



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 7%**

Date: Saturday, March 16, 2019

Statistics: 180 words Plagiarized / 2462 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA KAMPUH I TERTUTUP DAN KAMPUH I TERBUKA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKRO STRUKTUR Hendrik Saputra 11, Wisma Soedarmadji'l, Tulus Subagyo • I Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan ABSTRAK Teknologi pengelasan dan sambungan ini disebabkan karena bangunan dan mesin yang dibuat dengan teknik penyambungan menjadi ringan dan lebih sederhana dalam proses pembuatannya.

Proses pengelasan tidak hanya berupa proses penyambungan, tetapi juga bisa berupa proses pemotongan dan brazing. Salah satunya jenis proses pengelasan adalah Shielded Metal Arc Welding (SMAW) merupakan suatu proses pengelasan dengan mencairkan material dasar dengan menggunakan panas dari listrik antara penutup metal (elektroda).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil kekuatan tarik sambungan las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dari bentuk kampuh las I tertutup, dan bentuk kampuh las I terbuka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode analisa varian satu arah. Hasil penelitian ini adalah bahwa bentuk kampuh menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap kekuatan tarik plat baja yang dilakukan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Hal ini didasari pada harga  $F_{h''''''} < F_{,...$

dengan taraf kesalahan  $\alpha = 5\%$  pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti bahwa bentuk kampuh yang berbeda menghasilkan kekuatan tarik yang sama. Hasil perhitungan uji lanjut disimpulkan bahwa bentuk kampuh I tertutup dan bentuk kampuh I terbuka tidak berpengaruh terhadap kekuatan tarik hasil lasan, hal ini dapat diketahui berdasarkan selisih rata-rata bentuk kampuh I tertutup dan bentuk kampuh I terbuka dengan BNT'''''''' dengan taraf kesalahan  $\alpha = 5\%$  menyatakan selisih rata-rata

perlakuan kecil. Kata kunci.

Kekuatan tarik, Mikrostruktur PENDAHULUAN Teknologi pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Ruang lingkup penggunaan teknologi pengelasan ini cakupannya meliputi rangka baja, perkapalan, jembatan, kereta api, pipa saluran dan lain sebagainya (Purwaka, 2010). Proses pengelasan bagian yang dilas menerima panas pengelasan dan selama proses berjalan suhunya berubah-ubah sehingga distribusi suhu tidak merata (Johansyah, 2004).

Ada beberapa faktor pertimbangan yang perlu diperhatikan sebelum dilakukan pengelasan. Faktor-faktor pertimbangan tersebut adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh) (Wiryosumarto, 2000).

Objek penelitian ini adalah hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada bentuk kampuh las I tertutup, dan bentuk kampuh las I terbuka, dimana objek penelitian adalah plat baja yang digunakan pada mesin penggiling kapuk. Permasalahan yang terjadi pada mesin penggiling kapuk terletak pada pisau gilingannya, yaitu hasil lasan pada pisau sering lepas atau patah sehingga mengganggu saat produksi berlangsung.

pisau penggiling ini terhubung pada poros, apabila terjadi patah pada salah satu pisau maka mesin harus cepat dimatikan karena akan mengakibatkan kontak langsung dengan pisau lainnya, yang bisa menyebabkan percikan api. Sehingga permasalahan pada penelitian ini adalah a) Bagaimana pengaruh kekuatan tarik hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada bentuk kampuh las I tertutup dan bentuk kampuh las I terbuka dan b) Bagaimana pengaruh mikro struktur bentuk kampuh las I tertutup dan bentuk kampuh las I terbuka.

11NIAUAN PUSFAKA Menurut Urtf, (2016) bahwa kekuatan bending dan kekerasan pada pengelasan alumInlum densan menaunakanlas SMAW (Shielded Metal Arc Welding) bertujuan untuk mengetahui keltuatan bending dan kekerasan pada penselasan aluminium (Al) tipe 6063. densan memvariasikan bentuk sambunpn penselasan,yans hasilnya nilai kekuatan bendins tertingi ditunjukkan oleh jenis kampuh I (tertutup) sebesar 201,8114 N/mm<sup>2</sup>, kemudian kampuh I (terbuka) sebesar 166,2334 N/mm<sup>2</sup>• Sedangkan hasil penguj an kekerasan menggunakan metode vickers pada bentuk kampuh I(terbuka} 40,766 kg/mm<sup>2</sup> dan pada bentuk kampuh I(tertutup) 42,877 kg/mm<sup>1</sup>• Rubijanto et.al (2012) melakukan penelitian yang menggunakan bahan dari plat baja dengan ketebalan plat 5 mm,elektroda yang dlgunakan Jenls E7013.Posis!pengelasan denpn menggunakan posls! bawahtanpndengan arus

pengelasan yang digunakan adalah 95A. USA. 130A.

Kampuh yang digunakan Jenis kampuh I, Jarak celah plat 1mm, dan sudut kampuh 90°. Hasil penelitiannya disimpulkan bahwa kedalaman peleburan sambungan las berpengaruh terhadap kekuatan tarik, semakin tinggi arus las maka semakin dalam peleburan sambungan las dan semakin rendah arus las yang digunakan maka semakin dangkal peleburan sambungan las. Kekerasan sambungan las tertinggi di daerah HAZ karena ukuran butir daerah ini sangat halus dan keempukan. Sehingga banyak mengalami kecacatan pada arus terkecil. Karena arus rendah tidak mampu melebur kawat elektroda yang besar dan logam induk yang tebal menjadikan banyak cacat pada permukaan logam.

Indar, (2012) menjelaskan bahwa pengelasan merupakan proses yang penting, baik ditinjau secara komersial maupun teknologi karena 1) Pengelasan merupakan penyambungan yang permanen 2) Sambungan las dapat lebih kuat daripada logam induknya, bila digunakan logam pengisi yang memiliki kekuatan lebih besar dari pada logam induknya 3) Pengelasan merupakan cara yang paling ekonomis dilihat dari segi penggunaan material dan biaya fabrikasi. Munir (2011) bahwa sebelum proses pengelasan dilakukan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain: 1) Keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan 2) Kualitas hasil pengelasan 3) Perencanaan prosedur pengelasan pada beberapa jenis logam.

Marwanto (2007), Shielded **Metal Arc Welding (SMAW)** dikenal juga dengan istilah Manual Metal Arc Welding (MMAW) atau Las elektroda terbungkus adalah suatu proses penyambungan dua keping logam atau lebih, menjadi suatu sambungan yang tetap, dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah/pengisi berupa elektroda terbungkus. Gambar 1. Proses pengelasan dengan elektroda terbungkus. Proses pengelasan dengan elektroda terbungkus ini ada kelebihan dan kekurangan dalam proses pengerjaannya, (Marwanto, 2007) yaitu kelebihannya adalah: 1) Dapat dipakal di mana saja, di luar, di bengkel dan di dalam air, 2) Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material, 3) Set-up yang cepat dan sangat mudah untuk diatur, 4) Dapat dipakal mengelas semua posisi. 5) Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter, 6) Peralatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana-mana, 7) Kebisingan rendah (jika ada), 8) Tidak sensitif terhadap busi, oli dan debu. Sedangkan kekurangannya adalah 1) Penyebaran panas yang terbatas hanya sekitar 1111 elektroda dan harus melakukan penyambungan, 2) Setiap akan melakukan pengelasan berilcutnya harus dibersihkan, 3) Tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan non-ferrous, 4) Mudah terjadi oksidasi akibat pelindung logam cair hanya busur las dari fluks, 5) Diameter elektroda tertentu dari tebal pelat dan posisi pengelasan.



Sedangkan pengambilan data pada spesimen benda kerja ungu bening kampuh I terbutca dldapatkan sepehll pada tabel 1dlbawah ln, setelah dllalwkan perhlllnpn. Gambars a. Spesimen benda uji sebelum dllakukan uJl tarlk. b. Spesimen benda uJl setelah dllakulcan uJl tarlk T abel 2. Data Hasil UJl Tarlk de"" Aft bentuk kamDuh lTerbuka Spestmen Beban (Kr) Lua• Ptftaml\*ll rmmlt llnpn Taltk nt./mml l f (mm) l.(mm) Repnpr 00 1 3150 806,52 3,90 61,8 56,4 9,57 2 2600 904,96 2.87 81,6 70,7 15,42 3 2412 884,48 2.73 78,4 69,1 13,46 Sumber. Analisa Data, 2017 Pada tabel 2.

menunjukkan bahwa untuk spesimen I tegangan tarik yang dihasilkan sebesar 3,90 kg/mm<sup>2</sup> dengan nilai regangan sebesar 9,57 %, untuk spesimen II mempunyai nilai tegangan tarik sebesar 2,87 kg/mm<sup>2</sup> dan nilai regangan sebesar 15,42 %, pada spesimen III tegangan tarik menunjukkan 2,73 kg/mm<sup>2</sup> dengan nilai regangan sebesar 13,46 %. Hal ini dapat ditunjukkan pada grafik 2 tentang hubungan tegangan tarik dan regangan dibawah ini.

Untuk memperoleh hasil penelitian dari pengaruh bentuk kampuh las terhadap tegangan tarik pada plat baja yang dilas SMAW, maka dilakukan analisa varian satu arah yaitu: 1. Perhitungan Jumlah Kuadrat Analisa Satu Arah a. Perhitungan Kuadrat Total (JKT) r:r Tegangan Tarik  $JKT = \sum y^2 \cdot T \dots - t = J = t \text{ nk } 40 \text{ 98 } 2 = (4,88)^2 + (4)^2 + (22,6)^2 + (3,90)^2 + (2,87)^2 + (2,73)^2 - (\cdot > 6 = 23,81 + 16 + 510,76 + 15,21 + 8,23 + 7,45 - 279,89 = 581,46 - 279,89 = 301,57 - JKT y^2 \cdot T 2 - \text{Regangan L..L..}$

$i = J = t \text{ nk } 2 = (10,55)^2 + (7,04)^2 + (14,52)^2 + (9,57)^2 + (15,42)^2 + (13,46)^2 < 70 \text{ 56 } \cdot > 6 = 100,67 + 49,56 + 210,83 + 91,58 + 237,77 + 181,17 - 829,78 = 871,58 - 829,78 = 41,8 2.$   
 Perhitungan Kuadrat Perlakuan (JKA) :Li;2 r:r Tegangan tarik  $JKA = \dots \text{ nk } (31,48)^2 + (9,5)^2 (40,98)^2 3 \text{ 6 } 990,99 + 90,25 \text{ 1679,36 } 330,33 - 279,89 = 50,44 3 \text{ 6 } K); 2 2 \text{ ,. T... } < r$   
 Regangan  $JKA = \dots \text{ nk } = (32,11)^2 + (38,45)^2 - (70,56)^2 3 \text{ 6 } = 1031,05 + 1478,40 - 4978,71 3 \text{ 6 } = 836,48 - 829,78 = 6,7 3.$

Jumlah Kuadrat Galat :JKG = JKT -JKA "" Kekuatan tarik  $JKG = JKT - JKA = 301,57 - 50,44 = 251,13$  "" Regangan  $JKG = JKT - JKA = 41,8 - 6,7 = 35,1$  4. Perhitungan Taksiran a. Salah satu taksiran ci' yang didasarkan pada k-1 derajat kebebasan diberikan oleh rataan kuadrat perlakuan  $S^2 = JKA 1 2 50,44 -- k-1 \text{ OF Kekuatan tarik } S1 = -- = 25,22 3-1 \text{ OF Regangan } s,2 = 6 7 = 3,35 3-1 \text{ b.}$

Taksiran ci' yang kedua dan bebas dari hipotesis di dasarkan pada k (n-1) derajat kebebasan diberikan oleh rataan kuadrat galat, yakni  $S^2 = JKG k(n-1) 2 251,13$  "" Kekuatan tarik  $S = 41,8 3 \times (3-1) 2 35,1 \text{ OF Regangan } S = = 5,85 3 \times (3-1) s^2 5.$   
 Perhitungan untuk menguji hipotesis  $F_{hitung} = -1; S s^2 25,22$  "" Kekuatan tarik  $F_{hitung} = = -- = 0,60 1,8$  "" Regangan  $F_{hitung} = s,2 = 3,35 = o 57 s^2 5,85$  Untuk mengetahui lebih

lanjut perlakuan mana yang berpengaruh dan yang tidak berpengaruh, selanjutnya dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf kesalahan sebesar  $\alpha = 5\%$ .

Untuk variasi satu arah bisa dilakukan dengan uji beda nyata terkecil yang mendasar pada uji t, dengan persamaan sebagai berikut:  $BNT_{\alpha} = T - (V) \cdot SD$  dimana  $2 \cdot SD = 2 \cdot K : G = 2 \cdot 4,8 = 9,6$ . Sehingga untuk menghitung BNT,  $\dots = T - \alpha \cdot 2 \cdot KTG \cdot 2 \cdot n = 6,05 \cdot 2 \cdot 41,8 \cdot 2 \cdot 3 = 6 \cdot 0,025 \cdot 21,8 = 0,15 \cdot 5,27 = 0,79$ . Jadi rata-rata dikatakan berlainan jika selisih rata-ratanya paling tidak 0,79. Untuk menghitung BNT,  $\dots = T - \alpha \cdot 2 \cdot KTG \cdot 2 \cdot n = 6,05 \cdot 2 \cdot 5,85 \cdot 2 \cdot 3 = 6 \cdot 0,025 \cdot 3,9 = 0,15 \cdot 1,97 = 0,29$ . Jadi rata-rata dikatakan berlainan jika selisih rata-ratanya paling tidak 0,29.

Hasil dari uji beda nyata terkecil (BNT) disajikan pada tabel 3 dan tabel 4 dibawah ini.

**Tabel 3.** Uji hipotesa tegangan tarik bahan dengan bentuk kampuh. Bentuk kampuh I tertutup, Bentuk kampuh II terbuka.  $(x - x)'$  No  $x \cdot x'$   $(x - x)'$   $(x - x)'$  1 4,88 23,81 -26,6 707,56 1 3,9 15,21 -5,6 31,36 2 4 16 -27,48 755,15 2 2,87 8,24 -6,63 43,95 3 22,6 510,76 -8,88 78,85 3 2,73 7,45 -6,77 45,83 31,48 550,57 1541,56 9,5 30,9 121,14 = u = 31,48 = 1049 = u = 9,5 = 167 n 3 ' n 3 ' Analisa ragam rancangan acak lengkap (RAL) Sumber Db JK KT KK Fhitung Ftabel fhitung < ftabel ragam Taraf kesalahan 5% Perlakuan 2 50,44 25,22 0,60 5,14 0,60 < 5,14 Galat 6 251,13 41,8 Jumlah 8 301,57 37,06 Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Perlakuan dengan Perlakuan dengan bentuk kampuh bentuk kampuh I tertutup I terbuka BNT hitung BNT tureksi BNT hitung < BNT Rataan 1,67 10,49 0,79 < 8,82 I tertutup 10,49 8,82 0 8,82 0,79 I terbuka 1,67 0 -8,82 8,82 Tabel 4.

Uji hipotesa regangan bahan dengan bentuk kampuh. Analisa ragam rancangan acak lengkap (RAL) Sumber ragam Db JK KT KK Fhitung Ftabel Taraf kesalahan 5% fhitung < ftabel Perlakuan 2 6,7 3,35 0,57 5,14 0,57 < 5,14 Galat 6 35,1 5,85 Jumlah 8 41,8 14,09 **Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)** Perlakuan dengan bentuk kampuh Perlakuan dengan bentuk kampuh BNT BNT tureksi BNT hitung: < BNT 0,29 < 2,12 I terbuka I tertutup Rataan 12,82 10,70 I tertutup 10,70 - 2,12 0 2,12 0,29 I terbuka 12,82 0 2,12 2,12 Hasil analisa varian satu arah pada tabel 3 dan tabel 4 terlihat bahwa pengaruh bentuk kampuh menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap kekuatan tarik plat baja yang dilakukan pengelasan **Shielded Metal Arc Welding (SMAW)**. Hal ini didasari pada harga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan taraf kesalahan  $\alpha = 5\%$  pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti bahwa bentuk kampuh yang berbeda menghasilkan kekuatan tarik yang sama.

Hasil perhitungan uji lanjut disimpulkan bahwa bentuk **kampuh I tertutup dan** bentuk kampuh I terbuka tidak berpengaruh terhadap kekuatan tarik hasil lasan, hal ini dapat diketahui berdasarkan selisih rata-rata bentuk **kampuh I tertutup dan** bentuk kampuh I terbuka dengan BNT hitung dengan taraf kesalahan  $\alpha = 5\%$  menyatakan selisih rata-rata perlakuan kecil.

Diterimanya hipotesa diduga terjadi perubahan ikatan ion didalam kandungan material plat baja pada saat terjadi proses pengelasan, hal ini menyebabkan pengaruh panas yang dihasilkan saat pengelasan cukup tinggi. Pengaruh panas pada proses pengelasan memiliki peranan yang sangat penting karena besar panas (HAZ) pada pengelasan dapat ditandai dengan terjadinya perubahan ikatan ion didalam plat baja tersebut.

Proses pengelasan dengan arus 100 A dalam penelitian ini untuk bentuk kampuh I tertutup terjadi perubahan sifat mekanis dari bahan yaitu kekuatan tarik semakin tinggi dan bentuk kampuh I terbuka terjadi perubahan sifat mekanis dari bahan yaitu kekuatan tarik semakin menurun. Kedua bentuk kampuh ini dilakukan pendinginan secara perlahan-lahan di udara bebas, hal ini dapat menyebabkan ikatan ion didalam kandungan material semakin berkurang.

KESIMPULAN Hasil penelitian pengaruh pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada kampuh I tertutup dan kampuh I terbuka terhadap kekuatan tarik dan mikro struktur yang telah dilakukan dengan menggunakan metode analisa varian satu arah dapat disimpulkan bahwa: " Bentuk kampuh I tertutup dan bentuk kampuh I terbuka pada plat baja yang digunakan sebagai pisau penggiling kapuk tidak mengalami pengaruh yang signifikan.

" Perlakuan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) terhadap bentuk kampuh I tertutup dan bentuk kampuh I terbuka terhadap kekuatan tarik tidak mengalami perubahan yang signifikan. " Perlakuan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) terhadap mikro struktur pada plat baja sebagai pisau penggiling kapuk sangat mempengaruhi sifat mekanis dari bahan tersebut, hal ini disebabkan karena dilakukan pendinginan secara perlahan-lahan di udara bebas.

DAFTAR PUSTAKA Indar, 2012, Dasar-dasar pengelasan, Autodesk Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta. Johansyah,A, 2004, Pengaruh variasi bentuk kampuh las V, double V dan U terhadap kekuatan tarik las pada plat baja konstruksi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Munir M, 2011,Las dan Pematrian, PT. Skripta Media Creative Yogyakarta.

Marwanto Arif, (2007), Shield Metal Arc Welding Materi Pelatihan Life Skill,Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Purwaka E. A. Ibrahim, 2010, Shielded Metal Arc Welding (SMAW) diakses pada tanggal 04 April 2010. Urip Prasmayobi, 2016, Studi Kekuatan Bending Dan Kekerasan Pada Pengelasan Aluminium Dengan Menggunakan Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding), Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari. Vincent Gaspersz, Dr, Ir,



1991, Metode Perancangan Percobaan, CV. Armico Bandung. Wiryosumarto, H., 2000, Teknologi Pengelasan Logam, Erlangga, Jakarta.

#### INTERNET SOURCES:

---

- 1% - <http://saiyungcity.blogspot.com/2013/09/makalah-praktek-kerja-las.html>
- 1% - <http://akmalchaka.blogspot.com/2010/04/>
- <1% - <https://es.scribd.com/document/114928107/Pengelasan-SMAW>
- 1% - <https://bundaliainsidi.blogspot.com/2015/01/teknologi-pengelasan-bawah-air.html>
- <1% - [https://www.researchgate.net/publication/322390267\\_PENGARUH\\_PREHEAT\\_DAN\\_TEMPERING\\_TERHADAP\\_KEKERASAN\\_DAN\\_STRUKTUR\\_MIKRO\\_HASIL\\_PENGELASAN\\_BAJA\\_JIS\\_SS\\_400/fulltext/5a576305aca272bb6964d892/322390267\\_PENGARUH\\_PREHEAT\\_DAN\\_TEMPERING\\_TERHADAP\\_KEKERASAN\\_DAN\\_STRUKTUR\\_MIKRO\\_HASIL\\_PENGELASAN\\_BAJA\\_JIS\\_SS\\_400.pdf](https://www.researchgate.net/publication/322390267_PENGARUH_PREHEAT_DAN_TEMPERING_TERHADAP_KEKERASAN_DAN_STRUKTUR_MIKRO_HASIL_PENGELASAN_BAJA_JIS_SS_400/fulltext/5a576305aca272bb6964d892/322390267_PENGARUH_PREHEAT_DAN_TEMPERING_TERHADAP_KEKERASAN_DAN_STRUKTUR_MIKRO_HASIL_PENGELASAN_BAJA_JIS_SS_400.pdf)
- <1% - <https://id.scribd.com/doc/284738734/Artikel-Proceeding-SNFT-2015-Vol-5>
- <1% - <https://anugerahcintaku.blogspot.com/>
- 1% - <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/140/jtptunimus-gdl-samsudirah-6989-1-variati-w.pdf>
- 1% - <http://repository.ung.ac.id/get/simlit/1/138/2/Analisis-Pengaruh-Variasi-Sudut-Kampuh-V-Sambungan-Las-MIG-Terhadap-Distorsi-dan-Kekuatan-Tarik-Baja-Karbon-Rendah.pdf>
- <1% - <http://ayinkcell.blogspot.com/2011/10/>
- <1% - <https://id.scribd.com/doc/216455533/Perancangan-Dan-Pembuatan-Mesin-Oven-Putar-Otomatis-Bagian-Perpindahan-Panas>
- <1% - <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/viewFile/813/686>
- <1% - <https://vdocuments.site/rancangan-penelitian-rancob.html>
- <1% - [https://nabilladwirestunurullah2.blogspot.com/2017/01/v-behaviorurldefaultvmlo\\_21.html](https://nabilladwirestunurullah2.blogspot.com/2017/01/v-behaviorurldefaultvmlo_21.html)
- <1% - <http://repository.unikama.ac.id/258/17/Jurnal%20TAHU%20SUSU%20cendekia%20pdf.pdf>
- <1% - <https://www.scribd.com/document/363093650/123dok-Hubungan-Antara-Prestasi-Belajar-Praktik-Las-Busur-Manual-Dan-Bimbingan-Karir-Dengan-Minat-Berwiraus>



<1% -

[https://www.researchgate.net/publication/307664182\\_PENGELASAN\\_PLAT\\_KAPAL\\_MENGGUNAKAN\\_BAHAN\\_BAKAR\\_GAS/fulltext/57da27a208ae5f03b49a1c69/307664182\\_PENGELASAN\\_PLAT\\_KAPAL\\_MENGGUNAKAN\\_BAHAN\\_BAKAR\\_GAS.pdf](https://www.researchgate.net/publication/307664182_PENGELASAN_PLAT_KAPAL_MENGGUNAKAN_BAHAN_BAKAR_GAS/fulltext/57da27a208ae5f03b49a1c69/307664182_PENGELASAN_PLAT_KAPAL_MENGGUNAKAN_BAHAN_BAKAR_GAS.pdf)

<1% - <https://pt.scribd.com/doc/259090693/Teknik-Las-SMAW>

<1% - <http://aldilah-bagas-d.blog.ugm.ac.id/page/8/>

<1% -

<https://docplayer.info/35248536-Fabrikasi-dan-sambungan-las-perancangan-alat-dan-proses.html>

<1% - <https://popaymini.blogspot.com/2011/11/>

<1% -

[http://sitedi.uho.ac.id/uploads\\_sitedi/E1C110080\\_sitedi\\_lengkap%20kumpul%20skripsi%20urip.pdf](http://sitedi.uho.ac.id/uploads_sitedi/E1C110080_sitedi_lengkap%20kumpul%20skripsi%20urip.pdf)