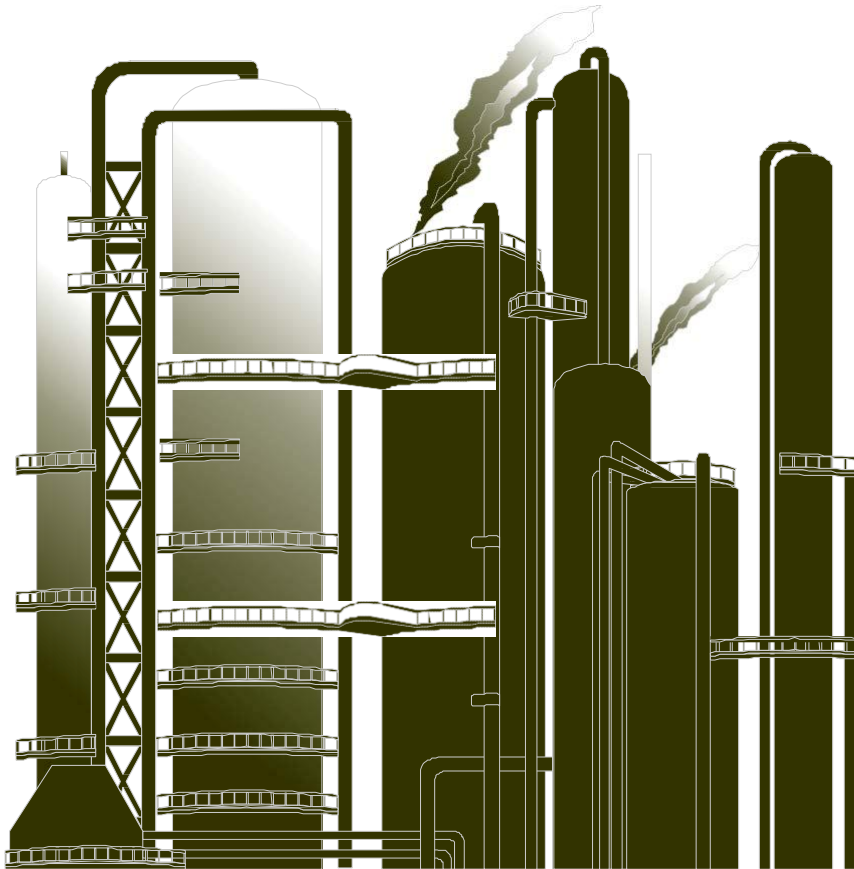


PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
Perkembangan Riset dan Teknologi
di Bidang Industri Ke-18

ISBN: 978-979-95620-8-1

Kantor Pusat Fakultas Teknik UGM
Yogyakarta, 16 Mei 2012



Pusat Studi Ilmu Teknik Jurusan
Teknik Mesin dan Industri Jurusan
Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

- Editor:**
1. Dr. Deendarlianto, ST, MEng
 2. Prof. Dr. Ing. Ir. Harwin Saptoadi, MSE
 3. Dr. Ir. Aswati Mindaryani, MSc.
 4. Dr. Ir. Rini Dharmastiti, MSc
 5. Ir. Suprihastuti SR, MSc.
 6. Prof. Dr. Ir. Rochmadi, SU
 7. Dr. Ir. I Made Suardjaja, MSc, PhD
 8. Dr. Ir. Hary Sulistyono, SU
 9. Dr. Ir. Sarto, MSc
 10. Dr. M. Noer Ilman, ST, MSc
 11. Dr. M.K. Herliansyah, ST, MT

**Prosiding Seminar Nasional
Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri ke 18**

© 2012, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Pusat Studi Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta

IISBN : 978-979-95620-8-1

Alamat : Pusat Studi Ilmu Teknik UGM
Jl. Teknik Utara, Berek, Kampus UGM, Yogyakarta 55281
Telpon : (0274) 565834, 902287
Fax : (0274) 565834
E-mail : psit@ugm.ac.id

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi Di Bidang Industri yang ke 18 yang dilaksanakan tanggal 16 Mei 2012, bertempat di Kantor Pusat Fakultas Teknik UGM merupakan seminar rutin yang diselenggarakan oleh Pusat Studi Ilmu Teknik (PSIT) Universitas Gadjah Mada. Seminar ini terlaksana atas kerjasama antara PSIT UGM dengan Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UGM. Seminar nasional ini merupakan forum diskusi dan tukar informasi bagi para peneliti, praktisi di bidang industri dan diharapkan dapat menghasilkan interaksi yang sinergis antara akademisi dan praktisi sehingga dapat mempercepat peningkatan laju perkembangan industri nasional.

Dalam seminar ini telah disampaikan 56 makalah yang terbagi dalam sub topik : Bahan Teknik dan Mekanika Bahan, Perpindahan Panas dan Massa, Teknik Reaksi dan Teknik Pembakaran, Mekanika Fluida, Pengolahan Limbah Industri dan Lingkungan, Teknik Industri.

Prosiding seminar ini diharapkan dapat memberikan informasi perkembangan yang paling mutakhir dalam bidang riset dan teknologi di bidang industri di Indonesia. Panitia telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun semua makalah dalam bentuk prosiding yang representatif, namun masukan dan kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan.

Seminar ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pemakalah, para peserta dan serta semua pihak yang telah membantu penyelenggaraan acara seminar.

Yogyakarta, 20 Juni 2012

**Panitia Seminar Nasional
Perkembangan Riset dan Teknologi Di Bidang Industri ke 18**

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

BAHAN TEKNIK - MEKANIKA BAHAN

1	Rancang Bangun Struktur Separasi Roket RX 200 LAPAN Akibat Pengaruh Gaya Dorong <i>Agus Budi Djatmiko</i>	BT/MB - 1
2	Perancangan Kekuatan Struktur Tabung Motor Roket RX 250 LAPAN <i>Agus Budi Djatmiko</i>	BT/MB - 9
3	Pengaruh Perlakuan Panas T6 Pada Velg Paduan Aluminium Skrap Hasil Cetakan Sentrifugal Dengan Variasi <i>Suhu Artificial Aging</i> Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis <i>Ardi Widyatmoko</i>	BT/MB - 15
4	Coating in Primary Reformer's Radiant Section <i>Baskara Aji Nugraha</i>	BT/MB - 23
5	Pengaruh Pemurnian Nata De Cassava Dengan Larutan Alkali Terhadap Sifat Mekanik Dan Morfologi Lembaran Serat Selulose Bakteria <i>Dini Cahyandari, Heru Santoso Budi Rohardjo, Soekrisno dan Kusmono</i>	BT/MB - 28
6	Biokomposit <i>Decker</i> Pengaman Kaki Tulang Kering Pemain Sepak Bola Berbahan Komposit <i>Sandwich</i> Limbah Kardus dan Pelepah Pisang <i>Garnis Prima Adita, Rahmat Ilham Zazzali, Eko Marsyahyo</i>	BT/MB - 33
7	Analisis Sifat Fisik Dan Mekanis Komposit Serat Alam Rami Acak (Random) Dengan Matrik <i>SHELLAC</i> <i>Gugun Gundara</i>	BT/MB - 39
8	Pengaruh <i>Feedrate</i> Terhadap <i>Surface Roughness</i> dan <i>Material Removal Rate</i> Pada Operasi Bubut Bahan <i>Austempered Ductile Iron</i> <i>Handoko dan Mudjijana</i>	BT/MB - 47
9	Kajian Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap <i>Surface Roughness</i> Pada Operasi Bubut Terhadap Bahan <i>Austempered Ductile Iron</i> <i>Handoko dan Mudjijana</i>	BT/MB - 54
10	Analisa Kegagalan dari Work - Roll pada Continous Tandem Cold Rolling Mill <i>I Ketut Sunarwa, Ery Mirzal Aziz, Reza Jaya Wardhana</i>	BT/MB - 62

- | | | |
|----|---|-------------|
| 11 | Peningkatan Ketangguhan Baja Paduan Rendah Kekuatan Tinggi
(HSLA) Pada Produk <i>TOOTH BUCKET</i>
<i>Lilik Dwi Setyana dan Tarmono</i> | BT/MB - 68 |
| 12 | Studi Pendahuluan Pembuatan Struktur Porus <i>BIPHASIC CALCIUM PHOSPHATE</i> Untuk Aplikasi Biomedis
<i>Muhammad Kusumawan Herliansyah</i> | BT/MB - 74 |
| 13 | Pengembangan Komposit Ti/40HA Dengan Konsep <i>Functionally Gradient Material</i> Untuk Aplikasi Pasak Endodontik
<i>M.K. Herliansyah, Margareta Rinastiti, Isom Hilmi, Benny Benyamin</i> | BT/MB - 81 |
| 14 | <i>Hardenability</i> dan Ketahanan Korosi Paduan Fe-7,5Al-10Mn
<i>Ratna Kartikasari</i> | BT/MB - 87 |
| 15 | Sintering Material Keramik Nosel Roket D= 200
<i>Sauman</i> | BT/MB - 93 |
| 16 | Analisis Kerusakan dan Evaluasi Sisa Umur <i>Reheater Tube</i> Ketel Uap Ditinjau Dari Aspek Perubahan Ketebalan
<i>Novi Sukma Drastiawati</i> | BT/MB - 99 |
| 17 | Studi Perbandingan Rancangan Tebal Dinding Struktur Cap Motor Roket RX-420 Yang Berbentuk Conical Section Dengan Bentuk Circular Flat Plate
<i>Setiadi</i> | BT/MB - 106 |
| 18 | Analisis Kegagalan Rancang Bangun Bejana Tekan Untuk Uji Tekan Hidrostatis Bahan Stainless Steel SS 17-7PH Diameter 450 MM
<i>Setiadi</i> | BT/MB - 113 |
| 19 | Pengaruh Suhu Terhadap Sifat Creep Baja Tahan Karat Ringan Tidak Beracun, Fe-Al-Mn
<i>R. Soekrisno, Kartikasari, R., Aminur, Purnomo, P.A.</i> | BT/MB - 118 |
| 20 | Pengaruh Jarak Piston Penekan Terhadap Sifat Mekanis Aluminium/Tembaga Matrix Composite Berpenguat Alumina Dibuat Secara <i>HOT PRESSING</i>
<i>Subarmono</i> | BT/MB - 127 |
| 21 | Pengaruh Variasi Beban Terhadap Distribusi Tegangan Geser Pada Kontak Antara UHMWPE Dan <i>RIGID BODY</i>
<i>Usman dan Rini Dharmastiti</i> | BT/MB - 133 |
| 22 | Karakterisasi Fisis Dan Mekanis Lapisan Khrom Keras Pada Baja Karbon Rendah
<i>Viktor Malau dan Sutan Simanjuntak</i> | BT/MB - 137 |
| 23 | Studi Efisiensi Proses Pengecoran Ingot Duralumin pada Tungku Reverberatory LPG
<i>Wahyono Suprpto</i> | BT/MB - 146 |
| 24 | Pengelasan Pipa Galvanis 3/4" Sistem Kondom Dengan Metoda <i>Friction Welding (FW)</i>
<i>Widia Setiawan dan Yosep Nugroho</i> | BT/MB - 152 |

Hardenability dan Ketahanan Korosi Paduan Fe-7,5Al-10Mn

Ratna Kartikasari

Jurusan Teknik Mesin STTNAS Yogyakarta
Jl. Babarsari, CT, Depok Sleman Yogyakarta 55281
Email:
kartikafajar@yahoo.com

Intisari

Paduan Fe-Al-Mn merupakan paduan baru kandidat pengganti baja tahan karat austenitik, dimana unsur Al dan Mn berturut-turut menggantikan unsur Cr dan Ni. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari *hardenability* dan ketahanan korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn. Bahan baku peleburan yang digunakan pada penelitian ini adalah *scrap mild steel*, Fe-Mn medium C, aluminium murni dan Fe-C. Proses peleburan menggunakan dapur induksi frekwensi tinggi dengan pelindung gas argon. Pengujian yang dilakukan yaitu uji komposisi kimia, uji Jominy dan uji korosi menggunakan metoda sel polarisasi tiga elektroda dalam larutan 0,5% NaCl dan 0,05% H₂SO₄. Baja tahan karat pembanding adalah SS 304. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan paduan Fe-7,5Al-10Mn mempunyai struktur ferit dan austenit. Nilai kekuatan tarik (σ) paduan Fe-7,5Al-10Mn sebesar 57 kg/mm², nilai ini lebih tinggi dari SS 304 sebesar 53 kg/mm². Nilai kekerasan paduan Fe-7,5Al-10Mn sebesar 189,5 VHN jauh lebih tinggi dibandingkan dengan SS 304 yang mempunyai harga kekerasan sebesar 129 VHN. Hasil pengujian Jominy menunjukkan bahwa paduan Fe-7,5Al-10Mn ini tidak dapat dikeraskan (*nonhardenable*). Laju korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn sebesar 0,01 mm/tahun dalam larutan 0,5% NaCl dan 0,04 mm/tahun dalam larutan 0,05% H₂SO₄, dengan demikian paduan Fe-7,5Al-10Mn termasuk paduan yang mempunyai ketahanan korosi luar biasa dalam larutan 0,5% NaCl dan sangat baik dalam larutan 0,05% H₂SO₄. Berdasarkan data hasil penelitian maka paduan Fe-7,5Al-10Mn dapat menggantikan SS 304.

Kata kunci : Fe-Al-Mn, *austenitik stainless steel*, *hardenability*, ketahanan korosi.

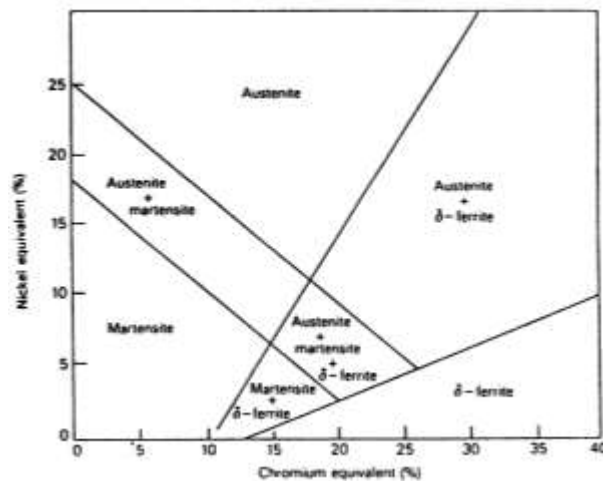
Pendahuluan

Sistem paduan Fe-Al-Mn adalah baja tahan karat tipe austenitik (Tjong, 1986), dimana Al dan Mn masing-masing berfungsi sebagai penstabil struktur ferit dan austenit. Shackelford (1992) menyatakan bahwa Al keberadaannya sangat melimpah, yaitu merupakan unsur terbesar ketiga di bumi sehingga harganya relatif murah. Oleh karena itu aluminium merupakan unsur yang menjanjikan untuk menggantikan Cr dalam paduan baja tahan karat konvensional (Tjong, 1986 dan Wang dan Duh, 1988). Kao dan Wan (1988) dan Bailey dan Zimmer (2006) lebih lanjut mengatakan bahwa disamping aluminium dapat berfungsi sebagai penstabil struktur ferit, penambahan unsur ini ke dalam sistem paduan juga dapat meningkatkan ketahanan oksidasi dan reduksi.

Tjong (1986) menyatakan, bahwa dengan pengaturan komposisi unsur-unsur yang tepat, akan dapat dihasilkan paduan Fe-Al-Mn yang mempunyai kekuatan yang baik pada temperatur tinggi, *workability* pada temperatur rendah dan ketahanan korosi yang lebih baik, sedangkan Ou dan Chao (1998), melaporkan bahwa pengaturan komposisi yang tepat menghasilkan paduan Fe-Al-Mn mempunyai densitas rendah, sifat mekanik yang baik, karakteristik *casting* dan *welding* yang sangat baik.

Wang dkk. (2000) lebih lanjut menegaskan bahwa konsentrasi Mn dan Al sangat berpengaruh terhadap ketahanan korosi dan sifat mekanik paduan Fe-Al-Mn. Kadar Mn yang tinggi (>35%) paduan cenderung menjadi rapuh disebabkan formasi fasa β -Mn. Pada kadar Al di atas 12% paduan cenderung membentuk sistem paduan baja tahan karat feritik. Baligidad (2007), melaporkan bahwa penambahan 2% unsur Mn dan Mo, dapat meningkatkan keuletan dan ketangguhan, sedangkan penambahan 2% unsur Si terbukti dapat meningkatkan kekuatan tarik paduan Fe-10,5Al-0,7C tetapi paduan menjadi sangat rapuh pada temperatur ruang.

Menurut Avner (1987), kelarutan Al dalam γ -Fe sangat kecil dibandingkan Cr, sedangkan kelarutan Mn dalam γ -Fe adalah tak terbatas, sama seperti Ni. Hal ini berarti, untuk sistem paduan Fe-Al-Mn, Al hanya dapat ditambahkan dalam jumlah yang sangat terbatas, sedangkan Mn dapat ditambahkan dalam jumlah cukup besar. Aluminium adalah logam reaktif yang dapat membentuk lapisan pelindung aluminium-oksida. Lapisan ini mempunyai sifat yang sangat stabil dalam lingkungan netral dan asam, tetapi rentan dalam lingkungan alkali (Fontana, 1988). Paduan Al telah secara luas digunakan dalam industri, tetapi dalam baja tahan karat konvensional, Al hanya ditambahkan dalam jumlah yang kecil. Sistem paduan Fe-Al bersifat feritik pada semua temperatur. Fasa γ muncul dalam area yang sangat sempit pada penambahan Al dalam jumlah kecil ($\pm 2\%$) mulai temperatur 912°C sampai dengan 1394°C. Di bawah temperatur 400°C muncul fasa κ yang bersifat magnetik, konduktor, dengan perkecualian sifat mekanik, menurunkan kekuatan dan regangan. Menurut Palm (1995), penambahan karbon dalam sistem Fe-Al akan menstabilkan struktur B2 (FeAl). Pada temperatur tinggi unsur C berperan sebagai penstabil struktur γ dan pada temperatur rendah berfungsi sebagai pembentuk fasa κ .



Gambar 1. Diagram Schaeffler (Honeycombe dan Badeshia, 1995)

Menurut Davidson dkk. (1988), penambahan Mn pada baja tahan karat konvensional dalam jumlah besar akan menurunkan sifat-sifat paduan, tetapi dalam jumlah yang sedang akan mempunyai pengaruh yang menguntungkan, karena Mn akan berinteraksi dengan S membentuk Mn-sulfida yang akan berperan dalam meningkatkan ketahanan korosi, khususnya terhadap korosi pitting. Honeycombe dan Badeshia (1995), mengatakan bahwa unsur-unsur yang berperan sebagai pembentuk struktur ferit disebut sebagai Cr ekuivalen dan unsur-unsur yang berperan sebagai pembentuk struktur austenit disebut sebagai Ni ekuivalen yang secara umum dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Cr ekuivalen} = (\text{Cr}) + 2(\text{Si}) + 1,5(\text{Mo}) + 5(\text{V}) + 5,5(\text{Al}) + 1,75(\text{Nb}) + 1,5(\text{Ti}) + 0,75(\text{W})$$

$$\text{Ni ekuivalen} = (\text{Ni}) + (\text{Co}) + 0,5(\text{Mn}) + 0,3(\text{Cu}) + 25(\text{N}) + 30(\text{C})$$

Hubungan antara Cr ekuivalen dan Ni ekuivalen digambarkan dalam diagram Schaeffler (Gambar 1).

Krisis ekonomi yang dimulai sejak tahun 1998 sampai sekarang, telah menyebabkan industri pengecoran logam di Cepur Klaten yang berjumlah 340 perusahaan nyaris bangkrut, hanya 17 perusahaan yang masih mampu beroperasi (Anton, Kompas 2008). Perusahaan yang masih bertahan itupun dalam keadaan terus mengalami kerugian. Hal ini disebabkan harga bahan baku yang terus

melambung, dan kualitas produk yang masih rendah (Banu Astono, Kompas 26 April 2004), sedangkan campur tangan pemerintah dinilai belum memberikan hasil yang memuaskan.

Ketergantungan industri dalam negeri terhadap bahan impor sangat berperan dalam memicu keadaan ini. Beberapa alternatif solusi yang diberikan oleh pemerintah dan pengusaha yaitu solusi jangka pendek ditempuh dengan mengoptimalkan sumber bahan baku dari dalam negeri sedangkan solusi jangka panjang adalah dengan mengoptimalkan penelitian dan pengembangan untuk mengeksplorasi kemungkinan sumber bahan baku baru. Hal ini dapat dilakukan dengan kemitraan dengan perguruan tinggi setempat.

Mengingat Indonesia adalah salah satu negara dengan cadangan Al terbesar di dunia (environmentalchemistry.com) maka pengembangan paduan Fe-Al-Mn adalah hal yang sangat potensial dan menjanjikan bagi bangkitnya IKM pengecoran logam. Dilain pihak akan mengurangi ketergantungan terhadap bahan impor dan dapat meningkatkan devisa non migas. Oleh karena itu perlu dan mendesak dilakukan penelitian yang berkaitan dengan proses pembuatan paduan ini yang dapat dilaksanakan oleh IKM pengecoran logam.

Penelitian ini mencoba membuat paduan Fe-Al-Mn dengan teknologi IKM dan secara khusus akan mengkaji *hardenability* dan ketahanan korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn.

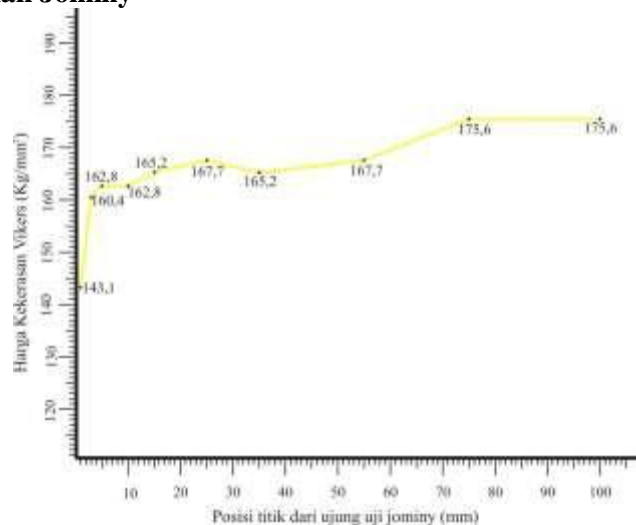
Metode Penelitian

Bahan baku peleburan menggunakan *mild steel scrap*, aluminium murni, Fe-Mn medium C dan Fe-C. Target komposisi yang akan dicapai adalah 7,5% Al, 10%Mn, 0,6% C. Perhitungan komposisi secara manual dilakukan dengan *material balance*. Peleburan menggunakan dapur induksi frekwensi tinggi kapasitas 50 kg milik POLMAN Ceper, Klaten, Jawa Tengah dengan pelindung gas argon. Coran dibuat dalam bentuk ingot dengan ukuran 3cm x 3cm x 20cm. Ingot paduan Fe-Al-C selanjutnya dipotong menggunakan *meta-cut* dibentuk menjadi specimen uji Jominy berdasarkan standard JISGO561 dan specimen uji korosi dengan ukuran diameter 14 mm tinggi 3 mm. Proses *hardening* pada uji Jominy dimulai dengan pemanasan sampai temperatur 1000°C selama 1 jam dilanjutkan *quenching* dalam media air. Uji korosi dilakukan dengan metoda polarisasi sel tiga elektroda berdasar standar ASTM G31. Foto struktur mikro dengan mikroskop optik merk Olympus milik Laboratorium Bahan Teknik Jurusan Teknik Mesin Program D3 UGM.

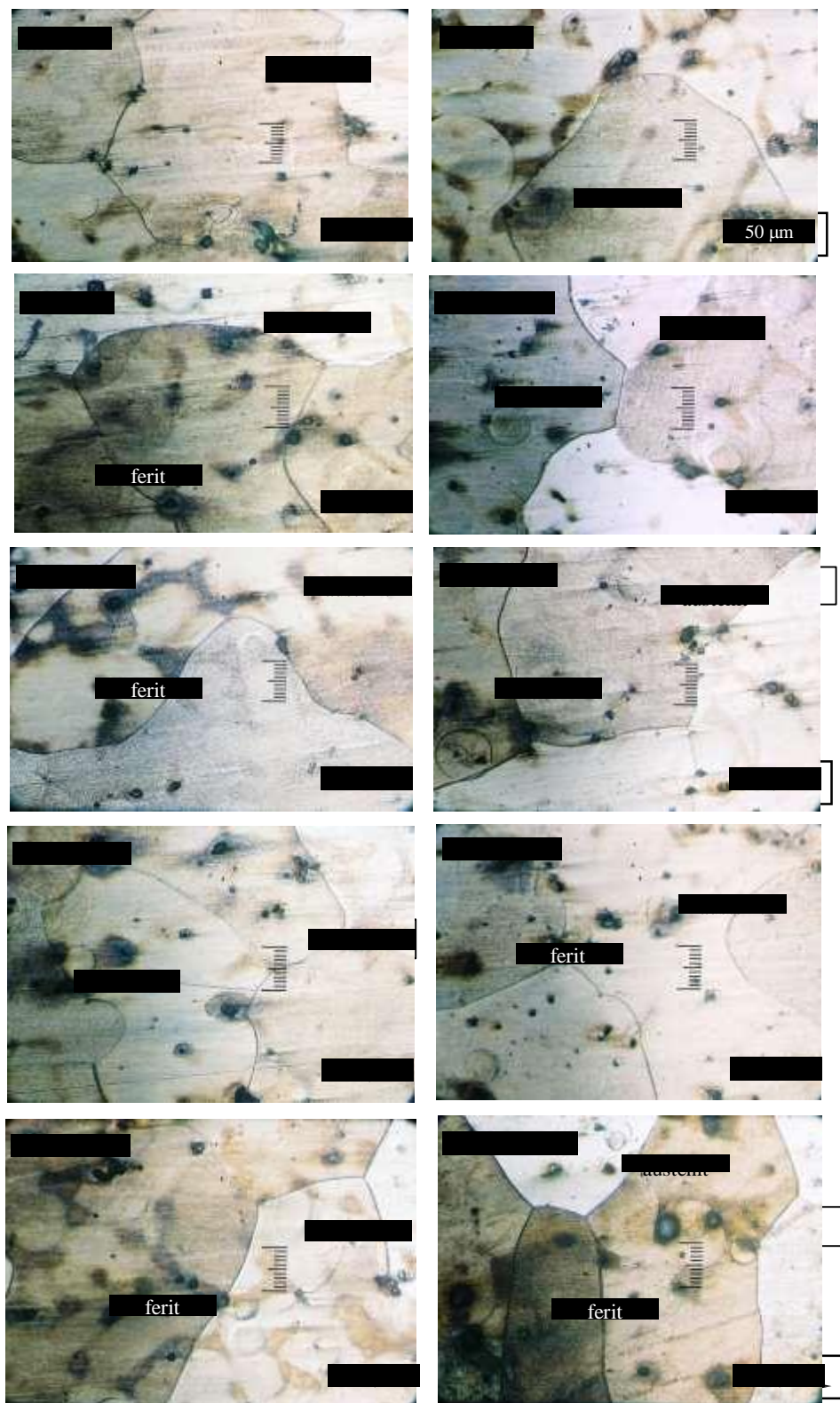
Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan paduan Fe-7,5Al-10Mn mempunyai struktur ferit dan austenit. Nilai kekuatan tarik (σ) paduan Fe-7,5Al-10Mn sebesar 57 kg/mm², nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan SS 304 sebesar 53 kg/mm². Nilai kekerasan paduan Fe-7,5Al-10Mn sebesar 189,5 VHN jauh lebih tinggi dibandingkan dengan SS 304 yang mempunyai harga kekerasan sebesar 129 VHN.

Analisis Hasil Pengujian Jominy



Gambar 2. Distribusi kekerasan *Vickers* pada spesimen uji Jominy



Gambar 3. Foto struktur mikro jarak 100 mm dari titik ujung

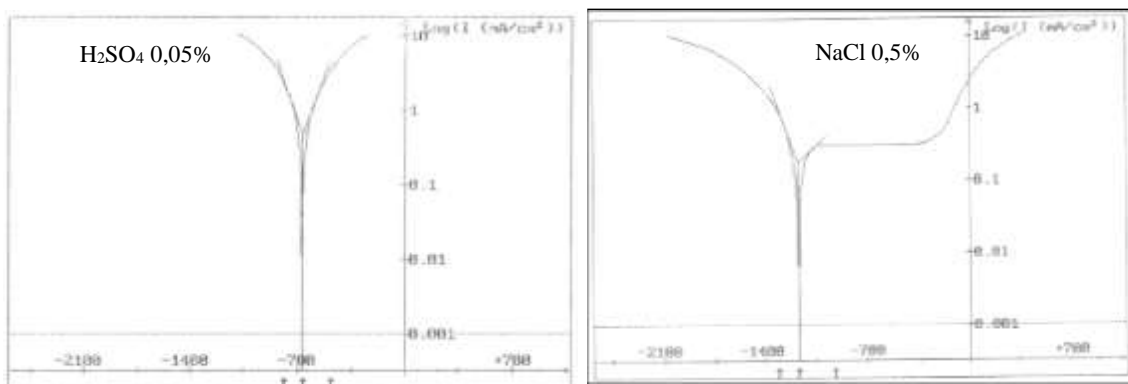
Distribusi nilai kekerasan spesimen uji Jominy diukur menggunakan metoda kekerasan Vickers. Nilai kekerasan Vickers (VHN) dihitung menggunakan rumus:

$$VHN = 1,854 \times \frac{P}{D^2} \quad (\text{kg/mm}^2) \quad (1)$$

Distribusi nilai kekerasan pada spesimen uji Jominy terlihat Gambar 2. Nilai kekerasan rata-rata terlihat semakin ke pangkal spesimen uji Jominy semakin tinggi. Artinya semakin lama laju pendinginan nilai kekerasan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan distribusi struktur mikro (Gambar 3) dimana semakin ke pangkal struktur ferit (α -Fe dan FeAl) lebih banyak, sedangkan semakin ke ujung struktur cenderung austenitik.

Pemanasan spesimen uji Jominy sampai temperatur 1000°C selama 1 jam merubah struktur menjadi austenit sempurna. Proses pendinginan akan merubah struktur mikro bahan. Semakin cepat laju pendinginan struktur austenit akan tertahan dan menjadi lebih stabil pada temperatur ruang. Disamping pendinginan cepat, unsur Mn juga berperan sebagai penstabil austenit paduan pada temperatur ruang. Perubahan struktur mikro paduan akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat makro bahan secara menyeluruh. Data distribusi kekerasan menunjukkan semakin ke pangkal spesimen uji Jominy kekerasan semakin menurun sedangkan struktur mikro terlihat semakin feritik. Secara keseluruhan nilai kekerasan paduan Fe-7,5Al-10Mn menurun jika dibandingkan dengan kekerasan sebelum paduan ini mengalami pengujian jominy. Kekerasan rata-rata sebelum mengalami pengujian adalah sebesar 189,5 VHN dan setelah pengujian Jominy harga kekerasan terus menurun dengan semakin cepat laju pendinginan tepatnya di ujung spesimen uji Jominy kekerasannya menjadi 143,1 VHN. Berdasarkan data distribusi kekerasan dan distribusi struktur mikro maka paduan Fe-7,5Al-10Mn sebagaimana SS 304 dikatakan tidak bisa ditingkatkan kekerasannya (*nonhardenable*).

Analisis Hasil Pengujian Korosi



Gambar 4. Kurva polarisasi hasil uji korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn

Laju korosi dihitung dengan rumus (Fontana, 1988):

$$R = 0,129 \frac{(I_{corr}) \cdot EW}{\rho} \quad (2)$$

Dimana, laju korosi R (mpy), rapat arus korosi I_{corr} ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$), berat jenis ρ (gr/cm^3), berat ekuivalen EW (gram/ekivalen). Berat ekuivalen untuk logam paduan dihitung dengan rumus (Jones, 1996):

$$EW = 1/N_{EQ} \quad (3)$$

$$N_{EQ} = \sum \left[\frac{n_i f_i}{a_i} \right] \quad (4)$$

Dimana n_i : valensi, f_i : fraksi berat dan a_i : berat atom.

Laju korosi rata-rata paduan Fe-7,5Al-10Mn dalam larutan 0,5% NaCl sebesar 0,01 mm/tahun (katagori luar biasa) dan dalam larutan 0,05% H_2SO_4 sebesar 0,04 mm/tahun (katagori sangat baik).

Fenomena ini disebabkan pembentukan lapisan pasif Al_2O_3 yang bersifat imun di permukaan paduan dan unsur Mn yang berperan terhadap peningkatan ketahanan korosi. Kurva laju korosi (Gambar 3) menunjukkan sifat pasifasi paduan Fe-7,5Al-10Mn yang cukup stabil dalam larutan 0,5% NaCl sedangkan karena keterbatasan alat kurva pasifasi paduan Fe-7,5Al-10Mn dalam larutan H_2SO_4 tidak dapat terlihat. Nilai laju korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn masih lebih baik daripada SS 304 yaitu sebesar 0,034 mm/th dalam larutan 0,5% NaCl dan 0,13 mm/th dalam larutan 0,05% H_2SO_4 .

Kesimpulan

Paduan Fe-7,5Al-10Mn tidak dapat dikeraskan dengan heat treatment Fe-7,5Al-10Mn (bersifat nonhardenable). Laju korosi paduan Fe-7,5Al-10Mn termasuk kategori luar biasa dalam larutan 0,5% NaCl dan termasuk katagori sangat baik dalam larutan 0,05% H_2SO_4 . Berdasarkan data hasil penelitian maka paduan Fe-7,5Al-10Mn dapat menggantikan SS 304.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DP2M DIKTI selaku penyandang dana dan keluarga tercinta selaku motivator utama hingga terselesainya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anton A. Setiawan, 2008, **Menyelamatkan IKM Logam Ceper Klaten**, Harian Kompas, <http://www2.kompas.com>.
- Avner, H.S., 1987, **Introduction to Physical Metallurgy**, McGraw-Hill Inc., Singapore
- Bailey, W.D., dan Zimmer, J.M., 2006, **Aluminum-manganese-iron stainless steel alloy**, Patent # 4865662, Patent Genius.
- Baligheid, R.G., Satya Prasad V.V., dan Sambasiva Rao, A., 2007, **Effect of Ti, W, Mn, Mo, and Si on Microstructure and Mechanical Properties of High Carbon Fe-10,5wt% Al Alloy**, *Journal of Material Science and Teschnology*, Vol. 23, No. 5. Hal. 613-619.
- Banu Astono, 2004, **Runtuhnya Ibukota Besi Tuang Kelabu**, Bisnis dan Investasi, Harian Kompas, Senin, 26 April 2004.
- Davidson, R.M., DeBold, T. dan Johnson, M.J., 1988, **Corrosion of Stainless Steel**, dalam ASM Handbook, Metals Park, Ohio.
- Environmentalchemistry.com, 2008, **Environmental**, Chemistry & Hazardous Materials News, Careers & Resources, Periodic Table of Elements.
- Fontana, G.M., 1988, **Corrosion Engineering**, 3th ed., McGraw Hill Inc., Singapore.
- Honeycombe, R.W.K. dan Bhadeshia, H.K.D., 1995, **Steel Microstructure and Properties**, 2nd ed., Edward Arnold, London.
- Jones, D.A., 1996, **Principles and Prevention of Corrosion**, 2nd ed., Prentice-Hall International, London.
- Kao, C.H., dan Wan C.M., 1988, **Effect of Manganese on the oxidation of Fe-Mn-Al-C Alloys**, *Journal of Materials Science*, Vol. 23, Hal.: 744-752.
- Kobayashi, S., Zaefferer, S., Schneider, A., Raabe, D., dan Frommeyer, G., 2005, **Optimisation of Precipitation for Controlling Recrystallization of Wrought Fe3Al Based Alloys**, *Intermetallics*, 13, 1296-1303, (2005).
- Ou, K.L., dan Chao, C.Y., 1998, **Machinability of Fe-10Al-30Mn-1,0C alloy Casting**, *Chukung (Journal of Chinese Foundry men's Association) (Taiwan)*, Vol.24, No.117.
- Shackelford, J.F., 1992, **Introduction to Material Science for Engineers**, 3th ed., McMillan Publishing Company, New York.
- Tjong, S.C., 1986, **Stress Corrosion Cracking behavior of the duplex Fe-10Al-29Mn-0,4C alloy in 20% NaCl solution at 100°C**, *Journal of Material Science*, Vol. 21, Hal.: 1166-1170.