

**ANALISA PAHAT
POTONG (HSS)
DENGAN MATERIAL
BESI COR PADA
MESIN BUBUT
UNIVERSAL**

by
JUNAIDI



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Sertifikat

Ir. Jurnaldi Sibarani, MT..

Keanggotaannya sebagai
Anggota

Dalam rangka Pekan Ilmiah Fakultas Teknik UISU ke XXII dengan tema :

“Membangun Budaya Riset Teknologi Untuk Meningkatkan Daya Saing”

yang dilaksanakan di Gedung Serbaguna Fak. Teknik UISU, 4-6 Juni 2015

Diberikan di : Medan
Pada tanggal : 6 Juni 2015



Dekan
[Signature]
Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si.



Ahmad Fauzan Nasution, ST, MT.

KUMPULAN

ISSN : 1693- 6809



MAKALAH

PEKAN ILMIAH

PERIODE XXII – TA. 2014/2015

Tanggal 04 ,05 & 06 Juni 2015

FAKULTAS TEKNIK

Universitas Islam Sumatera Utara

Medan 2015

KUMPULAN



ISSN : 1693 - 6809

MAKALAH

PEKAN ILMIAH

PERIODE XXII – TA. 2014/2015

Tanggal 04 – 06 Juni 2015

FAKULTAS TEKNIK

Universitas Islam Sumatera Utara

Medan 2015

PANITIA PELAKSANA

PEKAN ILMIAH KE-XXII TA. 2014/2015 FAKULTAS TEKNIK UISU

Penanggung Jawab	: Ir.Siti Rahmah Sibuea, M.Si (Dekan)
Ketua	: Ahmad Bakhori, ST, MT (Pudek I)
Sekretaris	: Ir. H. Luthfi Parinduri, MM
Bendahara	: Ir. Suhardi Napid, ST, MT
Reviewer	: Prof. Dr. Ir. Nurhayati, MP Prof. Dr. Abdul Mu'in Sibuea, M.Pd Prof. Ir. Rachman Siregar
Editor	: Ir. Sudaryanto Ir. Yusmartato, MT Ir. Anisah Lukman, MT Ir. Abdurrazzaq Hasibuan, MT
Seksi-Seksi	
Sekretariat	: Zulfan AZ, S.Hi Rahmayani
Perlengkapan & Dekorasi	: Syamsuddin Asmad Ismail Ahmad, S.Pd Usman Efendi
Publikasi & Dokumentasi	: Saut Halomoan Lubis, ST
Konsumsi	: Leni Agustina, SE Sri Hartati Siti Gabena Lubis, A.Md
Diterbitkan oleh	: Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara
Alamat Penerbit/Redaksi	: Jl.S.M.Raja Teladan Medan-Sumut Telp: 061-7868049, Fax: 061-7869920 Website: ft uisu.ac.id/pilmiah Email : Zulfanaz@uisu.ac.id

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum. Wr.Wb

Dalam kesempatan ini, syukur alhamdulillah mari kita persembahkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat, ni'mat, dan hidayah-Nya sehingga kita dapat melaksanakan Pekan Ilmiah Fakultas Teknik UISU ke-XXII Tahun Akademi 2014/2015 yang dimulai dari tanggal 04 – 06 Juni 2015.

Sejak Tahun Akademi 1990/1991 Fakultas Teknik UISU telah melaksanakan kegiatan Pekan Ilmiah yang rutin dilaksanakan setiap tahunnya, dan pada tahun ini adalah kegiatan Pekan Ilmiah periode ke-XXII.

Pekan Ilmiah ke-XXII FT.UISU dirasa perlu dilaksanakan sebagai suatu ajang ilmiah untuk saling shearing informasi, diskusi dan mendapatkan informasi terbaru serta memperluas jaringan para staf pengajar, peneliti dan dunia industri terhadap perkembangan IPTEK. Paper yang disampaikan dalam Pekan Ilmiah ini merupakan karya ilmiah dan hasil penelitian dari para staf pengajar dari berbagai disiplin ilmu teknik

Akhirnya kepada Allah SWT kita berserah diri, dan atas nama panitia pelaksana Pekan Ilmiah, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam menyumbangkan karya ilmiah dalam Pekan Ilmiah ini sehingga terwujudnya kumpulan makalah Pekan Ilmiah periode ke-XXII TA. 2014/2015 FT. UISU. Mudah-mudahan bermanfaat bagi kita semua. Sungguhpun, panitia telah berupaya maksimal, namun kami menyadari bahwa masih terdapat juga berbagai ketidaksempurnaan dalam pelaksanaan Pekan Ilmiah ini, untuk itu kami mohon maaf secara tulus.

Billahitaufiq wal-hidayah Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, Juni 2015

Panitia Pelaksana

DAFTAR ISI

	Halaman
Panitia Penyelenggara	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Analisis Jaringan Dengan Routing Protokol Berbasis Spf (Shortest Path First) Dijkstra Algorithm	1-7
Oris Krianto Sulaiman, Khairuddin Nasution <i>Staf Pengajar Prodi Teknik Informatika FT-UISU</i>	
Analisis Perhitungan Penurunan Cos ϕ Pada Pembangkit Tenaga Listrik	8-21
Indra Roza ¹⁾ , Ahmad Yanie ²⁾ <i>1 & 2, Staf Pengajar Prodi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan</i>	
Pengaruh Lama Pemesinan Terhadap Mutu Pemesinan Stainless Steel Menggunakan Pahat Keramik	22-27
Abdul Haris Nasution <i>Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Fak. Teknik UISU</i>	
Perancangan peralatan untuk mereduksi Kebisingan di PT. Xyz.	28-34
Meri Andriani ¹⁾ Asmadi ²⁾ <i>¹⁾ Jurusan Teknik Industri, Universitas Samudra</i>	
Analisis nilai tahanan pembumian yang ditanam Di tanah dan di parit berair pada Perumahan de' villa marelan	35-42
Yusmartato dan Sudaryanto <i>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara</i>	
Analisis jumlah pembelian bahan baku pasir Dengan menggunakan metode EOQ (economic order quantity) di UD Karya Jaya	43-50
Diana Khairani Sofyan <i>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh-Indonesia</i>	
Analisa Pahat Potong (hss) Dengan Material Besi Cor Pada Mesin Bubut Universal	51-58
Junaidi <i>Dosen STTH Jurusan Teknik Mesin</i>	
Studi metode penelitian campuran untuk menghasilkan solusi dan inovasi di bidang si/ti Agar dapat meningkatkan daya saing	59-68
Fajrillah ¹⁾ , Pipit Dewi Arnesia ²⁾ <i>¹⁾ Dosen dpk. STIE IBBI</i>	
Pengaruh investasi PMA terhadap jumlah tenaga kerja berbasis jaringan syaraf tiruan Di propinsi sumatera utara	69-79
Helma Widya <i>helmawidya_itm@yahoo.co.id</i>	
Pendekatan monte carlo untuk menentukan Rute travelling salesman problem (TSP) Dengan algoritma dijkstra	80-88
Hermansyah Alam <i>Staff Pengajar Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri</i>	

- Pemodelan dinamis dengan software powersim
Untuk manajemen ekowisata pulau kecil** 89-93
Hamzah Lubis
Dosen Institut Teknologi Medan
- Perancangan aplikasi kriptography
Advanced encryption standard** 94-98
Mhd. Zulfansyuri Siambaton
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara
- Pengaruh Komposisi Serat Kasar Dan Resin Pada Komposit Dengan
Penguat Enceng Gondok Terhadap Uji Tarik** 99-110
Mustih Nasution dan Fachrur Rozi
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU
- Perbaiki Metode Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) Pada
Industri Kecil Di Kota Medan** 111-115
Ahmad Bakhori
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU
- Pengaruh hedging terhadap tingkat
Profitabilitas korporasi BUMN** 119-124
Luthfi Parinduri
Jurusan Teknik Industri
- Membangun Produk Anti Nyamuk Cair Elektrik "E-Serai" Yang Aman
Dan Ramah Lingkungan** 125-128
Mahrani Arfah
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
- Evaluasi Koordinasi Waktu Kerja Relay Ocr Dan Gfr Pada Feeder
Distribusi Tenaga Listrik** 129-140
Noorly Evalina
Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro
- Kajian umur pahat dari pahat karbida berlapis Dibubut pada pemesinan
kering Bahan baja aisi 4337** 141-145
Suhardi Napid
Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU
- Aplikasi Kalkulus Diferensial-Integral Untuk Formulasi
Matematis Komputasi Warisan Menurut Hukum Islam** 147-154
Achmad Yani
*Jurusan Teknik Komputer dan Informatika
Politeknik Negeri Medan*
- Analisa Pengukuran Tahanan Tanah Basah Dan Kering Dengan
Menggunakan Elektroda Plat Dan Batang** 155-158
Yusniati
Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Sumatera Utara (UISU)
- Model perancangan kerja yang ergonomis untuk mengurangi fatigue
akibat kerja bagian Air traffic control (atc) di PT. (Persero) Angkasa
Pura II Medan** 160-172
Abdurrozzaq Hasibuan
*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Sumatera Utara (UISU)*

- Simulasi Dan Pengukuran Harmonisa Pada *Variable Speed Drive* Dengan Menggunakan *Matlab Simulink*** 174-180
 Maharani Putri
Fakultas Teknik Elektro Universitas Al-Azhar Medan
- Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Pekerjaan *Well Connection* di Lapangan *South Processing Unit (SPU) PT.X*** 181-193
 Willy Tambunan
*Teknik Industri Universitas Mulawarman Samarinda
 Jl.Sambalung No.9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119*
- Rancangan fasilitas kerja ergonomis memperbaiki Postur kerja duduk pada proses pembuatan kualii** 194-198
 Anizar¹, Farida Ariani²
¹*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara*
- Pengaruh penempatan tenaga kerja terhadap produktivitas kerja perusahaan (studi kasus pt. Percetakan citra karya)** 199-206
 Siti Rahmah Sibuea
Staf Pengajar Prodi. Teknik Industri UISU
- Aplikasi simulasi perhitungan drop tegangan Saluran transmisi jarak menengah Menggunakan simulink matlab** 207-214
 Erwinsyah Putra ^{*)}Susilawati Nasution ^{*)} Arnawan Hasibuan ^{**)}
^{*)} *Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar Medan*
- Deskripsi Air Bersih PDAM** 215-222
 Anisah Lukman
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara
- Kajian drainase sebagai pengendalian banjir Pada kawasan kota medan** 223-229
 Rumilla Harahap, Kemala Jeumpa, Bambang Hadibroto
Universitas Negeri medan
- Karakteristik kekuatan dan ketahanan Campuran beton dengan penambahan serbuk silika Untuk pengembangan perumahan** 230-236
 Fahrizal Zulkarnain
Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Evaluasi sistem pengawasan pembangunan jemkeretan api sungai pare lintas bandar tinggi – kuala tanjung** 237-245
 Bangun Pasaribu, Jupriah Sarifah
*Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil
 Fakultas Teknik, UISU-Medan*
- Kurikulum (Kkni 2013) Untuk Menjawab Mea** 246-252
 Darlina Tanjung
 Email: darlinatanjung@yahoo.com
- Menganalisa sifat- sifat baja di hardening yang Digunakan dalam dunia industri** 253-266
 Rini Halila Nasution
 T.Industri STTHARAPAN Medan

ANALISA PAHAT POTONG (HSS) DENGAN MATERIAL BESI COR PADA MESIN BUBUT UNIVERSAL

Junaidi

Dosen STH Jurusan Teknik Mesin
Junaidi413@yahoo.com

Abstrak

Pahat potong (cutting tool) adalah pahat (tool) untuk mesin bubut .Proses pemotongan dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu gaya potong ,kecepatan potong,daya potong ,daya Indikasi ,Temperatur pada Zone 1 dan Temperatur pada Zone 2.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kecepatan potong, Daya potong, daya electromotor, Temperatur pada zone 1 dan temperature pada zone 2 terhadap pahat potong HSS pada proses pembubutan material besi cor .Gaya potong didapat dari analisa gambar Hubungan antara kecepatan potong yang dianjurkan dengan gerak makan.

Kata-kata Kunci : Gaya Potong, Kecepatan Potong , Daya Potong, Daya Electromotor, Temperatur Pada Zone 1 , Temperatur Pada Zone 2.

Abstrac

Cutting tool is the tools lathe .Cutting process tool HSS With Cast Iron Material Universal Lathe which is commonly found at Analysis cutting Process by some aspects namely Cutting force , Cutting Speed, Cutting Power, Cutting Indication Power , Temperatur Zone 1 and Temperatur Zone 2.Purpofce of this Study was to determine how big the cutting Speed , Cutting Power,Power electromotor, Temperatur Zone 1 and Temperatur Zone 2 that drives the chisel cutting HSS in the Process of tur ning Cast Iron Material. Cutting force obtained from image analysis relationship between the recommended Component Cuting Force with planeof the cut and Cutting Speed obtained from image analysis of relationships between the recommended Cutting Speed Feed rate.

Keywords : Cutting Force,Cutting Speed,Cutting Power,Power Electromotor, Temperatur Zone1, Temperature Zone2

Pendahuluan

Dalam proses pemotongan ,pahat potong bergerak relatif terhadap benda kerja dan membuang (memisahkan) sebagian dari material benda kerja,yang lazim disebut tatal (chip) . Bagian dari pahat potong yang makan kedalam material benda kerja disebut elemen pemotongan (cutting element) dari pahat. Proses bubut adalah proses permesinan untuk menghasilkan bagian - bagian mesin pada umumnya berbentuk silindris. Prinsip dasarnya adalah proses permesinan permukaan luar dandalam silindris seperti poros ,lubang/bor, ulir, danirus . Dalam permesinan poros berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran sesuai dengan fungsinya poros dirancang agar kuat dan kokoh dalam menerima beban yang ditanggungnya .poros mempunyai kekuatan dan kekerasan sehingga material

yang digunakan poros dibuat dari baja karbon S 45 C. Pada umumnya proses pembuatan poros dikerjakan pada mesin bubut,menggunakan pahat /perkakas potong terhadap benda kerja yang berputar . Perkakas potong (cutting tool) adalah bagian yang paling kritis dari suatu proses pemesinan. Material, parameter dan geometri dari perkakas potong serta gaya pemotongan akan menentukan suatu proses pemesinan dan akan mempengaruhi kekuatan pahat / perkakas potong tersebut. Dalam proses pemesinan yang sering mengalami penggantian adalah pahat . Pahat merupakan komponen produksi yang dapat habis dan harganya relatif mahal.Pahat akan mengalami keausan setelah digunakan untuk pemotongan .Semangkin besar keausan pahat maka kondisi pahat akan semangkin kritis. Jika pahat terus digunakan maka keausan pahat akan semangkin cepat

,dan pada suatu saat ujung pahat sama sekali akan rusak . Kerusakan fatal harus dihindari terjadi pada pahat,mesin perkakas,benda kerja, dan dapat membahayakan operator, serta mempengaruhi besar pada toleransi geometrik dan kualitas produksi.Pada dasarnya keausan akan menentukan batasan kekuatan pahat Pemilihan bentuk/jenis pahat, material benda kerja dan kondisi pemotongan yang tidak tepat akan berpengaruh terhadap kekuatan pahat tersebut. Oleh karena itu perlu diketahui pengaruh jenis pahat potong, material benda kerja, dan kondisi pemotongan (kecepatan potong, kedalaman potong dan gerak makan) terhadap keausan pahat bubut. Kecepatan potong (cutting speed) tidak dapat dipilih sembarangan ,bila kecepatan potong rendah akan memakan waktu dalam mengerjakannya. Bila kecepatan terlalu tinggi pahat akan kehilangan kekerasan (karena panas), pahat cepat aus,dan umur pahat pendek pahat harus diganti dengan yang baru , oleh sebab itu kecepatan potong, potong dan kedalaman pemakanan harus ditentukan sesuai dengan yang baru,oleh sebab itu kecepatan potong, dan kedalaman pemakanan harus ditentukan sesuai dengan dengan dimensi karakter benda kerja.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengetahui pahat dan material yang digunakan yang berhubungan dengan rumus perhitungan ?
2. Bagaimana cara memilih rumus perhitungan pahat potong dan material tersebut?
3. Bagaimana agar perhitungan pahat potong dan material tersebut dapat selesai secara Tepat dan akurat?

Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus dan tidak melebar , maka masalah yang dibatasi adalah :

1. Buku pedoman sebagai pengetahuan.
2. Sebuah mesin bubut dengan nomor mesin 837 N BC 87087

3. Material yang digunakan adalah , besi cor (baja carbon S45 C)
4. Tol Signature dari Tabel. 3 Hubungan Antara Kecepatan Potong dan Umur Pahat Untuk Beberapa jenis Bahan dan kondisi Pahat.
5. Menggunakan Pahat HSS.-18-4-1
6. Gaya yang dicari adalah gaya Potong didapat dari uraian tool signature dan grafik 2.
7. Kecepatan potong didapat dari uraian tool signature dengan grafik 3 Hubungan Antara Kecepatan potong yang dianjurkan dengan gerak makan.
8. Daya potong hasil uraian perumusan Daya dengan gaya potong didapat dari grafik
9. Perhitungan Gaya-gaya ,yang didapat dari uraian rumus statika.
- 10.Menghitung Temperatur pada Zone deformasi 1.
- 11.Menghitung Temperatur pada Zone deformasi 2.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui analisa perhitungan pahat potong yaitu kecepatan potong, gaya - gaya potong, daya potong, daya elektromotor, kenaikan temperatur pada zone 1 dan zone 2,pada pembubutan antara pahat potong HSS (*High Speed Steel*), pada proses pembubutan besi cor (baja karbon S 45C).Manfaat dari penelitian ini dapat diketahui seberapa besar pengaruh variasi kecepatan potong (cutting Speed) terhadap umur pahat HSS dan mengetahui laju keausan serta menentukan variasi gerak pemotongan (Feed)dan kedalaman pemotongan (depth of cut)optimal untuk proses pembubutan besi cor (baja Karbon S45C). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metodologi eksperimental, yaitu dengan melakukan survey pahat potong HSS dengan material besi cor (baja Carbon S 45 C) di penjualan Material medan, . Dari penelitian ini penulis dapat menambah pengetahuan akademik tentang mesin bubut yaitu mengetahui analisa perhitungan pahat potong dan materialnya dan optimasi proses mesin bubut. Manfaat lain dari penulisan penelitian ini adalah tercipta sebuah desain sistem pengetahuan analisa perhitungan pada mesin bubut yang dapat

dipertanggungjawabkan secara ilmiah, selanjutnya dapat dilakukan penelitian eksperimental lebih lanjut. Marsyahyo (2003), menyatakan bahwa proses permesinan merupakan suatu proses untuk menciptakan produk melalui tahapan – tahapan dari bahan baku untuk diubah atau diproses dengan cara – cara tertentu secara urut dan sistematis untuk menghasilkan suatu produk yang berfungsi. Suatu komponen mesin mempunyaidarakteristik geometri yang ideal apabila komponen tersebut sesuai dengan apa yang kita kehendaki, mempunyai ukuran atau dimensi yang tepat, bentuk yang sempurna, dan permukaan yang halus. Dalam praktek tidaklah mungkin kita membuat suatu komponen dengan karakteristik geometri yang ideal. Suatu hal yang tidak dapat kita hindari adalah terjadi penyimpangan – penyimpangan selama proses pembuatan, sehingga akhirnya produk tidak mempunyai geometri yang ideal. Faktor - faktor penyimpangan didalam proses pemotongan logam yaitu : penyetelan mesin perkakas, metode pengukuran, gerakan dari mesin perkakas, keausan dari pahat, temperatur, dan gaya-gaya pemotongan. Rochim (2003), menyatakan bahwa keausan pahat dipengaruhi geometri pahat, selain itu juga dipengaruhi oleh semua faktor yang berkaitan dengan proses permesinan, antara lain : jenis material benda kerja dan pahat, kondisi pemotongan (kecepatan potong, kedalaman pemotongan, dan gerak makan), cairan pendingin, dan jenis proses permesinan. Sewaktu pemotongan berlangsung, temperatur yang tinggi akan terjadi pada mata pahat. Panas ini sebagian akan mengalir ke geram, ke benda kerja dan ke pahat. Demikian pula panas yang terjadi akibat gesekan pada sistem transmisi daya dari mesin perkakas (roda gigi) akan merambat ke komponen - komponen sehingga akan terjadi perbedaan temperatur atau pemuaiian antara bagian - bagian mesin tidak sama rata, akibatnya akan terjadi deformasi. Kemungkinan sumbu spindle dari mesin bubut menjadi tidak sejajar dengan mejanya ataupun terjadi perubahan tingginya. Meskipun deformasi ini kecil tapi harus kita perhitungkan jika ingin membuat produk yang ideal. Oleh karena itu untuk mengurangi kesalahan geometris

akibat dari deformasi karena temperatur ini, biasanya dilakukan pemanasan mesin terlebih dahulu sebelum mulai produksi. Kekuatan dan kekakuan dari mesin perkakas maupun benda kerja adalah sangat penting untuk mengurangi deformasi yang diakibatkan oleh gaya-gaya yang terjadi sewaktu pemotongan.

Dari Tabel 1 dapat kita perhatikan hubungan bahan benda kerja dengan kekuatan tarik (σ_b) erat kaitannya dengan gaya potong Spesifik (K_s). Dari kekuatan tarik (σ_b) erat kaitannya dengan baja karbon . Baja karbon yang sejenisnya diberi lambang dari setiap jenisnya yang berhubungan langsung dengan Standar dan macam perlakuan panas dan kekuatan tarik seperti terlihat pada tabel 2 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros.

Tabel 1. Gaya potong Spesifik

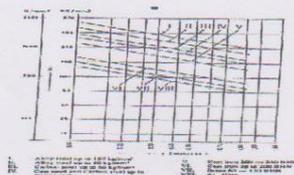
Bahan benda kerja	σ_b (Kg/mm ²)	K_s	Bahan benda kerja	BHN	K_s
Baja	30-40	132	Besi tuang	140-160	81
	40-50	145		160-180	86
	50-60	157		180-200	92
	60-70	170		200-220	98
	70-80	191		220-240	104
	80-90	200		240-260	108
	90-100	225			
	100-110	240			
	110-120	260			

Tabel 2 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros.

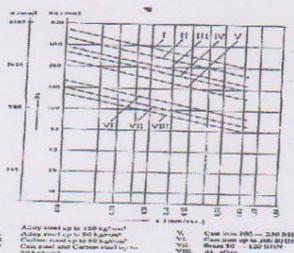
Standar dan macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan tarik (Kg/mm ²)	Ket.
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	..	52	
	S40C	..	55	
	S45C	..	58	
	S50C	..	62	
Batang baja yang difinis dingin	S 35 C-D	..	55	Ditarik dingin,
	S 45 C-D	..	60	digerinda
	S 55 C-D	..	72	dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut

utama Fz. Gaya potong Spesifik akan turun dengan adanya kenaikan penampang potong (lihat gambar grafik 1). Harga K_s

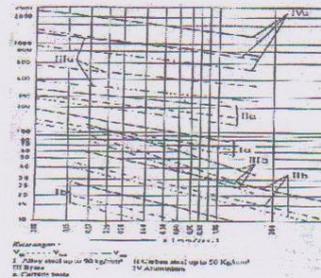
juga akan dipengaruhi sedikit oleh adanya kenaikan perbandingan kedalaman potong, terhadap gerak makan. Gaya potong F_z akan dipengaruhi sedikit dengan perkalian antara kenaikan perbandingan potong dengan besarnya pemakanan (S) seperti terlihat pada grafik. 2 Komponen gaya potong F_z vs Penampang potong ax . Kecepatan potong hanya sedikit mempengaruhi gaya pemotongan. Pada kecepatan potong dibawah 75 m/menit maka gaya pemotongan akan turun dengan makin naiknya kecepatan potong dan kemudian konstan apabila kecepatan telah berada diatas 75 m/menit. Inilah sebabnya mengapa pada perkakas dari karbida, gaya pemotongannya konstan, tidak dipengaruhi oleh kecepatan potong. Hubungan antara kecepatan potong dengan gerak makan S untuk umur pahat 60 menit, 240 menit dan 480 menit ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahanan Potong Spesifik k_s v s. Makan S



Gambar 2. Tahanan Potong Spesifik k_s v s. Makan S



Gambar 3. Hubungan Antara Kecepatan Potong yang dianjurkan dengan gerak makan V_{60} , V_{240} – V_{480}

Bentuk pahat yang bervariasi menentukan tool life dan hasil akhir permukaan benda kerja. Sudut - sudut yang terdapat mata pahat disebut sudut utama pahat dan komposisinya disebut juga sebagai geometri pahat. Susunan sudut utama dan jari-jari mata potong disebut *tool signature*. Tool Signature dari single point tool biasanya terdiri dari 7 elemen yaitu :

1. Backe rake angle (sudut rek belakang).
2. Side rake angle (sudut potong sisi)
3. End relief angle (sudut bebas ujung)
4. Side relief angle (sudut bebas sisi)
5. End cutting edge angle (sudut mata potong ujung)
6. Side cutting redge angle (sudut mata potong sisi)
7. Nose radius (jari-jari hidung)

Pada Tabel 3. akan diperlihatkan Hubungan Antara kecepatan potong dan umur pahat untuk beberapa jenis bahan dan kondisi Pahat. Pada tabel ini akan diperlihatkan jenis pahat yang digunakan untuk pemotongan, apakah yang digunakan jenis pahat HSS ataupun Carbida. Kemudian pemilihan jenis dari tool signature menggunakan jenis nomor yang telah ditentukan. Kemudian Pemilihan Bahan benda kerja yang digunakan sesuai dengan urutan nomor jenisnya yang sesuai dengan kondisi potong Depth Of cut ataupun Feednya. Selanjutnya dapat diketahui putarannya.

Tabel 1 Hubungan Antara Kecepatan Potong dan Umur Pahat Untuk Beberapa jenis Bahan dan kondisi Pahat

No.	Pahat		Bahan benda kerja	Kondisi potong		V _{yo} – C		
	Material	Shape		Depah Feet	Potongan fluida	n	C	
1	High Carbon steel	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Yellow brass (0.60 Cu, 0.40 Zn, 0.85 Ni, 0.006 Pb)	0.050	0.0255	Dry	0.081	342
2			0.100	0.0127	Dry	0.096	290	
3	High carbon steel	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Bronze (0.90 Cu, 0.10 Sn)	0.050	0.0255	Dry	0.086	190
4			0.100	0.0127	Dry	0.111	232	
5	HSS-18-4-1	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Cast iron 160 Bhn	0.050	0.0255	Dry	0.101	172
6			Cast iron, Nickel, 164 Bhn	0.050	0.0255	Dry	0.111	186
7			Cast iron, Ni-Cr, 207 Bhn	0.050	0.0255	Dry	0.088	102
8	HSS-18-4-1	S, 14, 6, 6, 6, 0, 0	Steel, SAE B1113 C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.08	260
9			Steel, SAE B1117 C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.105	225
10			Steel, SAE B1120 C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.100	270
11			Steel, SAE B1126+Pb C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.080	290
12			Steel, SAE 1033 C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.110	150
13	Steel, SAE 1035+Pb C.D.	0.050	0.0127	Dry	0.110	147		
14	HSS-18-4-1	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Steel, SAE 1045 C.D.	0.100	0.0127	Dry	0.110	192
15			Steel, SAE 2340 185 Bhn	0.100	0.0125	Dry	0.147	143
16			Steel, SAE 2345 198 Bhn	0.050	0.0255	Dry	0.105	176
17	Steel, SAE 3140 190 Bhn	0.100	0.0125	Dry	0.160	178		
18	HSS-18-4-1	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Steel, SAE 4350 363 Bhn	0.0125	0.0127	Dry	0.080	181
19			Steel, SAE 4350 363 Bhn	0.0125	0.0255	Dry	0.125	146
20			Steel, SAE 4350 363 Bhn	0.0250	0.0255	Dry	0.125	95
21			Steel, SAE 4350 363 Bhn	0.100	0.0127	Dry	0.110	78
22			Steel, SAE 4350 363 Bhn	0.100	0.0255	Dry	0.110	46
23	HSS-18-4-1	S, 14, 6, 6, 6, 15, 3/64	Steel, SAE 4140 230 Bhn	0.050	0.0127	Dry	0.150	190
24			Steel, SAE 4140 271 Bhn	0.050	0.0127	Dry	0.180	159
25			Steel, SAE 4140 240 Bhn	0.050	0.0127	Dry	0.150	197
26	HSS-18-4-1	S, 22, 6, 6, 6, 15, 3/64	Monel metal 215 Bhn	0.100	0.0127	Dry	0.080	170
27			0.150	0.0255	Dry	0.074	127	
28			0.100	0.0127	Em	0.080	185	
29			0.100	0.0127	SMO	0.105	189	
30			0.100	0.0127	SMO	0.105	189	
31	SaeBite 2400	0, 0, 6, 6, 6, 0, 3/32	Steel, SAE 3240 annealed	0.187	0.031	Dry	0.190	215
32			0.125	0.031	Dry	0.190	240	
33			0.062	0.031	Dry	0.190	270	
34	SaeBite No. 3	0, 0, 6, 6, 6, 0, 3/32	Cast iron 200 Bhn	0.062	0.031	Dry	0.150	205
35	Carbide (T 04)	6, 12, 5, 5, 10, 45	Steel, SAE 1060 annealed	0.062	0.025	Dry	0.156	800
36			Steel, SAE 1060 annealed	0.125	0.025	Dry	0.167	660
37			Steel, SAE 1060 annealed	0.187	0.025	Dry	0.167	613
38			Steel, SAE 1060 annealed	0.250	0.025	Dry	0.167	560
39			Steel, SAE 1060 annealed	0.062	0.021	Dry	0.167	880
40			Steel, SAE 1060 annealed	0.062	0.042	Dry	0.164	510
41			Steel, SAE 1060 annealed	0.062	0.062	Dry	0.162	400
42			Steel, SAE 3340 annealed	0.062	0.025	Dry	0.162	630

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan survey pembelian material besi cor dan survey pembelian pahat potong HSS ditempat penjualan material dan juga ditempat penjualan pahat potong HSS yang ada dikota Medan. Kemudian pelaksanaan prakteknya akan dilaksanakan dilaboratorium proses produksi STT Harapan Medan. Waktu pelaksanaan Desember 2014 Sampai dengan akhir Februari 2015.

Proses Pembuatan benda uji

Benda Uji (besi cor) yang berukuran lebi dari 3 x 140 mm dan berdiameter 20 mm ini, dipotong menjadi 3 bagian. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan benda uji dengan

Pekan Ilmiah Ke-XXII FT UISU TA 2014/2015

menggunakan mesin perkakas , (*Milling, Shaping, dan Drilling Machine*) hingga diperoleh bentuk dan ukuran benda uji yang diinginkan. Seluruh proses pembuatan benda uji dilakukan

dengan pekerjaan dingin , sehingga dapat dianggap tidak terjadi perubahan struktur mikro, deformasi, plastis, ataupun residual stress (tegangan sisa akibat proses pembuatan).Kemudian pahat potong dari 3 buah ini juga diasah dengan mesin gerinda satu persatu. Selanjutnya pahat potong yang sudah bias dilakukan pemotongan pada mesin bubut, kemudian dipasang ditempat kedudukannya dengan menggunakan kunci ring atau pun kunci

pas, selanjutnya benda kerja dipasang pada kedukannya dengan menggunakan alat penyenter atau pun dial Indikator. Kemudian mesin bubut dihidupkan dengan cara memotong benda kerja ,usahakan digerakan secara otomatis dan dihidupkan selama 1 jam kita ganti kembali dengan pahat yang baru diasah.Kemudian kita analisa berapa kali untuk penggantian pahat potong selama 1 jam tersebut dan bagaimana keadaan poros tersebut apakah halus atau pun kasar, selanjutnya dilaksanakan dilakukan pekerjaan bahan uji yang kedua seperti pengerjaan yang pertama dengan putaran dan kecepatan yang sama seperti pekerjaan yang pertama tetapi hanya waktu yang berbeda yaitu dengan waktu 4 jam atau 240 menit. Selanjutnya pekerjaan yang ketiga sama seperti pekerjaan yang pertama dan yang kedua hanya waktunya 8 jam atau 480 menit.

Analisa Data

Rumus-rumus Analisa pemotongan Benda Kerja

$$P_c = \frac{F_c \cdot V_c}{4500}$$

dimana:

F_c = Gaya potong (kg)

P_c = Daya potong(Hp)

V_c = Kecepatan potong (m/menit)

$$P_g = \frac{F_c + P_{idd}}{\eta_{mk}}$$

dimana :

P_g = Daya Elektromotor (Hp)

η_{mk} = Hasil guna mekanis (%)

P_{idd} = Daya Indikasi (Hp)

$$\tan \theta = \frac{r_c + \cos \delta}{1 - r_c \sin \delta}$$

dimana :

r_c = cutting ratio 0,3

δ = didapat dari tool signature.

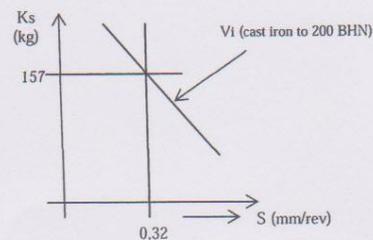
Result

1. Known : Carbon Steel S 45 C in JIS (Standar jepang) AISI 1045 or Steel SAE 1045 CD

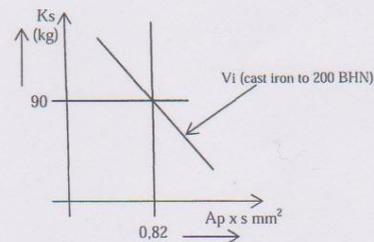
56

ataupun 60 detik. Pada waktu pembubutan secara otomatis kita amati bagaimana keadaan benda kerja dalam proses pembubutannya, apakah pahat potong masih berfungsi atau pun tidak, jika tidak maka

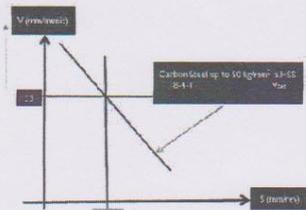
(Standar Amerika). Cutting Tool HSS 18-4-1 (Standar Amerika) T = 1 Hour



Looking for cutting Force (F_c) can known in chart.2 Cutting Force Componen F_c vs depth of cut $a \times s$



Looking for cutting speed (V_c) can known in chart 3. The correlation between cutting speed and feeding S for tool life of V60, V240, V480. And material take in table 3.1. cutting coefisien k where in $\sigma_b = 50-60$ with $K = 157 \text{ kg/mm}^2$. In Chart 3 from II. Carbon Steel up to 50 kg/mm^2 . With Cutting Tool HSS 18-4-1 can from no b. HSS tools



Komponen gaya-gaya ($F_c, F_s, F_{ns}, F_v, F_f, F_n, \eta$)

$$\tan \theta = \frac{r_c \times \cos \delta}{1 - r_c \cdot \sin \delta}$$

$$= \frac{0,3 \times \cos 8^\circ}{1 - 0,3 \cdot \sin 8^\circ}$$

$$= 0,31$$

$$\theta = 17,22^\circ$$

$$\theta + \beta - \delta = 45^\circ$$

$$17,22^\circ - \beta - 8^\circ = 45^\circ$$

$$\beta = 45^\circ - 17,22^\circ$$

$$= 35,78^\circ$$

Known example data no.1, known
 $r_c = 0,3$, $F_f = 674 \text{ N}$, $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$, $K = 43 \text{ J/m}^3\text{C}$, $C_p = 0,473 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, $B = 2,5 \text{ mm}$, $L_f = 7,5 \text{ mm}$, $\omega_0 = 0,24$, $\theta_0 = 28^\circ\text{C}$

Result Energi (P_m)
 From no 1 V_c can = 29 m/menit = 0,483 m/detik. $F_c = 90 \text{ kg} = 882,6 \text{ Newton}$
 $P_m = F_c \times V_c$
 $= 882,6 \times 0,483 \text{ m/detik}$
 $= 426,59 \text{ Nm/detik}$
 $= 426,59 \text{ j/detik}$
 $P_m = 102,38 \text{ kal/detik} = 0,102 \text{ kkal/detik}$.

Hotter in friction force (P_f)
 $P_f = F_f \times V_0$
 $= F_f \times V_c \times r_c$
 $= 674 \text{ N} \times 0,483 \text{ m/detik} \times 0,3$
 $= 97,66 \text{ Nm/detik}$

$$P_f = 97,66 \text{ j/detik}$$

$$= 23,44 \text{ kal/detik}$$

$$= 0,023 \text{ kkal/detik}$$

H_{iter} in Scissors force (P_s)
 $P_s = P_m - P_f$
 $= 0,102 - 0,023$

$$= 0,079 \text{ kkal/detik}$$

Temperature up in zone I (6s)

$$R = \frac{\rho \cdot C_p \cdot V \cdot a}{x}$$

$$= \frac{0,483 \cdot 2,54 \cdot 10^3 \cdot 473}{43}$$

$$= 105,26$$

$$\tan \theta = \tan 17,22$$

$$= 0,3 \cdot R \tan \theta$$

$$= 105,26 \times 0,3$$

$$= 31,57$$

In chart.4, with $R \tan 31,57$ didapat $\Gamma = 0$

Gaya normal pada bidang gunting (F_{ns})

$$F_{ns} = F_c \tan (\beta - \delta + \theta)$$

$$= F_c \tan 45^\circ$$

$$= 90 \text{ kg} \cdot 1$$

$$= 90 \text{ kg}$$

Gaya Resultan (F_v)

$$F = \frac{F_s}{\cos (\beta - \delta + \theta)}$$

$$= \frac{F_s}{\cos 45^\circ}$$

$$= \frac{71,84}{0,7071}$$

$$= 101,6 \text{ kg}$$

Daya Potong (P_e)

$$F = \frac{F_c \cdot V_c}{4500}$$

$$= \frac{90 \cdot 33}{4500}$$

$$= 0,66 \text{ HP}$$

Daya Elektromotor (P_g)

$$P_g = \frac{P_e \cdot P_{idd}}{\eta_{mk}}$$

$$= \frac{0,66 \cdot 0,25}{0,8}$$

$$= 1,075 \text{ HP}$$

Gaya tangensial (F_s)

$$F_s = F_c \cos \theta - F_f \sin \theta$$

$$= 90 \cos 17,22^\circ - 47,71 \sin 17,22^\circ$$

$$= 85,96 - 14,12$$

$$= 71,84 \text{ kg}$$

Gaya normal pada bidang gunting (F_{ns})

$$F_{ns} = F_c \tan (\beta - \delta + \theta)$$

$$= 90 \cdot 1$$

$$= 90 \text{ kg}$$

Gaya resultan (F_v)

$$F_v = \frac{F_s}{\cos (\beta - \delta + \theta)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{F_s}{\cos 45} \\
 &= \frac{71,84}{0,7071} \\
 &= 101,6 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Gaya gesek (F_f)

$$\begin{aligned}
 F_f &= F_v \sin \beta \\
 &= 101,6 \text{ kg} \cdot \sin 35,78^\circ \\
 &= 59,4 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Gaya normal (F_n)

$$\begin{aligned}
 F_n &= \frac{F_f}{\tan \beta} \\
 &= \frac{54,4}{\tan 35,78^\circ} \\
 &= \frac{54,4}{0,72} \\
 &= 82,5
 \end{aligned}$$

Faktor gesek (η)

$$\begin{aligned}
 \eta &= \tan \beta \\
 &= \tan 35,78^\circ \\
 &= 0,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= \frac{(1-f) \cdot P_s}{\rho \cdot C_p \cdot a \cdot v \cdot B} \\
 &= \frac{(1-0) \cdot 0,079}{7800 \cdot 473 \cdot 2,54 \cdot 10^{-3} \cdot 0,48 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}} \\
 &= \frac{330,694}{11,24} \\
 &= 29,42
 \end{aligned}$$

Kenaikan temperature pada zone II (θ_f)

$$\begin{aligned}
 \theta_f &= \frac{P_f}{\rho \cdot C_p \cdot a \cdot v \cdot B} \\
 &= \frac{0,023}{7800 \cdot 473 \cdot 2,54 \cdot 10^{-3} \cdot 0,48 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}} \\
 &= \frac{96,278}{11,24} \\
 &= 8,56^\circ \text{C}
 \end{aligned}$$

Result From Matematic in finished with time work T= 1 Hour =60 minute and Cutting Force (F_c) = 90 Kg can be make in this down :

V. Arsinov, G.Alekseev, 1970, *Metal Cutting Theory and Cutting Tool Design* " perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta

Result From Matematic in finished with live tool T= 1 hour =60 minutewith V= 29 m/minute, T= 4 hour = 240 minutewith V= 33 m/minutet ,T= 8 hour =480 minute with V = 48 m/minute Cutting Force (F_c) = 90 Kg can make table in this down

Daftar Pustaka

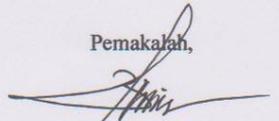
- Dhahatsu Training Centre, 1987, *Alat-alat ukur*.
- Geoffrey Boothroyd, 1975, School Of Engeneering Department Of Mechanical and Aerospace Engeneering University of Massacusetts, "Fundamentals Of Meta. Machining and Machine Tools"
- Junaidi, 2013, *Hasil Perhitungan Daya Elektro Motor Pada Pahat Potong Hs. Dan Benda Uji Baja Karbon S45 (Dengan Waktu 4 Jam Yang Digunakan Pada Mesin Bubut Universal Journal AI Ulum Seri Saintek, Volume 1 Nomor 2.*
- Junaidi, 2010, *Diktat Pratikum Prose Produksi* di Laboratorium Prose: Produksi STT Harapan Medan.
- M. Palay, 1968, *Metal Cutting Tool Production*
- P. Rodin. 1968, *Design and Production c Metal-Cutting Tool Design*
- Proses Bubut (Turning) <http://staf.uny.ac.id/sites/default/files>
- Syamir A. Muin, 1989, *Dasar-Dasa Perancangan dan Mesin-mesin Perkaka* " CV. Rajawali, Jakarta.Sularso dai Kiyokatsu Suga, 1983, *Dasar*.

**BERITA ACARA
PEKAN ILMIAH KE-XXII
FAKULTAS TEKNIK UISU TA. 2014/2015**

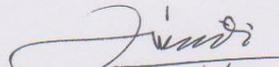
Hari/Tanggal	: Kamis / 4 Juni 2015
Pukul	: 15.30 - 15.50
Judul Makalah :	Analisa Pahat potong (HSS) dengan material besi cor pada mesin bubut Universal
Pemakalah	: Ir. Junaidi, MT
Catatan:	



Pemakalah,


(Ir. Junaidi, MT)

Moderator,


R. Yusemanti, MT

**DAFTAR HADIR
PEKAN ILMIAH KE-XXII
FAKULTAS TEKNIK UISU TA. 2014/2015**

Hari/Tanggal : Kamis, 14 Juni 2015
 Pukul : 15.30 - 15.50
 Judul Makalah : Analisa pahat potong (HSS) dengan material besi cor pada mesin bubut CDM Kersal

No.	Nama	Asal PT.	Tanda Tangan
1.	Sudaryanto	UISU	
2.	Muhammad Albir	STTH	
3.	Latifi P	FT. UIR	
4.	Syamsulli Akmal	FT UIR	
5.	MARWAN LOBIS	UISU	
6.	SUKERI DEDEK BATUBARA	UISU	
7.	Raja Harahap	UISU	
8.	YUSMARTATI	UISU	
9.	JUPRIAH SARIFAH	UISU	
10.	Mahrani Arifin	UISU	
11.	Anisah Lukman	UISU	
12.	Hiti Rahmah S.	UUM	
13.	Rafiq	UISU	



Pemakalah,

C. Fauzaidi, MT

Moderator,

R. Yusmanti, MT

