

**ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN AIR, OLI, DAN
UDARA TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN KAMPUH
V PADA BAJA PADUAN RENDAH**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang**

Disusun Oleh :

Deni Permadi

1602220006

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN AIR, OLI DAN
UDARA TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN
KAMPUH V PADA BAJA PADUAN RENDAH

Oleh :

Deni Permadi

NIM 1602220006

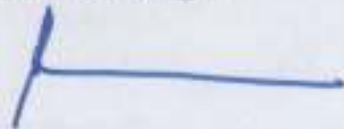
Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



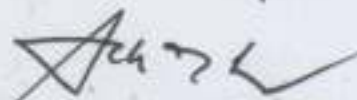
Ir. H. M. Lazim, MT

Dosen Pembimbing I



Ir. H. Subardan M. D, MS, Met. IP

Dosen Pembimbing II



Ir. Sukarmansyah, MT

Disahkan Oleh :

Dekan ET-1/PP



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT

**ANALISIS PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN AIR, OLI DAN
UDARA TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN
KAMPUH V PADA BAJA PADUAN RENDAH**



Oleh :

Deni Permadi

1602220006

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Ir. H. Suhardan M. D, MS, Met. IP

Pembimbing II

Ir. Sukarmansyah, MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. H. M. Lazim, MT

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN AIR, OLI DAN UDARA TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN KAMPUB V PADA BAJA PADUAN RENDAH

Disusun Oleh :

Deni Permadi

1602220006

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 25 September 2021

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji
Ir. Iskandar Husin, MT
2. Anggota Penguji 1
Ir. H.M. Lazim, MT
3. Anggota Penguji 2
Ir. Zulkarnaen Fatah, MT, M.M


.....

.....

.....

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : DENI PERMADI
NPM : 1602220006
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin Judul
Skripsi :

Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Air, Oli Dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Kampuh V Pada Baja Paduan Rendah

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 25 Oktober 2021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin-UTP



Ir. H. M. LAZIM, MT

Yang menyatakan,



DENI PERMADI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DENI PERMADI
NPM : 1602220006
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Air, Oli Dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Kampuh V Pada Baja Paduan Rendah

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 25 Oktober 2021

Yang menyatakan,



DENI PERMADI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : DENI PERMADI
NPM : 1602220006
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Air, Oli Dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Kampuh V Pada Baja Paduan Rendah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang, 25 Oktober 2021

Yang menyatakan,

A 10,000 Indonesian Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METAL TEMPEL', and '97AEAJX514410039'.

DENI PERMADI

Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deni Permadi

NIM : 1602220006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisis Pengaruh Variasi Media Pendingi Air, Oli dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Kampuh V Pada Baja Paduan Rendah** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 25 September 2021

Yang membuat pernyataan



Deni Permadi

NIM.1602220006



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 20%

Date: Senin, Oktober 25, 2021

Statistics: 539 words Plagiarized / 2719 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

BAB I PENDAHULUAN 1 1. Latar Belakang Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan logam induk dan logam pengisi atau tanpa tekanan atau tanpa rangka baja, tekanan, dan pipa saluran dan lain sebagainya.

Disamping itu proses pengelasan dapat juga dipergunakan untuk reparasi, misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Pengelasan bukan tujuan utama dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya. Faktor yang mempengaruhi proses pengelasan adalah prosedur pengelasan itu sendiri yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara kuat arus, pemilihan kuat arus, pemilihan elektroda, dan pemilihan jarak pengelasan serta penggunaan jenis sambungan las).

Las listrik merupakan suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas dan elektroda sebagai bahan sambungan yang kuat dan juga mudah untuk digunakan. Media pendingin merupakan suatu media berfungsi untuk mendinginkan logam yang telah dilakukan proses pengelasan, selanjutnya dilakukan pengujian kekuatan tarik.

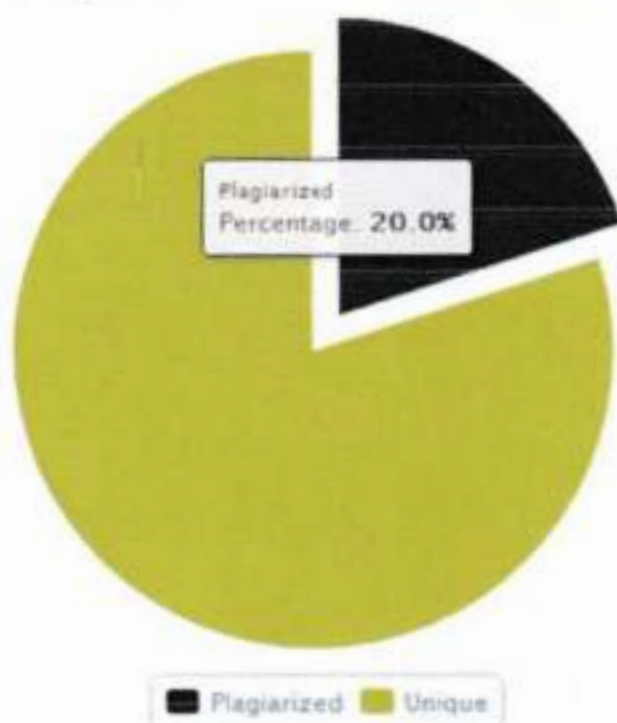
1. 2. Rumusan Masalah Dari latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian bagaimanakah pengaruh variasi media pendingin air, oli dan udara terhadap kekuatan tarik pada pengelasan kampuh V baja karbon menengah ? 1. 3.

Batasan Masalah Mengingat begitu luas masalahnya, maka di dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahannya, adalah : Benda uji yang dilas sebanyak 3 (tiga) buah dengan kampuh V dan masing-masing didinginkan dengan media air, oli dan udara dan 1 (satu) buah benda uji tanpa pengelasan, kemudian dilakukan uji tarik 1. 4. Tujuan Penelitian



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Senin, Oktober 25, 2021
Words	539 Plagiarized Words / Total 2719 Words
Sources	More than 61 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

ABSTRAK

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan logam induk dan logam pengisi atau tanpa tekanan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang permanen. Faktor yang mempengaruhi proses pengelasan adalah prosedur pengelasan itu sendiri yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las dan sambungan yang sesuai rencana dan spesifikasi, dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut.

Dengan menganalisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Air, Oli Dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Kampuh V Pada Baja Paduan Rendah, maka dapat diketahui material mana yang terbaik terhadap perbandingan dari perbedaan media pendingin dan benda uji yang dilas dan tidak dilas terhadap pengujian tarik pada hasil pengelasan material tersebut. Untuk menganalisis pengaruh tersebut metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari akibat antara dua faktor yang berpengaruh. Eksperimen dilaksanakan dilaboratorium dengan kondisi dan peralatan guna memperoleh data tentang pengaruh variasi media pendingin terhadap sifat mekanik hasil pengelasan kampuh v pada baja karbon menengah.

Pada hasil keseluruhan dari Analisa yang telah dilakukan maka menunjukkan Tegangan Tarik yang tertinggi dalam media pengelasan pada pendinginan Air, Oli, dan Udara yang tertinggi yaitu pendinginan udara dengan hasil 486,907 (N/mm²) hal ini dikarenakan pendinginannya lebih lama dari media pendinginan Oli dan Air, sedangkan jika tanpa pengelasan hasilnya lebih tinggi dari media udara dengan hasil 1031,125 (N/mm²) karena tidak menggunakan media pengelasan. Berdasarkan hasil analisa tersebut, maka terjadi penurunan kekuatan pada logam setelah di lakukan proses pengelasan dan media pendingin sangat berpengaruh terhadap struktur mikro yang terbentuk pada akhir proses, struktur akan menentukan sifat kekuatan material uji.

Kata Kunci : Pengujian tarik baja paduan rendah pada pengelasan kampuh V dengan media pendingin air, oli, dan udara.

ABSTRACT

Welding is one of the metal joining techniques by melting the parent metal and filler metal or without pressure or without adding metal and producing a permanent connection. The factor that affects the welding process is the welding procedure itself, which is a plan for the implementation of research which includes how to make welding and joint construction according to plans and specifications, by determining all things needed in the implementation.

By analyzing the Effect of Water, Oil and Air Cooling Media Variations on the Tensile Strength of V Seam Welding on Low Alloy Steel, it can be seen which material is the best for the comparison of the difference between the cooling medium and the welded and unwelded test specimens to the tensile test on the welding results. the material. To analyze the effect, the method used is the experimental method, which is a way to find the effect between two influential factors. Experiments were carried out in a laboratory with conditions and equipment in order to obtain data on the effect of variations in the cooling medium on the mechanical properties of v-sealed welding on medium carbon steel.

In the overall results of the analysis that has been carried out, it shows the highest tensile stress in the welding medium on cooling Water, Oil, and Air, which is the highest air cooling with a result of 486,907 (N/mm²) this is because the cooling takes longer than the cooling media for Oil and Water. , whereas without welding the result is higher than the air medium with a result of 1031.125 (N/mm²) because it does not use welding media. Based on the results of the analysis, there is a decrease in the strength of the metal after the welding process and the cooling medium greatly affects the microstructure formed at the end of the process, the structure will determine the strength properties of the test material.

Keywords: Tensile testing of low alloy steel on V seam welding with water, oil, and air cooling media.

Motto

”Jangan pernah berhenti untuk berjuang, walau keadaan di sekitarmu seakan sedang memusuhimu dan keadaanmu sedang tidak baik – baik karena ALLAH SWT BERSABDA "Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): “Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maafilah kami, ampunilah kami dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir.”

(QS. Al-Baqarah: 286).

KATA PENGANTAR

Segala puji atas kehadiran Allah SWT. Atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senang tiasa di limpahkan bagi penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISA PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN AIR, OLI DAN UDARA TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN KAMPUH V PADA BAJA PADUAN RENDAH”** Sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moral maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan Skripsi ini terutama untuk :

1. Kepada Orang Tua saya Ayahanda PANUT dan Ibunda SUTIAH yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya bagi saya sendiri sebagai penulis.
2. Dr. Ir. Hj. Manisah., MS. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
3. Ir. Zulkarnain Fathoni, MT., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Ir. H. Suhardan, M. D, MS. Met Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.
5. Ir. Sukarmansyah, MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
7. Seluruh teman – teman sesama almahasiswa dan Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
8. Dan seluruh pihak yang tidak dapat disebut satu per - satu yang telah membantu.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun kepada penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian – penelitian selanjutnya.

Palembang. September 2021

Deni Permadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1..Latar Belakang.....	1
1.2..Rumusan Masalah.....	2
1.3..Batasan Masalah.....	2
1.4..Tujuan Penelitian.....	2
1.5..Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.. Aspek Bahan.....	4
2.2.. Baja Paduan Rendah.....	5
2.3.. Pengelasan.....	5
2.4.. Mesin Las.....	6
2.5.. Parameter Pengelasan.....	8
2.6.. Besar Arus Las	8
2.7.. Kecepatan Pengelasan.....	9
2.8.. Kapuh.....	9
2.9.. Benda Uji.....	10
2.10. Pengujian Tarik.....	10
2.11. Sifat Mekanik Di Daerah Plastis.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1.... Metode Penelitian.....	14
3.2.... Tempat Penelitian.....	14
3.3.... Spesifikasi Benda Uji.....	14
3.4.... Alat dan Bahan.....	14

3.5....	Diagram Penelitian.....	16
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1....	Data Hasil Pengujian Tarik	17
4.2....	Teganga Tarik.....	17
4.3....	Regangan	19
4.4....	Pembahasan.....	
	21	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1....	Kesimpulan.....	22
5.2....	Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....		23

DAFTAR GAMBAR

2. 1. Las Busur Dengan Elektroda Terbungkus	6
2.2. Mesin Las	7
2.3. Kampuh V dengan Sudut 70	9
2.4. Kurva Tegangan Regangan	11
2.5. Benda Uji Tarik Standae ASTM	12

DAFTAR TABEL

2. 1. Tabel Hubungan Elektroda Dengan Besarnya Arus Listrik	8
4. 1. Tabel Data Hasil Pengujian Tarik	17

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan logam induk dan logam pengisi atau tanpa tekanan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang permanen. Penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, dan pipa saluran dan lain sebagainya.

Disamping itu proses pengelasan dapat juga dipergunakan untuk reparasi, misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya.

Faktor yang mempengaruhi proses pengelasan adalah prosedur pengelasan itu sendiri yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las dan sambungan yang sesuai rencana dan spesifikasi, dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut, sedangkan faktor prosedur pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan, yaitu meliputi ; pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan kuat arus, pemilihan kuat arus, pemilihan elektroda, dan pemilihan jarak penjelasn serta penggunaan jenis sambungan las).

Las listrik merupakan suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas dan elektroda sebagai bahan tambahannya. Pengelasan dengan las listrik SMAW (Shielded Metal Arc Welding) banyak digunakan, karena proses pengelasan dengan cara demikian menghasilkan sambungan yang kuat dan juga mudah untuk digunakan.

Media pendingin merupakan suatu media berfungsi untuk mendinginkan logam yang telah dilakukan proses pengelasan, selanjutnya dilakukan pengujian kekuatan tarik.

1. 2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian bagaimanakah pengaruh variasi media pendingin air, oli dan udara terhadap kekuatan tarik pada pengelasan kampuh V baja karbon menengah ?

1. 3. Batasan Masalah

Mengingat begitu luas masalahnya, maka di dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahannya, adalah : Benda uji yang dilas sebanyak 3 (tiga) buah dengan kampuh V dan masing-masing didinginkan dengan media air, oli dan udara dan 1 (satu) buah benda uji tanpa pengelasan, kemudian dilakukan uji tarik

1. 4. Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui material mana yang terbaik terhadap perbandingan dari perbedaan media pendingin dan benda uji yang dilas dan tidak dilas terhadap pengujian tarik pada hasil pengelasan material tersebut.

1. 5. Manfaat penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan dilakukan penelitian ini, adalah :

1. Dapat mengetahui pengaruh kekuatan tarik baja karbon menengah hasil pengelasan terhadap masing-masing media pendingin (Air, Oli, dan Udara).
2. Memberikan informasi kekuatan tarik benda uji setelah pengelasan dan tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pittsburgh, United States Steel Corporation Pittsburgh. 1951. Atlas Of Isothermal transformation diagram First Printing. USS is a trademark.
2. George E. Totten, Ph.D., FASM. *Steel Heat Treatment Handbook* (Second Edition). Portland State University. Portland, Oregon, U.S.A.
3. C.S. Roberts, B.L. Auerbach, and M. Cohen, *The Mechanism and Kinetics of the First Stage of Tempering*, Trans. ASM, Vol 45, 1953, p 576-604
4. Rachrezy, Andy. 2012. ``Pengertian Las``, <https://www.scribd.com/document/408037478/Pengertian-Tempering>, diakses pada tanggal 30 November pukul 16.00.