

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL REKAYASA & TEKNOLOGI MANUFAKTUR 2016

Meningkatkan
Penguasaan Teknologi &
Rancang Bangun
Produk Manufaktur Nasional
Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN
(MEA)

Kampus P3A MAN Bandung
11 Agustus 2016



Manufacturing Technology Leader

Penyelenggara :



Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jl. Kanayakan No. 21 - Dago, Bandung 40135
Telp. 022 - 2500241 Fax. 022 - 2502649
homepage : steman.polman-bandung.ac.id

Supported By :



PROSIDING

Seminar Nasional Rekayasa dan Teknologi Manufaktur 2016 (STEMAN 2016)

Tema :
**Penguasaan Teknologi dan Rancang Bangun Produk Manufaktur
Nasional Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**

Bandung, 11 Agustus 2016
RUPANTAMA ; RUANG B203 - B209
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
Jl. Kanayakan No. 21 Dago
Bandung - 40135

Penyelenggara:



Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN Bandung)

Jln. Kanayakan 21, Dago-Bandung 40135

Telp : (022) 2500241, Fax : (022) 2502649

E-mail : steman@polman-bandung.ac.id

Seminar Nasional Rekayasa dan Teknologi Manufaktur (STEMAN) 2016

Tema :

Meningkatkan Penguasaan Teknologi dan Rancang Bangun Produk Manufaktur Nasional Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)

Bandung, 11 Agustus 2016
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
RUPANTAMA ; RUANG B203 - B209

Editor:

Nuryanti, S.T., M.Sc.
Riky Adhianto, S.T., M.T.
Gun Gun Maulana, S.T., M.T.

Desain Sampul:

Pramudiya Tri Hartadi

Hak Cipta (C) pada Penulis.

Hak Publikasi pada Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN Bandung). Artikel pada prosiding ini dapat digunakan dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial, dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit dan Penulis. Pemegang Hak Publikasi prosiding ini tidak bertanggung jawab atas tulisan dan opini yang dinyatakan oleh penulis dalam prosiding ini.

KATA PENGANTAR

Prosiding ini berisi makalah-makalah yang dipresentasikan pada STEMAN 2016, yaitu seminar dalam rangka memperingati Dies Natalis ke-39 Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN Bandung) dalam bidang Rekayasa dan Teknologi Manufaktur di Indonesia. STEMAN 2016 memilih tema Meningkatkan Penguasaan Teknologi dan Rancang Bangun Produk Manufaktur Nasional Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)

Tujuan utama dari seminar ini adalah:

1. Meningkatkan kontribusi akademisi dan profesional dalam pengembangan rekayasa dan teknologi manufaktur.
2. Sebagai media diskusi dan pertukaran informasi dalam kegiatan penelitian dan pengembangan di bidang rekayasa dan teknologi manufaktur.
3. Membangun komunikasi dan jaringan antara perguruan tinggi, industri, lembaga penelitian dan pihak lainnya yang terkait.

Topik-topik yang dibahas di dalam seminar dan prosiding ini meliputi:

1. Rekayasa dan Teknologi Manufaktur untuk Pertanian, Pertambangan, Otomotif, Elektronika, Lingkungan, Mitigasi Bencana, Energi Alternatif dan Terbarukan, Industri Kecil, dll.
2. Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur
3. Teknologi Material & Metalurgi
4. Proses dan Teknologi Manufaktur
5. Mesin dan Peralatan Industri Manufaktur
6. Sistem Manufaktur
7. Sistem Kendali dan Mekatronika Industri Manufaktur
8. Sosio-Manufaktur
9. Topik-topik lainnya yang terkait dengan rekayasa dan teknologi manufaktur

Seminar ini merupakan sarana diskusi ilmiah, komunikasi dan pertukaran informasi bagi para akademisi, peneliti, praktisi industri, pemerintah dan *stakeholder* lainnya dalam pengembangan rekayasa dan teknologi manufaktur. Panitia STEMAN 2016 menerima *Extended Abstract* sebanyak 68 hasil penelitian dari mahasiswa dan dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, Universitas Andalas, Institut Teknologi Bandung, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Mercubuana, Universitas Pendidikan Indonesia. Setelah melalui seleksi dan evaluasi oleh tim *reviewer* dan dewan editor, dari 68 peserta yang menyerahkan makalah, panitia memutuskan sebanyak 54 makalah dapat diterima untuk dipresentasikan dalam STEMAN 2016.

Hasil dari seminar nasional ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran untuk mendukung terbentuknya industri manufaktur nasional yang unggul dan meningkatnya daya saing bangsa.

Ketua Seminar Nasional Teknologi Manufaktur 2016

Cecep Ruskandi, S.T., M.T.

Komite Program :

Ketua : Direktur POLMAN
 Anggota : Para Wadir POLMAN

Pengarah :

Prof. Dr. Ir. Isa Setiasyah Toha, M.Sc. (Direktur POLMAN Bandung)

Tim Penelaah :

Prof. Dr. Ir. isa Setiasyah Toha, M.Sc. (POLMAN Bandung/ITB)
 Ismet P. Ilyas, BSMET, M.Eng. Ph.D. (POLMAN Bandung)
 Dr. Beny Bandanadjaya, S.T., M.T. (POLMAN Bandung)
 Dr. Ing. Yuliadi Erdani, M.Sc. (POLMAN Bandung)
 Dr. Noval Lilansa, M.T. (POLMAN Bandung)
 Dr. Cucuk Nur Rosyidi (UNS)
 Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. (POLSRI - Palembang)
 Dr. Alfadlani (UNAND)
 Dr. Carolus Bintoro, M.T. (Politeknik Negeri Bandung)
 Engr. Dr. Md Saidin Wahab (UTHM - Malaysia)

Pelaksana :

Ketua : Cecep Ruskandi, S.T., M.T.
 Wakil Ketua : Yuliar Yasin Erlangga, S.T., M.T.
 Anggota : Rendi Reynaldi, S.T.

Siti Hasanah

Yun Gumilang, S.T., M.T.
 M Nurdin, S.T., M.AB.
 Adhitya Sumardi, S.Si., M.Si.
 Wiwik Purwadi, S.T., M.T.
 Nuryanti, S.T., M.Sc.
 Ricky Adhiharto, S.T., M.T.
 Gun Gun Maulana, S.T., M.T.
 Yoyok Setiyo Pamuji, S.T., M.T.
 Pramudiya Tri Hartadi
 Idan Sukmara
 Ichwan Himawan, S.Sos
 M. Agus Solihin, S.T., M.T.
 Dodi Priambudi, S.AB.
 Yati Yulia, S.AP.
 Engkos Koswara

Alamat Sekretariat :

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
 Sdr. Rendi Reynaldi
 Jl. Kanayakan No. 21 Dago Bandung - 40135
 Tel. 022 - 250 02 41 ; Fax. 022 - 250 2649
 Email: steman@polman-bandung.ac.id
 Homepage: steman.polman-bandung.ac.id

STEMAN 2016

SEMINAR NASIONAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI MANUFAKTUR
Rupantama, Ruang B203 – 209
Kamis, 11 Agustus 2016

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Susunan Panitia	ii
Daftar Isi	iv

Keynote Speaker

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Prof. Bambang Sunendar

DIRJEN ILMATE KEMENPERIN
Ir. Arus Gunawan

PT. NSK Bearing Mfg. Indonesia
Dr. Azhari Sastranegara

Makalah Peserta

A. BIDANG KAJIAN : REKAYASA DAN TEKNOLOGI MANUFAKTUR UNTUK PERTANIAN, PERTAMBANGAN, OTOMOTIF, ELEKTRONIKA, DLL

KAJI ANALISIS PENENTUAN KARAKTERISTIK PERONTOK GABAH (THRESHER) DENGAN PENDEKATAN MODEL KANO (KASUS: IKM ALSINTAN SUMBAR) Agus Sutanto, Nilda Tri Putri, Nafroh Bifadhlih	A-1
RANCANG BANGUN PROTOTIPE AKUISISI DATA KECEPATAN ANGIN NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN TELEPON GENGAM BERBASIS ANDROID Nuryanti, Yuliadi Erdani, Ari Sutikno.....	A-9
PERANCANGANSTATION UNTUK MENDETEKSI DISINFEKTAN PADA PUTING SAPI DENGAN METODE PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN SIMULASI LABVIEW Firsta Aditya Wiguna S, Hendy Rudiansyah, Ismail Rokhim.....	A-16
RANCANG BANGUN SISTEM AKUISISI DATA SUHU SAPI PERAH BERBASIS WEB Muhamad Iqbal Wiawan, Yuliadi Erdani , Ismail Rokhim	A-21
RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERSIH KANDANG SAPI TIPE <i>FREESTALL</i> DENGAN METODE LOGIKA <i>FUZZY</i> MENGGUNAKAN ANTARMUKA <i>LABVIEW</i> Raynaldi Sulaiman, Hendy Rudiansyah, Hadi Supriyanto	A-27
RANCANG BANGUN PENGENDALIAN VENTILASI RUMAH HIJAU BERDASARKAN PREDIKSI KECEPATAN ANGIN Hanifah Az Zahra, Yuliadi Erdani, Nuryanti	A-32
PERANCANGAN KONSTRUKSI MESIN PENGEMAS ROTI UNTUK INDUSTRI KECIL Bustami Ibrahim, Mochamad Ega Oktavian.....	A-36

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR ROTASI VERTIKAL_BERBASIS RFID UNTUK SISTEM PARKIR PINTAR Pajar Nurega, Ruminto Subekti, Nur Wisma Nugraha.....	A-42
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ONLINE PADA PARKIR ROTASI VERTIKAL BERBASIS WEB UNTUK SISTEM PARKIR PINTAR Rifky Irfani, Ruminto Subekti, Yuliadi Erdani	A-48
RANCANG BANGUN SISTEM AKUISISI DATA AKTIVITAS SAPI PERAH BERBASIS WEB Irsal Rasyid, Yuliadi Erdani, Hadi Supriyanto.....	A-54
RANCANG BANGUN SISTEM APLIKASI AKUISISI DATA SUHU SAPI PERAH MENGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION BERBASIS ANDROID Muhammad Raga Ihyansyah, Yuliadi Erdani, Hadi Supriyanto	A-60
PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DINI TANAH LONGSOR BERBASIS PERUBAHAN RESISTIVITAS TANAH DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINOMEGA 2560 DAN WEMOS ESP8266 D1-MINI Derri Adhitya Hilmy, Siti Aminah , Adhitya Sumardi Sunarya	A-66
RANCANG BANGUN SISTEM pemantau penggunaan laboratorium jurusan teknik mekatronika menggunakan sensor sidik jari berbasis pc dan mikrokontroler arduino nano Parahita Nur, Adhitya Sumardi Sunarya, SitiAminah	A-73
RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI FASE ESTRUSPADA SAPI BETINA MENGUNAKAN PEDOMETER Dani Muliawan, Yuliadi Erdani, Adhitya Sumardi Sunarya.....	A-79
DESAIN DAN IMPLEMENTASI MULTISENSOR DENGAN RASPBERRY PI PADA MOBILE ROBOT LINE FOLLOWER M.Zakky Algifari Martin, Afaf Fadhil Rifai, Siti Aminah	A-85
RANCANG BANGUN SISTEM INSTRUKSI MENGGUNAKAN GESTUR TANGAN PADA ROBOT HUMANOID Ridwan Herdian Hidayat, Aris Budiarto, Wahyudi Purnomo.....	A-91
PROSES KARBURASI PELAT BAJA KARBON RENDAH YANG DIAPLIKASIKAN PADA ROMPI ANTI PELURU Yubi Eza Friatna, Umen Rumendi.....	A97

B. BIDANG KAJIAN : PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK MANUFAKTUR

RANCANG BANGUN INTERKONEKSI NIRKABEL PADA PENGENDALIAN PENGASUTAN, ARAH PUTARAN, DAN KECEPATAN MOTOR AC 3 FASA UNTUK TEKNOLOGI MANUFAKTUR Ahshonat Khoerunnisa, Gun Gun Maulana, Nur Wisma Nugraha,	B-1
PERANCANGAN <i>IN-MOLD CLOSING</i> UNTUK PRODUK TUTUP <i>FLIP-TOP</i> Budiman Chandra, Hendrawan Hadi Sulistio	B-6

KAJI ANALISIS PENGUKURAN KEAUSAN BUCKET TEETH MENGGUNAKAN OPERASI BOOLEAN 3D CAD MODEL Kurniawan, Suratman R , Satryo Soemantri B , Bagus Budiwantoro , I Wayan Suweca.....	B-11
PERANCANGAN TANGGA HIDROLIK <i>EXCAVATOR</i> HITACHI EX-1900 DI PTVI Riky Adhiharto, Nugroho Adhi Saputro, Bustami Ibrahim	B-15
PERANCANGAN AWAL TRAKTOR-TREK-MINI POLMAN BANDUNG Risky Ayu Febriani, Dicky Rachmat Riyanto, Isa Setiasyah Toha.....	B-21
PENGENDALIAN PENUMPUKAN TOLERANSI KOMPONEN RAKITAN MENGGUNAKAN METODE <i>CHARTING</i> Bani Wijaya, Isa Setiasyah Toha	B-31

C. TEKNOLOGI MATERIAL DAN METALURGI

PENGARUH TEMPERATUR ASAM KROMAT PROSES HARD CHROME TERHADAP KEKERASAN DAN KETEBALAN BESI COR KELABU PADA LAPISAN CINCIN TORAK Yusep Sukrawan.....	C-1
PENINGKATAN EFISIENSI PENAMBAH DENGAN PENGGUNAAN VARIASI BENTUK EXOTHERMIC-INSULATING SLEEVE BERBAHAN LOKAL Jaenudin Kamal, Wiwik Purwadi, Dewi Idamayanti, Cecep Ruskandi.....	C-5
ANALISIS KEGAGALAN PIPA AISI 316L PADA LINGKUNGAN LEPAS PANTAI Dewi Idamayanti, Beny Bandanadjaja, Mochamad Achyarsyah	C-12
PERLAKUAN PANAS MATERIAL AISI 4340 UNTUK MENGHASILKAN DUAL PHASE STEEL FERRIT BAINIT Beny Bandanadjaja, Cecep Ruskandi, Indra Pramudia	C-16
KARAKTERISASI MATERIAL WAX UNTUK WAX PATTERN INVESTMENT CASTING Faza Ghassani Putri, Wiwik Purwadi, Dewi Idamayanti.....	C-20
ANALISA KETANGGUHAN MATERIAL AISI P20 MOD.DENGAN UJI IMPAK MENGGUNAKAN METODE CHARPY PENDULUM IMPACT TEST Roni Kusnowo.....	C-26
ANALISIS KETEBALAN, KETAHANAN KOROSI, DAN DAYA LEKAT LAPISAN HASIL PROSES HARDCHROME PLATING PADA BAJA KARBON RENDAH SEBELUM DAN SESUDAH CASE HARDENING Fauzan Rayendra Sakti, Umen Rumendi	C-31
PEMBUATAN PEGAS TEKAN DARI MATERIAL LOW CARBON STEEL ST 37 SEBAGAI ALTERNATIF PEGAS TEKAN STANDAR PADA KONSTRUKSI MOULD MELALUI PROSES KARBURASI PADAT Fitriliani Amaliah, Umen Rumendi.....	C-38
PERILAKU CREEP PADA BAJA AUSTENITIK PADA KONDISI TEMPERATUR TINGGI Uum Sumirat, Yusep Sukrawan	C-47

PENINGKATAN EFISIENSI PENAMBAH DENGAN PENGGUNAAN VARIASI BENTUK EXOTHERMIC-INSULATING SLEEVE BERBAHAN LOKAL

Jaenudin Kamal¹, Wiwik Purwadi², Dewi Idamayanti², Cecep Ruskandi²

(1) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin dan Manufaktur, konsentrasi Teknologi Foundry

(2) Dosen Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Polman Bandung

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jl Kanayakan No. 21 – Dago, Bandung - 40135

Phone/Fax : 085721528928

Email: jaenudin_kamal@yahoo.com

Abstrak

Penggunaan *sleeve* sebagai pengganti *sand riser* dapat meningkatkan efisiensi hingga 70%. Namun *exothermic sleeve* yang digunakan saat ini masih impor, memiliki keterbatasan bentuk dan ukuran sehingga ragam produk baja cor menjadi terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan variasi bentuk *exothermic-insulating sleeve* dan mengetahui pengaruh terhadap peningkatan *yield*. *Exothermic-insulating sleeve* yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari campuran bahan lokal dan impor. Penelitian ini dimulai dengan perancangan dan pembuatan variasi bentuk *exothermic-insulating sleeve* dengan bentuk silinder (*H-sleeve*) dan bentuk kubah (*dome-sleeve*), besar modul yang konstan digunakan sebagai dasar perancangan *exothermic-insulating sleeve* ini. Selanjutnya uji coba pengecoran dengan pengukuran laju pembekuan dan pengujian efisiensi pada sampel uji *plate test*. Pengujian lainnya dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari variasi bentuk ini terhadap kualitas benda cor meliputi uji visual rongga susut, dan perhitungan efisiensi penambah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk *dome sleeve* memiliki penahanan pada temperatur kerja paling lama (diatas temperatur solidus) yaitu 1360°C yaitu selama 360 detik lebih baik dibandingkan dengan bentuk *H-sleeve* selama 110 detik, dan *sand riser* selama 50 detik. Kemudian hasil uji efisiensi berdasarkan perbandingan berat penambah menghasilkan persentase efisiensi *H-sleeve* sebesar 88%, *Dome-sleeve* sebesar 82% dan *H-sand riser* sebesar 19% menunjukkan bahwa penggunaan variasi bentuk *exothermic-insulating sleeve* mampu menghasilkan efisiensi penambah yang lebih tinggi daripada *sand riser*.

Kata kunci : *Exothermic insulating sleeve, variasi bentuk, efisiensi.*

1. Pendahuluan

Sleeves memiliki beberapa variasi bentuk yang disesuaikan dengan besar modul benda yang akan disuplai dan besar efisiensi yang dikehendaki. Karena perbedaan dimensi dan bentuk memiliki pengaruh pada besar efisiensi dari penambah yang diselimuti oleh *sleeve* [1]



Riser Type	Efficiency [%]
Exothermic Sleeve	25 – 35
Point-Riser	60 – 70

Gambar 1 Pengaruh Variasi bentuk *exothermic sleeve* pada efisiensi penambah.

Dari gambar 1 terlihat bahwa perbedaan bentuk, serta penggunaan *sleeve* pada penambah memiliki pengaruh pada besar efisiensi penambah yang didefinisikan melalui berat sisa cairan pada *riser* setelah proses pengecoran.

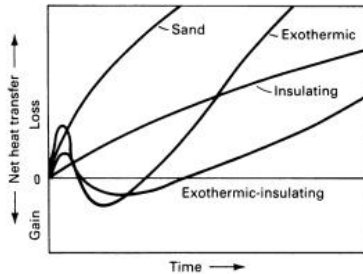
Berdasarkan fenomena diatas, Penelitian ini fokus pada pengembangan *sleeve* dengan variasi bentuk variasi bentuk maupun ukuran *sleeve* mulai dari bentuk sederhana berupa tabung terbuka hingga bentuk khusus seperti misalnya bentuk *dome* tertutup.

1. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengaruh Jenis *sleeve* pada pelepasan panas

Berdasarkan komposisinya *sleeve* dibagi kedalam tiga jenis yaitu *Exothermic*, *Insulating*, dan *Exothermic-Insulating*. Secara umum

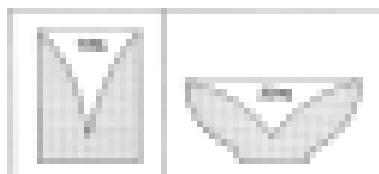
thermal properties dari ketiga jenis *sleeve* tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Pelepasan panas dari tiga jenis *sleeve* dan sand riser.

Dari gambar 2 terlihat bahwa pada *exothermic-insulating sleeve* terdapat *low initial chilling*, reaksi eksotermik dan efek insulasi yang baik [2].

2.2. Pengaruh variasi bentuk penambah pada efisiensi penambah



Gambar 3. Pengaruh variasi bentuk pada efisiensi penambah [3]

Dari gambar 3 terlihat bahwa bentuk memiliki pengaruh pada efisiensi penambah

2.3. Uji efisiensi dengan menggunakan plate test

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik suplai penambah melalui pengukuran besar efisiensi volume suplai. Efisiensi tersebut didapatkan melalui perbandingan volume yang disuplai pada benda dengan volume benda keseluruhan. [4]

3. Metodologi Penelitian

3.1. Penentuan variabel penelitian

a. Variabel tetap

- Komposisi *sleeve*

Exothermic-insulating sleeve terbuat dari campuran aluminium dross 20%, Aluminium powder, oksidator magnetit, *ko-wool* dan bahan refraktori silika dengan pengikat *sodium hexa meta phosphate* (SHMP).

- Casting Modulus (cm) : 1
- Ketebalan *sleeve* (mm) : 15
- Jenis Pasir cetak : Greensand
- Material cor : Creusabro 8000 (C8000)
- Temperatur cor (°C) : 1550-1650
- Posisi *thermocouple*
- Material *chill* : St 37
- Komposisi material (%) [5]

Tabel 1 Komposisi material C8000

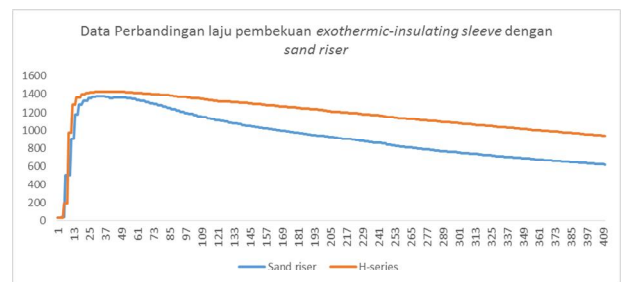
Unsur	Kadar (%)
C	0,10 – 0,25
Mn	0,8 – 1,5
Si	1,2 – 1,4
Cr	1,0 – 1,5
Mo	0,1 – 0,2
P	≤ 0,025
S	≤ 0,035
Ni	0,2 – 0,4

b. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini meliputi bentuk penambah dan *sleeve* dan dimensi sampel uji.

3.2. Perancangan *sleeve* dengan variasi bentuk

a. *Thermal properties Exothermic-insulating sleeve* yang digunakan [6]

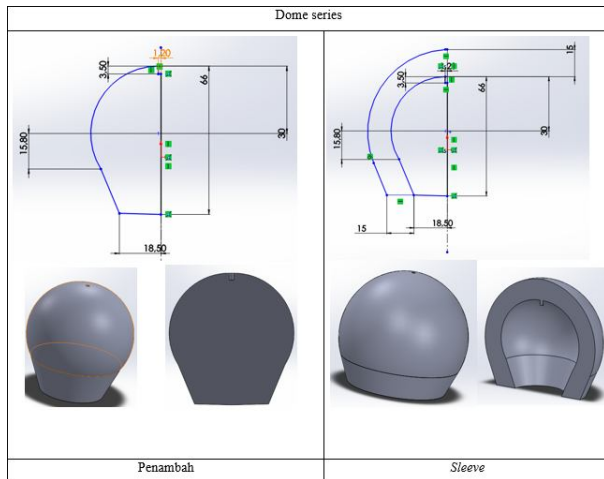
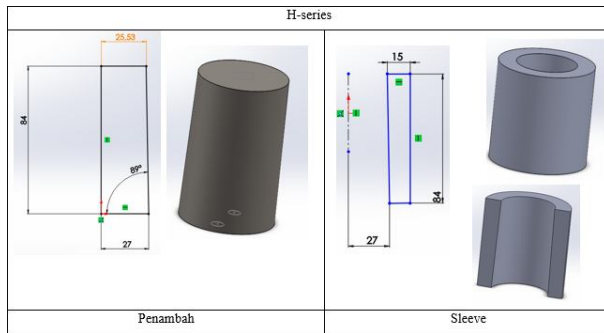


Gambar 4. *Thermal properties exothermic-insulating sleeve* yang digunakan

Dari gambar 4 terlihat bahwa *sleeve* yang digunakan memiliki efek penahanan temperatur yang lebih lama daripada *sand riser* dilihat dari fungsi waktu penahanan.

b. Bentuk dan dimensi *sleeve*

Penelitian ini menggunakan beberapa variasi bentuk penambah dan *sleeve*, antara lain bentuk silinder (H-*sleeve*) dan bentuk kubah (*Dome sleeve*).



Gambar 5. Bentuk dan dimensi penambah dan sleeve

c. Data modulus penambah

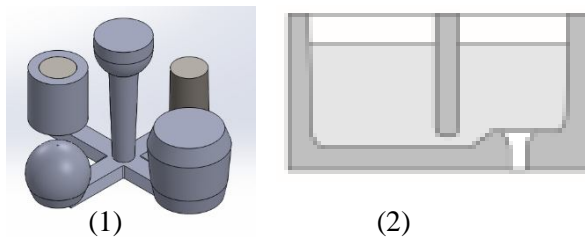
Pada penelitian ini besar modul (1 cm) menjadi parameter konstan.

Tabel 2. Data modul penambah

Kode	Modul 1 (matematis)	Modul 2 (solidwork)	Modul 3 (simulasi solidcast)
	cm	cm	cm
H-series	1,00	1,00	0,98
Dome-series	1,00	1,04	0,95

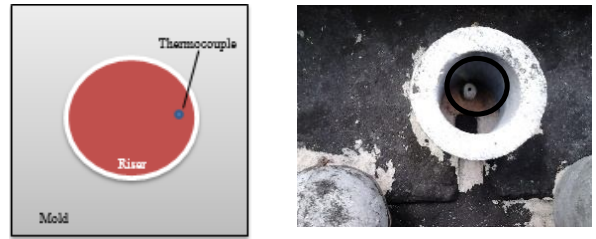
3.3. Perancangan Pengujian laju pembekuan

a. Rancangan sistem saluran



Gambar 6. Rancangan sistem saluran (1) dan cawan tuang (2).

b. Rancangan posisi thermocouple



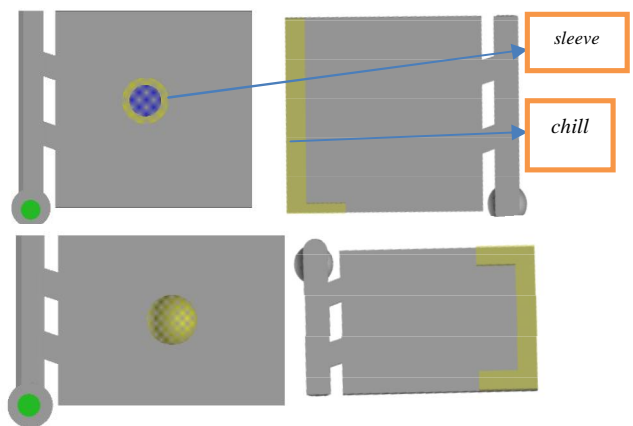
Gambar 7. Rancangan posisi thermocouple

c. Focus point

Fokus pengamatan dari pengujian ini adalah perbandingan penurunan temperatur pada variasi penambah.

3.4. Pengujian efisiensi dengan menggunakan plate test

a. Rancangan sistem saluran

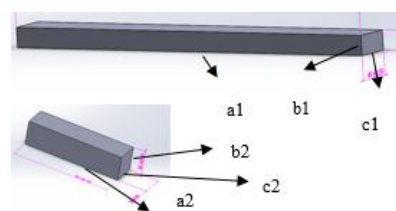


Gambar 8. Rancangan sistem saluran untuk plate test

b. Bentuk dan dimensi chill

Tabel 3 Data dimensi chill

Bentuk	Dimensi (mm)					
	a1	a2	b1	b2	c1	c2
H-sleeve	400	100	20	20	40	20
Dome-sleeve	300	80	20	20	40	20



Gambar 9. Bentuk dan dimensi chill

c. Indikator keberhasilan

Indikator keberhasilan dari pengujian ini adalah efisiensi penambah yang menggunakan *sleeve* lebih besar daripada efisiensi penambah yang tidak menggunakan *sleeve* melalui perbandingan berat penambah aktual dan teoritis.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1. Pengujian laju pembekuan

4.1.1. Data proses

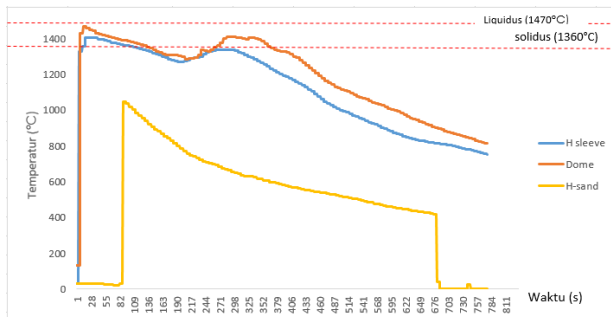
Tabel 4 Data aktual komposisi C8000

C	Si	Mn	Cr
0,27	0,81	0,829	0,98
Mo	S	Ni	P
0,202	0,003	0,30	0,01

Temperatur cor (°C) : 1628

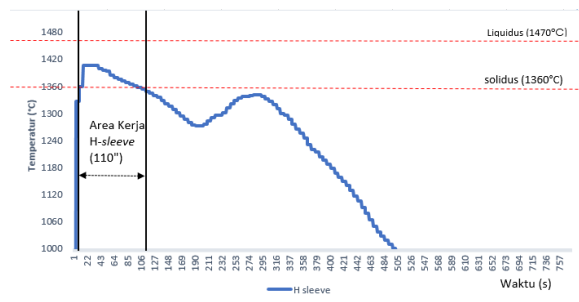
Waktu tuang (s) : 11

4.1.2. Analisis penahanan temperatur (laju pembekuan)

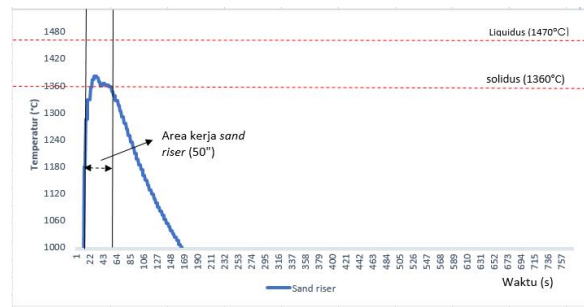


Gambar 10 .Data laju pembekuan dari beberapa variasi penambah

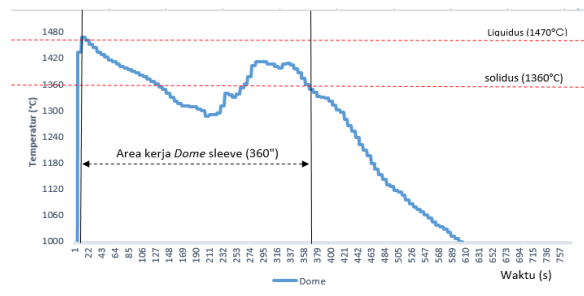
Adapun lamanya penahanan pada temperatur kerja (diatas *solidus*) yaitu 1360°C terdapat pada gambar 11



(a)



(b)



(c)

Gambar 11. Data penahanan pada temperatur kerja dari variasi penambah

Dari gambar 10 dan 11 terlihat bahwa bentuk *dome* memiliki efek eksotermik dan insulasi yang paling baik. Hal ini sesuai dengan literatur dimana dengan bentuk kubah, lepas panas yang dihasilkan akan lebih rendah. Lepas panas cairan pada H-sleeve menjadi lebih besar akibat bagian atas dari penambah H-sleeve tidak tertutupi oleh *sleeve* melainkan oleh pasir CO2 proses.

4.2. Pengujian efisiensi dengan *plate test*

4.2.1. Data proses

Tabel 5. Data aktual komposisi C8000

C	Si	Mn	Cr
0,27	0,94	0,93	1,05
Mo	S	Ni	P
0,09	0,007	0,30	0,01

Temperatur cor :

H-series : - Dome-series : 1568

h-sand : 1567

Waktu tuang (detik)

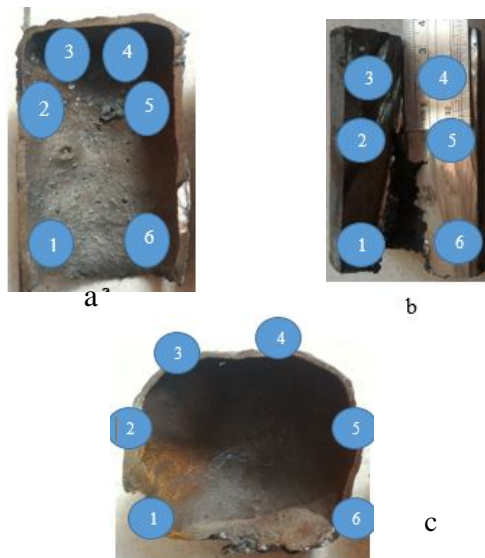
H-series : 11 Dome-series : 9

h-sand : 10

4.2.2. Analisis berdasarkan visual susut dan ketebalan kulit penambah.

1. Penahanan temperatur (penahanan panas).

Ketebalan lapisan kulit yang terbentuk pada penambah yang menggunakan *sleeve* lebih kecil daripada ketebalan lapisan kulit dari *sand riser*. Hal ini menunjukkan bahwa penahanan panas pada penambah yang menggunakan *sleeve* lebih lama.



Gambar 12. Posisi pengukuran ketebalan pada variasi penambah dengan Dome-sleeve (a), H-sleeve (b), dan H-sand riser (c)

Tabel 6 Data ketebalan kulit dari variasi penambah

Jenis penambah	Area ke					
	1	2	3	4	5	6
Dome-sleeve	3	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5
H-sleeve	3	2,5	2,5	3	2,4	3,5
H-sand riser	17	24	33	33	26	18

2. Pengaruh dari *heat transfer*.

Selain akibat dari penahanan temperatur faktor lain yang menyebabkan perbedaan ketebalan adalah *heat transfer* dari media kontak cairan pada penambah. Dilihat dari ketebalan kulit yang terbentuk, *sand riser* yang seluruh area nya diselimuti oleh pasir menghasilkan ketebalan lapisan yang lebih tebal. Hal ini dapat terbentuk akibat *nett heat loss* pasir cetak (*greensand*) yang lebih besar daripada *sleeve* [7]

4.2.3. Pengukuran efisiensi penambah

Efisiensi penambah dapat ditentukan melalui perbandingan volume yang tersuplai pada benda cor. Besar efektivitas volume suplai yang dihasilkan dari masing-masing penambah dapat dilihat secara kualitatif pada visual susut dan secara kuantitatif pada data perbandingan berat penambah secara teoritis dengan aktual berikut ini :

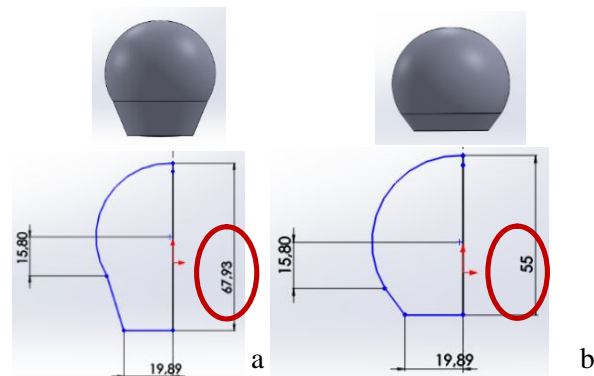
Tabel 7 Data efisiensi penambah

Jenis sleeve	berat penambah (kg) (teori)	berat penambah (kg) (cor)	efisiensi (%)
H	1,666555	0,202	88
H sand riser	1,666555	1,35	19
dome	0,95927	0,174	82

Berdasarkan tabel 7 terlihat bahwa penambah yang menggunakan H-sleeve memiliki efisiensi tertinggi.

Hal ini terjadi karena beberapa hal :

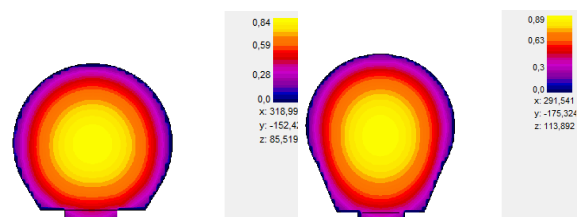
1. Dimensi penambah *dome* tidak sesuai rancangan.



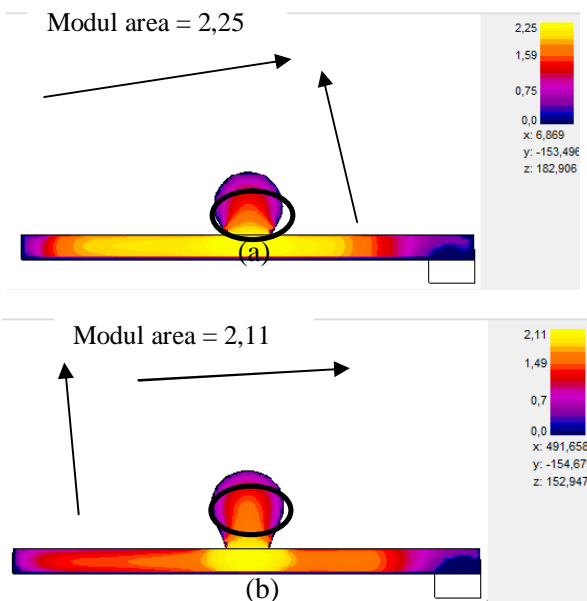
Gambar 13. Dimensi seharusnya (a) dan dimensi aktual proses (b).

Perbedaan dimensi rancangan dan aktual yang terlihat pada gambar 15 menyebabkan terjadinya penurunan besar modul penambah seiring dengan peningkatan besar *modul* pada area pertemuan penambah dan benda cor (leher penambah). Akibatnya cairan yang terdapat pada penambah membeku lebih dahulu dan menurunkan efisiensi penambah.

a. Pembuktian dengan simulasi *flowcast*



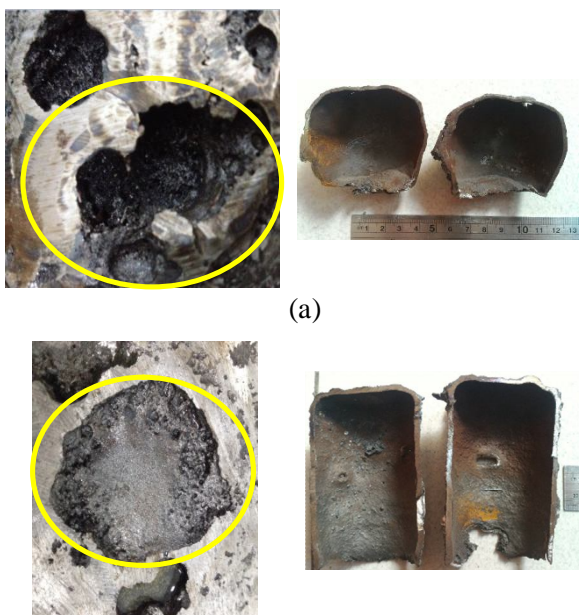
Gambar 14 .Modul aktual proses (a) dan Modul seharusnya pada penambah (b).



Gambar 15. Besar modul pada area pertemuan penambah dan coran aktual (a) dan seharusnya(b)

Berdasarkan gambar 14 dan 15 terlihat bahwa terjadi penurunan besar modul pada penambah *dome-sleeve* dan peningkatan besar modul pada area pertemuan penambah dan coran sehingga cairan yang terdapat pada penambah membeku lebih dahulu dan menurunkan efisiensi penambah.

b. Pembuktian dengan penampang patahan penambah dan area pertemuan penambah dan benda cor



(b)



(c)

Gambar 16. Patahan pada area pertemuan penambah dan benda cor (kiri) dan penambah (kanan) *dome-sleeve* (a), *H-sleeve* (b) dan *sand riser* (c)

Dari gambar 16 terlihat bahwa patahan *dome sleeve* dan *sand riser* cenderung kasar dan *dendritik* yang mana menunjukkan bahwa area tersebut memiliki *modul* yang lebih besar daripada penambah. Sehingga suplai penambah yang terjadi pada *dome-sleeve* dan *sand riser* pun terhambat.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *sleeve* dan variasi bentuk *sleeve* pada penambah mampu menghasilkan laju pembekuan dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan *sand riser*. Pengaruh dari bentuk penambah dan jenis media kontak dapat dilihat pada hasil pengujian laju pembekuan yang menunjukkan bahwa bentuk *dome-sleeve* menghasilkan lamanya penahanan pada temperatur kerja yang paling lambat yaitu selama 360 detik sedangkan bentuk *H-sleeve* yang menghasilkan efisiensi tertinggi sebesar 88 % pada hasil uji efisiensi dengan *plate test* menunjukkan bahwa bentuk dan kontrol *modulus* memiliki pengaruh pada kemampuan suplai dan efisiensi penambah.

Referensi/Daftar Pustaka

[1] Jörg Schäfer, GTP Schäfer, Grevenbroich, *Innovative feeder systems*, Casting Plant & Technology, 2011, Hal 3.
 [2] ASM committee, “*ASM Handbook Volume 15 of the 9th Edition*”, (1988 &1992 (second printing)) ASM international
 [3] Beeley, Peter, “*Foundry Technology*”, 2001, Butterworth-Heinemann, Oxford

- [4] Indian standard, “*Exothermic And Insulating Sleeves For Use In Foundries – Specification*”, 2009, Bureau of indian standard, New Delhi.
- [5] Widyawati, Fauzi. “*Analisis Sifat Mekanik Pada Material Aisi 4140 Dan Creusabro 8000 Untuk Aplikasi Gigi Bucket Produksi PT. Polman Swadaya*”. 2014. Hal 2
- [6] Pratama, Rivan indra. “*Pemanfaatan Aluminium Dross Sebagai Exothermic Sleeve Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengecoran Baja*”. 2015.
- [7] ASM commitee, “*ASM Handbook Volume 15 of the 9th Edition*”, (1988 &1992 (second printing)) ASM international