

**ANALISA KEKUATAN BAHAN MATA PISAU PADA PRODUK ALAT
PENGUPAS KELAPA MUDA DENGAN PROSES HEAT TREATMENT**

SKRIPSI

BIDANG MANUFAKTUR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



BUDI RAHARJA
NIM. 131210612

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KEKUATAN BAHAN MATA PISAU PADA PRODUK ALAT PENGUPAS
KELAPA MUDA DENGAN PROSES HEAT TREATMENT**

SKRIPSI

BIDANG MANUFAKTUR

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



BUDI RAHARJA

NIM. 131210612

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal Pebruari 2018

Dosen Pembimbing I

Fuazen,ST,MT.
NIDN. 11.2207.7301

Dosen Penguji I

Gunarto, ST.M.Eng
NIDN. 00.0909.7301

Dosen Pembimbing II

Eko Sarwono ,ST,MT.
NIDN . 00. 1810.6901

Dosen Penguji II

Waspodo, ST.MT
NIDN. 11.1406.7602

Mengetahui
Ketua Jurusan/Ketua Program Studi

Waspodo, ST.MT
NIDN. 11.1406.7602

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis mengucapkan kehadirat Allah SWT dan mengharapkan ridho yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Analisa Kekuatan Bahan Mata Pisau Pada Produk Alat Pengupas Kelapa Muda Dengan Proses *Heat Treatment*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak. Sholawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat-Nya di yaumil akhir nanti, Amin.

Penelitian ini diangkat sebagai upaya untuk penambahan wawasan dan pengetahuan di Bidang Proses *Heat Treatment* dan Manufaktur.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada :

1. Bapak Helman Fachri,SE.MM, Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Bapak Fuazen,ST.MT, Dekan Fakultas Teknik, Bapak Waspodo,ST.MT, Ketua Jurusan /Program Studi Teknik Mesin yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
3. Bapak Fuazen,ST.MT dan Bapak Eko Sarwono,ST.MT, Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan dalam memberikan bahan dan menunjukkan sumber-sumber yang relevan sangat membantu penulisan karya ini.
4. Bapak Gunarto,ST.M.Eng, dan Bapak Waspodo,ST.MT, sebagai Penguji I dan II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perhatian, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.

5. Semua dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Bapak Damianus Kans Pangaraya, ST.MS.c, Selaku Kepala Unit Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Wilayah I, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Kalimantan Barat, yang telah memberikan kesempatan dan ijin kepada Penulis untuk melanjutkan Study di Universitas Muhamadiyah Pontianak, serta bimbingan dan arahan kepada penulis dari awal masa perkuliahan sampai dengan pembuatan karya tulis ini.
7. Kepada Istri dan Anak - anaku, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk bisa menyelesaikan karya tulis ini.
8. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Khususnya Program Studi Teknik Mesin.

Pontianak, 26 Januari 2018

Budi Raharja
NIM. 13.121.0612

RINGKASAN

Budi Raharja, Jurusan / Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, 26 Januari 2018, Analisa kekuatan bahan mata pisau pada produk Alat pengupas kelapa muda dengan proses *Heat Treatment*. Dosen Pembimbing : Fuazen dan Eko Sarwono.

Teknologi adalah "upaya manusia untuk membuat kehidupan lebih sejahtera, lebih baik, lebih enak dan lebih mudah". pengembangan alat yang bersifat Mesin Teknologi Tepat Guna yaitu menganalisa kekuatan bahan mata pisau pada produk alat pengupas kelapa muda dengan proses *heat treatment*. Bahan baja untuk pisau yaitu Stainless steel (SS 304 L) ,dengan tahapan *Preheating*, (temperature 210°C dengan waktu tahan 10 menit), *Austenite* (723°C dengan waktu tahan 30 menit), *Quenching* (oli Hidraulik SAE. 10 , waktu tahan yang 15 menit), *Tempering* (suhu 100°C selama 40 menit), *Normalizing* (dilakukan dengan cara pendinginan di udara terbuka) di hasilkan kadar Karbon (C) = 1,98 % , **Kekerasan Rocwell D = 47 HRD** , **Tegangan Tekan (tk) = 954 N/mm²** .

Kata Kunci : Analisa kekuatan bahan mata pisau dengan proses *heat treatment*.
Bahan pisau Baja stainless steel (SS 304 L)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERUNTUKAN.....	ii
LEMBAR ORISINILITAS.....	iii
LEMBAR INDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR RINGKASAN.....	v
LEMBAR SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1 Karakteristik Mekanik Buah Kelapa Muda	7
2.1.2 Material Sampel Pengujian.....	8
2.1.3 Teori-teori Pendukung Hasil Penelitian Yang Telah Dilakukan	10
2.1.4 Teori Baja Paduan.....	11
2.1.5 Diagram Fasa Fe-C	13
2.1.6 Perlakuan Panas (Heat Treatment).....	16
2.1.6.1 Definisi Perlakuan Panas.....	16

2.1.6.2 Proses Perlakuan Panas (Heat Treatment)	17
2.1.7 Waktu Penahanan (Holding Time)	20
2.1.8 Hardening.....	22
2.1.9 Tempering.....	22
2.2 Cara Kerja Alat.....	27
2.3 Teori Rancang Bangun Mesin.....	2
2.4 Rumus Rumus Perhitungan.....	29
2.4.1 Volume Pisau.....	29
2.4.2 Massa Pisau(F)	30
2.4.3 Gaya Pada Pisau(T)	30
2.4.4 Torsi Yang Berkerja Pada Pisau	30
2.4.5 Poros.....	30
2.4.6 Perhitungan Rangka Alat Pemotong Kelapa Muda	30
2.5 Perencanaan Elemen Mesin.....	31
2.5.1 Pemilihan Bahan Dan Diameter Untuk Poros.....	32
2.5.2 Pemilihan Bahan Untuk Rangka.....	33
2.5.3 Tata Cara Pemilihan Bahan Dan Proses	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1 Tahapan Penelitian.	37
3.2 Principle Mechanism.	38
3.3 Observasi Dan Study Literature.....	38
3.4 Perencanaan Dan Perhitungan.....	38
3.4.1 Bentuk Sisi Tajam Pisau.....	38
3.4.2 Analisis Gaya-gaya yang Bekerja Pada Pisau.....	38
3.4.3 Panjang Dan Tinggi Pisau Pemotong.....	39
3.4.4 Perhitungan Volume Pisau Penyayat/Pemotong.....	40
3.4.5 Perhitungan Massa Pisau.....	40
3.4.6 Perhitungan Gaya Pada Pisau (F).	40
3.4.7 Torsi yang Bekerja Pada Pisau (T)	40
3.4.8 Perhitungan gaya Berat.....	40

3.4.9 Perhitungan Poros/Sharf.....	41
3.4.10 Perhitungan Rangka Alat Pemotong Kelapa Muda.	4
3.5 Design Alat.....	43
3.6 Pengadaan Bahan Material.....	44
3.6.1 Bahan-bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian ini	44
3.6.2 Peralatan-peralatan Utama Pengujian	44
3.6.3 Alat-alat Pendukung Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	46
3.7 Perlakuan Panas Pada Pisau Pemotong Kelapa Muda (Proses Heat Treatment) .	46
3.7.1 Preheating.....	47
3.7.2 Austenisasi.....	47
3.7.3 Proses Pendinginan Cepat (Quenching)	47
3.7.4 Tempering.....	48
3.7.5 Normalizing	48
3.8 Pembuatan / Perakitan Alat.....	48
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN.....	49
4.1 Pembahasan	49
4.1.1 Analisa Kekuatan Bahan.....	49
4.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Korosi Secara Umum.....	50
4.1.3 Sebelum Proses Heat Treatment.....	51
4.1.4 Proses Pembentukan Pisau Pemotong Dengan Cara Forging atau Penempaan .	54
4.1.5 Proses Heat Treatmen.....	55
4.2 Hasil Penelitian.....	59
4.2.1 Hasil Proses Heat Treatment.....	59
4.2.2 Kesesuaian Rancangan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.1.1 Analisa Bahan	62
5.1.2 Analisa Korosi Pada Pisau Pemotong Kelapa Muda Berbahan Stainless Steel Tipe 304.....	63

5.1.2.1 Unsur-unsur Kimia Yang Terkandung Dalam Stainless Steel Tipe 304..	63
5.1.2.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Korosi Pada Pisau Pemotong Kelapa Muda Berbahan Stainless Steel Tipe 304.....	64
5.1.3 Proses Pembentukan Pisau Pemotong Dengan Cara Forging atau Penempaan Dengan Menggunakan Palu	65
5.1.4 Perlakuan Panas Pada Pisau Pemotong Kelapa Muda (Proses Heat Treatment)	66
5.1.5 Rancang Bangun Alat Pemotong Kelapa Muda.....	67
5.2 Saran.....	67
5.2.1 Proses Perlakuan Panas.....	67
5.2.2 Proses Rancang Bangun Mesin Pengupas Kelapa Muda.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa merupakan tanaman yang tumbuh subur di daerah tropis, sehingga keberadaan buah kelapa sangat melimpah, produksi kelapa tua sudah banyak di pergunakan untuk berbagai produk, dan hasil dari kelapa muda sebagian besar di pergunakan untuk bahan minuman siap saji, baik itu airnya maupun isinya. Permintaan kelapa muda dari hari ke hari semakin meningkat dengan di buktikan banyaknya pedagang minuman air kelapa muda khususnya di daerah obyek wisata, ataupun banyak pedagang dadakan pada bulan suci ramadhan. Tapi sayang, penanganan pada saat penyajian nya masih banyak di lakukan secara tradisional, seperti membelah buah kelapa masih menggunakan parang sehingga banyak kotoran sisa sabut kelapa yang masuk kedalam airnya, serta sampah yang berserakan sehingga hasilnya kurang bersih, saat penyajian kurang menarik, serta waktu penangannya relatif lama hal ini akan berpengaruh pada minat/selera calon pembeli apalagi di tempat obyek wisata, para wisatawan rata-rata sangat memperhatikan masalah kebersihan dan penyajian. Secara bahasa memotong dapat diartikan memisahkan secara fisik, sebuah objek menjadi dua bagian melalui pembebanan gaya. Bila definisi memotong seperti ini maka memukul patah sebatang bata merah bisa dikatakan memotong, Ya seperti itulah definisi memotong.. lalu apa hubungannya dengan ketajaman sebuah pisau ? Disinilah intinya pisau bukanlah alat untuk memotong (*cutting*) tetapi alat untuk menyayat (*shear*).

Menyayat sendiri secara bahasa ilmiah adalah “Proses pergeseran molekul yang disebabkan adanya gaya tekan yang bekerja pada satu titik objek”. Pisau saat digunakan untuk "memotong" terjadi tekanan yang mengakibatkan pergeseran dan pelepasan bagian dari material objek yang dipotong karena tekanan yang diberikan pada satu objek telah melebihi ketahanan maksimum (*ultimate strength*) dari object itu sendiri. Persamaan sederhana yang bekerja disana adalah persamaan tekanan dimana

$$\text{Tekanan} = \text{Gaya} / \text{luas penampang}$$

Dengan gaya yang sama semakin kecil penampangnya maka tekanan yang diberikan semakin kecil. Nah proses meminimalisir penampang inilah yang terjadi pada pisau saat kita melakukan pengasahan.

Banyak orang beranggapan bahwa teknologi harus bercirikan mesin-mesin industri yang besar, pesawat terbang atau komputer. Padahal pengertian teknologi adalah "upaya manusia untuk membuat kehidupan lebih sejahtera, lebih baik, lebih enak dan lebih mudah". Bila seseorang mengupas sabut kelapa dengan gigi dan kemudian berusaha mengupas dengan kapak yang dibuat dari batu, kejadian seperti ini termasuk kedalam teknologi, artinya ada nilai pengembangan alat di sana.

Dari dasar tersebut di atas, penulis menyimpulkan ada beberapa aspek yang harus di tempuh untuk pengembangan teknologi (pengembangan nilai alat) tanpa mengurangi kearifan lokal, yang meliputi:

Aspek Teknik

1. Memperhatikan kelestarian tata lingkungan hidup, menggunakan sebanyak mungkin bahan baku dan sumber energi setempat dan sesedikit mungkin menggunakan bahan baku dari luar daerah.
2. Memperhatikan ketersediaan peralatan, pemakaian dan perawatannya demi terpenuhinya persyaratan teknik.

Aspek Sosial

1. Memanfaatkan keterampilan yang sudah ada atau keterampilan yang mudah pemindahannya, serta sejauh mungkin mencegah latihan ulang yang sukar dilakukan, mahal dan memakan waktu.
2. Menjamin timbulnya perluasan lapangan kerja yang dapat terus menerus berkembang.
3. Menekan serendah mungkin pergeseran tenaga kerja yang mengakibatkan pengangguran ataupun setengah pengangguran.

Aspek Ekonomi

1. Membatasi sesedikit mungkin kebutuhan modal.
2. Mengarahkan pemakaian modal, agar sesuai dengan rencana pengembangan.
3. Menjamin agar hasil dan keuntungan bisa kembali kepada pemilik modal.

Dari permasalahan tersebut di atas, penulis dengan berbekal dari ilmu yang di dapat pada saat perkuliahan di Universitas Muhamadiyah Pontianak berusaha mencoba menjawab permasalahan tersebut, berdasarkan pengembangan alat yang bersifat Mesin Teknologi Tepat Guna yaitu analisa kekuatan bahan mata pisau pada produk alat pengupas kelapa muda dengan proses *heat treatment*.

Penulis berkeinginan dengan di buatnya alat ini mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak memiliki kemampuan tidak hanya pemahaman terhadap konsep dan teori tetapi juga memiliki keterampilan sesuai dengan bidang keahliannya. Dan sangat peduli dengan perkembangan dan kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan taraf hidup yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut di atas, penulis mencoba mengidentifikasi masalah yaitu:

1. Jenis baja paduan untuk bahan pisau.
2. Merancang bangun serta menganalisa kekuatan bahan pisau pada produk alat pengupas kelapa muda dengan proses heat treatment.
3. Bahan baja paduan dan proses perlakuan panas untuk mata pisau pemotong yang kuat, tajam serta tahan terhadap korosi.
4. Dimensi pisau.
5. Diameter poros yang aman dan menggunakan bahan poros apa.
6. Bahan dan ukuran meja kerja.

1.3 Batasan Masalah

1. Usia buah kelapa muda yang dipakai dan baik untuk di konsumsi berkisar berumur 7–8 Bulan dari bunganya. Jenis kelapa yang di pakai penelitian adalah jenis kelapa Hijau (*Cocos Nucifera*).
2. Bahan pisau dari baja Stainless steel (SS 304 L)
3. Untuk menambah Kekerasan dan Keuletan pada Pisau pemotong, maka di lakukan Proses (*heat treatment*) .
4. Analisa perhitungan:
 - Perencanaan Gaya Vertikal yang akan bekerja pada Pisau
 - Panjang dan Tinggi Pisau Pemotong Pemotong
 - Perencanaan Tebal Pisau Pemotong
 - Perhitungan Volume Pisau penyayat/pemotong
 - Perhitungan Massa pisau
 - Perhitungan Gaya pada pisau (F)
 - Torsi yang bekerja pada pisau (T)
 - Perhitungan Gaya berat
 - Perhitungan Poros/ Sharf
 - Perhitungan Gaya lentur rangka (Momen Inersia
5. Gambar kerja perencanaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan alat ini adalah :

1. Mendapatkan jenis pisau yang kuat, tajam serta tahan terhadap korosi
2. Design yang kompak dan inovatif.
3. Mudah penggunaanya dan pemeliharaannya
4. Aman bagi pemakai.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan antara lain :

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Memberikan nilai tambah pengembangan dan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG).
3. Mengatasi kekurangan peralatan contoh hasil akhir penelitian untuk mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
4. Menumbuh kembangkan kreatifitas peneliti serta mahasiswa dalam merencanakan serta modifikasi alat teknologi tepat guna.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini di susun menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisikan tinjauan pustaka dan teori dasar dari komponen-komponen yang terdapat dalam perancangan ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan diagram alir perhitungan-perhitungan dan peralatan serta bahan untuk proses penelitian pada Analisa kekuatan bahan mata pisau pada produk Alat pengupas kelapa muda dengan proses *Heat Treatment*.

- BAB IV : PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN**
Berisikan proses perakitan (*assembly*), tabel dari data proses pengujian *Heat treatment* serta analisa.
- BAB V : PENUTUP**
Berisikan kesimpulan dan saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.

5.1.1 Analisa bahan

Sifat mekanik kelapa muda yang mempengaruhi gaya pemotongan sabut kelapa muda adalah modulus elastisitas (E), *strength maximum* (σ), *poisson ratio* (ν), dan koefisien gesek (μ). Model matematika tidak dapat memprediksi terjadinya keretakan pada bahan saat proses pemotongan. Faktor sudut potong (α) adalah factor yang berpengaruh nyata pada gaya maksimum yang dihasilkan pada pemotongan buah kelapa muda. Gaya pemotongan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu pada pisau dua sisi menajam dengan sudut ketajaman (β) 10° dan sudut potong (α) 0° . Model matematika gaya spesifik pemotongan sabut kelapa muda pada sudut potong (α) $= 0^\circ$ untuk pisau dengan dua sisi menajam adalah

Panjang pisau	: 491 mm
lebar bahan Pisau (l)	: 8mm
tinggi bahan (H)	: 60 mm
modulus elastisitas (E)	: 4.30 MPa
<i>strength maximum</i> (σ)	: 4.30 MPa
<i>poisson ratio</i> (ν)	: 0.35
koefisien gesek (μ)	: 0.35
sudut ketajaman mata pisau (β)	: 30
sudut pemotongan (α)	: 0°
perubahan kedalaman potong pada tinggi bahan (h)	: 15

$$F = 0.35 + 2 \frac{E}{2H} \cdot h^2 \left(\tan \frac{\beta}{2} + \mu \sin \frac{\beta}{2} + \nu \mu \cdot \frac{1}{2} \cos \frac{\beta}{2} + \frac{1}{2} \mu \nu \right)$$

$$F = 0,35 + 2 \frac{4,3 \cdot 8}{2,6} 15^2 \left(\tan \frac{3}{2} + 0,35 \cdot 0,35 \sin^2 \frac{3}{2} + 0,35 \cdot 0,35 \cdot \frac{1}{2} \cos^2 \frac{3}{2} + \frac{1}{2} 0,35 \cdot 0,35 \right)$$

$$F = 0,35 + 2 \times \frac{3,8}{1} \times 225 \left(0,2679491924 + 0,707106781 + 0,1225 \times 0,382683432 + 0,06125 \right)$$

$$F = 0,35 + 2 \times 0,29 \times 225 \left(0,4812664867 \right)$$

$$F = 73,79619904 \text{ N/mm}^2$$

Jadi Gaya (F) pemotongan Pisau pada kelapa Muda adalah = **73,79619904 N/mm²**

Kesimpulan :

Dari hasil analisa model matematika di atas yang mengambil sampel 0°, Ini menunjukkan bahwa peningkatan sudut potong menghasilkan pemotongan yang lebih sempurna dan memperkecil terjadinya deformasi serat pada bahan sabut kelapa. Bahwa pisau dengan dua sisi menajam cenderung memerlukan gaya potong yang lebih rendah dari pada pisau satu sisi menajam. Hal ini terjadi karena pada pisau dua sisi menajam membentuk sudut dari dua sisi yang mengakibatkan gaya menyebar merata dan gaya gesek lebih rendah. Kecenderungan semakin besar sudut ketajaman () maka gaya spesifik pemotongan maksimum akan semakin tinggi.

5.1.2 Analisa korosi pada pisau pemotong kelapa muda berbahan *Stainless Steel* Tipe 304

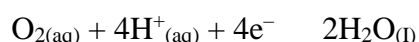
5.1.2.1 Unsur unsur kimia yang terkandung dalam *Stainless Steel* Tipe 304

Baja paduan SS 304 merupakan jenis baja tahan karat *austenitic stainless steel* yang memiliki komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 0.006%S, 0.049%Si, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya Fe. Beberapa sifat mekanik yang dimiliki baja karbon tipe 304 ini antara lain: kekuatan tarik 646 Mpa, *yield strength* 270 Mpa, *elongation* 50%, kekerasan 82 HRB. *Stainless steel* tipe 304 merupakan jenis baja tahan karat yang serbaguna dan paling

5.1.2.2 Faktor faktor yang mempengaruhi Korosi pada pisau pemotong kelapa muda berbahan *Stainless Steel* Tipe 304.

1. Air kelapa muda, \longrightarrow (Kontak Langsung logam dengan H_2O dan O_2)

Reduksi O_2 menjadi H_2O (kondisi asam)



2. Sabut kelapa muda \longrightarrow (Keberadaan Zat Pengotor)

Zat Pengotor di permukaan logam dapat menyebabkan terjadinya reaksi reduksi tambahan sehingga lebih banyak atom logam yang teroksidasi.

3. Temperatur Lingkungan.

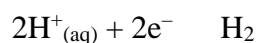
Temperatur mempengaruhi kecepatan reaksi redoks pada peristiwa korosi. Secara umum, semakin tinggi temperatur maka semakin cepat terjadinya korosi. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya temperatur maka meningkat pula energi kinetik partikel sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif pada reaksi redoks semakin besar dan laju korosi pada logam semakin meningkat.

4. Derajat keasaman (pH) Air kelapa muda.

Salah satu unsur kandungan Kimia pada air kelapa yaitu, Asam amino.

Asam amino memiliki uraian, seperti isoleusin 2,5 gr/16 gr N, leusin 4,9 gr/16 gr N, lisin 2,7 gr/16 gr N, metionin 1,5 gr/16 gr N, threosin 2,3 gr/16gr N, triptopan 0,6 gr/16 gr N dan valin 3 ,8 gr/16 gr

Peristiwa korosi pada kondisi asam, yakni pada kondisi $pH < 7$, karena adanya reaksi reduksi tambahan yang berlangsung pada katode yaitu:



Adanya reaksi reduksi tambahan pada katode menyebabkan lebih banyak atom logam yang teroksidasi sehingga laju korosi pada permukaan logam semakin besar.

5. Mikroba

Adanya koloni mikroba pada permukaan logam dapat menyebabkan peningkatan korosi pada logam. Hal ini disebabkan karena mikroba tersebut mampu mendegradasi logam melalui reaksi redoks untuk memperoleh energi bagi keberlangsungan hidupnya. Mikroba yang mampu menyebabkan korosi, antara lain: protozoa, bakteri besi mangan oksida, bakteri reduksi sulfat, dan bakteri oksidasi sulfur-sulfida *Thiobacillus thiooxidans* *Thiobacillus ferrooxidans*

Kesimpulan :

Sipat tahan karat Pisau pemotong kelapa muda berbahan Baja Stainless steel, diperoleh karena adanya kandungan unsur *chromium* yang tinggi, sebesar 10,5% - 18% . *Chromium* yang membentuk lapisan pasif adalah sebagai pelindung dari peristiwa oksidasi sehingga menyebabkan material ini mempunyai sifat tahan korosi.

5.1.3 Proses pembentukan Pisau pemotong dengan cara *Forging* atau penempaan dengan menggunakan palu,

kelebihan :

-) Die (cetakan) sederhana dan murah.
-) Kisaran dimensi benda yang dapat dibuat, tergolong luas.
-) Benda hasil tempaan memiliki tingkat kekuatan yang baik.
-) Secara umum digunakan untuk mengerjakan benda-benda dengan jumlah sedikit.

Kekurangan :

-) Hasil terbatas pada bentuk yang sederhana.
-) Sulit untuk mencapai ukuran yang mendekati toleransi.
-) Memerlukan proses permesinan supaya dapat mencapai bentuk akhir yang sesuai.

-) Produktivitas rendah.
-) Butuh operator yang memiliki keterampilan tinggi.

5.1.4 Perlakuan panas pada Pisau pemotong Kelapa muda (Proses Heat Treatment :

Dengan waktu penahanan (Holding Time) pada proses *Austenisasi* peningkatan nilai kekerasan semakin meningkat pula, hal ini disebabkan karena material diberikan waktu yang lama untuk menyerap karbon pada proses tersebut, hal ini dapat terlihat dari rata-rata **peningkatan nilai kekerasan HRD** dengan peningkatan sebesar **14 HRD** atau rata-rata peningkatan sebesar **42,42 %**. Peningkatan ini disebabkan material uji diberikan kesempatan menyerap karbon. Yang menyebabkan peningkatan laju nilai kekerasan pada proses karburasi dengan temperature **723°C**, adalah dimana **fase Fe₃C** telah mencapai fase Austenit sehingga penyerapan karbon pada permukaan **Baja SS 304 L** menuju merata, hal ini juga terbantu dengan proses pendinginan langsung (direct Quenching) dengan material pendingin oli SAE10, dari proses pendinginan ini fase Fe₃C menuju Fase Austenite + ferrite dimana didalam fase ini kekerasan pada Fe₃C semakin merata.

Rata rata laju pertambahan Karbon (C) pada Proses Karburasi dalam per menit.

$$= \frac{\Delta \text{Nilai Kekerasan}}{\text{Waktu penahanan}}$$

$$= \frac{47H}{30 m} = 1,57 \frac{H}{m}$$

Kesimpulan :

katagori Jenis Baja setelah di bandingkan dengan Tabel 2.1 (BAB II, Hal 33) contoh komposisi kimia dan penggunaan baja perkakas dingin adalah : Katagori Baja Paduan tinggi dengan kandungan : $C = 1,5 - 2,0$

5.1.5 Rancang bangun alat pemotong Kelapa muda

Alat ini merupakan mesin alternatif sebagai Pemotong Kelapa muda sekaligus mengeluarkan air kelapa dengan penggerak manual, sehingga dapat membantu terutama dari segi efisiensi waktu dan tenaga yang lebih sedikit.

Alat ini mempunyai desain yang sederhana, dan mudah perawatannya.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

5.2.1 Proses perlakuan Panas

1. Untuk mendapatkan hasil proses Heat treatmen yang di inginkan, gunakanlah table Fe₃C.
2. Pada saat perlakuan panas usahakan temperature barang uji mendapat proses pemanasan yang merata.
3. Pada proses pendinginan gunakan olie baru, kalau bisa bersikulasi.

5.2.2 Proses Rancang bangun Mesin pengupas Kelapa muda.

1. Didalam merencanakan suatu alat atau mesin sebaiknya dilakukan studi lapangan yang merupakan salah satu tahapan penting guna memperoleh informasi dan data-data yang konkrit, serta bertanya langsung dengan orang-orang yang telah berpengalaman dibidangnya khususnya di bidang inovasi Teknologi Tepat guna, sehingga dapat menjadi perbandingan yang sinkron dan bisa mendapatkan ide-ide baru yang tepat.
2. Didalam merencanakan suatu alat sebaiknya perhitungan konstruksi pada proses pemilihan material yang didasarkan pada faktor-faktor sebagai berikut :
 - Memenuhi persyaratan teknik

- Murah
 - Mudah didapat
3. Dalam melakukan perencanaan dan pembuatan, perhitungan haruslah dilakukan dengan baik dan teliti. Sehingga dalam pelaksanaan pembuatan alat tidak terjadi kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- a. Kutipan dari buku dengan dua pengarang: Sato,G.T.& Hartato, S.N.(2003). Menggambar Mesin Menurut Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. (2003). *Mechanical Drawing According to ISO Standars* : G.Takeshi Sato.& N.Sugiarto Hartato.
- b. Kutipan dari buku dengan dua pengarang: Surdia ,Tata.& Saito,Shinroku (1999). Pengetahuan bahan teknik. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. Cetakan Keempat (1999).
- c. Kutipan dari buku yang di terjemahkan oleh Japrie,Sriati.fakultas teknik jurusan Metalurgi Universitas Indonesia. Jakarta : Erlangga (1984) Jilid I cetakan I. *Elemens of Material Science and Engineering*,5th Edition. : H, Lawrence,& Vlack ,Van (1984).
- d. Kutipan dari buku dengan dua pengarang: Sampurno Joko, Darimin Bakau (2016) *Mekanika Teori dan Simulasi Berbasis MATLAB*. Yogyakarta : TEKNOSAIN.
- e. Kutipan dari pustaka elektronik yang didapat lewat internet: Posted by Gianjar Saribanonwww.Pisauku,Blogspot.Com.<http://pisauku.blogspot.co.id/2012/12/abel-komposisi-kimia-dan-suhu-heat.html> (diakses 7 Nopember 2017).
- f. Kutipan dari pustaka elektronik yang didapat lewat internet: Posted by Mahdiy : <https://mahdiy.wordpress.com/2013/01/06/perhitungan-pembebanan-pada-poros/> (diakses 12 Nopember 2017).
- g. Kutipan dari pustaka elektronik yang didapat lewat internet: Posted by Siti Sofiah Idris : <http://sitisofiahidris.blogspot.co.id/2011/05/mesin-pemotong-kertas.html>(diakses 4 Desember 2017).
- h. Kutipan dari pustaka elektronik yang didapat lewat internet: Posted by BIoJANNA : <http://www.biojanna.org/unsur-kimia-dalam-buah-kelapa/>(Di akses : tanggal 5 Pebruari 2018)

- i. Kutipan dari pustaka elektronik yang didapat lewat internet: Posted by WordPress.com : <https://zenithtaciaibanez.wordpress.com/.../material-bahan-stainless-> (Di akses : tanggal 5 Pebruari 2018)