

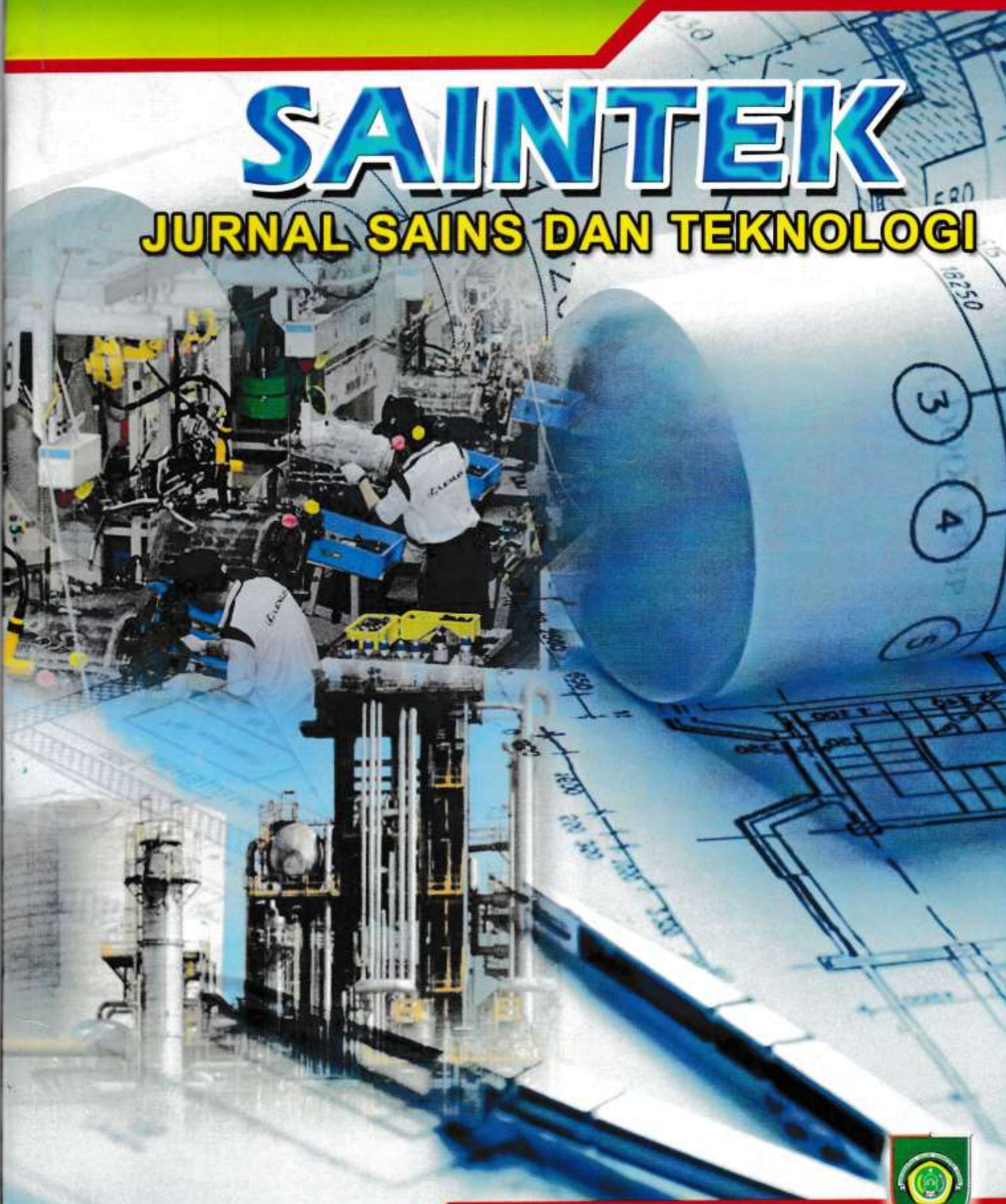
Analisa Pengaruh Arus
Amper Terhadap
Kampuh I,V Dan X Denga
Elektroda E6013
Menggunakan Baja
K945.

by

Junaidi

SAINTEK

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas izin dan ridha Nya, Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dapat menerbitkan Jurnal Saintek Volume 3 Nomor 2, pada bulan Oktober 2016 (Edisi Juli – Desember 2016). Jurnal ini merupakan lanjutan dari edisi sebelumnya yang merupakan wadah bagi penulis yang berorientasikan Sains dan Teknologi.

Kami berharap Jurnal Saintek ini dapat terbit dalam 6 bulan sekali secara konsisten, untuk itu kami mengharapkan kerjasama yang baik dari semua tim yang ikut dalam proses penerbitan Jurnal ini untuk selalu berupaya memperbaiki mutu dan menjaga kesinambungan penerbitannya.

Akhirnya kami menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangsih sehingga Jurnal ini bisa diterbitkan, semoga kehadiran Jurnal ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Medan, Oktober 2016
Wassalam dari Kami

Redaksi

Tim Jurnal Fakultas Teknik UISU

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Teknik UISU

Pemimpin Redaksi
Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si

Redaksi Ahli

Prof. Dr. Ir. Abdul Rahim Matondang, M.Eng

Prof. Dr.H.Abdul Muin Sibuea, M.Pd

Prof. Madya Dr. Ir. M. Ichwan Nasution, M.Sc

Ir. Suhardi Napid, MT

Ir. Abdurrozzaq Hasibuan, MT

Ir. Marwan Lubis, MT

Tasliyah Haramaini, S. Si, M. Kom

Redaksi Pelaksana

Zulfan AZ, S. Hi

Alamat Redaksi

Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

Jl. S. M. Raja Teladan Medan

E-mail redaksi : Zulfanaz@uisu.ac.id

DAFTAR ISI

PERANCANGAN APLIKASI UNTUK PENGURUTAN PRESTASI SISWA-SISWI SMP SWASTA SITI HAJAR Mardiana^[1]	347-352
ANALISA PENGARUH ARUS <i>AMPER</i> TERHADAP KAMPUH I, V DAN X DENGAN <i>ELEKTRODA E6013</i> MENGGUNAKAN <i>BAJA K945</i> Junaidi	353-362
PENGARUH VARIASI NILAI RESISTOR PADA REGULATOR TERHADAP PENGISIAN BATERAI 12 V.50 A Ir.Immanuel Munthe, MSi.MT	363-368
PENGARUH VARIASI CELAH KATUP TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN 1500 cc Ir. Adnan Surbakti , MT	369-378
RANCANGAN INVERTER 1 PHASA 100 WATT DENGAN MENGUNAKAN RANGKAIAN MUTIVIBRATOR PADA ACCU 12 VOLT (DC)	379-392
Indra Roza	
PENGARUH VARIASI BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MESIN EFI	393-402
Tinus Ginting ST. MT	
APLIKASI 'WHO WANTS TO BE A MASTER TOEFL' MENGUNAKAN DREAMWEAVER.....	403-410
Dharmawati	
KESEHATAN DALAM AJARAN ISLAM.....	411-418
Dr. Sahmiar Pulungan, MA	

**ANALISA PENGARUH ARUS AMPER TERHADAP KAMPUH I, V DAN X
DENGAN ELEKTRODA E6013 MENGGUNAKAN BAJA K945**

JUNAIDI

Dosen STT Harapan Medan jurusan Teknik Mesin
EMAIL : junaidi 413@ yahoo.com

ABSTRACT

Welding techniques have been widely used in grafting of metal structures at construction purposes steel building and construction machinery. One type of welding that is often used is welding SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). SMAW welding is welding with arc electric flame that is used as a heat source to melt the metal (*electrodes*). This study was conducted to determine the effect of variations and types of Amper welding electrodes against the tensile test results SMAW welding steel Bohler K945. This study used a different type of seam welding seam that I, V and X electrodes RB26-LB6013 by using 80 each welding amperage. The results of this study Voltage Maximum values obtained, Original (60,75N / mm²), shawl I (47,41N / mm²), hem V (55,2N / mm²), hem X (50,93N / mm²). Voltage Patah, Original (48,38N / mm²), shawl I (44,75N / mm²), hem V (52,99N / mm²), hem X (50,23N / mm²). Added Long, Original (22,11%), shawl I (9,25%), hem V (5,66%), hem X (3,84%). After a long break, Original (64,2mm), shawl I (55,11mm), hem V (53mm), hem X (52mm).

Keywords: welding Rivet, steel Bohler K945, the type of electrode, the tensile test.

ABSTRAK

Teknik pengelasan telah dipergunakan secara luas dalam penyambungan logam struktur pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Salah satu jenis pengelasan yang sering dipergunakan adalah pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Pengelasan SMAW adalah pengelasan dengan busur nyala listrik yang digunakan sebagai sumber panas untuk mencairkan logam (Elektroda). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi Amper pengelasan dan jenis elektroda terhadap uji tarik hasil pengelasan SMAW baja Bohler K945.

Dalam penelitian ini digunakan jenis kampuh pengelasan yang berbeda yaitu kampuh I, V dan X menggunakan elektroda RB26-LB6013 dengan memakai amper 80 setiap pengelasan. Hasil dari penelitian ini diperoleh nilai Tegangan Maksimum, *Original* (60,75N/mm²), kampuh I (47,41N/mm²), kampuh V (55,2N/mm²), kampuh X (50,93N/mm²). Tegangan Patah, *Original* (48,38N/mm²), kampuh I (44,75N/mm²), kampuh V (52,99N/mm²), kampuh X (50,23N/mm²). Pertambahan Panjang, *Original* (22,11%), kampuh I (9,25%), kampuh V (5,66%), kampuh X (3,84%). Panjang Setelah patah, *Original* (64,2mm), kampuh I (55,11mm), kampuh V (53mm), kampuh X (52mm).

Kata kunci: Kampuh pengelasan, baja Bohler K945, jenis elektroda, uji tarik.

1. Pendahuluan

Latar Belakang

pengelasan merupakan suatu cara kerja menyambung dua bagian logam atau lebih. Pengelasan dapat diartikan juga suatu proses penyambungan logam di mana logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan. Atau dapat juga didefinisikan Pengelasan sebagai ikatan metalurgi yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara

atom. Menurut DIN (*Deuche Industrie Normen*) Las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan *lumer* atau cair.

Definisi pengelasan menurut *British Standards Institution*, 1983

Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua atau lebih material dalam keadaan plastis atau cair dengan menggunakan panas (*heat*) atau dengan tekanan (*Pressure*) atau keduanya. Logam pengisi (*filler metal*) dengan temperatur lebur yang sama dengan titik lebur dari logam

induk dapat atau tanpa digunakan dalam proses penyambungan tersebut.

Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa Las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Untuk itu pengelasan harus memperhatikan beberapa hal yang penting, diantaranya efisiensi pengelasan, penghematan tenaga, penghematan energi, dan tentunya dengan biaya yang murah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengelasan baja karbon menengah, ditinjau dari uji kekuatan tarik, dengan tipe pengelasan kampuh I, V dan X memakai amper 55,80, dan 95 elektroda RB26-E6013. Spesimen uji tarik, disiapkan sesuai standard ASTM. Baja karbon menengah yang digunakan adalah dari golongan *medium carbon steel*.

(Rendy setio P.,Tjuk Oerbandono, purnami) memakai plat baja EMS K945, menggunakan jenis elektroda yang berbeda yaitu E6013 dan E7016 dengan kampuh V. Jenis pengelasan memakai las SMAW dengan arus 100 Amper. Hasil dari penelitian ini diperoleh hasil kekuatan tarik dengan elektroda E7016 lebih besar dari pada hasil pengelasan menggunakan elektroda RB26-E6013.

Maka dari itu dalam pemilihan jenis arus yang dipakai dalam pengelasan busur listrik sangat berperan penting dalam hasil pengelasan. Dan hal ini dapat mengetahui pengaruh hasil pengelasan las

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka perumusan masalah yang dapat di ambil sebagai kajian dalam penelitian ini adalah cara pengelasan listrik terhadap kampuh I, V dan X. Dan menggunakan amper 55, 80, dan 95.

Batasan Masalah

Karena luasnya cakupan masalah dan keterbatasan waktu dan pengetahuan penulis, maka batasan masalah ini adalah :

1. Material yang digunakan baja karbon menengah dengan spesifikasi baja karbon K945.
2. Pengujian yang dilakukan dengan metode pengelasan menggunakan kampuh I, V dan

X. Dengan menggunakan amper 55, 80 dan 95 Dan, jenis elektroda tipe RB26-E6013.

Tujuan Khusus

Untuk mengetahui sifat mekanis dari baja K945 menggunakan kampuh I,V dan X dengan amper 55,80 dan 95 terhadap tarikan , dimana sifat mekanis tersebut antara lain meliputi batas lumer, kekuatan tarik, pertambahan panjang, tegangan patah dan tegangan maximum,

Tujuan Umum

1. Untuk mengetahui proses penyambungan antara dua bagian ujung logam dengan menggunakan pengelasan listrik.
2. Untuk mendapatkan data kerja dan pengelasan listrik yang optimal.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan tugas ahir ini adalah:

1. Dapat memberi pengetahuan tentang hasil analisa yang telah dilakukan guna sebagai refrensi selanjutnya.
2. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang material metalurgi.

2. Tinjauan Pustaka

Baja Carbon K945

Baja carbon K945 adalah jenis baja karbon menengah (*Medium*) 1 pat kita lihat dari komposisi kimia.

Tabel 2.1.2 Komposisi kimia baja karbon menengah K945

C	Cr	MO	Ni
0,48	0,30	0,70	-

Baja Karbon

Baja adalah logam paduan dengan besi (Fe) sebagai unsur dasar dan karbon (C) sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,2 % hingga 2,1 % berat sesuai grade-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur pengerasan pada kisi kristal atom besi. Baja karbon adalah

baja yang mengandung karbon lebih kecil 1,7 %, sedangkan besi mempunyai kadar karbon lebih besar dari 1.7 %. Baja mempunyai unsur-unsur lain sebagai pepadu yang dapat mempengaruhi sifat dari baja. Penambahan unsur-unsur dalam baja karbon dengan satu unsur atau lebih, tergantung dari pada karakteristik baja karbon yang akan dibuat.

Pengaruh Unsur Campuran Pada Baja

Baja yang hanya mengadung unsure karbon tidak memiliki sifat seperti yang diinginkan penambahan unsur-unsur paduan seperti Si, Mn, Cr, V, W dan lain sebagainya dapat menghasilkan sifat-sifat baja yang diinginkan pengaruh penambahan beberapa unsur paduan terhadap sifat baja adalah :

- a. Unsur Silikon (Si)
Silikon merupakan unsur paduan yang ada pada setiap baja dengan jumlah kandungan lebih dari 0,4% yang mempunyai pengaruh kenaikan tegangan tarik dan menurunkan kecepatan pendinginan kritis (laju pendinginan minimal yang dapat menghasilkan 100% *martensite*).
- b. Unsur Mangan (Mn)
Unsur mangan dalam proses pembuatan baja berfungsi sebagai *deoxidizer* (pengikat O₂) sehingga proses peleburan dapat berlangsung baik. Kadar Mn yang rendah dapat menurunkan kecepatan pendinginan kritis.
- c. Unsur Nikel (Ni)
Nikel memberi pengaruh sama seperti Mn yaitu menurunkan suhu kritis dan kecepatan pendinginan kritis. Ni membuat struktur butiran menjadi halus dan menambah keuletan.
- d. Unsur Krom (Cr)
Unsur krom meninggikan kekuatan tarik dan keplastisan, menambah mampu keras, meningkatkan tahan korosi dan tahan suhu tinggi.
- e. Unsur *Vanadium* (V) dan Unsur *Wolfram* (W)

Unsur *vanadium* dan *wolfram* membentuk karbidat yang sangat keras dan memberikan baja dengan kekerasan yang tinggi, kemampuan potong dan daya tahan panas yang cukup tinggi pada baja yang sangat diperlukan untuk pahat potong dengan kecepatan tinggi.

d. Mo = MOLYBDENUM :

Mempunyai sifat tahan pekerjaan panas sehingga cocok untuk hotwork tool steel, batas pencampuran unsur ini MAX.7% juga berfungsi sebagai penetralisir kekerasan wolfram. Molybdenum merupakan unsur tambahan pembuat keuletan baja yang maximum.

e. Co = COBALT :

sifatnya tahan gesek dan tahan panas pada temperatur tinggi., kekerasan tinggi tapi gatas. Berfungsi untuk membentuk CARBIDE, meningkatkan kekerasan dan hot strength, yang sangat baik untuk ketajaman pada mata pisau.

Sifat-Sifat Logam

Dalam penggunaannya, logam yang digunakan akan mengalami gaya luar atau pembebanan. Setiap logam mempunyai daya tahan terhadap pembebanan yang berbeda-beda, perbedaan ini ditentukan oleh sifat dari logam tersebut. Logam memiliki sifat-sifat, seperti sifat mekanis, sifat fisis dan sifat kimia.

Sifat Mekanis

Sifat mekanis adalah kemampuan bahan untuk menerima pembebanan atau untuk menahan beban yang diterimanya baik beban statis maupun beban dinamis. Sifat mekanis terdiri dari aspek-aspek berikut ini:

Kekuatan Bahan (*strength*)

Kekuatan bahan (*strength*) yaitu ketahanan suatu material menerima pembebanan tarik, tekan, lentur, punter dan geser.

- a. Kekerasan (*hardness*)

Kekerasan adalah sifat dasar dari logam, kekerasan ini didefinisikan sebagai ketahanan logam terhadap goresan atau tekanan.

- b. Elastisitas
Elastisitas merupakan kemampuan logam untuk kembali ke bentuk semula setelah menerima beban hingga berubah bentuk. Semakin tinggi batas elastisitas suatu material maka nilai elastisitas material tersebut juga semakin tinggi.
- c. Kekakuan
Kekakuan merupakan kemampuan suatu bahan untuk menahan perubahan bentuk
- d. Plastisitas
Plastisitas adalah kemampuan suatu bahan ketika mengalami perubahan bentuk tanpa mengalami kerusakan.

Seperti halnya elastisitas, jika batas plastisitas material tersebut tinggi, maka nilai plastisitas material juga tinggi, namun batas elastisitasnya semakin rendah.

- e. Kelelahan
Kelelahan merupakan kemampuan maksimal suatu bahan ketika menerima beban yang berganti-ganti dan secara terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, dimana tegangan maksimal selalu diberikan selama proses pembebanan dilakukan.

Sifat Fisis

Sifat fisis adalah kemampuan logam terhadap peristiwa-peristiwa fisika. Adapun sifat-sifat fisika tersebut antara lain:

- a. Titik Lebur
Titik lebur merupakan temperatur dimana logam akan meleleh dan akhirnya mencair akibat panas yang diberikan.

Kepadatan

Faktor yang mempengaruhi dari kepadatan ini adalah berat dari atom dan jarak antar atom dari unsur-unsur pembentuknya. Semakin rapat jarak antar atom, maka nilai kepadatannya semakin tinggi.

Sifat Kimia

Sifat kimia merupakan kemampuan dari setiap logam terhadap reaksi-reaksi kimia. Pada umumnya sifat ini diindikasikan sebagai daya tahan terhadap karat pada suatu logam.

Teori Pengelas Listrik.

Las listrik adalah suatu proses penyambungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa tekanan, atau dapat didefinisikan sebagai akibat dari metalurgi yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara atom. Sebelum atom-atom tersebut membentuk ikatan, permukaan yang akan menjadi satu perlu bebas dari gas yang terserap atau oksida-oksida.

Pengertian las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis.

Las Listrik

Pengelasan listrik merupakan suatu teknik pengelasan dengan menggunakan arus listrik berbentuk busur arus dan elektroda berselaput. Tipe-tipe lain dari pengelasan dengan busur arus listrik adalah *Submerged Arc Welding SAW*, *Gas metal arc Welding GMAW-MIG*, *Gas Tungsten Arc Welding G* dan *plasma arc*. Didalam pengelasan listrik ini terjadi gas penutupi ketika elektroda terselaput itu mencair, sehingga dalam proses ini tidak diperlukan tekanan/*pressure gas inert* untuk mengusir oksigen atau udara yang dapat menyebabkan korosi atau gelembung-gelembung didalam hasil lasan.

1. Las listrik dengan Elektroda Karbon, misalnya :

- Las listrik dengan elektroda karbon tunggal
- Las listrik dengan elektroda karbon ganda

Pada alas listrik dengan elektroda karbon, maka busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda karbon dan logam atau diantara dua ujung elektroda karbon akan memanaskan dan mencairkan logam yang akan dilas. Sebagai bahan tambah dapat dipakai elektroda dengan fluksi atau elektroda yang berselaput fluksi.

2. Las Listrik dengan Elektroda Logam, misalnya :

- Las listrik dengan elektroda berselaput,
- Las listrik TIG (*Tungsten Inert Gas*),
- Las listrik submerged.

3. Las listrik dengan elektroda berselaput
Las listrik ini menggunakan elektroda berelaput sebagai bahan tambahan. Busur listrik yang terjadi di antara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebgai bahan dasar. Selaput elektroda yang turut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda kawah las, busur listrik terhadap pengaruh udara luar. Cairan selaput elektroda yang membeku akan menutupi permukaan las yang juga berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. Perbedaan suhu busur listrik tergantung pada tempat titik pengukuran, missal pada ujung elektroda bersuhu 3400°C , tetapi pada benda kerja dapat mencapai suhu 4000°C .

4. Las Listrik TI

Las listrik TIG (*Tungsten Inert Gas* = Tungsten Gas Mulia) menggunakan elektroda wolfram yang bukan merupakan bahan tambah. Busur listrik yang terjadi antara ujung elektroda wolfram dan bahan dasar merupakan sumber panas, untuk pengelasan. Titik cair elektroda wolfram sedemikian tingginya sampai 3410°C , sehingga tidak ikut mencair pada saat terjadi busur listrik.

Tangkai listrik dilengkapi dengan nosel keramik untuk penyembur gas pelindung yang melindungi daerah las dari luar pada saat pengelasan. Sebagian bahan tambah dipakai elektroda selaput yang digerakkan dan didekatkan ke busur yang terjadi antara elektroda wolfram dengan bahan

dasar. Sebagian gas pelindung dipakai angin, helium atau campuran dari kedua gas tersebut yang pemakaiannya tergantung dari jenis logam yang akan di las. Tangkai las TIG biasanya didinginkan dengan air bersirkulasi.

Pembakar las TIG terdiri dari :

- i. Penyedia arus.
- ii. Pengembali air pending.
- iii. Penyedia air pendingin.
- iv. Penyedia gas argon.
- v. Lubang gas argon ke luar.
- vi. Pencekam elektroda.
- vii. Moncong keramik atau logam.
- viii. Elektroda tungsten.

5. Las Listrik *Submerged*

Las listrik *submerged* yang umumnya otomatis atau semi otomatis menggunakan fluksi serbuk untuk pelindung dari pengaruh udara luar. Busur listrik di antara ujung elektroda dan bahan dasar di dalam timbunan fluksi sehingga tidak terjadi sinar las keluar seperti biasanya pada las listrik lainnya. Operator las tidak perlu menggunakan kaca pelindung mata (helm las).

6. Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

Proses pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) yang juga disebut las busur listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar atau logam induk dan elektroda (bahan pengisi). Panas tersebut dihasilkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (Ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas).

Panas yang dihasilkan dari lompatan ion listrik ini besarnya dapat mencapai 4000 derajat C sampai 4500 derajat C. Sumber tegangan yang digunakan pada pengelasan SMAW ini ada dua macam yaitu AC (Arus bolak balik) dan DC (Arus searah). Proses terjadinya pengelasan ini karena adanya kontak antara ujung elektroda dan material dasar sehingga terjadi hubungan pendek, saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las (*Welder*) harus menarik elektroda sehingga terbentuk busur listrik yaitu lompatan ion yang menimbulkan panas.

Arus Pengelasan Listrik

Arus Searah (DC = *Direct Current*)

Pada arus ini, elektron-elektron bergerak sepanjang penghantar hanya dalam satu arah. Mesin las listrik-*Rectifier* arus searah (DC) Mesin ini mengubah arus listrik bolak-balik (AC) yang masuk, menjadi arus listrik searah (DC) keluar. Pada mesin AC, kabel masa dan kabel elektroda dapat dipertukarkan tanpa mempengaruhi perubahan panas yang timbul pada busur nyala.

Kampuh Pengelasan Listrik

Kampuh las merupakan bagian logam induk yang akan diisikan oleh logam las, kampuh las awalnya adalah berupa kubangan las yang kemudian diisi dengan logam las. Pada dasarnya dalam memilih bentuk kampuh harus menuju kepada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai kepada harga terendah dan tidak menurunkan mutu sambungan. Untuk kampuh-kampuh las pada saat pembakarannya dapat mengisih pada seluruh tebalnya plat.

Elektroda Las

Elektroda baja lunak dan baja paduan rendah untuk las busur listrik menurut klasifikasi AWS (*American Welding Society*) dinyatakan dengan tanda E XXXX yang artinya :

- E, menyatakan elektroda busur listrik
- XX (Dua angka setelah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam ribuan (lb/in^2))
- X (Angka ketiga) menyatakan posisi pengelasan. Dimana angka 1 untuk pengelasan segala posisi dan angka 2 untuk pengelasan posisi datar di bawah tangan
- X (angka ke empat) menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok di pakai untuk pengelasan

Contoh : E 6013

Berarti kekuatan tarik minimum deposit las adalah 60.000 lb/in^2 .

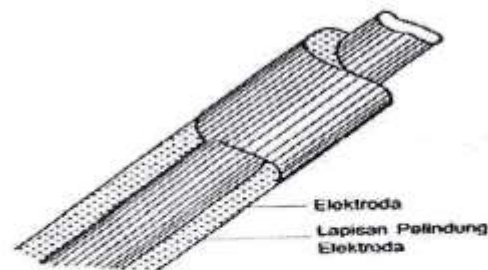
Dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi.

- E 6013

Elektroda ini termasuk jenis selaput rutil yang dapat menghasilkan penembusan

sedang. Dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi, tetapi kebanyakan jenis E6013 sangat baik untuk posisi pengelasan tegak arah ke bawah. Jenis E6013 yang mengandung lebih banyak kalium memudahkan pemakaian pada voltase mesin yang rendah. Elektroda dengan diameter kecil kebanyakan dipakai untuk pengelasan pelat tipis.

Pengelasan dengan menggunakan las busur listrik memerlukan kawat las (elektroda) yang terdiri dari suatu inti terbuat dari suatu logam di lapiasi oleh lapisan yang terbuat dari campuran zat kimia, selain berfungsi sebagai pembangkit, elektroda juga sebagai bahan tambah.



Gambar 2.5.6 Elektroda las

Data yang didapat berupa perubahan panjang dan perubahan beban yang selanjutnya ditampilkan dalam bentuk grafik tegangan-regangan.

Bahan

Dalam pengujian ini, bahan yang digunakan adalah baja K945 yang berbentuk plat atau lempengan. Yang nantinya akan dibentuk sesuai standar uji tarik.

- Baja Bohler K945



Gambar 3.2 Spesimen Asli.

Spesimen yang sudah dibentuk
Bahan yang digunakan adalah baja Bohler K945 yang sudah dibentuk sesuai dengan standar ujitarik sebanyak 9 (sembilan) buah spesimen.



Gambar 3.3 Spesimen Yang Sudah Dibentuk

Spesimen yang sudah
dipotong Setelah bahan baja Bohler K945 di bentuk sesuai standar uji tarik, dipotong dibagi an tengahnya menjadi 2 (dua) bagian



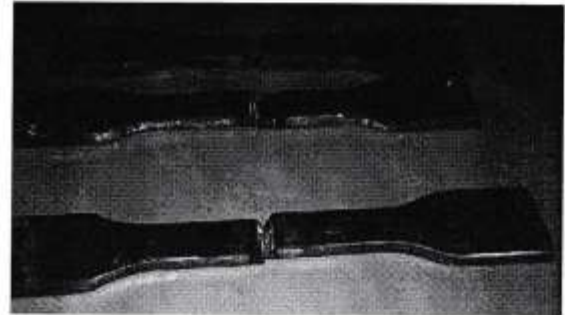
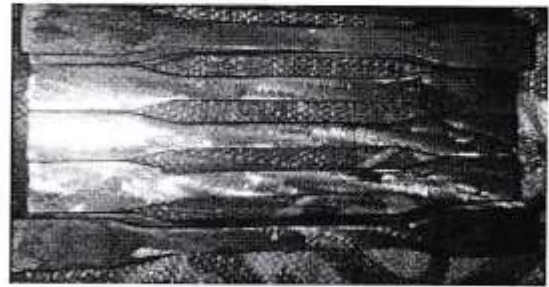
Gambar 3.4 Spesimen Yang Sudah Dipotong.



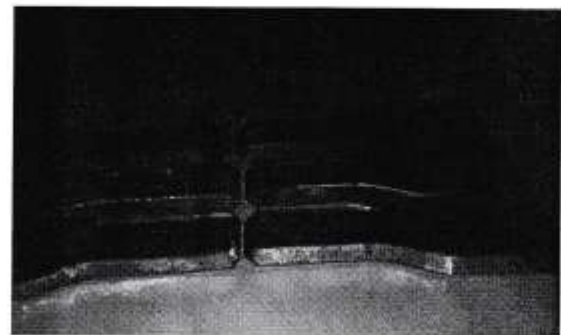
Gambar 3.5 Proses pembuatan kampuh

Proses pembentukan kampuh
Dalam pembuatan kampuh yang harus d sediakan bahan st 60 gerinda dan ragum untuk mengikat benda tersebut dan menentukan jarak kampuh tersebut

Gambar 3.6 Spesimen Kampuh I



Gambar 3.7 Spesimen Kampuh V

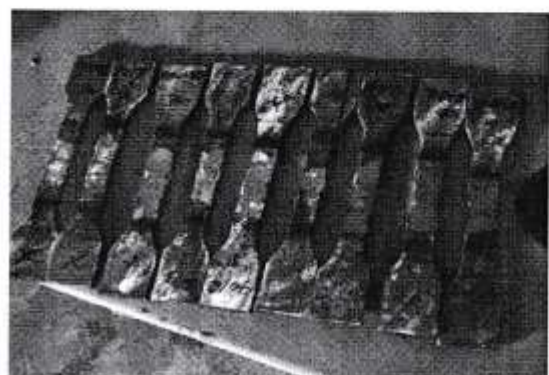


Gambar 3.8 Spesimen kampuh X.

Pengelasan

Pengelasan dilakukan pada spesimen yang telah dibentuk kampuh I, V dan X dilas dengan pengelasan SMAW memakai amper 80 dengan elektroda tipe RB-26-E6013 diameter 2,6.

Gambar 3.9 Proses pengelasan listrik.



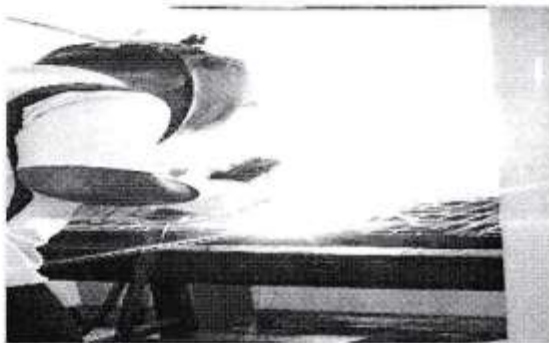
. Spesimen yang telah dibentuk dan las.

Kemudian setelah dilakukan pembuatan kampuh I, V dan X, seluruh benda kerja sebanyak 9 (sembilan) buah benda benda kerja tersebut dilas menggunakan las (SMAW), memakai amper 55, 80 dan 95 dengan elektroda tipe RB26-6013 dan diameter elektroda 2,6.



Gambar 3.10 Spesimen Yang sudah Dilas.

Setelah dilas bahan spesimen tersebut akan digerinda untuk menghilangkan bekas hasil lasannya yang terlihat pada gambar 3.9 dibawah ini. kemudian bahan spesimen siap untuk dilakukan pengujian tarik.



Gambar 3.11 Spesimen Yang Sudah Siap Diuji tarik

Prosedur Pengujian

Pengujian ini terdiri dari beberapa prosedur yang diantaranya adalah:

- a. pembuatan Spesimen
Siapkan dan periksalah benda kerja yang akan di uji, catatlah ukuran benda kerja benda kerja (panjang, panjang ukuran, lebar dan tebal mula-mula) serta jenis bahanya.

- b. eriksalah keadaan mesin serta peralatan yang digunakan.
- c. utar switch utama pada posisi "1" switch terletak pada bagian belakang mesin dalam switch gear cabinet.
- d. idupan mesin dengan menggunakan tombol "on".
- e. turlah posisi katup pada kedudukan closed.
- f. turlah kran pengatur pada posisi penutup (Putar kekanan agak kencang) atau pada posisi "1".
- g. turlah kedudukan kopling atau lever dalam keadaan netral (nol) dengan cara memutar micro controller
- h. entukan pilihan beban/load sesuai dengan benda kerja yang akan diuji.
- i. epit benda kerja bagian atas agar grip chuck, aturlah skala perpanjangan pada posisi nol (dengan kopling lever). Jepit ujung benda kerja bagian bawah (tentukan ukuran panjangnya) dengan cara mengatur kedudukan chuck bagian bawah. stel jarum indikator pada posisi nol (dengan catatan tidak ada beban).
- j. ulailah pengujian dengan perlahan-lahan sambil memutar mikro controller kekanan (dapat dilihat pada skala dial).
- k. aca dan catatlah pertambahan gaya pada skala indikator untuk setiap pertambahan panjang 2 mm.
- l. etelah benda kerja patah, ukurlah panjang benda kerja setelah patah, tebal dan lebar pada patahan.
- m. usunlah tabel pengujian dan gambarlah grafik P hubungan teggangan dan regangan.
- n. pesimen dipotong dengan panjang specimen panjang 200 mm lebar 15 mm dan tebal 6 mm. Jumlah spesimen yang dibuat adalah 6 buah specimen yang

sudah dilas, dengan satu buah spesimen asli.

- o. Hasil yang diperoleh dari pengujian tarik tersebut digambarkan dengan suatu grafik untuk mendapatkan hasil yang diperoleh dari pengujian tarik.

Analisa Data

Setelah menganalisa data dari grafik hasil uji tarik dan spesimen setelah di uji, maka diperoleh data-data sebagai berikut.

• Rumus Benda Uji Tarik.

- Tegangan Maximum (σ_{Max})
$$\sigma_{Max} = \frac{F_{TMAX}}{A}$$
- Tegangan Patah (F_f).
$$\sigma_f = \frac{F_f}{A}$$
- Pertambahan panjang ($\% \epsilon$)

$$\% \epsilon = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100\%$$

Keterangan :

- A_0 = Luas awal
- F_{max} = Beban maximum
- F_f = Beban patah
- L_1 = Panjang setelah patah
- σ_{max} = Tegangan maksimum
- σ_f = Tegangan patah
- $\% \epsilon$ = % Elongasi (pertambahan panjang)

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan dan pengolahan data pada bab 4, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Dari hasil pengelasan listrik pada baja K945 menggunakan elektroda tipe RB26-E6013 dengan jenis amper hasil lasan Tegangan Maksimum yang mendekati nilai spesimen original adalah kampuh V yang bagus untuk penyambungan antara 2 (dua) bagian spesimen menggunakan pengelasan listrik.
- b. Tabel Uji Tarik Dengan Kampuh

Tabel 5.1 Hasil uji tarik

spesimen	Tegangan Maksimum (σ_{max})	Tegangan Patah (σ_f)	Pertambahan Panjang ($\% \Sigma$)
Original	65,78 N/mm ²	62,13 N/mm ²	7,4%
Kampuh I	55,79 N/mm ²	51,52 N/mm ²	4,5%
Kampuh V	51,39 N/mm ²	47,88 N/mm ²	3,67%
Kampuh X	46,9 N/mm ²	35,43 N/mm ²	3,5%

- c. Tabel Uji Tarik Dengan jenis amper

Tabel 5.2 Hasil Uji Tarik

spesimen	Tegangan Maksimum (σ_{max})	Tegangan Patah (σ_f)	Pertambahan Panjang ($\% \Sigma$)
Original	65,78N/m m ²	62,13 N/mm ²	7,4 %
Amper 55	39,43 N/mm ²	31,01 N/mm ²	4,21 %
Amper 80	53,58 N/mm ²	45,99 N/mm ²	3,83 %
Amper 95	61,07 N/mm ²	57,73N/ mm ²	4,77 %

2. Hasil pengelasan listrik yang optimal tergantung pada teknik proses pengelasannya .

5.2 Saran

1. Dengan diketahuinya pengaruh bentuk kampuh terhadap sifat-sifat mekanis, dengan metode penyambungan menggunakan kampuh I, V dan X dengan pengelasan SMAW diharapkan dapat ditingkatkan kualitasnya. Bertambahnya khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang material las merupakan manfaat lain dari penelitian ini.
2. Perlu dicari alternatif lainnya untuk meningkatkan kekuatan sambungan las.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amanto, Hari, Daryanto. 1999. **Ilmu Bahan**. Jakarta. PT. Bumi Aksara.
Diakses pada tanggal 27-01 -2016
2. Daryanto. 2010. **Proses Pengolahan Besi dan Baja (Ilmu Metalurgi)**. Bandung. PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
Diakses pada tanggal 27-01-2016
3. **Guides to Good Practice in Corrosion Control**, The National Physical Laboratory.
Diakses pada tanggal 01-02-2016
4. Anton. J. Hartono, Tomijiro. Kaneko. 1992. **Mengenal Pelapisan Logam Elektroplating**. Yogyakarta. Andi Offset.
Diakses pada tanggal 02-02-2016
5. Arikunto. Suharsini. 1997. **Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek**. Edisi Kelima. Jakarta. Aneka Cipta.
Diakses pada tanggal 02-02-2016
6. Van Vlack. **Elemen - elemen Ilmu dan Rekayasa Material**. Edisi keenam. Jakarta. Erlangga.
Diakses pada tanggal 02-02-2016
7. Wiryosumsrto.H; dan Oku--- T., 19'85" **Teknologi Pengelasan Logam**, cetabn ke-3, Pradnya Paramita, Jakarta,
Diakses pada tanggal 02-02-2016
8. Sujiono., Mudjjjana., dan Kartlkasati, R., 199R, **Studi Pengaruh Bentuk Kampuh Las** .
Diakses pada tanggal 04-02-2016
9. <http://sabiqptm.blogspot.com/2014/05/mesin-las.html>
Diakses pada tanggal 09-02-2016.
10. Anonim. 2008. **Teknik Pengelesan**.
<http://indonesia-mekanikal.blogspot.com/2008/06/teknik-pengelasan-welding-bag-2.html> .
Diakses pada tanggal 09-02-2016.
11. <https://www.google.com/search?q=pengertian+pengelas&ie=utf-8&oe=utf-8#q=pengertian+mengelas>
12. <http://diditnote.blogspot.co.id/2013/04/pengertianbaja.html><http://digilib.unila.ac.id/84/8/BA/B%20II.pdf>