

IDENTIFIKASI JENIS BAJA MENGGUNAKAN LARUTAN KIMIA DI KARANG TARUNA KOMPLEK PERUMAHAN PUSPIPTEK

IDENTIFICATION OF STEEL TYPES USING CHEMICAL SOLUTIONS IN KARANG TARUNA KOMPLEK PERUMAHAN PUSPIPTEK

¹Cahaya Sutowo, ²Fendy Rokhmanto, ³Agus Budi Prasetyo

^{1,2,3}*Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pamulang*
email : csutowo@yahoo.com;dosen02043@unpam.ac.id;dosen01590@unpam.ac.id

ABSTRAK

Baja tahan karat atau Stainless Steel merupakan baja paduan dengan kandungan unsur chrome tidak kurang dari 11%. Baja tahan karat mempunyai tingkatan sesuai dengan sifat dan kegunaannya, misalnya untuk keperluan aplikasi lingkungan di udara terbuka ataupun didalam fluida cair yang mempunyai tingkat serangan korosi yang berbeda. Pemilihan grade baja tahan karat yang tepat sangat menentukan ketahanan terhadap sifat diatas. Kenyataan di lapangan, penggunaan baja jenis tertentu bisa diganti dengan jenis lain yang lebih murah dengan spesifikasinya tidak cocok, misalkan seharusnya tipe 202 diganti dengan 304 atau bahkan 316. Oleh karena itu untuk menghindari hal itu perlu pengetahuan adanya identifikasi secara cepat terhadap jenis baja yang akan digunakan agar tidak terjadi kesalahan jenis bajanya. Keahlian dan pengetahuan tentang identifikasi ini dapat diperkenalkan kepada generasi muda sehingga dapat memilih material jenis baja yang tepat untuk digunakan sesuai aplikasinya.

Identifikasi baja secara in situ dilakukan dengan menggunakan cairan kimia, waktu yang dibutuhkan dalam proses indentifikasi sangan cepat, dalam rentang waktu 1- 5 menit tergantung jenis baja yang diuji. Teknis pengujian ini sangat mudah dan sederhana dengan meneteskan cairan kima pada permukaan baja yang diuji. Materi yang diberikan pada kegiatan ini relatif baru bagi para peserta akan tetapi merupakan pengetahuan yang sangat aplikatif untuk dipraktekan dalam rangka aktifitas terkait pemilihan material dalam bidang konstruksi.

Pelaksanaan pelatihan dan praktik penggunaan identifikasi baja kepada peserta pemuda karang taruna perumahan Puspipstek Kota Tangerang Selatan secara umum berjalan dengan lancar dan tertib. Kegiatan PKM telah dilaksanakan dengan hasil yang efektif dan memuaskan yang diindaikasikan dengan peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta mengalami peningkatan dari 20% menjadi 100% peserta memahami materi yang diberikan.

Kata kunci : Baja tahan karat, identifikasi baja, karang taruna.

ABSTRACT

Stainless steel is an alloy steel with a chrome content of not less than 10.5%. Stainless steels have grades according to their properties and use, for example for environmental applications in the open air or in liquid fluids that have different levels of corrosion attack. The selection of the right stainless-steel grade will determine the resistance to the above properties. The reality in the field is the use of certain types of steel can be replaced with other cheaper types with unsuitable specifications, for example, type 202 should be replaced with 304 or even 316. Therefore, to avoid this, it is necessary to know the existence of rapid identification of the type of steel to be used. used to avoid errors in the type of steel. These skills and knowledge of identification can be introduced to the younger generation so that they can choose the right type of steel material to be used according to their application.

In situ identification of steel is carried out using chemical liquids, the time required for the identification process is very fast, in the range of 1-5 minutes depending on the type of steel being tested. This test technique is very easy and simple by dripping chemical liquid on the surface of the steel being tested. The material provided in this activity is relatively new for the participants but is very applicable knowledge to be practiced in the context of activities related to material selection in the construction sector.

The implementation of training and practice on the use of steel identification for youth participants in the Puspipstek housing complex in South Tangerang City generally went smoothly and orderly. PKM activities have been carried out with effective and satisfying results which are indicated by increased knowledge and

understanding of participants, which has increased from 20% to 100% of participants understanding the material provided.

Keywords: *Stainless steel, steel identification, youth organization.*

I. PENDAHULUAN

Melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang (Unpam) sebagai manusia yang berintelektual tinggi diharapkan dapat memberikan kontribusi yang nyata bagi masyarakat sekitarnya untuk bisa menciptakan kreatifitas dan inovasi dalam menciptakan industri dosmetik dengan menciptakan produk dosmetik yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungannya [1].

Dengan bekal ilmu yang diperoleh, diharapkan dapat memotivasi masyarakat dalam menghadapi setiap tantangan hidup, seperti yang terjadi di era globalisasi sekarang ini. Program PKM diberikan kepada pemuda pemudi di Karang Taruna yang merupakan generasi muda yang peduli terhadap kesejahteraan bangsa dan penerus tongkat estafet mempunyai tanggung jawab atas kelangsungan generasi dari perkembangan bangsa yang akan datang. Semuanya tidak terlepas dari dukungan dan kerjasama dari setiap elemen masyarakat yang ada di dalamnya dengan tujuan untuk kemajuan bangsa.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, Tim PKM Program Studi Teknik Mesin Unpam yang berjumlah 3 orang dosen terpanggil untuk ikut serta meningkatkan keahlian masyarakat khususnya pemuda-pemudi karang taruna dengan tema judul PKM: “*Identifikasi Jenis Baja Menggunakan Larutan Kimia Di Karang Taruna Komplek Perumahan Puspipstek Kelurahan Setu Tangerang Selatan*”. Isu relevan yang kami pilih adalah material maju yaitu melakukan identifikasi jenis baja menggunakan larutan kimia di Karang Taruna Bestari komplek perumahan Puspipstek kelurahan Setu kota Tangerang Selatan.

Isu relevan kegiatan ini adalah material maju (*advance material*) yaitu melakukan identifikasi jenis baja menggunakan larutan kimia. Jenis baja yang diidentifikasi adalah baja tahan karat. Baja tahan karat (*stainless steel*) merupakan salah satu jenis baja paduan tinggi dengan kandungan unsur kromium yang tinggi. Dengan meningkatnya kandungan kromium dan adanya beberapa unsur tambahan lainnya seperti nikel, karbon, mangan, silikon, molibdenum dan lain-lain sehingga baja tahan karat mampu memberikan sifat tahan korosi yang baik.

Baja tahan karat mempunyai tingkatan-tingkatan sesuai dengan sifat dan kegunaannya yang banyak digunakan di udara terbuka, misalnya untuk keperluan aplikasi pada bidang sipil dan juga keperluan dibidang industri kimia. Baja tahan karat dikategorikan sesuai dengan bentuk struktur kristal dan kekuatan. Di dalam masing-masing kategori mempunyai grade dengan variasi komposisi kimia dan ketahanan korosi.

Dalam industri baja sekarang ini terutama baja tahan karat mempunyai banyak jenis dan tipenya. Permasalahan yang sering muncul di masyarakat dalam hal pemilihan jenis dan tipe baja yang sesuai dengan kebutuhan terkadang kurang sesuai dan kurang cocok untuk aplikasi yang diinginkan. Apalagi era sekarang ini baja banyak yang didaur ulang sehingga banyak kecurangan yang seharusnya menggunakan baja jenis tertentu akan tetapi diganti dengan jenis lain yang lebih murah akan tetapi spesifikasinya tidak cocok, misalkan seharusnya tipe SS 202 diganti dengan SS 304 atau bahkan SS 316.

Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu memberikan wawasan dan pengetahuan kepada generasi muda dengan cara mengadakan suatu pelatihan yang berisi teori dasar tentang pengetahuan besi dan baja dan memberikan praktek dan keterampilan dalam pembuatan larutan kimia untuk identifikasi jenis baja.

Manfaat dari kegiatan ini adalah terjalinnya silaturahmi antara pihak kampus unam dengan warga disekitar kampus. Manfaat secara khusus dari kegiatan ini adalah para pemuda karang taruna dapat memperoleh teori pengetahuan dan pelatihan dalam identifikasi jenis baja menggunakan larutan kimia guna membedakan jenis-jenis baja yang digunakan sehari hari dilingkungan sekitar. Pengetahuan tentang identifikasi secara cepat terhadap jenis baja yang akan digunakan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan jenis baja. Keahlian dan pengetahuan tentang identifikasi ini dapat diperkenalkan kepada generasi muda sehingga dapat memilih material jenis baja yang tepat untuk digunakan sesuai aplikasinya.

II. METODE PELAKSANAAN

Prinsip pemberdayaan masyarakat yang paling baik adalah yang memang lahir dari kebutuhan dan kesadaran masyarakat, termasuk para anggota Karang Taruna Bestari kompleks perumahan Puspiptek yang merupakan calon generasi pekerja dimasa yang akan datang membutuhkan peningkatan pengetahuan dan keahlian yang baik sebelum terjun ke dunia kerja atau sebagai wiraswasta dalam bidangnya. Program ini disusun berdasarkan hasil survei pendahuluan oleh Tim PKM ke lokasi.

Kegiatan ini dilakukan melalui dua pendekatan, pertama dengan memberikan materi secara teori sehingga dapat menambah wawasan ataupun pengetahuan secara teori dan kedua dengan melakukan praktik. Sebelum pelaksanaan PKM ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Survey lokasi : dilakukan untuk memastikan lokasi dan tema kegiatan yang sesuai dan mempersiapkan usulan proposal dan upload proposal di website serta melakukan proses perizinan.
2. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, antara lain menyiapkan sampel dari beberapa jenis baja dan menyiapkan bahan baku pembuatan larutan kimia sebagai pengidentifikasi baja serta melakukan koordinasi dengan tim dosen dan karang taruna untuk pelaksanaan kegiatan.
3. Pelaksanaan PKM menyampaikan bahan presentasi dan melakukan diskusi tanya jawab terkait materi yang berakitan dengan besi dan baja serta melakukan praktek pembuatan larutan kimia dan proses identifikasi baja.

Khalayak sasaran dalam kegiatan PKM ini adalah masyarakat baik pada institusi kemasyarakatan ataupun institusi formil di sekitar kampus Universitas Pamulang. Dosen memberikan edukasi untuk menambah wawasan dan kemampuan dalam mengidentifikasi jenis material baja khususnya baja tahan karat dalam aplikasinya untuk pekerjaan konstruksi. Lokasi yang dipilih dalam kegiatan ini adalah di Karang Taruna Bestari kompleks perumahan Puspiptek dengan judul “Identifikasi Jenis Baja Menggunakan Larutan Kimia” dilaksanakan pada tanggal 23 - 25 Desember 2021, dari pukul 09.00 sampai dengan pukul 14.00 WIB.

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan larutan kimia untuk identifikasi tipe baja sebagaimana pada Gambar 1 yaitu : Asam klorida (HCl) PA 37 %, CuCl_2 , NaCl (Sodium Klorida). H_2O (Aquadest).



Gambar 1. Bahan bahan yang digunakan

Bahan-bahan diatas kemudian dicampurkan untuk mendapatkan larutan kimia yang bisa mengidentifikasi tipe baja, misalkan tipe 316, 202, 304 dan lain sebagainya.

Cara kerja identifikasi tipe baja dengan larutan kimia adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan beberapa jenis/tipe baja sebagai sampel
2. Membersihkan permukaan baja yang akan di uji
3. Meneteskan larutan kimia yang dibuat sebanyak 2-3 ml pada permukaan baja yang sudah dibersihkan
4. Ditunggu beberapa saat sehingga muncul perubahan warna pada area yang terkena larutan kimia
5. Perubahan warna (pink) ini yang dapat dijadikan acuan untuk menentukan tipe baja

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan PKM ini adalah tersampainya pengetahuan dasar material, pengolahan besi dan baja, perbedaan antara besi dan baja serta teknis identifikasi baja menggunakan cairan kimia kepada peserta pemuda Karang Taruna Bestari perumahan Puspiptek. Materi yang disampaikan dan bisa diserap oleh peserta meliputi :



Gambar 2. Penyampaian Materi Pelatihan

1. Pengenalan Jenis Material Besi dan Baja

Penyampaian materi tentang teori pengetahuan dasar besi dan baja. Perbedaan material besi dan baja serta pengolahan besi dan baja serta penjelasan pengolahan besi dan baja[2].



(a)



(b)

Gambar 3. Slide perbedaan besi dan baja (a) dan Pengolahan besi dan Baja (b)

2. Klasifikasi Baja Tahan Karat

Memberikan penjelasan mengenai klasifikasi baja dan pengaruh unsur paduan pada material baja. Baja tahan karat adalah baja paduan tinggi yang tahan terhadap korosi (berkarat) di berbagai lingkungan, terutama atmosfer sekitar. Unsur paduan utamanya adalah kromium dengan konsentrasi setidaknya 11% berat Cr. Ketahanan korosi juga dapat ditingkatkan dengan penambahan unsur seperti nikel dan molibdenum[3].



Gambar 4. Slide klasifikasi baja dan pengaruh unsur paduan.

Baja tahan karat dapat dikelompokkan ke dalam kategori berikut:

a. Baja Tahan Karat Austenitik

Struktur austenitik tersusun dari beberapa unsur, yaitu 16% kromium dan 6% nikel serta unsur tambahan lain seperti molibdenum, titanium atau copper yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan terhadap temperatur. Tipe seri baja tahan karat austenitik, yaitu SS 300 dan SS 200 dimana perbedaan seri ini dipengaruhi oleh perbedaan komposisinya, yang akhirnya karakteristiknya pun ikut berbeda pula. Contohnya antara lain SS 304, SS 316 dan SS 316L [4].

b. Baja Tahan Karat Feritik

Jenis baja tahan karat feritik dengan komposisi kromium 11,5% - 30%, Mangan sampai 1,25% dan aluminium, titanium, dan sedikit nikel. Ketahanan korosi jenis ini tidak sebaik jenis austenitik. Akan tetapi, masih lebih baik daripada martensitik. Keunggulan baja tahan karat feritik yaitu harganya yang relatif murah. Beberapa tipe seri SS 400 masuk ke dalam kategori feritik seperti SS 405, SS 409, SS 430, SS 442, dan SS 446[4].

c. Baja Tahan Karat Martensitik

Martensitik mengandung 11,5%-18% kromium, 2% nikel, dan karbon dengan jumlah yang besar. Kandungan lain dari SS martensitik antara lain molibdenum, silicon, dan mangan. Baja tahan karat tipe ini masih memiliki kekurangan terhadap kemampuan mencegah korosi, terlebih jika dibandingkan dua tipe di atas. Namun, kekuatan dan kekerasannya sangat baik, sehingga SS jenis ini banyak digunakan untuk pembuatan pisau, peralatan grinding, dan lainnya. Sebagian tipe seri SS 400 masuk dalam kategori martensitik seperti : tipe AISI 403, 410, 414, 416, 420, 431, dan 440 [4].

d. Baja Tahan Karat Feritik-Austenitik (Baja Dupleks).

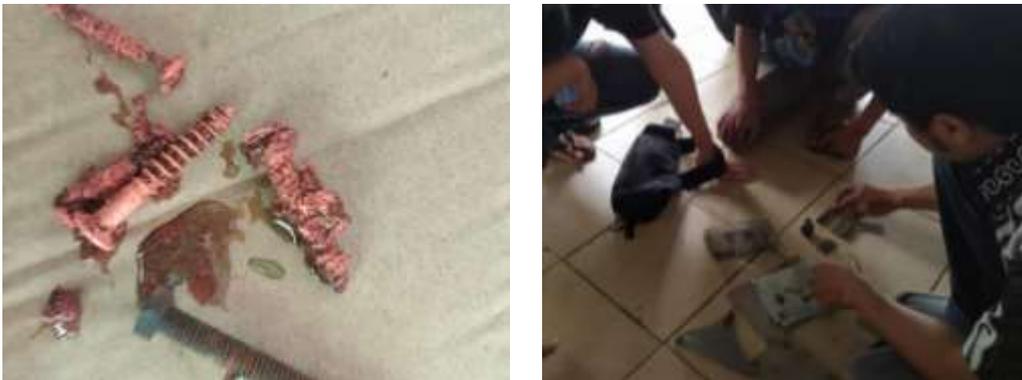
Baja tahan karat duplex ini merupakan hasil perpaduan antara jenis austenitik dan feritik. Kemampuan duplex dalam mencegah korosi hampir serupa dengan austenitik. Sementara kekuatannya SS berada di antara austenitik dan feritik. Sehingga baja tahan karat duplex memiliki ketahanan terhadap korosi pada temperatur tinggi khususnya korosi retak tegang (*stress corrosion cracking*) lebih baik daripada seri austenitik. Jenis ini biasa digunakan untuk pembuatan komponen kapal, industri petrokimia, dan industri kertas[5].

3. Identifikasi Baja dengan Metode Chemical Spot

Materi terakhir diberikan yaitu praktek identifikasi baja menggunakan cairan kimia yang dibimbing langsung oleh para dosen. Selama proses praktik, peserta sangat antusias dan diselingi tanya jawab dan diskusi. Perlunya identifikasi secara manual dan visual untuk menentukan jenis baja. Identifikasi yang digunakan yaitu menggunakan larutan kimia untuk mengidentifikasi jenis SS austenitik karena baja tahan karat austenitik di pasaran sangat banyak, sehingga peserta bisa membedakan antara SS 202, SS 304 dan 316. Teknis pengujian sangat mudah dan sederhana yaitu dengan meneteskan cairan kimia pada permukaan baja yang diuji. Identifikasi baja secara in situ dapat dilakukan dengan waktu yang dibutuhkan dalam proses indentifikasi relatif cepat yaitu 1 - 5 menit tergantung jenis baja yang diuji.

Waktu yang dibutuhkan terjadinya perubahan warna (pink) :

- a. Baja tipe 202 selama 1 menit
- b. Baja tipe 304 selama maks 5 menit
- c. Baja tipe 316 di atas 5 menit tidak mengalami perubahan warna



Gambar 5. Pelaksanaan Praktik

Setelah pemateri menyampaikan dan menjelaskan semua teori dan praktik, selanjutnya pemateri memberikan kesempatan untuk diskusi tanya jawab kepada para santri. Hal ini bertujuan menambah ilmu pengetahuan peserta dan untuk mengetahui tingkat kephahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan.

Dari jumlah peserta yang mengikuti sebanyak 10 orang dengan latar belakang pendidikan lulus SMP, SMA dan mahasiswa. Dari hasil soal-soal yang dikerjakan

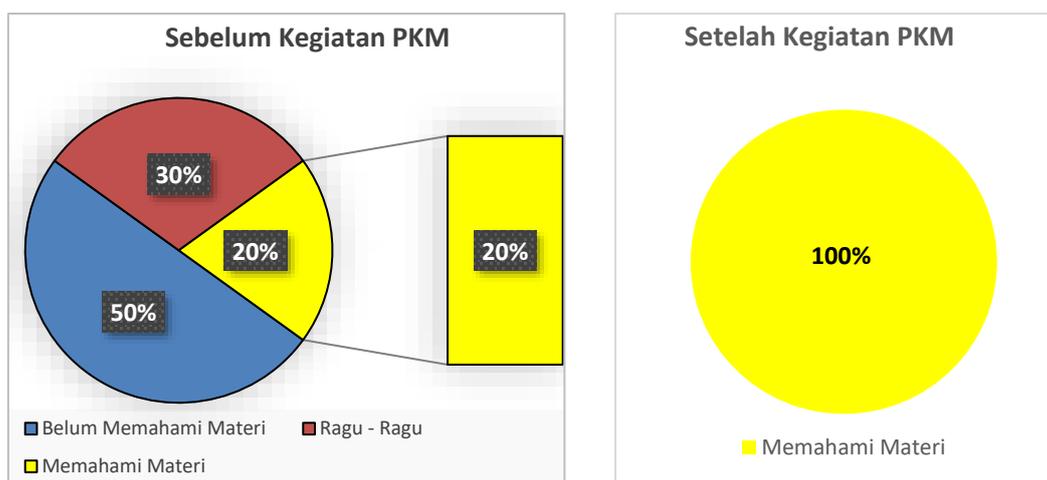
didapatkan sebagian besar peserta memahami materi dan praktik dikarenakan memperhatikan dengan baik saat dijelaskan pemateri[6]

Pada akhir kegiatan dilakukan pengisian kuisisioner yang digunakan untuk menganalisis pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Kuisisioner ini dibuat sebagai tolak ukur keberhasilan kegiatan dan sebagai bahan evaluasi kegiatan PMK yang telah dilakukan dengan hasil sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kuisisioner sebelum dan sesudah kegiatan PKM

No	Pengetahuan Materi	Sebelum PKM		Setelah PKM	
		Jml	%	Jml	%
1	Belum Memahami Materi	5	50 %	0	-
2	Ragu - Ragu	3	30 %	0	-
3	Memahami Materi	2	20 %	10	100 %

Pada Gambar 6 menunjukkan grafik mengenai tingkat pengetahuan peserta tentang material baja dan identifikasinya sebelum dan sesudah melakukan kegiatan PMK. Sebelum PKM, 50% peserta belum memahami materi, 30% ragu-ragu dan 20% sudah mempunyai pengetahuan tentang material baja. Keragaman tersebut karena perbedaan latar belakang tingkat pendidikan peserta.



Gambar 6. Grafik tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan PKM

Pelaksanaan pelatihan dan praktik cara penggunaan larutan kimia untuk identifikasi jenis baja dan keterampilan dalam pembuatan larutan kimia yang digunakan oleh peserta dengan hasil yang sangat memuaskan. Secara garis besar peserta bisa mengerti dan

memahami materi teori dan praktik dengan peningkatan pemahaman yang cukup yang signifikan yaitu dari 20 % menjadi 100 % peserta memahami.



Gambar 7. Peserta Pelaksanaan PKM

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bertambahnya wawasan dan pengetahuan peserta atas materi yang diberikan pada kegiatan ini dan merupakan pengetahuan yang sangat aplikatif untuk dipraktikkan dalam rangka aktifitas terkait pemilihan material dalam bidang konstruksi.
2. Pelaksanaan pelatihan dan praktik cara penggunaan larutan kimia untuk identifikasi jenis baja dan keterampilan dalam pembuatan larutan kimia yang digunakan oleh peserta dengan hasil yang sangat memuaskan. Secara garis besar peserta bisa mengerti dan memahami materi teori dan praktik dengan peningkatan pemahaman yang cukup yang signifikan yaitu dari 20 % menjadi 100 % peserta memahami.

Saran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat perlu dikembangkan untuk dapat dikomersialisasikan mengingat manfaat dan harga bahan baku larutan untuk identifikasi baja ini yang relatif terjangkau, sehingga bisa di jadikan sebagai sumber penghasilan tambahan.

DAFTAR PUSTAKA.

- [1] Sulanjari, Joko Setiyono, Cahya Sutowo, Mohamad Sjahmanto, Arie Sebastian Pangemanan. (2020), Pelatihan Proses Perlakuan Panas Heat Treatment Pada

Material Logam Hasil Lasan Kepada Santri Di Yayasan Pondok Pesantren Nurul Ihsan Desa Keranggan, Kec Setu, Kota Tangerang Selatan, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020 (Senantias 2020). Pp.1089-1092

- [2] Tata Surdia dan Shinroku Saito, (1999), Pengetahuan Bahan Teknik, Pradnya Paramita, Jakarta, pp. 69-109.
- [3] William D. Callister, Jr. (2007), Materials Science and Engineering An Introduction Department, John Wiley & Sons, Inc., 605 Third Avenue, New York, pp.364-365.
- [4] Peckner, Donald and Berstein, Irving Melvin.(1977), Handbook of Stainless Steel.pp. 20-56.
- [5] Romli. (2013), Analisis Sifat Mekanis Pengaruh Proses Pengelasan Baja Tahan Karat, Jurnal Austenit, Volume 5, Nomor 1, April 2013, pp.21-34.
- [6] Badan Standar Nasional Pendidikan (2006), Model Penilaian Kelas, Jakarta: Depdiknas, pp.59.
- [7] LEVENSPIEL, O.(1999), Chemical Reaction Engineering, 3 ed., John Wiley and Sons, New York.
- [8] L.H. Van Vlack.(1983), Ilmu dan Teknologi Logam (Terjemahan), Erlangga, Jakarta.