

UTA'45

— Jakarta —

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 JAKARTA

JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN

RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK HIGH DENSITY POLYETHELENE MENJADI BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS
(Ahmad Lubi¹, La Ode M. Firman², Sorimuda Harahap³)

ANALISA EKSPERIMENTAL PIPA KALOR *STAINLESS STEEL*
(I Wayan Sugita)

PENGARUH BESAR SUDUT KAMPUH TERHADAP KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN GMAW
(Sopiyan¹, Ferry Budhi Susetyo²)

KONSEP PERANCANGAN KUALITAS SISTEM TRANSMISI
(Erwin)

RANCANG BANGUN ULANG ALAT PENUKAR KALOR TYPE PIPA GANDA DI LABOLATORIUM UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 JAKARTA
(Teguh Riyanto¹, Andi Saidah²)

RANCANG BANGUN DRUM OVEN MESIN PENDINGER LIMBAH IKAN UNTUK PAKAN TERNAK
(Sugeng Priyanto)



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 JAKARTA

**Jurnal Kajian Teknik
Mesin**

Vol. 2

No. 2

**Hal. 81-
132**

**Maret 2017 –
Agust 2017**

E-ISSN 2502-8430



9 772502 843003

JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN

Vol.2 No.2

E - ISSN 2502-8430

Susunan Team Redaksi Jurnal Kajian Teknik Mesin

Pemimpin redaksi

Andi Saidah

Dewan Redaksi

Sri Endah Susilowati
Harini
Audri Deacy Cappenberg
Fajri Hidayat
Didit Sumardiyanto

Redaksi Pelaksana

Yos Nofendri

English Editor

English Center UTA`45 Jakarta

Staf Sekretariat

Dani
Suyatno

Alamat Redaksi

Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
Jl.Sunter Permai Raya, Jakarta Utara, 14350, Indonesia
Telp: 021-647156666-64717302, Fax:021-64717301

JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN

Vol.2 No.2

E - ISSN 2502-8430

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK HIGH DENSITY POLYETHELENE MENJADI BAHAN BAKAR MENGUNAKAN PROSES PIROLISIS (Ahmad Lubi¹, La Ode M. Firman², Sorimuda Harahap³)	81
ANALISA EKSPERIMENTAL PIPA KALOR <i>STAINLESS STEEL</i> (I Wayan Sugita)	89
PENGARUH BESAR SUDUT KAMPUH TERHADAP KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN GMAW Sopiyan¹, Ferry Budhi Susetyo²	99
KONSEP PERANCANGAN KUALITAS SISTEM TRANSMISI (Erwin)	106
RANCANG BANGUN ULANG ALAT PENUKAR KALOR TYPE PIPA GANDA DI LABORATORIUM UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 JAKARTA (Teguh Riyanto¹, Andi Saidah²)	118
RANCANG BANGUN DRUM OVEN MESIN PENDINGIN LIMBAH IKAN UNTUK PAKAN TERNAK (Sugeng Priyanto)	128

PENGARUH BESAR SUDUT KAMPUH TERHADAP KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN GMAW

Sopiyan & Ferry Budhi Susetyo
Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
e-mail : sopiyanvespa@yahoo.com

ABSTRAK

Hasil pengelasan yang baik merupakan tujuan utama dari proses pengelasan. Banyak terjadi hasil pengelasan yang kurang baik seperti cacat-cacat las, kekuatan yang dihasilkan kurang baik dan lain sebagainya. Hasil pengelasan tersebut dipengaruhi oleh parameter-parameter pengelasan seperti besar sudut kampuh, kadar campuran dalam elektroda, material yang di las, posisi pengelasan dan sebagainya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi sudut kampuh terhadap cacat las pada hasil pengelasan dengan melalui uji visual, mengetahui pengaruh variasi sudut kampuh terhadap sifat mekanis kekuatan tarik, dan menentukan besar sudut kampuh v yang mempunyai hasil pengelasan terbaik.

Bahan yang digunakan adalah ASTM A36 dengan ketebalan 8 mm. Jenis elektroda yang digunakan yaitu ER-70S2. Jenis kampuh yang digunakan adalah kampuh V tunggal. Variasi sudut kampuh yang digunakan yaitu 56° , 60° , 64° , 68° dan 72° . Menggunakan arus 150 A, posisi pengelasan 1G dan spesimen dilas tanpa perlakuan panas.

Hasil pengelasan spesimen F terdapat cacat las undecutting, spesimen G terdapat cacat las weld spatter, spesimen H tidak terdapat cacat las, spesimen I terdapat cacat las weld spatter, dan spesimen J terdapat cacat undecutting dan weld spatter. Kekuatan tarik (tensile strenght) rata-rata dari spesimen F $13,1992 \text{ kgf/mm}^2$, spesimen G $15,5006 \text{ kgf/mm}^2$, spesimen H $16,9862 \text{ kgf/mm}^2$, spesimen I $16,9862 \text{ kgf/mm}^2$, dan spesimen J $17,9774 \text{ kgf/mm}^2$. Sudut kampuh 72° yaitu pada spesimen J, menghasilkan kekuatan tarik paling tinggi jika dibandingkan dengan sudut kampuh 56° , 60° , 64° , dan 68° .

Kata kunci: GMAW, A36, V tunggal, AWS ER70S-6

1. PENDAHULUAN

Bidang konstruksi merupakan salah satu bidang yang paling banyak menggunakan pengelasan. Pengelasannya banyak digunakan pada rangka-rangka, lantai dan pondasi yang menggunakan baja ataupun besi. Biasanya penggunaan bahan tersebut banyak dipengaruhi dari kekuatan yang diinginkan. Tidak sedikit dalam pemilihan material dan pengelasan diabaikan dalam sebuah konstruksi sehingga menimbulkan kerusakan-kerusakan pada konstruksi tersebut.

Jenis-jenis dari pengelasan bermacam-macam sesuai dengan penggunaannya seperti *Submerged Arc Welding* (SAW), *Shield Metal Arc Welding* (SMAW), *Gas Metal Arc Welding* (GMAW), *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) dan lain sebagainya. Penelitian ini menggunakan pengelasan jenis GMAW.

Hasil pengelasan yang baik merupakan tujuan utama dari proses pengelasan. Banyak terjadi hasil pengelasan yang kurang baik seperti cacat-cacat las, kekuatan yang dihasilkan kurang baik dan lain sebagainya. Hasil pengelasan tersebut dipengaruhi oleh parameter-parameter pengelasan seperti besar sudut kampuh, kadar campuran dalam elektroda, material yang di las, posisi pengelasan dan sebagainya.

Parameter yang diteliti pada penelitian ini yaitu sudut kampuh. Sebelum melakukan pengelasan maka harus dilakukan perhitungan besar sudut kampuh seperti sudut kampuh 56° , 60° , 64° , 68° dan 72° .

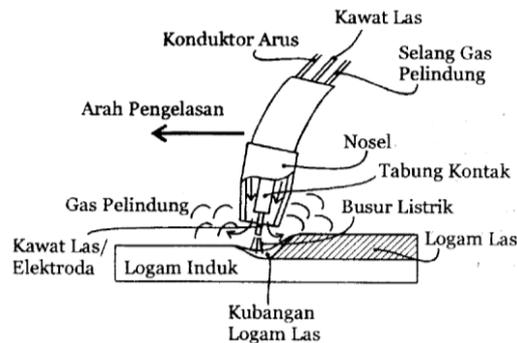
Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi sambungan yang optimal dengan menggunakan sudut kampuh v tunggal pada hasil pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW).

2. KAJIAN TEORI

a. *Gas Metal Arc Gas* (GMAW)

Las *Gas Metal Arc Welding* (GMAW) biasa disebut juga dengan *Metal Inert Gas* (MIG). Prinsip dasar dari proses GMAW ini tidak jauh berbeda dengan SMAW yaitu penyambungan yang diperoleh dari proses pencairan sambungan logam induk dan elektroda yang nantinya membeku membentuk logam las.

Perbedaan lain yang cukup terlihat antara GMAW dan SMAW terletak pada pemakaian jenis pelindung logam las. Pada SMAW pelindung logam las berupa fluks, sedangkan pada GMAW pelindung ini berupa gas. Dengan demikian karena tidak menggunakan fluks, maka hasil pengelasannya tidak terdapat terak. [Harsono, 2000]



Gambar 1. Skema Proses GMAW [Hery Sonawan, 2006]

b. Polaritas [Ambiyar, 2008]

Pengkutuban langsung berarti kutub positif (+) mesin las dihubungkan dengan benda kerja dan kutub negatif (-) dihubungkan dengan kabel elektroda. Dengan hubungan seperti ini panas pengelasan yang terjadi 1/3 bagian panas memanaskan elektroda sedangkan 2/3 bagian memanaskan benda kerja

Pada pengkutuban terbalik, kutub negatif (-) mesin las dihubungkan dengan benda kerja, dan kutub positif (+) dihubungkan dengan elektroda. Pada hubungan semacam ini panas pengelasan yang terjadi 1/3 bagian panas memanaskan benda kerja dan 2/3 bagian memanaskan elektroda.

c. Kampuh Las [Hery Sonawan, 2006]

Untuk menghasilkan hasil pengelasan yang mempunyai kualitas yang baik, ada banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Parameter yang mempengaruhi hasil pengelasan meliputi : pemilihan mesin las,

penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan arus, penggunaan jenis kampuh. [Harsono, 2000]

d. Material ASTM A36 [ASTM A36,_____]

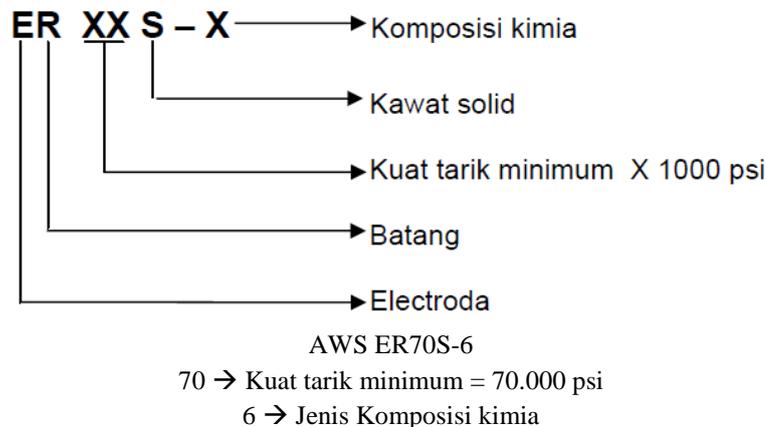
Kekuatan tarik dari material ASTM A36 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Kekuatan tarik Material ASTM A36

Plates, Shapes, ^B and Bars:	
Tensile strength, ksi [MPa]	58–80 [400–550]
Yield point, min, ksi [MPa]	36 [250] ^C
Plates and Bars ^{D,E} :	
Elongation in 8 in. [200 mm], min, %	20
Elongation in 2 in. [50 mm], min, %	23
Shapes:	
Elongation in 8 in. [200 mm], min, %	20
Elongation in 2 in. [50 mm], min, %	21 ^B

e. Elektroda Las [Hery Sunaryo, 2008]

Berdasarkan komposisi kimia dan persyaratan sifat mekanis logam las, elektroda untuk proses las GMAW diklasifikasikan dengan formula :



f. Uji Tarik

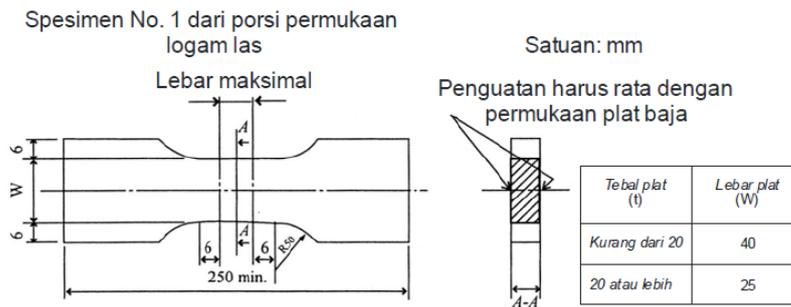
Deformasi bahan disebabkan oleh beban tarik statik adalah dasar dari pengujian pengujian dan studi mengenai kekuatan bahan, hal ini disebabkan beberapa alasan:

1. Mudah dilakukan
2. Menghasilkan tegangan uniform pada penampang
3. Kebanyakan bahan mempunyai kelemahan untuk menerima beban tegangan tarik yang uniform pada penampang. Evaluasi dibagian yang aman masih mungkin.

Maka dalam pengujian bahan industri, kekuatan adalah paling sering ditentukan oleh penarikan statik.

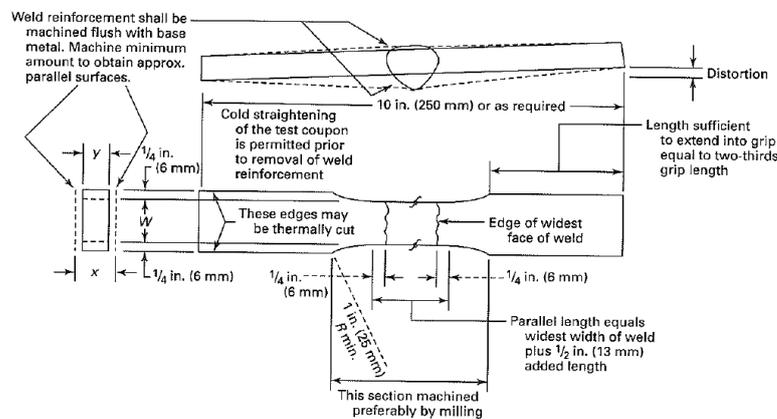
Untuk memberikan evaluasi secara industri terhadap bahan-bahan setiap negara menentukan batang uji sesuai dengan standar yang ada pada negara tersebut. [Tata Surdia, 1999]

Gambar berikut merupakan ukuran standar uji tarik berdasarkan JIS Z 3121.



Gambar 2. Uji tarik pada sambungan las tumpul [Hery Sunaryo, 2008]

Spesimen uji tarik yang digunakan untuk sambungan las harus diambil dari hasil sambungan las yang dianggap dapat mewakili dari proses pengelasan . Untuk menentukan sifat-sifat mekanis dari daerah las, spesimen tersebut harus diambil dari porsi logam yang dilas.

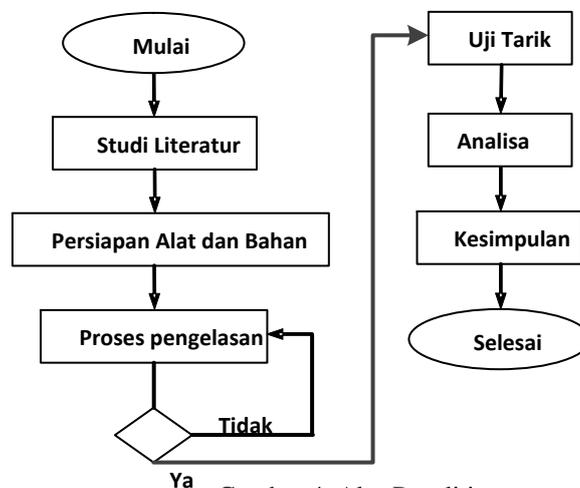


Gambar 3. Spesimen Uji tarik [AWS, 2004]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pelat ASTM A36 8 mm dibuat kumpuh V tunggal dengan variasi sudut 56°, 60°, 64°, 68° dan 72°. Kemudian Pelat ASTM A36 dilas GMAW.

Metodologi penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tarik dilakukan untuk menentukan seberapa besar kekuatan tarik dari spesimen yang telah divariasikan sudut kampuhnya. yang telah dibuat. Hasil pengujian tarik dapat dilihat sebagai berikut.

a. Hasil uji tarik spesimen F

Tabel 2 Hasil Uji Tarik Spesimen F

Spesimen	Tensile Strength (kgf/mm ²)
F1	13,514
F2	13,802
F3	13,294
F4	10,979
F5	14,407
Rata-Rata	13,1992

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil rata-rata *ultimate total load* untuk spesimen F sebesar 1108,727 kgf dan hasil rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) sebesar 13,1992 kgf/mm².

b. Hasil uji tarik spesimen G

Tabel 3 Hasil Uji Tarik Spesimen G

Spesimen	Tensile Strength (kgf/mm ²)
G1	15,751
G2	14,926
G3	15,805
G4	15,424
G5	15,597
Rata-Rata	15,5006

Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan hasil rata-rata *ultimate total load* untuk spesimen G sebesar 1302,03 kgf dan hasil rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) sebesar 15,5006 kgf/mm².

c. Hasil uji tarik spesimen H

Tabel 4 Hasil Uji Tarik Spesimen H

Spesimen	Tensile Strength (kgf/mm ²)
H1	16,075
H2	16,310
H3	15,823
H4	16,525
H5	16,672
Rata-Rata	16,281

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil rata-rata *ultimate total load* untuk spesimen H sebesar 1367,603 kgf dan hasil rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) sebesar 16,281 kgf/mm².

d. Hasil uji tarik spesimen I

Tabel 5 Hasil Uji Tarik Spesimen I

Spesimen	Tensile Strength (kgf/mm ²)
I1	16,849
I2	17,062
I3	17,387
I4	16,704
I5	16,929
Rata-Rata	16,9862

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan hasil rata-rata *ultimate total load* untuk spesimen I sebesar 1426,893 kgf dan hasil rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) sebesar 16,9862kgf/mm².

e. Hasil uji tarik spesimen J

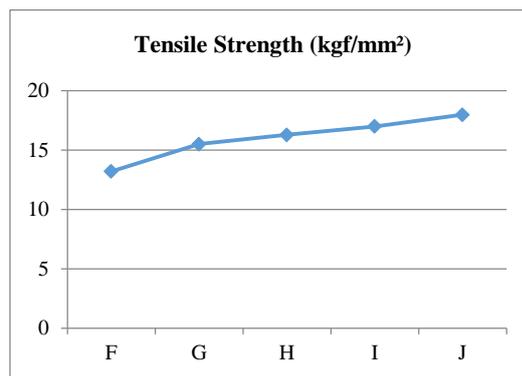
Tabel 6 Hasil Uji Tarik Spesimen J

Spesimen	Tensile Strength (kgf/m ²)
J1	17,392
J2	18,086
J3	18,996
J4	17,534
J5	17,879
Rata-Rata	17,9774

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil rata-rata *ultimate total load* untuk spesimen I sebesar 1510,123 kgf dan hasil rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) sebesar 17,9774 kgf/mm².

f. Perbandingan hasil uji tarik

Berdasarkan tabel 2 sampai dengan tabel 3 untuk rata-rata kekuatan tarik (*tensile strenght*) dapat dibuat grafik sebagai berikut.



Gambar 5 Perbandingan Kekuatan Tarik

Berdasarkan gambar 5 dapat terlihat bahwa spesimen F dengan sudut kampuh 56° memiliki kekuatan tarik paling rendah. Sedangkan spesimen J dengan sudut kampuh 72° memiliki kekuatan tarik paling tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sudut kampuh 72° yaitu pada spesimen J akan menghasilkan kekuatan tarik paling tinggi jika dibandingkan dengan sudut kampuh 56°, 60°, 64°, dan 68°.

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kekuatan tarik (*tensile strenght*) rata-rata dari spesimen F 13,1992 kgf/mm², spesimen G 15,5006 kgf/mm², spesimen H 16,9862 kgf/mm², spesimen I 16,9862 kgf/mm², dan spesimen J 17,9774 kgf/mm².
2. Sudut kampuh 72° yaitu pada spesimen J, menghasilkan kekuatan tarik paling tinggi jika dibandingkan dengan sudut kampuh 56°, 60°, 64°, dan 68°.

6. REFERENSI

Ambiyar. dkk. Teknik Pembentukan Pelat Jilid III. Direktorat Pembinaan SMK. Jakarta 2008.

ASTM A36. Standard Specification for Carbon Structural Steel.

AWS. ASME Section IX Boiler & Pressure Vessel Code, Welding and Brazing Qualifications.. New York. 2004.

Sunaryo, Hery. Teknik Pengelasan Kapal jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan. Jakarta. 2008.

Sunaryo, Hery. Teknik Pengelasan Kapal jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan. Jakarta. 2008.

Sonawan, Hery dan Suratman, Rochim. Pengantar untuk Memahami Proses Pengelasan Logamcetakan ke dua. Bandung: Alfabeta, 2006.

Wiriosumarto, Harsono. Okumura, Toshie. Teknik Pengelasan Logam. Pradnya Paramita. Jakarta. 2000.

Surdia, Tata. Saito, Sinroku. Pengetahuan Bahan Teknik. Pradnya Paramita. Jakarta. 1999.