

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri II 2014

Tema "Inovasi Teknologi untuk Kejayaan Bangsa"

Padang, Pangeran Beach Hotel, 26 Agustus 2014



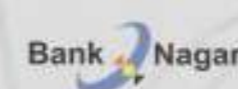
Diselenggarakan Oleh :



**Jurusan Teknik Mesin
Universitas Andalas**

Alamat:
Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163
Telp/Fax: 0751-72586/0751-72566
Website: <http://mesin.ft.unand.ac.id/sinterin/>
Email: panitiasinterin@gmail.com

Didukung Oleh :



PANITIA PELAKSANA

PENANGGUNG JAWAB

Prof.Dr-Ing. Hairul Abral

Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas

Dr. Ir. Is Prima Nanda

Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas/ Ketua Pelaksana

Dr. Eng. Eka Satria

Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas/ Wakil Ketua Pelaksana

PANITIA PELAKSANA

Ketua	: Dr. Ir. Is Prima Nanda
Sekretaris	: Dr. Eng. Eka Satria
Seksi Kesekretariatan	: Dendi Adi Saputra M, MT
Seksi Proceeding	: Yul Hizhar, M. Eng
Seksi Acara & Dokumentasi	: Meiki Eru Putra, ST
Seksi Akomodasi dan Transportasi	: Himpunan Mahasiswa Mesin FT-Unand

DEWAN REDAKSI

1. Prof. Dr-Ing. Mulyadi Bur
2. Prof. Dr-Ing. Hairul Abral
3. Prof. Dr. Eng. Gunawarman
4. Dr. Eng. Syamsul Huda
5. Dr. Adjar Pratoto
6. Dr-Ing. Uyung Gatot S. Dinata
7. Adek Tasri, PhD
8. Dr-Ing. Agus Sutanto
9. Dr. Eng. Meifal Rusli
10. Dr. Eng. Eka Satria
11. Ismet Hari Mulyadi, PhD

TOPIK SEMINAR

Topik Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri ini secara umum dibagi kedalam 4 (empat) bidang, yaitu:

- a. Inovasi Rekayasa Mekanik
- b. Inovasi Rekayasa Industri
- c. Inovasi Rekayasa Material
- d. Inovasi Rekayasa Energi

KEYNOTE SPEAKERS

1. Ir. Johan Samudra, MM (Direktur PT. Semen Indonesia, Tbk)
2. Prof. Shinichi Shibata (University of The Ryukyus, Jepang)
3. Prof. Ir. Eddy Sumarno Siradj (Staf Kemenhan Republik Indonesia)
4. Prof. Dr. Erry Yulian T. Andesta (International Islamic University Malaysia)

SUSUNAN ACARA

Seminar Nasional SINTERIN II 2014 diselenggarakan pada hari Selasa tanggal 26 Agustus mulai pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB di Pangeran Beach Hotel Padang di Jalan Ir H Juanda 79, Padang 25115

No	Waktu	Acara	Pelaksana	Moderator/MC	Ruang
1	07.30 - 08.30	Registrasi Ulang	Panitia	Erisda dan Noval	RB
2	08.30 – 08.50	Pembukaan (MC)	Panitia	Rahma/Ade	RB
		Tari Pasambahan	Cemes	Rahma/Ade	RB
3	08.50 - 09.00	Kata sambutan dari Ketua Pempel	Dr. Ir. Is Prima Nanda	Rahma/Ade	RB
4	09.00 - 09.10	Kata sambutan dari Dekan FT -UA	Prof. Dr. Ing Hairul Abral	Rahma/Ade	RB
5	09.10 - 09.20	Pembukaan Rektor Unand	Dr. Werry Darta Taifur	Rahma/Ade	RB
6	09.20 – 09.45	Key Note Speaker I	Prof. Dr. Eng. Shinichi Shibata	Firman Ridwan, PhD	RB
7	09.45 - 10.00	Coffe Break	Panitia	Rahma/Ade	RB
8	10.00 - 10.25	Key Note Speaker II	Ir. Johan Samudra, MM (Direktur PT. Semen Indonesia, Tbk)	Firman Ridwan, PhD	RB
9	10.25 - 10.50	Key Note Speaker III	Prof. Erry Yulian Tribblas Adesta (International Islamic University Malaysia)	Dedison Gasni, PhD	RB
10	10.50 - 11.15	Key Note Speaker IV	Prof. Eddy Sumarno Siradj, PhD (Staf Ahli Menhan RI)	Dedison Gasni, PhD	
11	11.15 – 11.30	Pemberian cendra mata dan Foto Bersama	Rektor, Dekan, Ketupat	Rahma/Ade	RB
12	11.30 – 12.30	Parallel Session 1 <ul style="list-style-type: none"> • IND : Inovasi Rekayasa Industri • REN : Inovasi Rekayasa Energi • RMA : Inovasi Rekayasa Material 	Peserta	Moderator <ul style="list-style-type: none"> • IND : Ismet H Mulyadi, PhD • REN : Benny D Leonanda, MT • RMA : Nusyirwan, MT. 	- Basa 1a - Basa 1b - Basa 2a

		<ul style="list-style-type: none"> • RME : Inovasi Rekayasa Mekanik 		<ul style="list-style-type: none"> • RME : Dr-Ing. Jhon Malta 	- Basa 2b
13	12.30 – 13.30	Ishoma	OC	-	Hotel
14	13.30 – 14.30	Parallel Session 2 <ul style="list-style-type: none"> • IND : Inovasi Rekayasa Industri A • REN : Inovasi Rekayasa Energi • RMA : Inovasi Rekayasa Material • IND : Inovasi Rekayasa Industri B 	Peserta	Moderator <ul style="list-style-type: none"> • IND – A : Hendri Yanda, PhD • REN : Iskandar R, MT • RMA : Yul Hizhar, M.Eng. • IND – B : Dr. Eng. Lovely Son 	- Basa 1a - Basa 1b - Basa 2a - Basa 2b
15	14.30 – 15.30	Parallel Session 3 <ul style="list-style-type: none"> • IND : Inovasi Rekayasa Industri A • REN : Inovasi Rekayasa Industri B • RMA : Inovasi Rekayasa Material 	Peserta	Moderator <ul style="list-style-type: none"> • IND – A : Dr-Ing. Agus Sutanto • IND – B : Gusriwandi, MT • RMA : Dr. Eng. Syamsul Huda 	- Basa 1a - Basa 1b - Basa 2a
16	15.30 – 16.00	Coffee Break	OC	Rahma/Ade	RB
17	16.00 – 16.10	Tari Kreasi	OC	Rahma/Ade	RB
18	16.10 – 16.20	Tari Indang	OC	Rahma/Ade	RB
19	16.20 – 16.30	Acoustic Song	OC	Rahma/Ade	RB
20	16.30 – 16.40	Penutupan (Ketua Panitia)	Dr. Ir. Is Prima Nanda	Rahma/Ade	RB
21	16.40 – 16.50	Penutupan (Dekan FT-UA)	Prof. Dr-Ing. Hairul Abral	Rahma/Ade	RB
22	16.50 – 17.00	Foto Bersama	OC	Rahma/Ade	RB

PARALLEL SESSION 1

(11.30 – 12.30)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri
Ruang : Basa 1a
Moderator : Ismet H Mulyadi, PhD

Bidang : Inovasi Rekayasa Energi
Ruang : Basa 1b
Moderator : Benny D Leonanda, MT

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
Ruang : Basa 2a
Moderator : Nusyirwan, MT

Bidang : Inovasi Rekayasa Mekanik
Ruang : Basa 2b
Moderator : Dr-Ing. Jhon Malta

Susunan Acara Parallel Session 1 (11.30 – 12.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri
 Ruang : Basa 1a
 Moderator : Ismet H Mulyadi, PhD
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Peningat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Henny Yulius, Jefri Fernando	Fakultas Teknik , Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang	IND-01	Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer Pada Labor Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang	11.30 – 11.45	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
2	Ricky Akbar	Jurusan Sistem Informasi Universitas Andalas	IND-02	Pemanfaatan Enterprise Architecture Planning (Eap) Untuk Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pelayanan Medis Rumah Sakit Menggunakan Zachman Framework (Studi Kasus Pelayanan Medis Semen Padang Hospital)	11.45 – 12.00	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
3	Trifandi Lasalewo	Jurusan Teknik Industri Universitas Negeri Gorontalo	IND-03	Tantangan Dan Peluang SCM (Supply Chain Management) Dalam Sistem Penelusuran Produk Makanan Olahan	12.00 – 12.15	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
4	Febriani, Yuli Karyanti, Ryan Aji Wijaya	Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma	IND-04	Aplikasi Enkripsi Dan Dekripsi SMS Pada Telepon Selular Berbasis Android Menggunakan Metode Vigenere	12.15 – 12.30	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra

Susunan Acara Parallel Session 1 (11.30 – 12.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Energi
Ruang : Basa 1b
Moderator : Benny D Leonanda, MT
Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Jayan Sentanuhady, Iwan Gunawan	Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada	REN-01	Flamability Limit Campuran Gas CNG – Udara	11.30 – 11.45	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
2	Abrar Riza	Teknik Mesin Universitas Tarumanagara	REN-02	Kajian Panci Empat Tingkat dengan Satu Tungku (Studi Kasus Analisis Unjuk Kerja Perpindahan Panas pada Proses Pemasak Gula Aren)	11.45 – 12.00	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
3	Hamdani	Jurusan Teknik Mesin Universitas Samudra	REN-03	Kaji Eksperimental Pendinginan Panel Surya Menggunakan Media Udara	12.00 – 12.15	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
4	Nasruddin, Zainal Arif, T. Azuar Rizal	Jurusan Teknik Mesin Universitas Samudra	REN-04	Kajian Numerik Perbaikan Desain Pada Arah Aliran Jet Pump	12.15 – 12.30	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
5	Suprpto Widodo, Nurman Ismail, M. Syahrudin	Politeknik Negeri Medan	REN-05	Listrik Energi Surya 10kw Dengan “Sliver 3000” Dan Saklar Tukar Berbasis PLC Festo Dan Tenaga Hijau Generator AC Berbahan Bakar Gas Negara	12.30 – 12.45	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi

Susunan Acara Parallel Session 1 (11.30 – 12.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
 Ruang : Basa 2a
 Moderator : Nusyirwan, MT
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Peningat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Meilinda N, Djoko Hadiprayitno, Yulius Erwin Tandiayu	Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional, Bandung	RMA-01	Pengaruh Post Weld Heat Treatment Terhadap Kualitas Lasan Dissimilar Metal AISI 1045 dan AISI 304	11.30 – 11.45	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
2	Novizal, Musfira C.F, Elda Rayhana	Institut Sains dan Teknologi Jakarta	RMA-02	Efek Dari Induksi Magnet Anisotropi Terhadap Parameter Histerisis Dari Material Nano-BHF	11.45 – 12.00	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
3	Musfirah Cahya Fajrah Toana	Program Studi Fisika Institut Sains Dan Teknologi Nasional (ISTN)	RMA-03	Teknologi Ultrasonik Terhadap Morfologi Pembentukan Pori Karbon Dari Bahan Silikon Karbida Politiptipe 6H-SIC	12.00 – 12.15	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
4	Zulkarnain, Gunawarman, Jon Affi	Magister Teknik Mesin Universitas Andalas	RMA-04	Analisa Pengaruh Penambahan Serbuk Tulang Sapi Terhadap Gigi Pengganti	12.15 – 12.30	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan

Susunan Acara Parallel Session 1 (11.30 – 12.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Mekanik
 Ruang : Basa 2b
 Moderator : Dr-Ing. Jhon Malta
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Farid Rizayana, Iman Satria	Universitas Pasundan	RME-01	Model Virtual Sepeda Motor Roda Tiga	14.30 – 14.45	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
2	Syahrul Rahmat, Dedison Gasni	Laboratorium Konstruksi dan Perancangan Mesin Divisi Tribology, Jurusan Teknik Mesin	RME-02	Kurva Stribeck Untuk Analisis Regime Pelumasan Pada Ball Bearing	11.45 – 12.00	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
3	Robby Eriend, Jon Affi, Dedison Gasni, Zulkifli Amin	Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas	RME-03	Potensi Penyambungan Antara AA 5052 Dengan AISI 1045 Menggunakan <i>Free Vacuum Diffusion Bonding</i>	12.00 – 12.15	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
4	Nusyirwan, Syafnela Dermawan Arif	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas, Padang	RME-04	Metode Pengeringan Cepat Untuk Gabah Dengan Pengereng Berbentuk Silinder Dan Pengaduk Putar	12.15 – 12.30	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
5	Eka Satria, Syafrinaldi	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang	RME-05	Kaji Estimasi Kekuatan Struktur Atap dengan Teori Kolom Buckling	12.30 – 12.45	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra

PARALLEL SESSION 2

(13.30 – 14.30)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri A
Ruang : Basa 1a
Moderator : Hendri Yanda, PhD

Bidang : Inovasi Rekayasa Energi
Ruang : Basa 1b
Moderator : Iskandar R, MT

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
Ruang : Basa 2a
Moderator : Yul Hizhar, M.Eng

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri B
Ruang : Basa 2b
Moderator : Dr. Eng. Lovely Son

Susunan Acara Parallel Session 2 (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri A
Ruang : Basa 1a
Moderator : Hendri Yanda, PhD
Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Peningat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Husni, Handaru Tampiko	Institut Teknologi Indonesia	IND-05	Analisis & Disain Arsitektur Laboratorium Simulasi Mekatronika Virtual Berbiaya Murah	13.30 – 13.45	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
2	Husni	Institut Teknologi Indonesia	IND-06	GPU Sharing Untuk Simulasi Mekatronika	13.45 – 14.00	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
3	Rosfian Asyah Dahar, Dt Simarajo, Rianti Dewi Sulamet- Ariobimo	Jurusan Teknik Mesin Universitas Trisakti	IND-07	Kemungkinan Pembangunan Industri Besidan Baja di Papua	14.00 – 14.15	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
4	Yulia Chalri, Purwanto	Universitas Gunadarma	IND-08	Jaringan Sistem Keamanan CCTV Menggunakan DRV Berbasis Linux	14.15 – 14.30	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra

Susunan Acara Parallel Session 2 (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Energi
Ruang : Basa 1b
Moderator : Iskandar R, MT
Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Syamsul Bahri W, T.Kamaruzzaman, Razali Thaib	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Samudra	REN-06	Perencanaan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Hibrid (Energi Angin- Surya-Diesel) untuk Unit Desalinasi Air Laut di Wilayah Pesisir Kota Langsa	13.30 – 13.45	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
2	Tulus Burhanuddin Sitorus	Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik USU	REN-07	Kajian Eksperimental Performansi Mesin Pendingin Adsorpsi yang Digerakkan Tenaga Matahari	13.45 – 14.00	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
3	Eki Kurniawan, Iskandar R	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas	REN-08	Pengaplikasian Dye-Sensitizer Solar Cell Dari Ekstrak Kulit Buah Manggis Menggunakan Elektrolit Polimer Padat Pada Portable Charger	14.00 – 14.15	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
4	Is Prima Nanda, Iskandar R	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas	REN-09	Pembuatan Sudu Turbin Propeller Untuk Pembangkit Listrik Pada Head Rendah	14.15 – 14.30	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi

Susunan Acara Parallel Session 2 (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
 Ruang : Basa 2a
 Moderator : Yul Hizhar, M.Eng
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Peningat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Dwita Suastiyanti, Moh.Hardiyanto, Bambang Soegjono	Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia, Teknik Industri Institut Teknologi Indonesia, Departemen Fisika Universitas Indonesia	RMA-05	Metode Sol-Gel pada Sintesa Material Feroelektrik Barium Titanate Nano partikel Fasa Tunggal.	13.30 – 13.45	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
2	Nugroho, E. dan Iswanto, P.T	Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro Lampung, Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	RMA-06	Pengaruh Variasi Inokulan Al-Ti-B Dan T6 Pada Centrifugal Casting Terhadap Karakteristik Perambatan Retak Fatik Velg Dari Bahan Aluminium Skrap	13.45 – 14.00	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
3	Elda Rayhana, Novizal	Fakultas MIPA, Program Studi Fisika-ISTN	RMA-07	Pembentukan Fasa TiO ₂ dari Iron Ore pada Proses Reduksi dengan Variasi Kadungan Karbon	14.00 – 14.15	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
4	Hanif Arsyad, Benny Dwika Leonanda	Teknik Mesin FT Universitas Andalas	RMA-08	Pengaruh Tingkat Butir Abrasif Penggerindaan Silikon Karbida Terhadap Faktor Kualitas Batu Mulia	14.15 – 14.30	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan

Susunan Acara Parallel Session 2 (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri B
Ruang : Basa 2b
Moderator : Dr. Eng. Lovely Son
Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Yulusman, Yoga Tamala	Teknik Kimia Universitas Indonesia	IND-09	Pengaruh Aktifasi Kimia Dan Fisika Pada Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Sawit	13.30 – 13.45	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
2	Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Benny Siantury, Tono Sukarnoto dan Rianti Dewi Sulamet- Ariobimo	Teknik Mesin Universitas Trisakti	IND-10	Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri	13.45 – 14.00	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
3	Hendy Tannady	Teknik Industri Unversitas Bunda Mulia, Jakarta	IND-11	Mengukur Kinerja Distribusi Batu Bara Oleh UKM Dari Tambang Hingga Pelabuhan	14.00 – 14.15	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra
4	Dharmayanti, Beni Septiantoro, dan Parno	Jurusan Teknik Informatika & Jurusan Sistem Informasi Universitas Gunadarma	IND-12	Rancangan Aplikasi Android Pemetaan Lokasi Bengkel Di Kota Depok	14.15 – 14.30	Adio Juliansyah Abhen dan M. Alfi Yusra

PARALLEL SESSION 3

(14.30 – 15.30)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri A
Ruang : Basa 1a
Moderator : Dr-Ing. Agus Sutanto

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri B
Ruang : Basa 1b
Moderator : Gusriwandi, MT

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
Ruang : Basa 2a
Moderator : Dr. Eng. Syamsul Huda

Susunan Acara Parallel Session 3 (14.30 – 15.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri A
 Ruang : Basa 1a
 Moderator : Dr-Ing. Agus Sutanto
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Hasdi Putra, Zuhendri	Jurusan Sistem Infromasi Universitas Andalas Padang	IND-13	Analisis dan Perancangan Sistem Peringatan Dini Perawatan Infrastruktur (Studi Kasus : PT. Krakatau Information Technology)	14.30 – 14.45	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
2	Prima Fithri, Rian Kamal Fikri	Jurusan Teknik Industri Universitas Andalas Padang	IND-14	Analisis Sistem Persediaan Bahan Baku Kantong Semen Tipe PLY BGR PCC dengan Metode <i>Lot Sizing</i> (Studi Kasus : PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK)	14.45 – 15.00	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
3	Hilma Raimona Zadry, Muhammad Gamma Uswansyaf	Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas	IND-15	Peramalan Penggunaan <i>Tubing Pump</i> Dan Tinjauan Penjadwalan Eksekusi Sumur Bermasalah Pada Pekerjaan Work Over (Rig) Di PT. Chevron Pacific Indonesia - Duri	15.00 – 15.15	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra
4	Lusi Susanti, Gustianda	Jurusan Teknik Industri Universitas Andalas	IND-16	Perancangan Lemari Arsip Ergonomis dengan Menggunakan Konsep Modular	15.15 – 15.30	Imam Alhadi Putra dan Hengky Saputra

Susunan Acara Parallel Session 3 (14.30 – 15.00 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri B
Ruang : Basa 1b
Moderator : Gusriwandi, MT
Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Peningat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Suhaeri, Masri Ibrahim, Rinaldi Amir	Jurusan Teknik Mesin Universitas Syiah Kuala	IND-17	Uji Kebulatan Hasil Proses Mesin Bubut Knuth Werkzeugmaschinen GmbH Type Compass 200 200B	14.30 – 14.45	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi
2	Firman Ridwan	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang	IND-18	Rancang Bangun Mesin CNC Plasma Cutting	14.45 – 15.00	Fadel Muhammad Haris dan Teguh Maulana Hardi

Susunan Acara Parallel Session 3 (14.30 – 15.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material
 Ruang : Basa 2a
 Moderator : Dr. Eng. Syamsul Huda
 Perlengkapan : Infokus, Laptop, Flash Disk, Absensi, Form Penilaian Presenter Terbaik, Pengingat Waktu

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Rio Paskarino, Jon Affi, Gunawarman	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang	RMA-09	Pengolahan Limbah Tulang Sapi Menjadi Serbuk Hidroksiapatit Berkadar Kalsium Tinggi Untuk Bahan Dasar Tulang Buatan	14.30 – 14.45	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
2	Afdal, Jon Affi, Gunawarman	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang	RMA-10	Sintesa Dan Karakteristik Serbuk Hydroxyapatite (HA) Gigi Sapi Lokal Untuk Bahan Dasar Gigi Buatan	14.45 – 15.00	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
3	Jon Affi, Dedison Gasni, Zulkifli Amin, Rahmad Diaz, Muhammad Danniell, Robby Eriend	Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang	RMA-11	Karakterisasi Sambungan Logam-Logam Berbeda Jenis Hasil Penyambungan Difusi dengan Tungku Tanpa Vakum	15.00 – 15.15	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
4	Dody Prayitno, Sally Cahyati, Joko Riyono, Sigit Subiantoro	Teknik Mesin Universitas Trisakti	RMA-12	Uji Validasi Lengan Robot Pendobrak Pintu	15.15 – 15.30	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan
5	Elsa Eka Putri, Patih Taruko	Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas	RMA-13	Meningkatkan Kekakuan Aspal Dengan Menggunakan Bahan Tambah Abu Cangkang Sawit	15.30-15.45	Rahmadian Pratama dan Erisda Ferawati Nainggolan

DAFTAR ISI

Sambutan Ketua Pelaksana Sinterin II 2014	i
Sambutan Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas	ii
Sponsor dan Organisasi Pendukung	iii
Panitia Pelakasana	iv
Dewan Redaksi	iv
Topik Seminar	iv
Keynote Speakers	iv
Susunan Acara	v

INOVASI REKAYASA INDUSTRI

Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer Pada Labor Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang Henny Yulius, Jefri Fernando	1
Pemanfaatan <i>Enterprise Architecture Planning</i> (EAP) Untuk Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pelayanan Medis Rumah Sakit Menggunakan <i>Zachman Framework</i> (Studi Kasus Pelayanan Medis Semen Padang Hospital) Ricky Akbar	2
Tantangan Dan Peluang SCM (<i>Supply Chain Management</i>) Dalam Sistem Penelusuran Produk Makanan Olahan Trifandi Lasalewo	3
Aplikasi Enkripsi Dan Dekripsi SMS Pada Telepon Selular Berbasis Android Menggunakan Metode Vigenere Febriani, Yuli Karyanti, Ryan Aji Wijaya	4
Analisis & Disain Arsitektur Laboratorium Simulasi Mekanika Virtual Berbiaya Murah Husni, Handaru Tampiko	5
<i>GPU Sharing</i> Untuk Simulasi Mekanika Husni, Handaru Tampiko	6
Kemungkinan Pembangunan Industri Besi dan Baja di Papua Rosfian Asyah Dahar, Dt Simarajo, Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo	7
Jaringan Sistem Keamanan CCTV Menggunakan DRV Berbasis Linux Yulia Chalri , Purwanto	8

Pengaruh Aktifasi Kimia Dan Fisika Pada Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Sawit Yuliusman, Yóga Tamala	9
Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Benny Siantury, Tono Sukarnoto, Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo	10
MENGUKUR KINERJA DISTRIBUSI BATU-BARA OLEH UKM DARI TAMBANG HINGGA PELABUHAN Hendy Tannady , Dino Caesaron	11
Rancangan Aplikasi Android Pemetaan Lokasi Bengkel Di Kota Depok Dharmayanti, Beni Septiantoro, Parno	12
Analisis dan Perancangan Sistem Peringatan Dini Perawatan Infrastruktur (Studi Kasus : PT. Krakatau Information Technology) Hasdi Putra, Zuhendri	13
Analisis Sistem Persediaan Bahan Baku Kantong Semen Tipe PLY BGR PCC Dengan Metode <i>Lot Sizing</i> (Studi Kasus : PT Semen Baturaja (Persero) Tbk) Prima Fithri, Rian Kamal Fikri	14
Peramalan Penggunaan <i>Tubing Pump</i> Dan Tinjauan Penjadwalan Eksekusi Sumur Bermasalah Pada Pekerjaan <i>Work Over</i> (Rig) Di PT. Chevron Pacific Indonesia – Duri Hilma Raimona Zadry, Muhammad Gamma Uswansyaf	15
Perancangan Lemari Arsip Ergonomis dengan Menggunakan Konsep Modular Lusi Susanti, Gustianda	16
Uji Kebulatan Hasil Proses Mesin Bubut <i>Knuth Werkzeugmaschinen GmbH Type Compass 200/2000B</i> Suhaeri, Masri Ibrahim, Rinaldi Amir	17
Pengembangan Pengontrol 2 Axis CNC berbasiskan STEP-NC Data Model Firman Ridwan	18
INOVASI REKAYASA ENERGI	
Flamability Limit Campuran Gas CNG – Udara Dengan Diluent Argon Jayan Sentanuhady, Iwan Gunawan	19

Kajian Panci Empat Tingkat dengan Satu Tungku (Studi Kasus Analisis Unjuk Kerja Perpindahan Panas pada Proses Pemasak Gula Aren)	
Abrar Riza	20
Kaji Eksperimental Pendinginan Panel Surya Menggunakan Media Udara	
Hamdani, Muhammad Amin, Puput Heri Saputra	21
Kajian Numerik Perbaikan Desain Pada Arah Aliran <i>Jet Pump</i>	
Nasruddin, Zainal Arif, T. Azuar Rizal	22
Listrik Energi Surya 10kw Dengan “Sliver 3000” Dan Saklar Tukar Berbasis PLC Festo Dan Tenaga Hijau Generator AC Berbahan Bakar Gas Negara	
Suprpto Widodo, Nurman Ismail, M. Syahrudin	23
Perencanaan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Hibrid (Energi Angin-Surya Diesel) untuk Unit Desalinasi Air Laut di Wilayah Pesisir Kota Langsa	
Syamsul Bahri W, T. Kamaruzzaman, Razali Thaib	24
Kajian Eksperimental Performansi Mesin Pendingin Adsorpsi yang Digerakkan Tenaga Matahari	
Tulus Burhanuddin Sitorus, Farel H. Napitupulu, Himsar Ambarita	25
Pengaplikasian <i>Dye-Sensitizer Solar Cell</i> Dari Ekstrak Kulit Buah Manggis Menggunakan Elektrolit Polimer Padat Pada <i>Portable Charger</i>	
Eki Kurniawan, Iskandar R.	26
Pembuatan Sudu Turbin Propeller Untuk Pembangkit Listrik Pada Head Rendah	
Is Prima Nanda, Adek Tasri	27
INOVASI REKAYASA MATERIAL	
Pengaruh <i>Post Weld Heat Treatment</i> Terhadap Kualitas Lasan <i>Dissimilar Metal</i> AISI 1045 dan AISI 304	
Meilinda Nurbanasari, Djoko Hadiprayitno, Yulius Erwin Tandiyu	28
Efèk Dari Induksi Magnet Anisotropi Terhadap Parameter Histerisis Dari Material Nano-BHF	
Novizal, Musfira. C. F, Elda Rayhana	29
Teknologi Ultrasonik Terhadap Morfologi Pembentukan Pori Karbon Dari Bahan Silikon Karbida Politipe 6H-SiC	
Musfirah Cahya Fajrah Toana	30
Analisa Pengaruh Penambahan Serbuk Tulang Sapi Terhadap Gigi Pengganti	
Zulkarnain, Gunawarman, Jon Affi	31

Metode Sol-Gel pada Sintesa Material Feroelektrik Barium Titanate Nanopartikel Fasa Tunggal Dwita Suastiyanti, Moh.Hardiyanto, Bambang Soegijono	32
Pengaruh Variasi Inokulan Al-Ti-B Dan T6 Pada Centrifugal Casting Terhadap Karakteristik Perambatan Retak Fatik Velg Dari Bahan Aluminium Skrap Nugroho E., Iswanto, P.T.	33
Pembentukan Fasa TiO ₂ dari Iron Ore pada Proses Reduksi dengan Variasi Kadungan Karbon Elda Rayhana, Novizal	34
Pengaruh Tingkat Butir Abrasif Penggerindaan Silikon Karbida Terhadap Faktor Kualitas Batu Mulia Hanif Arsyad, Benny Dwika Leonanda	35
Pengolahan Limbah Tulang Sapi Menjadi Serbuk Hidroksiapatit Berkadar Kalsium Tinggi Untuk Bahan Dasar Tulang Buatan Rio Paskarino, Jon Affi, Gunawarman	36
Sintesa Dan Karakteristik Serbuk Hydroxypatite (HA) Gigi Sapi Lokal Untuk Bahan Dasar Gigi Buatan Afdal, Jon Affi, Gunawarman	37
Karakterisasi Sambungan Logam-Logam Berbeda Jenis Hasil Penyambungan Difusi dengan Tungku Tanpa Vakum Jon Affi, Dedison Gasni, Zulkifli Amin, Rahmad Diaz, Muhammad Danniell, Robby Eriend	38
Potensi Penyambungan Antara AA 5052 Dengan AISI 1045 Menggunakan <i>Free Vacuum Diffusion Bonding</i> Robby Eriend, Jon Affi, Dedison Gasni, Zulkifli Amin	39
Kekakuan Aspal Dengan Menggunakan Bahan Tambah Abu Cangkang Sawit Elsa Eka Putri, Patih Taruko	40
INOVASI REKAYASA MEKANIK	
Model Virtual Sepeda Motor Roda Tiga Farid Rizayana, Iman Satria	41
Kurva Stribeck Untuk Analisis Regime Pelumasan Pada Ball Bearing Sahrul Rahmat, Dedison Gasni	42

Uji Validasi Lengan Robot Pendobrak Pintu Dody Prayitno, Sally Cahyati, Joko Riyono, Sigit Subiantoro	43
Metode Pengeringan Cepat Untuk Gabah Dengan Pengering Berbentuk Silinder Dan Pengaduk Putar Nusyirwan, Syafnela Dermawan Arif.....	44
Kaji Estimasi Kekuatan Struktur Atap dengan Teori Kolom Buckling Eka Satria, Syafrinaldi	45

Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri

Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Benny Siantury, Tono Sukarnoto dan Rianti Dewi
Sulamet-Ariobimo

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti
Gedung Hery Hertanto, Kampus A Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No. 1, Grogol, Jakarta 11440
E-mail: rianti.ariobimo@gmail.com

Abstrak

Pembuatan tungku peleburan logam tidak selalu memerlukan biaya tinggi. Tungku kapasitas kecil untuk logam ferro dapat dibuat dengan biaya rendah dan menggunakan bahan-bahan yang relatif mudah untuk diperoleh. Beberapa orang di Amerika telah berhasil membuat tungku peleburan sendiri di halaman rumahnya untuk keperluan hobi. Bahkan ada beberapa orang yang berani menawarkan produk tungku hasil buatannya tersebut melalui internet. Kenyataan ini mendorong dibuatnya suatu rancangan tungku peleburan logam yang dapat dibuat sendiri (homemade) untuk diaplikasikan dalam skala industri rumah tangga dan laboratorium. Diharapkan dengan adanya tungku peleburan ini masyarakat akan mampu mendaur ulang limbah logam dan meningkatkan taraf hidupnya. Dalam proses perancangannya, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan tungku peleburan tersebut, yaitu jenis logam yang akan dilebur, jenis sumber energi yang akan digunakan dan mobilitas tungku tersebut. Selain itu juga harus diperhatikan jenis material yang digunakan untuk membuat tungku tersebut. Jenis logam yang akan dilebur berkaitan dengan temperatur yang harus dicapai oleh panas tungku serta konstruksi tungku itu sendiri agar dapat mencapai temperatur yang dibutuhkan.. Jenis sumber energi berkaitan dengan kemampuan untuk mencapai temperatur yang dibutuhkan dan biaya produksinya. Mekanisme pergerakan terkait dengan kebutuhan ruang untuk proses dan penyimpanan. Sedangkan material berkaitan dengan kemudahan memperoleh, harga yang terjangkau, dan kemudahan manufaktur. Perancangan tungku peleburan ini dilakukan mengikuti VDI 2221. Hasil analisa varian memperoleh konsep perancangan tungku peleburan untuk menghasilkan logam non ferro dengan sumber energi bahan bakar cair dengan wadah logam cair terbuat dari batu tahan api jenis serbuk (ramming) dan dimensi terluar sama sebesar diameter drum minyak. Mekanisme pergerakan hanya untuk proses penuangan saja, belum untuk berpindah tempat. Diameter dibuat sebesar ukuran drum minyak karena drum minyak bekas akan digunakan sebagai rumah (casing) dari tungku peleburan tersebut.

Keywords: tungku peleburan; non ferrous; konstruksi tungku; batutahan api; bahan bakar cair.

Pendahuluan

Upaya yang dapat dilakukan untuk mendaur ulang limbah logam sekaligus memberikan nilai tambah secara manfaat dan ekonomi adalah dengan memberi bentuk baru. Pemberian bentuk baru biasanya dilakukan dengan *cutting process*. Belum ditemukan proses pemberian bentuk baru itu dengan cara melebur dan mencetaknya kembali. Hal ini terkait dengan mahalnnya harga tungku peleburan. Pada kenyataannya tungku peleburan dapat dibuat secara sendiri. *Metal Casting Zone* menggugah beberapa desain tungku peleburan sederhana buatan perorangan yang memanfaatkan bahan-bahan bekas. Sedangkan berkaitan dengan kualitas logam cair yang dihasilkan, Dahar dkk pada penelitiannya berhasil membuat besi tuang nodular dengan menggunakan dapur kupola (Dahar

dkk, 1995). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kualitas logam cair yang dihasilkan tidak terkait dengan canggih dan mahalnnya sebuah tungku peleburan. Soedarsono dkk membuat sebuah prototipe tungku reduksi untuk membuat *nugget iron* (Soedarsono dkk, 2014). Sedangkan Wahyono dkk melakukan penelitian tentang pengaruh permurnian biogas terhadap kemampuan pemanasan untuk peleburan logam non ferro (Wahyono dkk, 2013). Ernes melakukan penelitian untuk meningkatkan mutu logam cair dan efisiensi proses dengan memperbaiki desain tungku peleburan (Ernes, 2001). Demikian juga Carvalho dan Nogueira (Carvalho dkk, 1996). Mereka memperbaiki desain tungku peleburan untuk meningkatkan efisiensi energi dengan mendasarkan

pada hasil perhitungan pembakaran yang dilakukan oleh Costa dkk (Costa dkk, 1997). Sedangkan Das dkk melakukan optimasi desain tungku peleburan untuk efisiensi dalam proses peleburan aluminium (Das dkk, 2008).

Paper ini membahas perancangan pembuatan sebuah tungku peleburan logam yang sederhana, mudah, dan murah agar dapat digunakan masyarakat dalam mendaur ulang logam dengan proses peleburan. Perancangan tungku peleburan logam skala rumah tangga tersebut dibuat mengikuti VDI 2221 (Pahl dan Beitz, 1984). Berdasarkan metoda VDI 2221 maka perancangan ini akan melewati dua tahapan, yaitu: klarifikasi tugas dan perancangan. Perancangan sendiri akan terdiri atas tiga tahapan, yaitu perancangan konsep, perancangan wujud, dan perancangan detail. Klarifikasi tugas akan memberikan spesifikasi peralatan. Perancangan konsep akan menghasilkan abstraksi perancangan, struktur fungsi, prinsip solusi, konsep varian, dan evaluasi varian untuk rancangan yang sesuai dan optimum. Perancangan wujud akan memberikan prinsip yang akan digunakan, sedangkan perancangan detail akan memberikan gambar desain terpilih (Sukarnoto dkk, 2012)

Metoda Penelitian

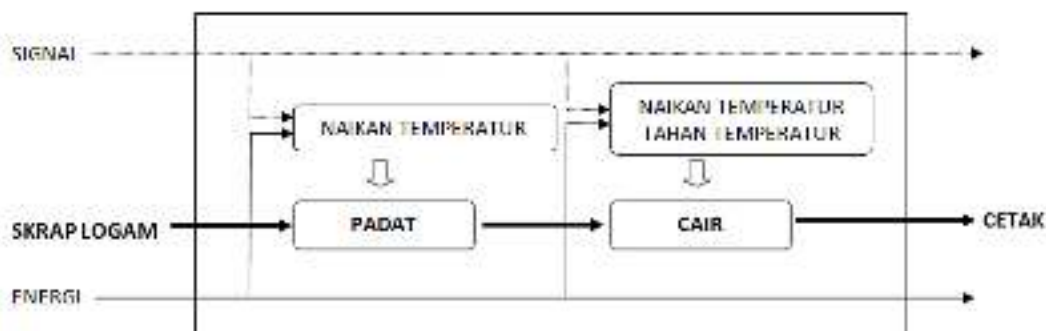
Proses perancangan tungku peleburan logam skala rumah tangga dimulai dengan melakukan pengamatan dan evaluasi terhadap kebutuhan dan tungku-tungku peleburan yang sudah ada; kemudian dilanjutkan dengan pengamatan dan pengumpulan informasi terkait dengan spesifikasi (*demands*) yang harus dipenuhi dan keinginan pengguna (*wishes*) untuk membuat klarifikasi tugas. Selanjutnya proses diteruskan dengan perancangan konsep yang merupakan fokus pada perancangan ini.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tungku peleburan yang mungkin dibuat untuk skala rumah tangga adalah tungku peleburan logam non ferro karena logam non ferro lebih mudah untuk didaur ulang. Logam non ferro dapat langsung dilebur (*remelting*) lalu dicetak tanpa memerlukan proses ekstraksi lainnya. Proses peleburan logam ini akan terjadi jika temperatur lingkungan mencapai temperatur lebur logam tersebut. Temperatur kelompok logam non ferro lebih rendah dibandingkan dengan logam ferro. Temperatur lingkungan akan naik jika dilakukan proses pemanasan. Proses pemanasan membutuhkan energi. Daftar spesifikasi tungku yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Spesifikasi

Aspek	Daftar Spesifikasi	D/W
Geometri	Kapasitas tungku maksimum 50 – 100 kg	D
	Dimensi keseluruhan 1 m x 1 m x 1 m	W
Kinematika	Alat dapat dipindah-pindahkan	D
	Wadah logam cair bisa digerakkan untuk menuang	W
Gaya	Pemasukan dan pengeluaran benda kerja secara manual	D
Energi	Masukan energi termal dapat mencapai temperature 700 ^o C	D
	Sumber energi listrik atau bahan bakar atau kombinasi	W
	Temperatur kerja dapat dicapai dalam waktu 30 menit	W
Material	Refaktori mampu menahan sampai temperature 1000 ^o C	D
	Casing terbuat dari plat logam	D
	Pengukuran temperatur menggunakan thermocouple	D
Perawatan	Perawatan sederhana	D
Perakitan	Mudah dirakit	D
Keselamatan	Aman bagi operator	D
	Aman bagi lingkungan	W



Gambar 1. Blok Diagram Struktur Fungsi

Sub Fungsi		Kode	Prinsip Solusi			
Sumber Panas	Jenis	A	1	2	3	4
Sumber Panas	Jenis	A				
	Bahan Bakar	B				
Elemen Pemanas		C				
Material	Casing	D				
	Reflektors	E				
Bentuk Ruang Udara		F				
Mekanisme Pemanasan		G				

Gambar 2. Prinsip Solusi Umum

Sub Fungsi		Kode	Prinsip Solusi			
Sumber Panas	Jenis	A	1	2	3	4
Sumber Panas	Jenis	A				
	Bahan Bakar	B				
Elemen Pemanas		C				
Material	Casing	D				
	Reflektors	E				
Bentuk Ruang Udara		F				
Mekanisme Pemanasan		G				

Gambar 3. Prinsip Solusi Spesifik

Tabel 2. Konsep Varian

Kode	Konsep Varian						Kode	Konsep Varian					
KV-1	A1	C2	D1	E2	F2	G1	KV-9	B4	C1	D1	E2	F2	G1
KV-2	A1	C2	D1	E2	F2	G2	KV-10	B4	C1	D1	E2	F2	G2
KV-3	A1	C2	D1	E2	F3	G1	KV-11	B4	C1	D1	E2	F3	G1
KV-4	A1	C2	D1	E2	F3	G2	KV-12	B4	C1	D1	E2	F3	G2
KV-5	B1	C1	D1	E2	F2	G1	KV-13	B2	C1	D1	E2	F2	G1
KV-6	B1	C1	D1	E2	F2	G2	KV-14	B2	C1	D1	E2	F2	G2
KV-7	B1	C1	D1	E2	F3	G1	KV-15	B2	C1	D1	E2	F3	G1
KV-8	B1	C1	D1	E2	F3	G2	KV-16	B2	C1	D1	E2	F3	G2

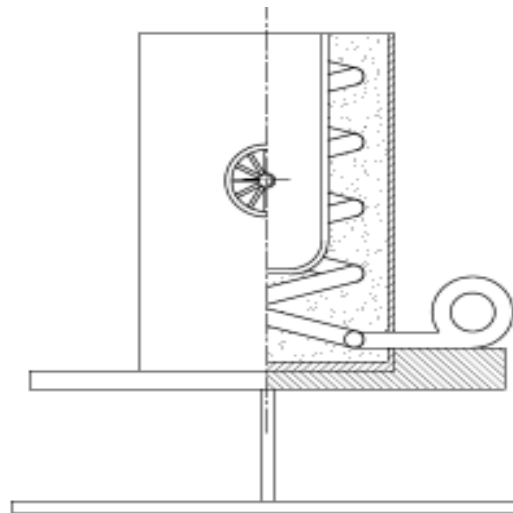
Tabel 3. Pemilihan Kombinasi Varian

Tungku Peleburan	Pemilihan Kombinasi Varian								
	Variasi solusi dievaluasi dengan kriteria solusi				Keputusan Tanda solusi varian				
	(+)	Ya	(-)	Tidak	(?)	Kekurangan Informasi	(!)	Periksa Spesifikasi	
	(+)	Ya	(-)	Tidak	(?)	Kekurangan Informasi	(!)	Periksa Spesifikasi	
	Sesuai dengan fungsi keseluruhan								
	Sesuai dengan daftar kehendak								
	Secara prinsip dapat diwujudkan								
	Dalam batasan biaya produksi								
	Pengetahuan tentang konsep memadai								
	Sesuai dengan keinginan pembuat								
	Memenuhi syarat keamanan								
	A	B	C	D	E	F	G	PENJELASAN	H
KV-1	+	-	+	-	+	-	-	kecepatan lebur lama & mahal	-
KV-2	+	+	+	-	+	-	+	kecepatan lebur lama & mahal	-
KV-3	+	-	+	-	-	-	-	mahal	-
KV-4	+	+	+	-	-	-	+	mahal	-
KV-5	+	-	-	+	+	-	-	kecepatan lebur diragukan	-
KV-6	+	+	-	+	+	-	+	kecepatan lebur diragukan	-
KV-7	+	-	-	+	-	-	-	kecepatan lebur diragukan	-
KV-8	+	+	-	+	-	-	+	kecepatan lebur diragukan	-
KV-9	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-
KV-10	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+
KV-11	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-
KV-12	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+
KV-13	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-

KV-14	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+
KV-15	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-
KV-16	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+

Tabel 4. Kriteria Evaluasi

No.	Kriteria Evaluasi	wt.	KV-10		KV-12		KV-14		KV-16	
			N	B	N	B	N	B	N	B
1.	Kecepatan Peleburan	0,18	8	1,44	8	1,44	8	1,44	9	1,62
2.	<i>Moveable</i>	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
3.	Mekanisme Penuangan Logam cair	0,15	8	1,20	8	1,20	8	1,20	8	1,20
4.	Kemudahan Pembuatan	0,17	9	1,53	8	1,36	9	1,53	8	1,36
5.	Operasi	0,20	8	1,60	8	1,60	8	1,60	9	1,80
6.	Perawatan	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
7.	Kemudahan Perbaikan	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
Jumlah		1,00	8,17		8,00		8,17		8,38	



Gambar 4. Sketsa Varian Terpilih.

Fungsi dari dapur peleburan ini adalah untuk mengubah bentuk padat skrap menjadi bentuk cair (logam cair). Berdasarkan fungsi ini maka yang harus diperhatikan dalam proses perancangan adalah temperatur udara panas, geometri yang memungkinkan udara panas bergerak memanasi seluruh bagian dapur dan isolasi dapur. Struktur fungsi dari perancangan ini adalah udara panas yang dihasilkan oleh sumber panas harus bergerak naik memanasi skrap logam secara terus-menerus sehingga temperatur yang dibutuhkan tercapai dan logam padat berubah menjadi logam cair. Blok diagram struktur fungsi ini dapat dilihat pada Gbr. 1. Berdasarkan struktur fungsi yang ada lalu disusunlah prinsip solusi untuk masing-masing sub fungsi yang meliputi sumber panas, elemen pemanas, material isolator, ruang udara dan mekanisme penuangan logam cair. Prinsip solusi ini dapat dilihat pada Gbr. 2. Prinsip solusi yang ada dianalisa berdasarkan hasil pengamatan dan kondisi penggunaannya. Hasil analisa memberikan prinsip solusi yang lebih spesifik seperti terlihat pada Gbr. 3 dan memberikan 16 konsep varian seperti tercantum pada Tabel 2. Konsep varian ini dibuat dengan memperhatikan kesesuaian antar sub fungsi.

Evaluasi kualitatif terhadap 16 konsep varian menghasilkan 4 varian yang memenuhi spesifikasi, yaitu KV-10, KV-12, KV-14, dan KV-16 seperti terlihat pada Tabel 3. Analisa kuantitatif yang dilakukan terhadap aspek kecepatan peleburan, kemampuan untuk dipindahkan, mekanisme penuangan logam cair, kemudahan pembuatan, pengoperasian, perawatan dan kemudahan perbaikan konstruksi maka diperoleh nilai bobot seperti terlihat pada Tabel 4. Bobot tertinggi diperoleh KV-16, yaitu 8,38. Berdasarkan bobot ini maka KV-16 dipilih untuk perancangan tahap selanjutnya.

Varian terpilih adalah sebuah tungku peleburan yang dibuat dengan menggunakan drum bekas oli sebagai badan (*casing*) luar dengan refraktor berbentuk serbuk (*ramming*) dan ruang udara berulir, menggunakan sumber panas bio diesel dengan elemen pemanas gabungan antara *burner* dengan *blower*, dan mekanisme penuangan mekanis. Penggunaan drum oli bekas sebagai *casing* luar akan membantu proses daur ulang dan mempermudah konstruksi pembuatan. Penggunaan refraktori berbentuk serbuk untuk membentuk dinding bagian dalam akan mempermudah proses konstruksi terutama untuk pembuatan ruang udara

berulir. Bahan bakar bio diesel akan membuat tungku ini ramah lingkungan. Penggunaan gabungan *burner* dan *blower* akan menjamin tercapainya temperatur yang dibutuhkan sekaligus menjamin pergerakan naik. Desain ulir pada ruang

Kesimpulan

Telah dibuat suatu konsep rancangan sebuah tungku peleburan dengan metode VDI 2221. Tungku peleburan ini menggunakan *casing* drum oli bekas, refraktor berbentuk serbuk, menggunakan gabungan *burner* dengan *blower* dengan bahan bakar solar dan mekanisme penuangan mekanis.

Ucapan Terima Kasih

Perancangan ini adalah bagian dari penelitian yang dibiayai oleh Universitas Trisakti.

Referensi

- Carvalho, M. d G. dan M. Nogueira, *Improvement of Energy Efficiency in Glass-Melting Furnaces, Cement Kilns and Baking Ovens*, Applied Thermal Engineering, 1997, Vol. 17, No. 8-10, hal. 921-933.
- Costa, M., U. Vounao, J. Baltasar, and M. G. Carvalho, *Combustion Measurements in an Industrial Glass-melting Furnace*, Journal of the Institute of Energy, 1996.
- Dahar, R. A., Pembuatan Besi Tuang Nodular dengan menggunakan Dapur Kupola, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, 1995.
- udara akan menyebabkan udara bergerak naik. Sedangkan mekanisme penuangan mekanis yang dipilih selain lebih murah juga lebih menjamin keselamatan operator pada saat penuangan.
- Das, S. K., et al, *Aluminum Melting Furnace Design Optimization to Improve Energy Efficiency by Integrated Modeling*, Laporan Penelitian, University of Kentucky, 2008.
- Emes, C. B., *Improvements in Metal Quality and Operating Efficiency Through Furnace Design*, The International Melt Quality Workshop, Madrid, Spain, 25-26 October 2001.
- Pahl, G. dan W. Beitz, *Engineering Design*, Springer-Verlag, London, 1984.
- Soedarsono, J. W., Jennifer, A. Kawigraha, R. D. Sulamet-Ariobimo, A. Rustandi, S. Tjahyono, dan A. Zamri The Influence of Coal and Reduction Parameter to Lateritic Limonite Type in Producing Nugget Iron for Thin Wall Ductile Iron Material, *inpublished*.
- Sukarnoto, T., Soeharsono, dan Supriyadi, Perancangan Sistem Buka Tutup Pintu Geser Kompak pada Busway, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI dan Thermofluid IV, UGM, Yogyakarta, 16-17 Oktober 2012.
- Suprpto, W., M. Junus, A. S. Widodo, dan W. Zamrudy, Pengaruh Pemurnian Bahan Bakar Biogas terhadap Karakteristik Panas Efektif Tungku Reverberatory, Prosiding SENAMM 2013, UI, Depok, 18 November 2013.

Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri

by Rianti Dewi Sulamet-ariobimo

Submission date: 14-Dec-2020 11:38AM (UTC+0700)

Submission ID: 1474321662

File name: 2014_SINTERIN__010.pdf (395.62K)

Word count: 2083

Character count: 12499

Perancangan ¹ Tungku Peleburan Logam Buatn Sendiri

Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Benny Siantury, Tono Sukarnoto dan Rianti Dewi
Sulamet-Ariobimo

¹ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti
Gedung Hery Hertanto, Kampus A Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No. 1, Grogol, Jakarta 11440
E-mail: rianti.ariobimo@gmail.com

Abstrak

Pembuatan *tungku peleburan logam* tidak selalu memerlukan biaya tinggi. Tungku kapasitas kecil untuk logam ferro dapat dibuat dengan biaya rendah dan menggunakan bahan-bahan yang relatif mudah untuk diperoleh. Beberapa orang di Amerika telah berhasil membuat tungku peleburan sendiri di halaman rumahnya untuk keperluan hobi. Bahkan ada beberapa orang yang berani menawarkan produk tungku hasil buaatannya tersebut melalui internet. Kenyataan ini mendorong dibuatkan suatu rancangan tungku peleburan logam yang dapat dibuat sendiri (homemade) untuk diaplikasikan dalam skala industri rumah tangga dan laboratorium. Diharapkan dengan adanya tungku peleburan ini masyarakat akan mampu mendaur ulang limbah logam dan meningkatkan taraf hidupnya. Dalam proses perancangannya, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan tungku peleburan tersebut, yaitu jenis logam yang akan dilebur, jenis sumber energi yang akan digunakan dan mobilitas tungku tersebut. Selain itu juga harus diperhatikan jenis material yang digunakan untuk membuat tungku tersebut. Jenis logam yang akan dilebur berkaitan dengan temperatur yang harus dicapai oleh panas tungku serta konstruksi tungku itu sendiri agar dapat mencapai temperatur yang dibutuhkan...Jenis sumber energi berkaitan dengan kemampuan untuk mencapai temperatur yang dibutuhkan dan biaya produksinya. Mekanisme pergerakan terkait dengan kebutuhan ruang untuk proses dan penyimpanan. Sedangkan material berkaitan dengan kemudahan memperoleh, harga yang terjangkau, dan kemudahan manufaktur. Perancangan tungku peleburan ini dilakukan mengikuti VDI 2221. Hasil analisa varian memperoleh konsep perancangan tungku peleburan untuk menghasilkan logam non ferro dengan sumber energi bahan bakar cair dengan wadah logam cair terbuat dari batu tahan api jenis serbuk (ramming) dan dimensi terluar sama sebesar diameter drum minyak. Mekanisme pergerakan hanya untuk proses penuangan saja, belum untuk berpindah tempat. Diameter dibuat sebesar ukuran drum minyak karena drum minyak bekas akan digunakan sebagai rumah (casing) dari tungku peleburan tersebut.

Keywords: tungku peleburan; non ferrous; konstruksi tungku; batutahan api; bahan bakar cair.

Pendahuluan

Upaya yang dapat dilakukan untuk mendaur ulang limbah logam sekaligus memberikan nilai tambah secara manfaat dan ekonomi adalah dengan memberi bentuk baru. Pemberian bentuk baru biasanya dilakukan dengan *cutting process*. Belum ditemukan proses pemberian bentuk baru itu dengan cara melebur dan mencetaknya kembali. Hal ini terkait dengan mahalnnya harga tungku peleburan. Pada kenyataannya tungku peleburan dapat dibuat secara sendiri. *Metal Casting Zone* mengunggah beberapa desain tungku peleburan sederhana buatan perorangan yang memanfaatkan bahan-bahan bekas. Sedangkan berkaitan dengan kualitas logam cair yang dihasilkan, Dahar dkk pada penelitiannya berhasil membuat besi tuang nodular dengan menggunakan dapur kupola (Dahar

dkk, 1995). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kualitas logam cair yang dihasilkan tidak terkait dengan canggih dan mahalnnya sebuah tungku peleburan. Soedarsono dkk membuat sebuah prototipe tungku reduksi untuk membuat *nugget iron* (Soedarsono dkk, 2014). Sedangkan Wahyono dkk melakukan penelitian tentang pengaruh permurnian biogas terhadap kemampuan pemanasan untuk peleburan logam non ferro (Wahyono dkk, 2013). Ernes melakukan penelitian untuk meningkatkan mutu logam cair dan efisiensi proses dengan memperbaiki desain tungku peleburan (Ernes, 2001). Demikian juga Carvalho dan Nogueira (Carvalho dkk, 1996). Mereka memperbaiki desain tungku peleburan untuk mningkatkan efisiensi energi dengan mendasarkan

pada hasil perhitungan pembakaran yang dilakukan oleh Costa dkk (Costa dkk, 1997). Sedangkan Das dkk melakukan optimasi desain tungku peleburan untuk efisiensi dalam proses peleburan aluminium (Das dkk, 2008).

Paper ini membahas perancangan pembuatan sebuah tungku peleburan logam yang sederhana, mudah, dan murah agar dapat digunakan masyarakat dalam mendaur ulang logam dengan proses peleburan. Perancangan tungku peleburan logam skala rumah tangga tersebut dibuat mengikuti VDI 2221 (Pahl dan Beitz, 1984). Berdasarkan metoda VDI 2221 maka perancangan ini akan melewati dua tahapan, yaitu: klarifikasi tugas dan perancangan. Perancangan sendiri akan terdiri atas tiga tahapan, yaitu perancangan konsep, perancangan wujud, dan perancangan detail. Klarifikasi tugas akan memberikan spesifikasi peralatan. Perancangan konsep akan menghasilkan abstraksi perancangan, struktur fungsi, prinsip solusi, konsep varian, dan evaluasi varian untuk rancangan yang sesuai dan optimum. Perancangan wujud akan memberikan prinsip yang akan digunakan, sedangkan perancangan detail akan memberikan gambar desain terpilih (Sukarnoto dkk, 2012)

Metoda Penelitian

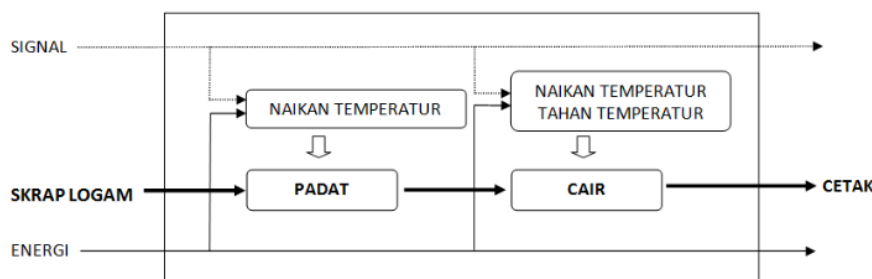
Proses perancangan tungku peleburan logam skala rumah tangga dimulai dengan melakukan pengamatan dan evaluasi terhadap kebutuhan dan tungku-tungku peleburan yang sudah ada; kemudian dilanjutkan dengan pengamatan dan pengumpulan informasi terkait dengan spesifikasi (*demands*) yang harus dipenuhi dan keinginan pengguna (*wishes*) untuk membuat klarifikasi tugas. Selanjutnya proses diteruskan dengan perancangan konsep yang merupakan fokus pada perancangan ini.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tungku peleburan yang mungkin dibuat untuk skala rumah tangga adalah tungku peleburan logam non ferro karena logam non ferro lebih mudah untuk didaur ulang. Logam non ferro dapat langsung dilebur (*remelting*) lalu dicetak tanpa memerlukan proses ekstraksi lainnya. Proses peleburan logam ini akan terjadi jika temperatur lingkungan mencapai temperatur lebur logam tersebut. Temperature kelompok logam non ferro lebih rendah dibandingkan dengan logam ferro. Temperatur lingkungan akan naik jika dilakukan proses pemanasan. Proses pemanasan membutuhkan energi. Daftar spesifikasi tungku yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Spesifikasi

Aspek	Daftar Spesifikasi	D/W
Geometri	Kapasitas tungku maksimum 50 – 100 kg	D
	Dimensi keseluruhan 1 m x 1 m x 1 m	W
Kinematika	Alat dapat dipindah-pindahkan	D
	Wadah logam cair bisa digerakkan untuk menuang	W
Gaya	Pemasukan dan pengeluaran benda kerja secara manual	D
Energi	Masukan energi termal dapat mencapai temperature 700 ⁰ C	D
	Sumber energi listrik atau bahan bakar atau kombinasi	W
	Temperatur kerja dapat dicapai dalam waktu 30 menit	W
Material	Refaktori mampu menahan sampai temperature 1000 ⁰ C	D
	Casing terbuat dari plat logam	D
Sinyal	Pengukuran temperatur menggunakan thermocouple	D
Perawatan	Perawatan sederhana	D
Perakitan	Mudah dirakit	D
Keselamatan	Aman bagi operator	D
	Aman bagi lingkungan	W



Gambar 1. Blok Diagram Struktur Fungsi

Sub Fungsi		Kode	Prinsip Solusi			
			1	2	3	4
Sumber Panas	Listrik	A				
	Bahan Bakar	B				
Elemen Pemanas		C				
Material	Casing	D				
	Refaktorisi	E				
Bentuk Ruang Udara		F				
Mekanisme Penuangan		G				

Gambar 2. Prinsip Solusi Umum

Sub Fungsi		Kode	Prinsip Solusi			
			1	2	3	4
Sumber Panas	Listrik	A				
	Bahan Bakar	B				
Elemen Pemanas		C				
Material	Casing	D				
	Refaktorisi	E				
Bentuk Ruang Udara		F				
Mekanisme Penuangan		G				

Gambar 3. Prinsip Solusi Spesifik

Tabel 2. Konsep Varian

Kode	Konsep Varian		10	15	5	14	Konsep Varian						
KV-1	A1	C2	D1	E2	F2	G1	KV-9	B4	C1	D1	E2	F2	G1
KV-2	A1	C2	D1	E2	F2	G2	KV-10	B4	C1	D1	E2	F2	G2
KV-3	A1	C2	D1	E2	F3	G1	KV-11	B4	C1	D1	E2	F3	G1
KV-4	A1	C2	D1	E2	F3	G2	KV-12	B4	C1	D1	E2	F3	G2
KV-5	B1	C1	D1	E2	F2	G1	KV-13	B2	C1	D1	E2	F2	G1
KV-6	B1	C1	D1	E2	F2	G2	KV-14	B2	C1	D1	E2	F2	G2
KV-7	B1	C1	D1	E2	F3	G1	KV-15	B2	C1	D1	E2	F3	G1
KV-8	B1	C1	D1	E2	F3	G2	KV-16	B2	C1	D1	E2	F3	G2

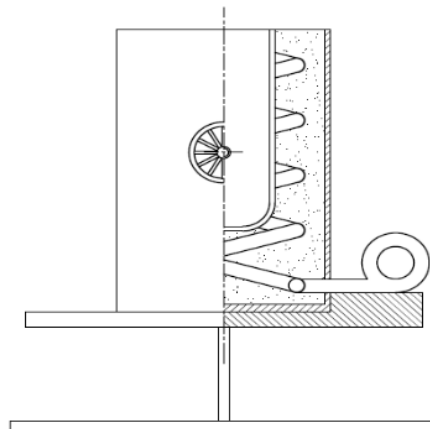
Tabel 3. Pemilihan Kombinasi Varian

Tungku Peleburan	Pemilihan Kombinasi Varian									
<p>Variasi solusi dievaluasi dengan kriteria solusi</p> <p>(+) Ya (-) Tidak (?) Kekurangan Informasi (!) Periksa Spesifikasi</p> <p>Keputusan Tanda solusi varian</p> <p>(+) Mengikat Solusi (-) Menghilangkan Solusi (?) Mengumpulkan Informasi (!) Memeriksa Spesifikasi</p> <p>Sesuai dengan fungsi keseluruhan Sesuai dengan daftar kehendak Secara prinsip dapat diwujudkan Dalam batasan biaya produksi Pengetahuan tentang konsep memadai Sesuai dengan keinginan pembuat Memenuhi syarat keamanan</p>	A	B	C	D	E	F	G	H		
	KV-1	+	-	+	-	+	-	-	kecepatan lebur lama & mahal	-
	KV-2	+	+	+	-	+	-	+	kecepatan lebur lama & mahal	-
	KV-3	+	-	+	-	-	-	-	mahal	-
	KV-4	+	+	+	-	-	-	+	mahal	-
	KV-5	+	-	-	+	+	-	-	kecepatan lebur diragukan	-
	KV-6	+	+	-	+	+	-	+	kecepatan lebur diragukan	-
	KV-7	+	-	-	+	-	-	-	kecepatan lebur diragukan	-
	KV-8	+	+	-	+	-	-	+	kecepatan lebur diragukan	-
	KV-9	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-
KV-10	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+	
KV-11	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-	
KV-12	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+	
KV-13	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-	

KV-14	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+
KV-15	+	-	+	+	+	+	-	keselamatan diragukan	-
KV-16	+	+	+	+	+	+	+	sesuai	+

Tabel 4. Kriteria Evaluasi

No.	Kriteria	wt.	KV-10		KV-12		KV-14		KV-16	
			N	B	N	B	N	B	N	B
1.	Kecepatan Peleburan	0,18	8	1,44	8	1,44	8	1,44	9	1,62
2.	Moveable	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
3.	Mekanisme Penuangan Logam cair	0,15	8	1,20	8	1,20	8	1,20	8	1,20
4.	Kemudahan Pembuatan	0,17	9	1,53	8	1,36	9	1,53	8	1,36
5.	Operasi	0,20	8	1,60	8	1,60	8	1,60	9	1,80
6.	Perawatan	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
7.	Kemudahan Perbaikan	0,10	8	0,80	8	0,80	8	0,80	8	0,80
Jumlah		1,00		8,17		8,00		8,17		8,38



Gambar 4. Sketsa Varian Terpilih.

Fungsi dari dapur peleburan ini adalah untuk mengubah bentuk padat skrap menjadi bentuk cair (logam cair). Berdasarkan fungsi ini maka yang harus diperhatikan dalam proses perancangan adalah temperatur udara panas, geometri yang memungkinkan udara panas bergerak memanasi seluruh bagian dapur dan isolasi dapur. Struktur fungsi dari perancangan ini adalah udara panas yang dihasilkan oleh sumber panas harus bergerak naik memanasi skrap logam secara terus-menerus sehingga temperatur yang dibutuhkan tercapai dan logam padat berubah menjadi logam cair. Blok diagram struktur fungsi ini dapat dilihat pada Gbr. 1. Berdasarkan struktur fungsi yang ada lalu disusunlah prinsip solusi untuk masing-masing sub fungsi yang meliputi sumber panas, elemen pemanas, material isolator, ruang udara dan mekanisme penuangan logam cair. Prinsip solusi ini dapat dilihat pada Gbr. 2. Prinsip solusi yang ada dianalisa berdasarkan hasil pengamatan dan kondisi penggunaannya. Hasil analisa memberikan prinsip solusi yang lebih spesifik seperti terlihat pada Gbr. 3 dan memberikan 16 konsep varian seperti tercantum pada Tabel 2. Konsep varian ini dibuat dengan memperhatikan kesesuaian antar sub fungsi.

Evaluasi kualitatif terhadap 16 konsep varian menghasilkan 4 varian yang memenuhi spesifikasi, yaitu KV-10, KV-12, KV-14, dan KV-16 seperti terlihat pada Tabel 3. Analisa kuantitatif yang dilakukan terhadap aspek kecepatan peleburan, kemampuan untuk dipindahkan, mekanisme penuangan logam cair, kemudahan pembuatan, pengoperasian, perawatan dan kemudahan perbaikan konstruksi maka diperoleh nilai bobot seperti terlihat pada Tabel 4. Bobot tertinggi diperoleh KV-16, yaitu 8,38. Berdasarkan bobot ini maka KV-16 dipilih untuk perancangan tahap selanjutnya.

Varian terpilih adalah sebuah tungku peleburan yang dibuat dengan menggunakan drum bekas oli sebagai badan (*casing*) luar dengan refraktor berbentuk serbuk (*ramming*) dan ruang udara berulir, menggunakan sumber panas bio diesel dengan elemen pemanas gabungan antara *bumer* dengan *blower*, dan mekanisme penuangan mekanis.

Penggunaan drum oli bekas sebagai *casing* luar akan membantu proses daur ulang dan mempermudah konstruksi pembuatan. Penggunaan refraktori berbentuk serbuk untuk membentuk dinding bagian dalam akan mempermudah proses konstruksi terutama untuk pembuatan ruang udara

berulir. Bahan bakar bio diesel akan membuat tungku ini ramah lingkungan. Penggunaan gabungan *burner* dan *blower* akan menjamin tercapainya temperatur yang dibutuhkan sekaligus menjamin pergerakan naik. Desain ulir pada ruang

Kesimpulan

Telah dibuat suatu konsep rancangan sebuah tungku peleburan dengan metode VDI 2221. Tungku peleburan ini menggunakan *casing* drum oli bekas, refraktoris berbentuk serbuk, menggunakan gabungan *burner* dengan *blower* dengan bahan bakar solar dan mekanisme penuangan mekanis.

13

Ucapan Terima Kasih

Perancangan ini adalah bagian dari penelitian yang dibiayai oleh Universitas Trisakti.

Referensi

- Carvalho, M. d G. dan M. Nogueira, *Improvement of Energy Efficiency in Glass-Melting Furnaces, Cement Kilns and Baking Ovens*, Applied Thermal Engineering, 1997, Vol. 17, No. 8-10, hal. 921-933.
- Costa, M., U. Vounao, J. Baltasar, and M. G. Carvalho, *Combustion Measurements in an Industrial Glass-melting Furnace*, Journal of the Institute of Energy, 1996.
- Dahar, R. A., Pembuatan Besi Tuang Nodular dengan menggunakan Dapur Kupola, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, 1995.
- udara akan menyebabkan udara bergerak naik. Sedangkan mekanisme penuangan mekanis yang dipilih selain lebih murah juga lebih menjamin keselamatan operator pada saat penuangan.
- Das, S. K., et al, *Aluminum Melting Furnace Design Optimization to Improve Energy Efficiency by Integrated Modeling*, Laporan Penelitian, University of Kentucky, 2008.
- Emes, C. B., *Improvements in Metal Quality and Operating Efficiency Through Furnace Design*, The International Melt Quality Workshop, Madrid, Spain, 25-26 October 2001.
- Pahl, G. dan W. Beitz, *Engineering Design*, Springer-Verlag, London, 1997.
- Soedarsono, J. W., Jennifer, A. Kawigraha, R. D. Sulamet-Ariobimo, A. Rustandi, S. Tjahyono, dan A. Zamri The Influence of Coal and Reduction Parameter to Inertic Limonite Type in Producing Nugget Iron for Thin Wall Ductile Iron Material, *inpublished*.
- Sukamoto, T., Soeharsono, dan Supriyadi, Perancangan Sistem Buka Tutup Pintu Geser Kompak pada Busway, *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI dan Thermofluid IV*, UGM, Yogyakarta, 16-17 Oktober 2012.
- Suprpto, W., M. Junus, A. S. Widodo, dan W. Zamrudly, Pengaruh Pemurnian Bahan Bakar Biogas terhadap Karakteristik Panas Efektif Tungku Reverberatory, *Prosiding SENAMM 2013*, UI, Depok, 18 November 2013.

Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	mesin.ft.unand.ac.id Internet Source	3%
2	Submitted to Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti Student Paper	3%
3	Submitted to Universitas Samudra Student Paper	2%
4	repository.unand.ac.id Internet Source	2%
5	docplayer.fi Internet Source	1%
6	Submitted to University of Salford Student Paper	1%
7	Johny Wahyuadi Soedarsono, Andi Rustandi, Yudha Pratesa, Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo, Bagus Hadi Prabowo, Jones Sahat Exsaudy. "The Effects of Reduction Parameter to Composite Pelet of Iron Ore and Coal Using Single Conveyor Belt Hearth Furnace", Applied	1%

Mechanics and Materials, 2016

Publication

8	www.pyrotek-inc.com Internet Source	1%
9	mgc.ist.utl.pt Internet Source	1%
10	shredpadonline.blogspot.com Internet Source	1%
11	moam.info Internet Source	1%
12	Vasile Bratu, Aurel Gaba, Elena Valentina Stoian, Florina Violeta Anghelina. "Natural Gas Consumption Reducing in Aluminum Melting Furnaces by Heat Recovery of Flue", Scientific Bulletin of Valahia University - Materials and Mechanics, 2016 Publication	1%
13	docplayer.info Internet Source	1%
14	www-world.cac.washington.edu Internet Source	1%
15	www.jghx.cn Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 10 words

Exclude bibliography Off



Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas



Sertifikat

Diberikan kepada

Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Benny Siantury, Tono Sukarnot, Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo

**Sebagai Makalah Terbaik
Bidang Inovasi Rekayasa Industri**

Judul Makalah

Perancangan Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri

Pada **Seminar Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri (SINTERIN) 2014** yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas pada tanggal **26 Agustus 2014** di Pangeran Beach Hotel, Padang.

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Andalas

Prof. Dr.-Ing. Hairul Abral

NIP. 196608171992121001

