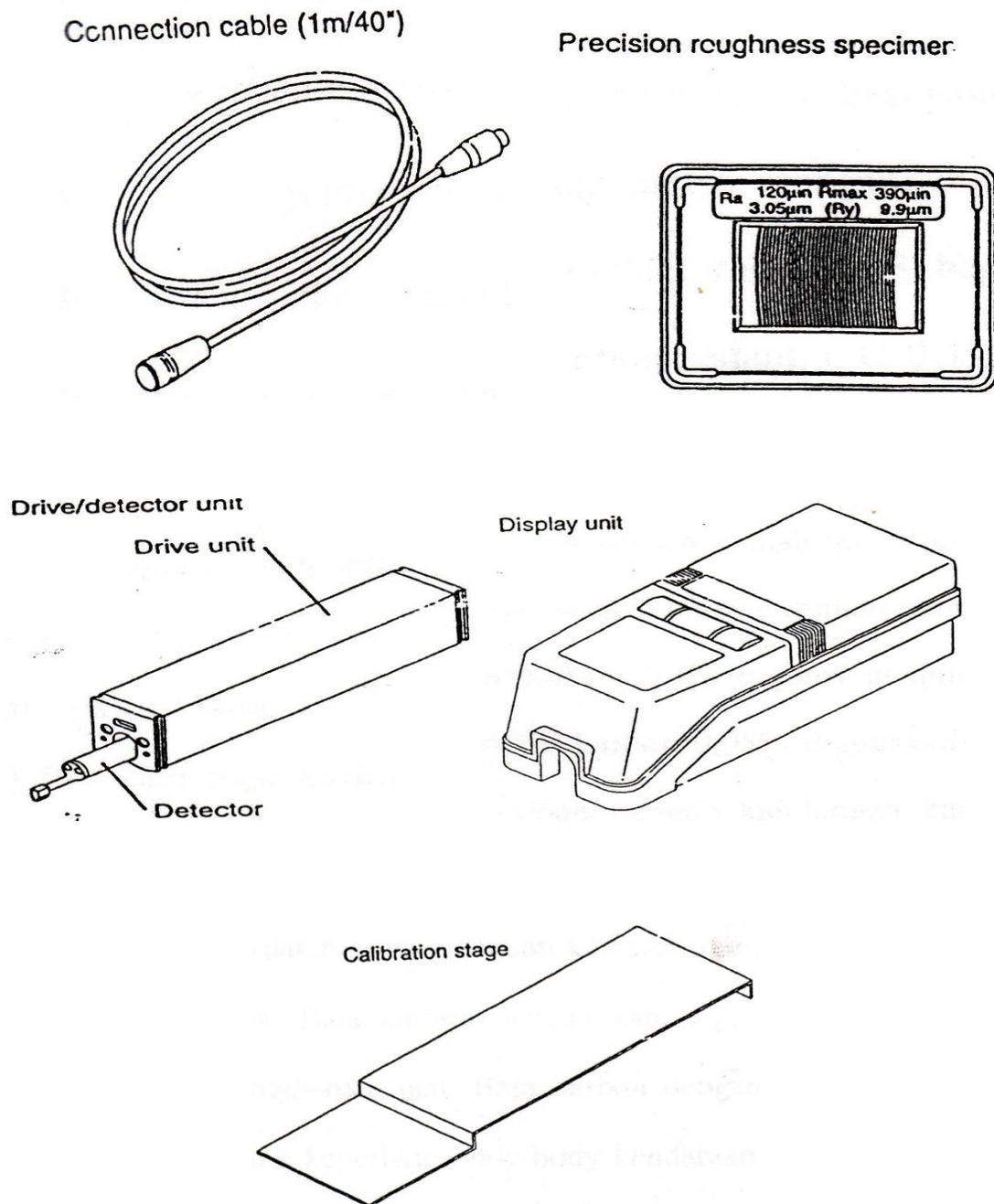
Pada Taylor-Hobson Talysurf juga terdapat stylus dari *diamond* dengan bentuk radius yang berjari-jari 0.002 mm. Untuk mengetahui ketidakteraturan permukaan dalam bentuk angka bisa dilihat pada bagian skala ukurnya yang dapat dibaca secara langsung. Sedangkan gambar dari kekasaran akan tampak pada kertas yang dilapisi karbon. Dengan adanya pengaruh kelistrikan maka kertas mudah timbul gambar/bekas bila digores.

d. Surface Roughness Tester SJ-201P Mitutoyo

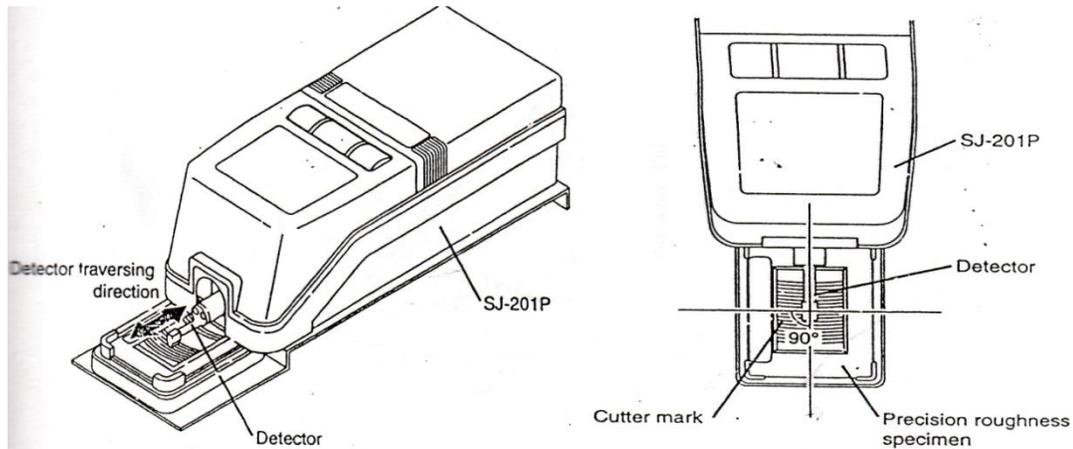
Alat ukur kekasaran permukaan type SJ-201P ini memiliki prinsip kerja mekanis optis yang dirancang oleh Mitutoyo Cooperation. Peralatan ini terdiri dari beberapa komponen, antara lain: *stylus*, *detector*, *drive unit*, *display unit*, *AC adapter*, *precision roughness specimen*, dan *calibration stage*. Gerakan *stylus* berupa gerakan melintang terhadap bekas penyayatan pahat pada permukaan benda kerja. Gerakan lurus melintang *stylus* ini digerakkan oleh motor secara elektronik dengan kecepatan 0,5 mm/detik.

Stylus merupakan alat yang mendeteksi tingkat kekasaran permukaan benda, *stylus* terletak pada ujung bagian bawah *detector*, *stylus* bergerak maju dan mundur dengan arah melintang terhadap bekas penyayatan pahat setelah itu akan muncul pada layar digital berapa nilai kekasaran permukaan benda yang tercatat.

Sebelum menggunakan alat Surface Roughness Testers S_j-201P Mitutoyo terlebih dahulu kita harus melakukan pemasangan alat, mengecek



Gambar 14. Bagian-bagian dari Surface Roughness Tester (Mitutoyo SJ-201:1-3)



Gambar 15. Posisi kalibrasi (Mitutoyo SJ-201P:3-9)

F. Baja ST-37

Baja karbon rendah (*low carbon steel*) mempunyai karbon kurang dari 0,30% sehingga memiliki sifat lunak dan juga memiliki kekuatan yang lemah dibandingkan dengan baja karbon menengah dan baja karbon tinggi akan tetapi baja karbon rendah memiliki sifat ulet dan tangguh yang sangat baik. Baja karbon rendah memiliki kandungan karbon yaitu kurang dari 0,30% perlu perlakuan tambahan jika ingin melakukan modifikasi material atau ingin dilakukan pengerasan material. Pada umumnya baja dengan kandungan karbon diatas 0,30% bisa langsung dikeraskan, namun untuk kandungan sebuah karbon dibawah 0,30% melalui proses penambahan karbon terlebih dahulu. Dengan sifat-sifat yang dimiliki baja karbon rendah, maka baja karbon rendah dapat dipergunakan sebagai baja-baja plat atau sirip, untuk bahan body kendaraan, untuk konstruksi bangunan jembatan, untuk dibuat sebagai baut, untuk bahan pipa. Jenis baja ST 37 merupakan standard penamaan DIN yang berarti baja dengan kekuatan tarik 37

kg/mm², memiliki komposisi 0,17% C, 0,30% Si, 0,20,5% Mn, 0,05% P, 0,05% S. ST 37 memiliki kekuatan tarik sampai dengan 123.82 HV termasuk kedalam golongan baja hypoeutectic yang memiliki kandungan struktur mikro ferrite dan pearlite. Baja ST 37 termasuk kedalam golongan baja karbon rendah dikarenakan kandungan karbonnya yang hanya 0,17 %.

G. Penelitian yang Relevan

1. Welli Febrianto (Skripsi, 2012). Perbedaan Kekasaran Permukaan Hasil Penyekrapan Datar Menggunakan Pahat Ujung Mata Potong Radius Dengan Ujung Mata Potong Runcing Pada Material Baja S30c. Jurusan Teknik Mesin FT UNP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kekasaran permukaan yang diperoleh dari penyekrapan datar menggunakan pahat ujung mata potong radius dan ujung mata potong runcing, nilai (Ra) N8 dicapai pada penyekrapan datar dengan menggunakan pahat ujung radius. N9 dicapai pada penyekrapan datar dengan menggunakan pahat ujung runcing.
2. Muhammad Irsyal (Skripsi 2015). Pengaruh Sudut Potong dan Sudut Bebas Pahat Bubut HSS Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja Karbon Sedang Hasil Pembubutan Rata. Jurusan Teknik Mesin FT UNP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekasaran yang dihasilkan oleh pahat HSS dengan sudut 22, 13, 6, dan 6 ternyata menghasilkan nilai kekasaran yang lebih kecil atau lebih halus dibandingkan dengan pahat dengan sudut lain.

H. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah ada pengaruh *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan benda kerja hasil penyekrapan datar.
2. Berapakah variasi *Side Rake Angle* dan kedalaman pemotongan yang tepat untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan yang kecil.

BAB V **PENUTUP**

A. Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian ini telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi *side rake angle* pahat HSS dan variasi kedalaman pemotongan sangat berpengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan baja ST-37 pada proses penyekrapan datar.
2. Tingkat nilai kekasaran permukaan yang paling rendah diperoleh pada pengujian pertama dengan total nilai rata-rata ketiga spesimen $Ra = 3,35 \mu m$ dengan variasi *side rake angle* 14° dan kedalaman pemotongan 0,5mm.
3. Setelah dilakukan penyekrapan datar pada spesimen baja ST-37 menggunakan pahat HSS dengan memvariasikan *side rake angle* dan memvariasikan kedalaman pemotongan dapat disimpulkan bahwa, semakin kecil *side rake angle* pahat yang di gunakan dengan kedalaman pemotongan yang kecil pula maka akan semakin halus permukaan baja ST-37, demikian pula sebaliknya semakin besar *side rake angle* pahat yang digunakan dengan kedalaman pemotongan yang besar maka akan semakin besar pula nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan.
4. Setelah dilakukan penyekrapan datar pada spesimen baja ST-37 dengan memvariasikan *side rake angle* pahat HSS netral rata kanan dan memvariasikan kedalaman pemotongan, dari sembilan kali pengujian didapat dua nilai

kekasaran yang baik untuk baja ST-37 yaitu pada *side rake angle* 14° dan 16° pahat netral rata kanan dengan kedalaman pemotongan 0,5 mm.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasan dalam penelitian diatas diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat dijadikan sebagai referensi untuk meneliti tingkat kekasaran Baja ST-37 dengan memvariasikan *side rake angle* pahat HSS netral rata kanan dan variasi kedalaman pemotongan juga dapat memvariasikan *Back Rake Angel* dan menggunakan berbagai media pendingin.
2. Dalam penelitian ini hanya menggunakan alat potong berbahan HSS saja, sebaiknya ntuk penelitian selanjutnya menggunakan alat potong berbahan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Mitutoyo. (TT). Sj-201p surface roughness tester user manual. Japan : Mitutoyo corporation.
- Muhammad Irsyal. 2015. Pengaruh Sudut Potong dan Sudut Bebas Pahat Bubut HSS Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja Karbon Sedang Hasil Pembubutan Rata. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Muslim. 2002. *Pengaruh kondisi Pemotongan Terhadap Tingkat Kekerasan Permukaan Hasil Pembubutan Menggunakan pahat Bubut Hss*. Medan: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan.
- Ramadhan dan Alfian Hamsi. 2013. Optimasi Parameter Pemesinan pada Mesin Sekrap Model L-450 Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal e-Dinamis*. (7) 3 : 146-153.
- Santoso Mulyadi. 2012. Pengaruh Kecepatan Potong, gerak Makan dan Ketebalan Pemotongan terhadap Getaran Benda Kerja pada proses Sekrap. *Jurnal ROTOR*, (5) 1 : 36-43.
- Suarman Makhzu. 1992. *Teknologi Dasar Kerja Mesin Dan Pengepasan*. Padang.: Pusat Media Pendidikan. Padang : FPTK IKIP Padang.
- Sudji Munadi. 1998. *Dasar- Dasar Metrology Industry*. Jakarta : PPLK Jakarta.
- Syamsir A. Muin. 1989. *Dasar-dasar Perancangan Perkakas dan Mesin-mesin Perkakas*. Jakarta: Rajawali.
- Taufiq Rochim 1993. *Teori Dan Teknologi Proses Pemesinan*. Bandung : FTI-ITB
- Welli Febrianto. 2012. Perbedaan Kekasaran Permukaan Hasil Penyekrapan Datar Menggunakan Pahat Ujung Mata Potong Radius Dengan Ujung Mata Potong Runcing Pada Material Baja S30c. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Widarto. 2008. *Teknik Pemesinan Buku Jilid 2 Untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Yufrizal A. 1993. *Dasar-dasar Pengetahuan MesinBubut*. Padang : IKIP Padang
- Yufrizal A., dkk. 2019. Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Mild Steel ST-37. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, (19) 2: 31-36.