

ISSN: 2338-7009 (Online Version)
ISSN: 1411-4553 (Printed Version)

JURNAL REKAYASA MESIN

VOL 13 No.4, 1 Maret 2014



MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
SRIWIJAYA UNIVERSITY

Table of Contents

ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN ALUMINIUM DAN BAJA KARBON RENDAH YANG DIBUBUT DENGAN PAHAT HSS DAN PAHAT DARI PEGAS DAUN MOBIL HINO FM260 Nukman, Umar Abdul Aziz, Al Antoni Akhmad	1 – 9
STUDI EKSPERIMENTAL KEBUTUHAN BAHAN BAKU SERBUK KAYU GERGAJI PADA PEMBUATAN ARANG KAYU Amrila	10 – 24
ANALISA KOROSI PADA BAK MOBIL PICK UP DALAM MEDIA AIR RAWA Saputra, Doni, Alian, Helmy	25 – 32
PENGARUH PROSES <i>QUENCHING</i> DAN PENDINGINAN <i>ULTRACOLD</i> PADA POROS RODA MOBIL PS120 Nainsa, Novriyansi, Mataram, Agung	33 – 42
PENGARUH QUENCHING OLI SERTA PENDINGINAN CRYOGENIC TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA AISI 4140 Rizal, Syamsul. Mataram, Agung. Lardiansyah, Muhammad	43 - 47



Focus and Scope

Focus and Scope of the Journal, but not limited to:

Fluid and Thermal
Machine Design
Manufacture and Industrial Engineering
Materials Engineering

Publication Frequency

This Journal will be published three times yearly. The first, second and third are in March, July and November every year respectively.

Journal History

Jurnal Rekayasa Mesin was established in March 2001 and published two times a year, while since 2009 was published three times a year in printed form.

New policy in Mechanical Engineering Department is to publish the Jurnal Rekayasa Mesin online as E-Journal, which is initiated in 2013.

Editors

1. [Dipl.-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni PhD.](#), Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering Sriwijaya University, Indonesia
2. [Mr. Irsyadi Yani](#), Mechanical Engineering Department, Indonesia
3. [Dr. Agung - Mataram](#), Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering Sriwijaya University
4. [ST. M.Eng Barlin Oemar](#)

Section Editors

1. [Prof.Dr. DEA Kaprawi - Sahim](#), Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering Sriwijaya University, Indonesia
2. [Mr. Amrifan S. Mohruni PhD.](#), Indonesia
3. [Dr. Ir. Nukman Nukman](#), Sriwijaya University, Indonesia
4. [Prof. Dr. Ir. Hasan Basri](#), Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering Sriwijaya University, Indonesia

Layout Editors

1. [Mr. Irsyadi Yani](#), Mechanical Engineering Department, Indonesia
2. [Dipl.-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni PhD.](#), Mechanical Engineering Department Faculty of Engineering Sriwijaya University, Indonesia
3. [Muhammad Faisal Fikri](#), Indonesia
4. [ST. MT. M.Eng. Muhammad Penta Helios](#), Sriwijaya University, Indonesia
5. ST. M.Eng Barlin Oemar

Published in Indonesia.

JRM Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya, Indonesia_
<http://ft.unsri.ac.id/>

Printed in Indonesia.

Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya, Indonesia_
<http://ft.unsri.ac.id/>



ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN ALUMINIUM DAN BAJA KARBON RENDAH YANG DIBUBUT DENGAN PAHAT HSS DAN PAHAT DARI PEGAS DAUN MOBIL HINO FM260

Nukman, Umar Abdul Aziz, Al Antoni Akhmad

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya (OI) Telp./ Fax. (0711) 580272

email: umarabdulaziz20@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui kualitas pahat dan kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja karbon rendah yang dibubut menggunakan pahat HSS dan pahat dari pegas daun bekas mobil HINO FM260 yang di *heat treatment* (*spherodizing*, *temper 300°C*, *temper 550°C*) dan *non heat treatment*. Di skripsi ini membahas pengujian kekasaran permukaan pada benda kerja setelah dilakukan proses pembubutan dengan gerak makan, dan kedalaman potong yang sama dan variasi putaran spindle. Pengujian yang dilakukan adalah kekerasan dan kekasaran permukaan benda kerja. Hasil kekerasan yang didapat bahwa aluminium A sebesar 81,441 VHN, aluminium B sebesar 92,569 VHN dan baja karbon rendah sebesar 159,068 VHN. Sedangkan pengujian kekasaran permukaan yang dilakukan pada benda kerja dengan nilai kekasaran permukaan terkecil dirincikan sebagai berikut: Aluminium A, diputaran spindle 300 rpm dengan Ra 2,250 μm adalah pahat *Temper 300°C*, diputaran spindle 600 rpm dengan Ra 1,923 μm adalah pahat HSS, dan diputaran spindle 1100 rpm dengan Ra 1,190 μm adalah pahat HSS. Aluminium B, diputaran spindle 300 rpm dengan Ra 4,050 μm adalah pahat *Temper 300°C*, diputaran spindle 600 rpm dengan Ra 3,353 μm adalah pahat *non heat treatment*, dan diputaran spindle 1100 rpm dengan Ra 2,697 μm adalah pahat HSS. Baja karbon rendah, diputaran spindle 300 rpm dengan Ra 6,867 μm adalah pahat *Temper 300°C*, diputaran spindle 600 rpm dengan Ra 5,570 μm adalah pahat *non heat treatment*, dan diputaran spindle 1100 rpm dengan Ra 5,077 μm adalah pahat *non heat treatment*.

Kata kunci: Kekasaran permukaan, kekerasan, pahat bubut, *heat treatment*, *Spherodizing*, *Temper*.

ABSTRACT

*In this thesis discusses about the comparative quality cutting tools and the workpiece surface roughness. The testing methods which were applied in this study is Hardness testing performed on the workpiece of aluminum and low carbon steel using a Vickers test equipment. Testing continued on the workpiece surface roughness after turning with the same feed motion, and depth of cut and spindle rotation variations, which uses cutting tools HSS and cutting tools of leaf springs used car HINO FM260 which diheat treatment (spherodizing, tempering 300°C, tempering 550°C) and non- heat treatment. The testing methods which were applied hardness testing and workpiece surface roughness testing. Hardness results obtained for low carbon steel 152.661 VHN, aluminum B of 99.442 VHN and aluminum A 81.441 for VHN. While the surface roughness testing performed on the workpiece with the smallest surface roughness values are details as follows: Aluminum A, in rotation spindle 300 rpm with Ra 2.250 μm is cutting tool *Temper 300 ° C*, in rotation spindle 600 rpm with Ra 1.923 μm is cutting tool HSS, and the in rotation spindle 1100 rpm with Ra is 1,190 μm cutting tool HSS. Aluminum B, in rotation spindle 300 rpm with Ra 4,050 μm is cutting tool *Temper 300 ° C*, in rotation spindle 600 rpm with Ra 3,353 μm is cutting tool non heat treatment, and the in rotation spindle 1100 rpm with Ra is 2.697 μm cutting tool HSS. Low carbon steel, in rotation spindle 300 rpm with Ra 5,833 μm is cutting tool *Temper 550 ° C*, in rotation spindle 600 rpm with Ra 5,570 μm is cutting tool non heat treatment, and the in rotation spindle 1100 rpm with Ra is 5.077 μm cutting tool non heat treatment.*

Keywords : *surface roughness, hardness, cutting tool, heat treatment, Spherodizing, Temper.*

I. Pendahuluan

Dalam dunia industri, khususnya dibidang mesin perkakas semakin hari semakin modern, apalagi dengan ditunjangnya ilmu pengetahuan yang kian maju. Ada banyak jenis mesin perkakas yang digunakan diindustri, labolatorium, reparasi, instansi pendidikan dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pasar, salah satunya adalah mesin bubut.

Di dalam proses produksi, pembuatan suatu komponen mesin dengan menggunakan mesin bubut, umumnya benda yang dibuat berbentuk silindris. Untuk memperoleh kualitas pembubutan yang baik, banyak sekali hal yang perlu agar proses pembubutan berjalan dengan baik. Salah satu hal yang paling penting adalah pemilihan jenis pahat yang sesuai dengan jenis benda kerja yang digunakan. Diproses pembubutan ini, pahat seringkali mengalami proses penggantian. Harga dari alat potong ini lumayan cukup mahal, sehingga kita harus cermat dalam memakainya supaya umur pahat bisa lebih lama.

Penelitian ini untuk mengetahui kualitas pahat dan kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja karbon rendah yang dibubut menggunakan pahat HSS dan pahat dari pegas daun bekas mobil HINO FM260. Disini pengujian dilakukan dengan melakukan pengujian kekasaran benda kerja aluminium dan baja karbon rendah dengan pahat HSS dan pahat dari pegas daun bekas mobil HINO FM260 dan menganalisa data hasil pengujian. Pengujiannya dilakukan di (BLPT) Balai Latihan Pendidikan Teknik Provinsi Sumatera Selatan, Labolatorium Material Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Labolatorium CNC-CAD/CAM Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Peralatan yang digunakan *Handysurf E-35B*, mesin bubut konvensional dengan pahat HSS dan pahat dari pegas daun bekas mobil HINO FM260 dan benda kerjanya aluminium dan baja karbon rendah.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas pahat dan kekasaran permukaan benda kerja hasil proses pembubutan dengan menggunakan pahat HSS dan pahat dari pegas daun bekas mobil HINO FM260 yang *diheat treatment* dan *non heat treatment*.

1.2 Ruang Lingkup dan Batasan

Dalam penelitian ini, untuk lebih memfokuskan penelitian maka pembahasan dibatasi pada hal-hal yang berkaitan dengan:

1. Mencari nilai kekasaran permukaan aluminium dan baja karbon rendah dengan menggunakan pahat HSS dan pahat dari

pegas daun bekas mobil HINO FM260 yang *diheat treatment* dan *non heat treatment*.

2. Dalam penelitian ini, pengujian pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional yang ada di BLPT Provinsi Sumatera Selatan, pengujian kekerasan di Labolatorium Material Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan alat uji kekasaran *Handysurf E-35B* di Labolatorium CNC-CAD/CAM, Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

3. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium dan baja karbon rendah.

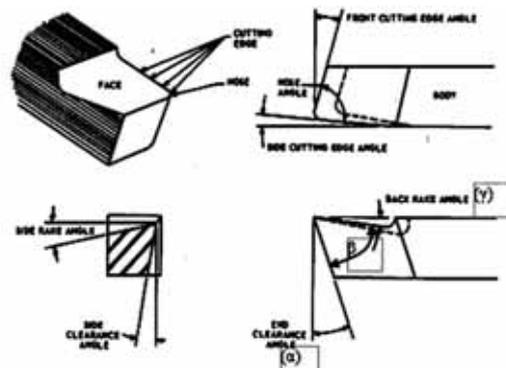
II. Tinjauan Pustaka

2.1 Pegas Daun

Pegas daun termasuk dalam golongan baja pegas. Baja pegas sebenarnya tidak mempunyai kekerasan yang tinggi sebagai sifat utamanya. Sifat utama dari baja pegas adalah modulus elastik dan batas elastik, tetapi bagi baja paduan rendah modulus elastik dikatakan tetap, oleh karena itu persoalan didalam industri adalah bagaimana mempergunakan batas elastis agar mendapatkan kekuatan yang diperbolehkan lebih tinggi (Surdia dan Saito, 2005).

2.2 Pahat

Adapun geometri pahat dan ukuran standar pahat bubut seperti gambar 1. Berikut ini:



Gambar 1. Geometri Pahat Bubut (Rahdiyanta, 2010).

Menurut Syabanto (2008) pahat bubut merupakan alat pemotong atau penyayat dalam kerja bubut yang sangat penting. Bentuk serta sudut pengasahannya bermacam-macam, kegunaanya pun berbeda-beda. Didalam membubut untuk tiap jenis logam mempunyai kekasaran pahat bubut yang berlainan. Juga dalam pengaturan kecepatan (rpm) maupun

penyayatan, tiap pahat bubut mempunyai kategori sendiri.

2.3 Heat treatment

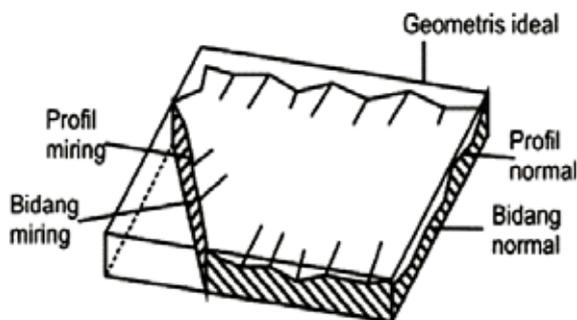
Menurut Anrinal (2013) *heat treatment* adalah proses pemanasan dan pendinginan material yang terkontrol dengan maksud merubah sifat fisik untuk tujuan tertentu. Dalam pelaksanaannya, umumnya untuk heat treatment bagi pembuatan alat perkakas, dipakai tiga macam yaitu; *Spherodizing*, *Quenching* dan *Tempering*

2.4 Konfigurasi permukaan

Salah satu karakteristik geometris yang ideal dari suatu komponen adalah permukaan yang halus.

2.4.1 Permukaan dan profil

Menurut Anonim (2013) permukaan adalah suatu batas yang memisahkan benda padat dengan sekitarnya. Dalam prakteknya, bahan yang digunakan untuk benda kebanyakan dari besi atau logam. Oleh karena itu benda-benda padat yang bahannya terbuat dari tanah, batu, kayu dan karet tidak akan disinggung dalam pembicaraan mengenai karakteristik permukaan dan pengukurannya. Garis hasil pemotongan inilah yang disebut dengan istilah profil.



Gambar 2. Bidang dan profil pada penampang permukaan (Anonim, 2013)

Pada gambar 2. bidang dan profil permukaan terdiri dari profil miring, bidang miring, profil normal, bidang normal, dan geometris ideal.

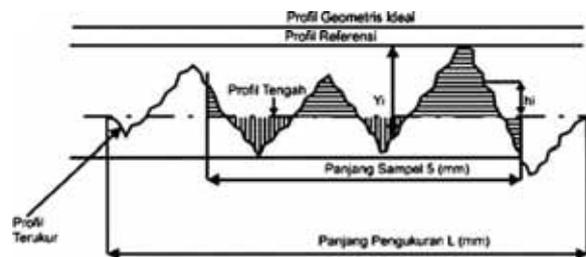
2.4.2 Parameter Kekasaran Permukaan

Untuk mengetahui parameter kekasaran permukaan, ada baiknya terlebih dahulu mengerti mengenai profil-profil permukaan. Adapun profil-profil permukaan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Profil geometri ideal (*geometrically ideal profil*), ialah profil permukaan sempurna (dapat berupa garis lurus, lengkung atau busur).
2. Profil terukur (*measure profile*), merupakan profil permukaan terukur.

3. Profil referensi / acuan / puncak (*referensi profile*). Adalah yang digunakan sebagai acuan untuk menganalisis ketidakrataan konfigurasi permukaan. Profil ini dapat berupa garis lurus atau garis dengan bentuk sesuai dengan profil geometri ideal, serta menyinggung puncak tertinggi profil terukur dalam suatu panjang sampel.
4. Profil akar atau alas (*root profile*) yaitu profil referensi yang digeserkan kebawah (arah tegak lurus terhadap profil geometrik ideal pada suatu panjang sampel) sehingga menyinggung titik terendah profil terukur.
5. Profil tengah (*center profile*) adalah nama yang diberikan pada profil referensi yang digeserkan kebawah (arah tegak lurus terhadap profil geometrik ideal pada suatu panjang sampel) sedemikian rupa sehingga jumlah luas bagi daerah-daerah di atas profil tengah sampai keprofil terukur adalah sama dengan jumlah luas daerah-daerah di bawah profil tengah sampai profil terukur.

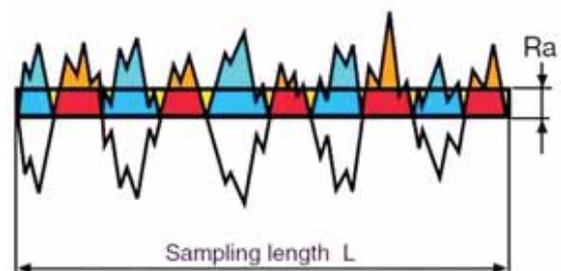
Berikut gambar 3. yang bisa memperjelas posisi profil geometris ideal, profil terukur, profil referensi, profil akar dan profil tengah.



Gambar 3. Profil suatu permukaan (Anonim, 2013)

2.4.3 Kekasaran rata-rata aritmetis (Ra)

Kekasaran rata-rata merupakan harga rata-rata secara aritmetis dari harga absolut antara $f(x)$ dengan panjang sampel. Untuk lebih jelas lihat gambar 4.



Gambar 4. Menentukan nilai rata-rata (*handbook handysurf E-35B*)

2.4.4 Panjang sampel dalam pengukuran Ra

Dipengukuran kekasaran permukaan pada suatu benda kerja, ada standart panjang pengambilan sampel (lihat tabel 1).

Tabel 1. Panjang sampel dalam pengukuran Ra (*handbook handysurf E-35B*)

R_a (μm)	Roughness sampling length mm	Roughness evaluation length mm
$(0,0006) < R_a < 0,02$	0,08	0,4
$(0,02) < R_a < 0,1$	0,25	1,25
$0,1 < R_a < 2$	0,8	4
$2 < R_a < 10$	2,5	12,5
$10 < R_a < 80$	8	40

2.5 Alat uji Kekerasan (Vickers)

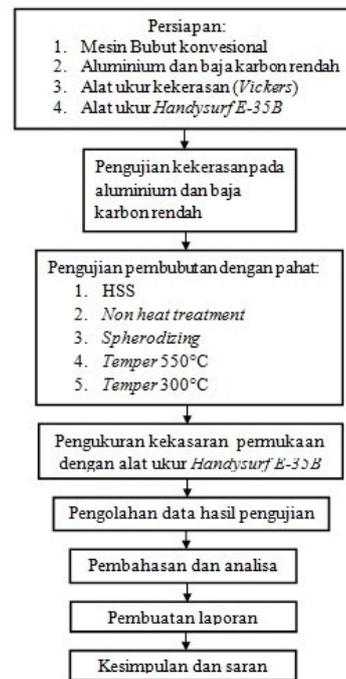
Proses pengujian kekerasan dengan metoda *Vickers* dilakukan dengan menekan permukaan logam yang akan diuji dengan *indentor* berbentuk piramida intan (lihat gambar 7) yang dasarnya berbentuk bujur sangkar. Besar sudut antara permukaan-permukaan piramida yang berhadapan adalah sebesar 136° (Sofiyyudin, 2007).

2.6 pengujian kekasaran

Menurut katalog dari *handysurf* produk *Accretech* (2013), ada beberapa tipe alat *handysurf* yang di produksi oleh *Accretech*. *Handysurf* adalah alat ukur permukaan dengan fasilitas digital dan otomatis. Alat ini berbentuk kecil, ringan, mudah digunakan, ditunjang juga link ke PC, panduan tujuh bahasa dan bisa digunakan dimana saja dengan segala standar. *Handysurf* berfungsi untuk mengukur kekasaran permukaan apapun.

III. Metodologi penelitian

Adapun metodeologi penelitian ini dapat dilihat pada skema gambar 5 di bawah ini :



Gambar 5. Diagram alir penelitian

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengujiannya dilakukan di (BLPT) Balai Latihan Pendidikan Teknik Provinsi Sumatera Selatan, Laboratorium Material Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Laboratorium CNC-CAD/CAM Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

3.2 Alat dan Bahan

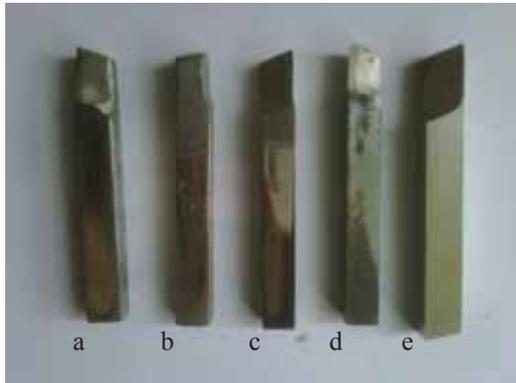
3.2.1 Peralatan

1. Alat uji: Mesin bubut emco made in Austria by emco maier, dan mesin uji tarik *Vickers*.
2. Alat ukur: *Handysurf E-35B* merek *Accretech*.
3. Alat bantu: *Tachometer*, Jangka sorong

3.2.2 Jenis-jenis Pahat

Penelitian ini menggunakan lima pahat yang berbeda, pahat HSS dan pahat pegas daun, untuk lebih jelas lihat tabel 2 dan gambar 6.

Tabel 2. Jenis-jenis pahat yang digunakan dalam penelitian ini. (Kurniawan, 2013)



Gambar 6. Jenis-jenis pahat

a) *Non heat treatment*, b) *Spherodizing*, c) *Temper 300°C*, d) *Temper 550°C*, e) HSS

3.3. Pengujian kekerasan

Pengujian ini dilakukan pada benda kerja aluminium dan baja karbon rendah dengan alat uji kekerasan *Vickers* yang menggunakan indenter penekan berupa intan berbentuk piramida bujur sangkar dengan sudut 160°. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari benda kerja. Benda kerja yang akan diuji ada tiga buah yang terdiri dari aluminium A, aluminium B dan baja karbon rendah.

3.4. Pengujian pembubutan

Pengujian ini dilakukan Bengkel BLPT Provinsi Sumatera Selatan. Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan kualitas pahat dengan mengetahui nilai kekasaran permukaan pada benda kerja hasil pembubutan.

3.5 Pengukuran kekasaran permukaan

Pengukuran kekasaran permukaan ini dilakukan di Laboraturium CNC Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unversitas Sriwijaya. Dengan alat pengukuran ini akan diketahui kekasaran permukaan benda kerja yang telah dibubut dalam proses pengujian pembubutan.

4.1. Data Hasil Penelitian

4.1.1. Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan benda kerja pada aluminium A dan aluminium B menggunakan beban uji 10 kg_f selama 10 detik dan pada baja karbon rendah menggunakan beban uji 30 kg_f

selama 10 detik. Dipengujian ini dilakukan tiga titik pengujian pada masing-masing benda kerja. Hasil pengujian kekerasan rata-rata, ditunjukkan

No	pahat	Jenis pahat	VHN
1	HSS	Pahat HSS	850
2	<i>Non heat treatment</i>	pahat yang terbuat dari pegas daun mobil HINO FM260 <i>non heat treatment</i>	335
3	<i>Spherodizing</i>	pahat yang terbuat dari pegas daun mobil HINO FM260 yang <i>dispheroidizing 700°C</i> dan <i>holding time 6 jam</i>	175
4	<i>Temper 550°C</i>	pahat yang terbuat dari pegas daun mobil HINO FM260 yang <i>dispheroidizing 700°C</i> dan <i>holding time 6 jam</i> . Lalu dilakukan <i>quenching 820°C</i> dan <i>holding time 30 menit</i> , <i>tempering 550°C</i> dan <i>holding time 1 jam</i>	320
5	<i>Temper 300°C</i>	pahat yang terbuat dari pegas daun mobil HINO FM260 yang <i>dispheroidizing 700°C</i> dan <i>holding time 6 jam</i> . Lalu dilakukan <i>quenching 820°C</i> dan <i>holding time 30 menit</i> , <i>tempering 300°C</i> dan <i>holding time 1 jam</i>	575

pada tabel 4,

Tabel 4. Nilai rata-rata kekerasan benda kerja

No.	Benda kerja	VHN	\bar{VHN}
1.	Aluminium A	80,608 82,4 81,315	81,441
2.	Aluminium B	91,382 92,7 93,627	92,569
3.	Baja karbon rendah	158,011 159,825 159,369	159,068

4.1.2 Pengujian Kekasaran

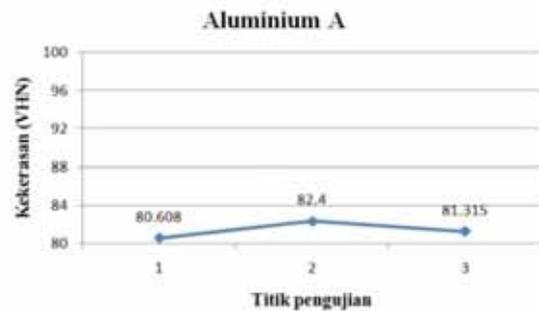
Dari hasil pengujian pembubutan pada benda kerja didapatkan nilai kekasaran (Ra) yang dapat dilihat pada tabel 5, tabel 6, dan tabel 7.

Tabel 5. Hasil pengujian kekasaran permukaan aluminium A

No	Jenis pahat	n (rpm)	f (mm/put)	a (mm)	Ra (µm)
1	HSS	300	0,1	0,25	2,273
		600			1,923
		1100			1,190
2	Temper 550°C	300	0,1	0,25	5,333
		600			3,167
		1100			3,133
3	Temper 300°C	300	0,1	0,25	2,250
		600			2,143
		1100			1,670
4	Spherodizing	300	0,1	0,25	4,563
		600			4,180
		1100			4,170
5	Non heat treatment	300	0,1	0,25	5,233
		600			3,353
		1100			2,107

4.2. Grafik

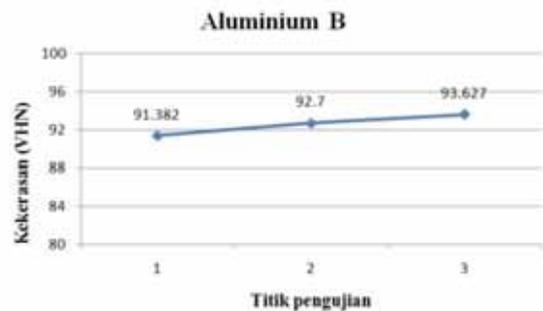
Dari data yang uji kekerasan, dapat dipahami dengan melihat bentuk grafik dalam gambar 12, gambar 13, dan gambar 14.



Gambar 12. Grafik kekerasan aluminium A

Tabel 6. Hasil pengujian kekasaran permukaan aluminium B

No.	Jenis pahat	n (rpm)	f (mm/put)	a (mm)	Ra (µm)
1	HSS	300	0,1	0,25	4,753
		600			4,220
		1100			2,697
2	Temper 550°C	300	0,1	0,25	6,433
		600			3,770
		1100			3,463
3	Temper 300°C	300	0,1	0,25	4,050
		600			3,637
		1100			2,870
4	Spherodizing	300	0,1	0,25	4,350
		600			3,990
		1100			3,043
5	Non heat treatment	300	0,1	0,25	3,513
		600			3,270
		1100			3,137



Gambar 13. Grafik kekerasan aluminium B

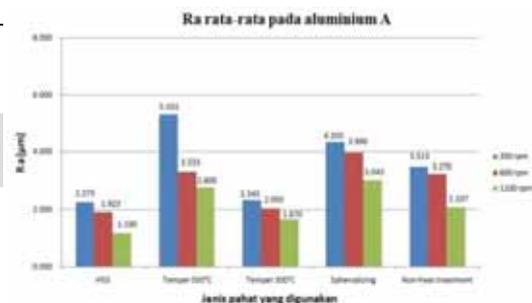
Tabel 7. Hasil pengujian kekasaran permukaan baja karbon rendah

No	Jenis pahat	n (rpm)	f (mm/put)	a (mm)	Ra (µm)
1	HSS	300	0,1	0,25	7,370
		600			6,800
		1100			6,233
2	Temper 550°C	300	0,1	0,25	10,567
		600			7,900
		1100			5,833
3	Temper 300°C	300	0,1	0,25	6,867
		600			6,520
		1100			5,827
4	Spherodizing	300	0,1	0,25	*
		600			*
		1100			*
5	Non heat treatment	300	0,1	0,25	7,933
		600			5,570
		1100			5,077



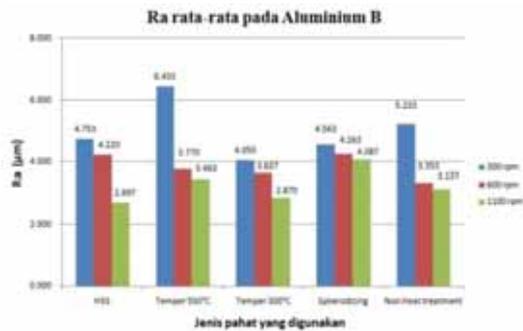
Gambar 14. Grafik kekerasan baja karbon rendah

Dari data uji kekasaran dapat dipahami dengan melihat bentuk grafik gambar 15, gambar 16, dan gambar 17.



Gambar 15. Grafik perbandingan Ra pada aluminium A

Keterangan: * Pahat tidak mampu menyayat



Gambar 16. Grafik perbandingan Ra pada aluminium B



Gambar 17. Grafik perbandingan Ra pada baja karbon rendah

4.3. Analisa dan pembahasan

Dari gambar grafik nilai kekasaran benda kerja didapatkan nilai kekerasan rata-rata aluminium A sebesar 81,441 VHN, aluminium B sebesar 92,569 VHN, dan baja karbon rendah sebesar 159,068 VHN.

Dari hasil pengujian benda kerja aluminium A dengan putaran spindel 300 rpm pada gambar 15 didapatkan nilai kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 5,333 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 4,350 μm , pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 3,513 μm , pahat HSS dengan Ra sebesar 2,273 μm dan pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 2,250 μm . Hasil pengujian benda kerja aluminium A dengan putaran spindel 600 rpm pada gambar 15 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 3,990 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 3,333 μm , pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 3,270 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 2,143 μm dan pahat HSS dengan Ra sebesar 1,923 μm . Hasil pengujian benda kerja aluminium A dengan putaran spindel 1100 rpm pada gambar 15 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 3,043 μm , dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu, pahat *temper 550°C*

dengan Ra sebesar 2,800 μm , pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 2,107 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 1,670 μm dan pahat HSS dengan Ra sebesar 1,190 μm . Dari nilai pengujian kekasaran pada benda kerja aluminium A, bahwa semakin tinggi putaran spindel dalam proses pembubutan maka nilai kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium A relatif kecil.

Dari hasil pengujian benda kerja aluminium B dengan putaran spindel 300 rpm pada gambar 16 didapatkan nilai kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 6,433 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 5,233 μm , pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 4,563 μm , pahat HSS dengan Ra sebesar 4,753 μm dan pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 4,050 μm . Hasil pengujian benda kerja aluminium B dengan putaran spindel 600 rpm pada gambar 16 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 4,087 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu, pahat HSS dengan Ra sebesar 4,220 μm , pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 3,770 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 3,637 μm dan pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 3,353 μm . Hasil pengujian benda kerja aluminium B dengan putaran spindel 1100 rpm pada gambar 16 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *speredizing* dengan Ra sebesar 4,087 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 3,463 μm , pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 3,137 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 2,870 μm dan pahat HSS dengan Ra sebesar 2,697 μm . Dari nilai pengujian kekasaran pada benda kerja aluminium B, bahwa semakin tinggi putaran spindel dalam proses pembubutan maka nilai kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium B relatif kecil. Hal ini sesuai dengan kaidah semakin tinggi putaran spindel, mata pahat akan lebih sering bersentuhan dengan benda kerja. Dalam hal ini jenis pahat yang digunakan juga mempengaruhi nilai kekasaran permukaan.

Dari hasil pengujian benda kerja baja karbon rendah dengan putaran spindel 300 rpm pada gambar 17 didapatkan nilai kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 10,567 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 7,933 μm , pahat HSS dengan Ra sebesar 7,370 μm dan pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 6,867 μm . Hasil pengujian benda kerja baja karbon rendah dengan putaran spindel 600 rpm pada

gambar 17 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 7,933 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 7,900 μm , pahat HSS dengan Ra sebesar 6,800 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 6,520 μm . Hasil pengujian benda kerja baja karbon rendah dengan putaran spindel 1100 rpm pada gambar 17 didapatkan harga kekasaran rata-rata tertinggi pada pahat HSS dengan Ra sebesar 6,233 μm dan berturut-turut menuju posisi terendah yaitu pahat *temper 550°C* dengan Ra sebesar 5,833 μm , pahat *temper 300°C* dengan Ra sebesar 5,827 μm dan pahat *non heat treatment* dengan Ra sebesar 5,077 μm . Dari hasil pengujian kekasaran pada benda kerja baja karbon rendah, bahwa pahat *spherodizing* tidak mampu menyayat benda kerja baja karbon rendah. Hal ini disebabkan pahat tersebut memiliki kekerasan yang rendah sehingga membuat pahat tidak mampu menyayat benda kerja.

Dari data yang didapat, kualitas penggunaan pahat dengan nilai kekasaran permukaan benda kerja yang relatif kecil seperti dapat dilihat pada tabel 8, tabel 9, dan tabel 10.

Tabel 8. Nilai Ra terkecil terhadap pahat yang digunakan pada alumunium A

No	Nama pahat	n (rpm)		
		300	600	1100
1	HSS	-	✓	✓
2	<i>Temper 550°C</i>	-	-	-
3	<i>Temper 300°C</i>	✓	-	-
4	<i>Spherodi-zing</i>	-	-	-
5	<i>Non heat treatment</i>	-	-	-

Tabel 9. Nilai Ra terkecil terhadap pahat yang digunakan pada alumunium B

No	Nama pahat	n (rpm)		
		300	600	1100
1	HSS	-	-	✓
2	<i>Temper 550°C</i>	-	-	-
3	<i>Temper 300°C</i>	✓	-	-
4	<i>Spherodi-zing</i>	-	-	-
5	<i>Non heat treatment</i>	-	✓	-

Tabel 10. Nilai Ra terkecil terhadap pahat yang digunakan pada baja kaarbon rendah

No	Nama	n (rpm)
----	------	---------

	pahat	300	600	1100
1	HSS	-	-	-
2	<i>Temper 550°C</i>	-	-	-
3	<i>Temper 300°C</i>	✓	-	-
4	<i>Spherodi-zing</i>	-	-	-
5	<i>Non heat treatment</i>	-	✓	✓

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan kesimpulan:

1. Nilai kekasaran permukaan pada benda kerja alumunium akan lebih kecil pada putaran spindel 1100 rpm dan nilai kekasaran permukaan akan lebih besar pada putaran spindel 300 rpm.
2. Nilai kekasaran tertinggi diperoleh pada pengujian baja karbon rendah dengan menggunakan pahat yang di *spherodizing*, nilai Ra yang didapat sebesar 13,933 μm .
3. Nilai rata-rata kekasaran terkecil diperoleh pada alumunium A dimana dengan menggunakan pahat HSS, nilai Ra yang didapat sebesar 1,190 μm .

5.2 Saran

Setelah penelitian ini, penulis menyarankan:

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan, peneliti dapat menggunakan variasi temperatur dan waktu pemanasan pada pahat yang dibuat untuk mendapatkan kualitas pahat yang lebih baik. Sehingga didapatkan nilai kekasaran permukaan yang lebih kecil.
2. Untuk hasil yang lebih memuaskan, disarankan untuk menggunakan variasi proses pembubutan yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2013). *Dasar-dasar metrology industry*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anrinal, (2013). *Metalurgi fisik*, Padang: Andi Offset.
- Handbook, handysurf E-35B. Japan: Accretech*
- Katalog (2013). *HANDYSURF surface texture measuring instrument*.
- Kurniawan, Risky, (2013). (Skripsi). *Analisa kekerasan dan struktur mikro pahat HSS dan pahat dari pegas daun yang di spherodizing*.

Indralaya: Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Rahdiyanta, Dwi. (2010). *Proses bubut (Turning) buku kedua*, Yogyakarta: Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Sofiyyudin Aniq, Ahmad, (2007). (Skripsi). *Pengaruh Temperatur Carburizing Menggunakan Media Arang Batok Kelapa Terhadap Kekerasan dan Ketahanan Aus Roda Gigi Baja AISI 4140*, Semarang: Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Surdia, Tata dan Shinroku Saito. (2005). *Pengetahuan Bahan Teknik Cetakan Keenam*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Syabanto, Soedjono. (2008). *Seni kerajinan kerja membubut*, Bandung: Angkasa Bandung.