

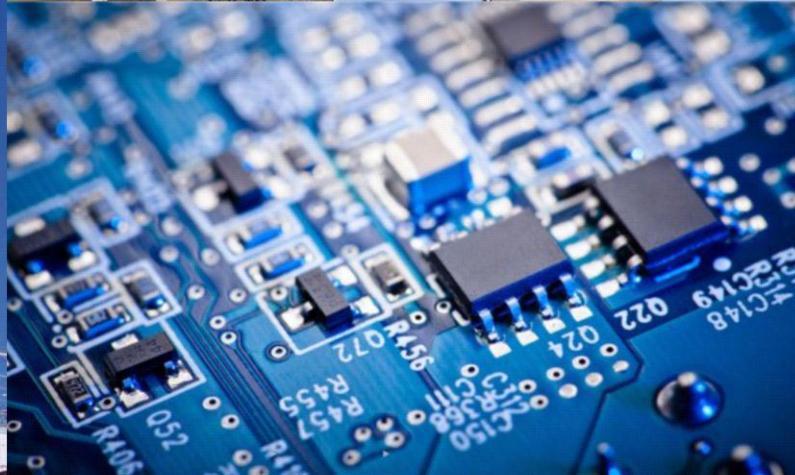
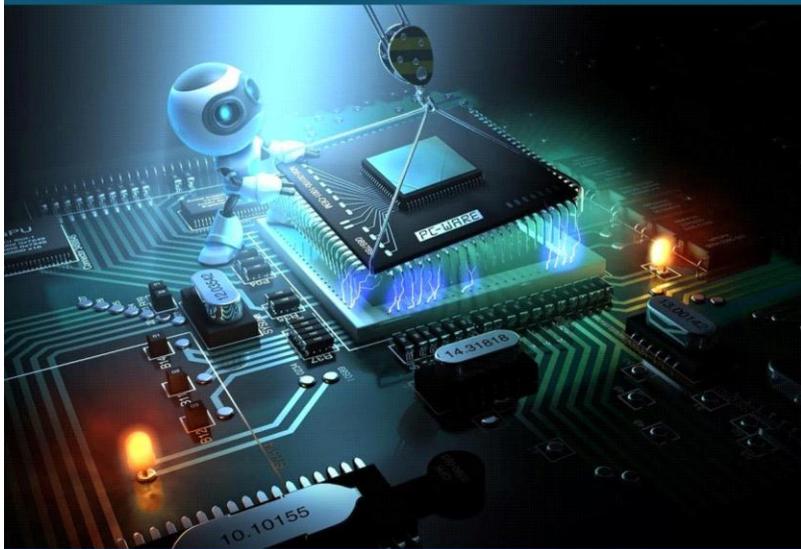
Vol. 6, No. 1 Januari - Juni 2017

ISSN: 2302-8734



JURNAL TEKNIK

Alamat Redaksi: Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. (021) 51374916



JURNAL TEKNIK



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM.
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, ST., M.Si.
(Dekan Fakultas Teknik)

Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom.
Drs. H. Syamsul Bahri, MSi.

Pimpinan Redaksi:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Redaktur Pelaksana:

Yafid Efendi, ST, MT.

Editor Jurnal Teknik UMT:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Dewan Redaksi:

Ir. Ali Rosyidin, ST., MM., MT.
Tri Widodo, ST., MT.
Tina Herawati, ST., MT.
Almufid, ST., MT.
Siti Abadiyah, ST., MT.
M. Jonni, SKom., MKom.
Syepri Maulana Husain, S.Kom., M.Kom.
Ir. H. Bayu Purnomo, ST., MT

Kasubag:

Ferry Hermawan, MM.

Keuangan:

Elya Kumalasari, S.Ikom.

Setting & Lay Out:

Muhlis, S.E.
Saiful Alam, SE..

Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar
Ir. Doddy Hermiyono, DEA.
Dr. Ir. Budiyanto, MT.
Dr. Alimuddin, ST., MM., MT

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang
Tlp. (021) 51374916

| Jurnal Teknik | Vol. | No. | Hlm. | UMT | ISSN |
|---------------|------|-----|------|-------------------|-----------|
| | 6 | 1 | 1-97 | Jan'-Juni 2017 | 2302-8734 |

DAFTAR ISI

- PROSES PEMBUATAN ALAT PEMBUKA KALENG CAT DENGAN METODE CETAK PASIR (SAND CASTING) – 1-11**
Ali Rosyidin
- ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM KENDALI PLC XBC MINI BAS – 12-18**
Alim Hardiansyah & Bambang Suardi Waluyo
- PENGATUR KESTABILAN SUHU PADA EGG INCUBATOR BERBASIS ARDUINO – 19-22**
Abel Putra Hidayah & Sumardi Sadi
- METODE PEMBUATAN PONDASI BORE PILE DENGAN KINGPOST DAN METODE PONDASI DINDING PENAHAN TANAH DIAFRAGMA WALL – 23-29**
Almufid
- RANCANG BANGUN SIMULASI PENGENDALI LAMPU LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN DENGAN LIMA JALUR – 30-39**
Rahma Farah Ningrum, Puji Catur Siswipraptini, & Rosida N. Aziza
- PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI PENGENALAN WAJAH DENGAN MENERAPKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN – 40-49**
M. Lutfi Aksani
- KAJIAN PENERAPAN SI / TI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN PADA TRAINING CENTER DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI DeLone And McLean: STUDI KASUS PADA BINUS CENTER JAKARTA – 50-62**
Nyoman Ayu Gita Gayatri & GG Faniru Pakuning Desak
- RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD KELAS 6 BERBASIS ANDROID PADA SDN CIMONE 1 TANGERANG – 63-69**
Winda Anggraeni & Sri Mulyati
- RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG SINGKONG INDUSTRI RUMAHAN BERDAYA RENDAH – 70-76**
Yafid Effendi & Agus Danang Setiawan
- RANCANG BANGUN TONGKAT ULTRASONIK UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA BERBASIS ARDUINO UNO – 77-82**
Bayu Purnomo & Basuki Isnanto
- ENTERPRISE RISK MANAGEMENT PADA CLOUD COMPUTING – 83-87**
Samudera Dipa Legawa
- ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK UNINTERATABLE POWER SUPPLY (UPS) 80KVA PADA PT. HARMONI MITRA SUKSES (STUDI KASUS: RSAB HARAPAN KITA, JAKARTA) – 88-97**
Hermanto, Novy Fauziah, & Elfitria Wiratmani



**Sambutan Dekan
Fakultas Teknik**
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadirat Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 6 No. 1, Januari-Juni 2017, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Saiful Haq, M.Si.



Pengantar Redaksi
Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji dan Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadapan Allah Swt. atas karunia dan lindungan-Nya sehingga Jurnal Teknik Vol. 6 No. 1 edisi Januari-Juni 2017 dapat diterbitkan.

Menghasilkan karya ilmiah merupakan sebuah tuntutan perguruan tinggi di seluruh dunia. Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu darma pendidikan, darma penelitian, dan darma pengabdian kepada masyarakat mendorong lahirnya dinamika intelektual diantaranya menghasilkan karya-karya ilmiah. Penerbitan Jurnal Teknik ini dimaksudkan sebagai media dokumentasi dan informasi ilmiah yang sekiranya dapat membantu para dosen, staf dan mahasiswa dalam menginformasikan atau mempublikasikan hasil penelitian, opini, tulisan dan kajian ilmiah lainnya kepada berbagai komunitas ilmiah.

Buku Jurnal yang sedang Anda pegang ini menerbitkan 12 artikel yang mencakup bidang teknik sebagaimana yang tertulis dalam daftar isi dan terdokumentasi nama dan judul-judul artikel dengan jumlah halaman 1-97 halaman.

Jurnal Teknik ini tentu masih banyak kekurangan dan masih jauh dari harapan, namun demikian tim redaksi berusaha untuk ke depannya menjadi lebih baik dengan dukungan kontribusi dari semua pihak. Harapan Jurnal Teknik akan berkembang menjadi media komunikasi intelektual yang berkualitas, aktual dan faktual sesuai dengan dinamika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Tangerang.

Tak lupa pada kesempatan ini kami mengundang pembaca untuk mengirimkan naskah ringkasan penelitiannya ke redaksi kami. Kami sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal Teknik ini semoga buku yang sedang Anda baca ini dapat bermanfaat.

Pimpinan Redaksi Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

PROSES PEMBUATAN ALAT PEMBUKA KALENG CAT DENGAN METODE CETAK PASIR (*SAND CASTING*)

Ali Rosyidin

Prodi Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol-Tangerang
E-mail: *ali_rosyidin@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Teknik pengecoran terdiri dari teknik pengecoran tradisional dan teknik pengecoran non-tradisional yang memiliki berbagai macam metode. Teknik pengecoran cetak pasir merupakan salah satu metode dari teknik pengecoran tradisional yang memanfaatkan pasir sebagai media pembuatan cetakan. Pengecoran menggunakan teknik cetak pasir ini terbilang cukup sederhana, namun membutuhkan ketelitian yang cukup tinggi saat pembentukan cetakan pola serta dalam pemilihan pasir dan campurannya untuk dapat menghasilkan coran sesuai dengan yang diinginkan. Metode ini memiliki keunggulan dari segi ekonomis dalam pembuatan cetakan, karena penggunaan pasirnya yang dapat didaur ulang, untuk membuat cetakan baru, sehingga metode ini sangat efisien untuk produksi dalam jumlah satuan atau produksi massal. Dalam proses pengecoran menggunakan teknik cetak pasir, memiliki 3 proses, yaitu proses pembuatan cetakan pasir, proses peleburan bahan logam dan proses pembekuan dan pendinginan serta finishing. Karena teknik ini termasuk teknik tradisional dan cara pengerjaannya yang manual, maka kelemahan dari teknik ini adalah *human error* contohnya pada saat pembuatan cetakan pola dibutuhkan ketelitian yang tinggi dan perlu keahlian serta pengalaman yang cukup karena akan sangat berpengaruh dalam hasil coran nantinya.

Kata Kunci: *teknik pengecoran tradisional, metode cetak pasir.*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri yang semakin maju seperti sekarang ini, kita dituntut untuk melakukan pekerjaan dengan cepat dan tepat. Maka kita harus mampu berinovasi dalam membuat alat bantu untuk mengefisiensikan baik tenaga ataupun waktu dalam melakukan suatu pekerjaan. Pada kesempatan kali ini penulis berinovasi membuat alat pembuka kaleng cat, agar para pekerja dalam membuka kaleng menjadi efisien, hemat tenaga dan cepat dalam bekerja. Selain itu, dari segi keamanan dan keselamatan (K3) pekerja itu sendiri lebih terjaga. Contohnya, bila pekerja membuka kaleng cat dengan tangan kosong ada kemungkinan pekerja dapat mencederai tangan mereka saat melakukannya, atau menggunakan perkakas yang memang tidak dirancang untuk membuka kaleng cat, (misal-

nya mencongkelnya dengan obeng). Hal ini tidak efisien karena dapat merusak perkakas itu sendiri atau bahkan merusak kaleng atau isi dari kaleng cat tersebut.

Dalam proses pembuatan alat pembuka kaleng cat ini, penulis memilih proses pengecoran logam menggunakan bahan aluminium sehingga alat ini memiliki kelebihan, yaitu: kuat, ringan, dan tahan lama. Teknik pengecoran logam itu sendiri merupakan metode pembuatan suatu benda kerja dengan cara mencairkan logam dalam proses peleburan yang kemudian akan dicetak hingga menghasilkan benda kerja yang diinginkan.

2. STUDI LITERATUR

Pengecoran adalah suatu proses penuangan material cair logam, aluminium atau plastik yang dimasukkan kedalam cetakan, ke-

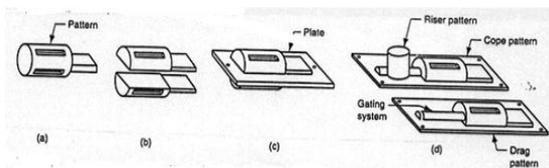
mulian dibiarkan membeku didalam cetakan tersebut, dan kemudian dikeluarkan atau dipecah-pecah untuk dijadikan komponen mesin. Untuk menghasilkan hasil cor yang berkualitas maka diperlukan pola yang berkualitas tinggi, baik dari segi konstruksi, dimensi, material pola, dan kelengkapan lainnya.

Proses pembuatan cetakan, pasir cetak diletakkan di sekitar pola yang dibatasi rangka cetak kemudian pasir dipadatkan dengan cara ditumbuk sampai kepadatan tertentu. Pada lain kasus terdapat pula cetakan yang mengeras/menjadi padat sendiri karena reaksi kimia dari perekat pasir tersebut. Pada umumnya cetakan dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian atas (*cup*) dan bagian bawah (*drag*) sehingga setelah pembuatan cetakan selesai pola akan dapat dicabut dengan mudah dari cetakan.

2.1. Pola

Pola terbuat dari kayu relatif murah dan mudah untuk dibentuk serta penggunaan pola yang terbatas (tidak untuk jangka panjang), pola pada pengecoran tradisional, perlu memperhatikan penyusutan,

Untuk pola yang diperlukan untuk produksi dalam jumlah yang banyak biasanya dibuat dari logam. Pola logam tidak berubah bentuk dan rata-rata tidak memerlukan perawatan khusus. Jenis logam yang biasanya banyak digunakan untuk membuat pola adalah kuningan, besi cor, dan aluminium.



Gambar 1. Pola (a) pola tunggal (b) pola terpisah (c) pola *match-plate pattern* (d) pola *cope* dan *drag*.

2.2. Bahan untuk pembuatan pola

a. Pola Berbahan Kayu

Kayu yang dipakai adalah kayu saru, kayu aras, kayu pinus, kayu magoni, kayu jati, dan lain-lain. Kayu yang kadar airnya lebih dari 14% tidak dapat dipakai karena akan terjadi pelentingan yang disebabkan perubahan kadar air dalam kayu. Kadang-kadang suhu udara luar harus diprhitungkan, dan ini tergantung pada daerah dimana pola itu dipakai.



Gambar 2. Pola berbahan kayu.

b. Pola Berbahan Resin

Dari berbagai macam resin sintesis, hanya resin sintesis epoksi-lah yang banyak dipakai karena mempunyai sifat penyusutan yang kecil pada waktu mengeras, tahan aus yang tinggi, memberikan pengaruh yang lebih baik dengan menambah pengencer, zat pemlastis atau zat penggemuk menurut penggunaannya. Sebagai contoh, kekerasan meningkat dengan mencampurkan bubuk besi atau aluminium kedalamnya.



Gambar 3. Pola berbahan resin.

Resin epoksi dipakai untuk coran yang kecil-kecil dari satu masa produksi. Terutama sangat memudahkan bahwa rangkapnya dapat diperoleh dari pola kayu atau pola plaster.

c. Pola Berbahan Logam

Pola berbahan besi cor, umumnya dipakai besi cor kelabu karena sangat tahan aus, tahan panas dan tidak mahal. Paduan tembaga juga bisa dipakai untuk pola cetakan kulit untuk memanaskan bagian cetakan yang tebal secara merata. Aluminium memiliki sifat ringan dan mudah diolah, sehingga sering dipakai untuk pelat pola atau untuk pola

pembuatan cetakan.



Gambar 4. Pola berbahan baja.

2.3 Hal-hal yang Penting dalam Pembuatan Pola

a. Pembuatan Pola

Setelah penentuan macam pola, maka gambar dibuat. Pola dibagi menjadi pelat bulat, silinder, setengah lingkaran, segi empat siku atau pelat biasa menurut bentuk dari setiap bagian pola. Penentuan struktur pola dibuat dengan mempergunakan sifat kayu, struktur kayu, umur kayu dan memperhitungkan kekuatannya.

b. Mesin Perkakas untuk Pembuatan Pola

Untuk pembuatan pola digunakan mesin perkakas, pembuatan pola dibutuhkan pengalaman, keahlian.

c. Pemeriksaan Pola

Pembuatan pola adalah membuat bentuk masip dari sebuah gambar pada bidang, dengan memperhitungkan berbagai persyaratan dalam pengecoran. Karena itu pemeriksaan pola boleh dikatakan susah. Pemeriksaan ini memerlukan penentuan urutan.

d. Referensi Pola

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam referensi pola meliputi bahan coran, jumlah produksi, macam pola, tambahan penyusutan, tambahan penyelesaian mesin, tambahan pembetulan, permukaan pisah, bentuk telapak inti, tahanan tekanan hidrolis, atau perlakuan panas.

e. Pengecekan Hasil Pola

Pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pola samapai ke kotak inti. Rencana, pandangan muka, pandangan samping dari gambar ditempatkan di samping pola pada arah yang sama, dicek dengan memutar dan membandingkannya. Pengecekan dilakukan dimulai dari garis tengah untuk

bagian-bagian utama, kemudian dari kiri ke kanan dan akhirnya dari atas ke bawah.

f. Pemeriksaan Ukuran Pola

Pemeriksaan menggunakan mistar usut untuk pengukur permukaan, jangka sorong dan alat pengukur umum lainnya yang diperlukan untuk pemeriksaan, Pengukuran dilakukan. Yakni garis tengah atau permukaan ditentukan sebagai garis asal, dan setiap ukuran dinyatakan dalam gambar dicek dengan pengukuran, tentu saja dengan tidak melupakan urutan yang sama seperti pada pemeriksaan dengan penglihatan. Pada tempat di mana ketebalan irisan ditentukan, angka harga pengukuran harus dicatat dalam (+) atau (-) dalam arah dari (+) atau (-).

Kotak inti juga dicek dengan cara yang sama seperti pengecekan pola. Kalau ada lebih dari dua kotak inti, mereka diberi nomor mulai dari yang terbesar. Umpamanya kalau ada lima kotak inti, dituliskan 1/5-5/5 di atasnya untuk menunjukkan nomor kotak inti secara jelas.

Sebagai hasil dari pemeriksaan yang diutarakan di atas, kesalahan yang ditemukan dicatat pada daftar pemeriksian. Pengubahannya harus diperintahkan kepada pembuat pola. Setelah perubahan harus dicek kembali dan disahkan.

2.4 Cetakan Pasir

Pada Cetakan pasir untuk pembuatan cetakan yang paling lazim dipakai pasir cetak yang mengandung tanah lempung sebagai pengikat khusus.

Cetakan pasir kadang-kadang dibuat dengan tangan atau dapat juga dibuat dengan mesin cetakan. Masa kini pembuatan cetakan secara mekanik menjadi berkembang disebabkan kemajuan pada mesin cetakan dari yang kecil hingga yang besar.

a. Pembuatan Cetakan dengan Tangan

Pembuatan dengan tangan dilakukan jika produksinya kecil, bentuk coran yang sulit dibuat oleh mesin pencetak, atau coran yang besar sekali. Biasanya digunakan pasir cetak dengan campuran tanah lempung sebagai pengikat.

b. Pembuatan Cetakan Secara Mekanik

Dalam produksi masal, pembuatan cetakan dengan menggunakan mesin lebih efisien dan menjamin produksi cetakan yang

baik. Membuat cetakan menggunakan mesin dipilih karena ukuran, bentuk, berat, dan jumlah produksi coran dan sebagainya. Umumnya untuk coran yang kecil digunakan mesin pembuat cetakan kecil dan untuk cetakan besar dipakai mesin besar, walaupun demikian kadang-kadang mesin besar dipakai untuk coran kecil dengan membuat cetakan kecil dalam jumlah banyak dalam satu rangka cetakan secara bersama-sama.

2.5 Pasir

Pasir cetak memerlukan sifat-sifat yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Mempunyai sifat mampu dibentuk, sehingga mudah dalam pembuatan cetakan dan kekuatan yang cocok. Cetakan yang dihasilkan harus kuat sehingga tidak rusak karena dipindah-pindah dan dapat menahan logam cair sewaktu dituang ke dalamnya.
- b. Permeabilitas yang cocok, untuk mengantisipasi menghindari hasil coran memiliki cacat seperti rongga penyusutan, gelembung gas atau kekerasan permukaan, kecuali jika udara atau gas yang terjadi dalam cetakan saat penuangan disalurkan melalui rongga-rongga diantara butir-butir pasir keluar dari cetakan dengan kecepatan yang cocok.
- c. Distribusi besar butir yang cocok. Permukaan coran diperhalus, Tetapi kalau butir pasir terlalu halus, gas dicegah keluar dan membuat cacat, yaitu gelembung udara. Distribusi besar butir harus cocok mengingat dua syarat yang disebut diatas.
- d. Tahan terhadap temperatur logam yang dituang. Pasir dan pengikat harus memiliki derajat tahan api tertentu terhadap temperatur yang tinggi.
- e. Komposisi yang cocok. Butir pasir bersentuhan dengan logam yang dituang mengalami peristiwa kimia dan fisika karena logam cair mempunyai temperatur yang tinggi.
- f. Mampu dipakai lagi. Pasir harus dapat dipakai berulang-ulang supaya lebih ekonomis.
- g. Pasir harus murah.

2.6 Jenis-Jenis Pasir

a. Pasir Tanah Liat

Pasir tanah liat adalah pasir yang komposisinya terdiri atas pasir karsa dan tanah liat yang berfungsi sebagai pengikat. Pasir jenis ini banyak digunakan untuk pengecoran benda-benda yang kecil.



Gambar 5. Pasir kuarsa sebelum dicampur.

b. Pasir Minyak

Pasir minyak adalah pasir kwarsa yang dalam pemakaiannya dicampur dengan minyak sebagai pengikatnya, sifatnya yang baik dan cocok digunakan dalam pembuatan teras baik kecil maupun besar. Teras dengan bahan pasir minyak ini dimana pengikatnya adalah minyak setelah penuangan minyak akan terbakar sehingga teras akan mudah digunakan.

c. Pasir Damar Buatan (Resinoid)

Pasir dammar buatan (*resinoid*) adalah pasir cetak dengan komposisi yang terdiri dari pasir kwarsa dengan campuran 2% dammar buatan. Pasir jenis ini hamper tidak perlu ditumbuk dalam pematatannya. Pasir jenis ini dapat diatur dalam pengerasannya dengan sempurna sehingga cocok digunakan untuk membentuk benda-benda kecil maupun besar.



Gambar 6. Damar bubuk untuk campuran pasir.

e. *Pasir Kaca Air*

Pasir kaca air adalah komposisi dari pasir kwarsa dengan kurang lebih 4% kaca air. Pematatannya hamper tidak perlu ditumbuk dan sifatnya sangat baik setelah dikeraskan melalui pemasukan gas CO dan dihitamkan. Pasir kaca digunakan sebagai cetakan atau teras dengan ukuran sedang.



Gambar 7. Kaca air atau silica untuk bahan campuran pasir.

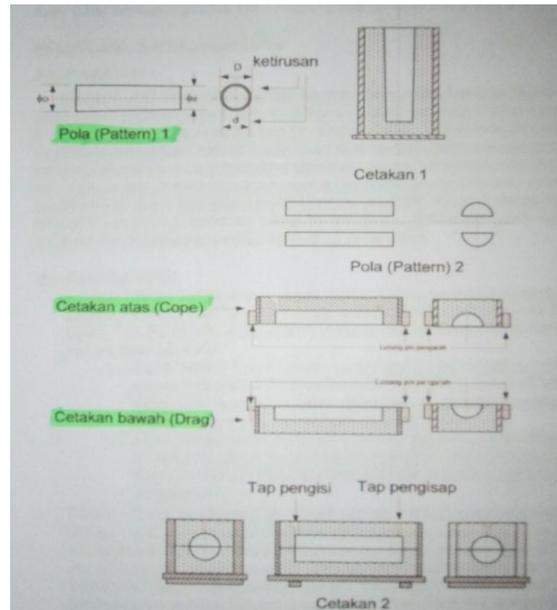
f. *Pasir Semen*

Pasir semen adalah campuran dari pasir kuarsa dengan campuran kurang lebih 9% semen serta kurang lebih 6% air. Pematatannya tidak perlu ditumbuk dan sifatnya yang baik setelah mengeras walaupun proses pengerasannya lambat. Pasir ini digunakan sebagai bahan teras dan cetakan yang berat.

2.7 *Pembuatan Cetakan Kup dan Drag*

Pembuatan kup dan drag dari pasir basah memiliki urutan sebagai berikut:

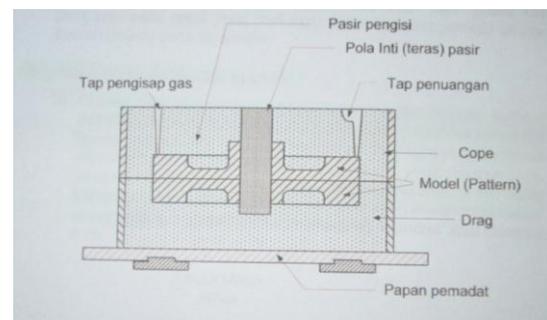
1. Papan cetakan diletakan pada lantai yang rata dengan pasir yang tersebar mendatar. Pola dan rangka cetakan untuk drag diletakkan diatas papan cetakan. Rangka cetakan harus cukup besar sehingga tebalnya pasir 30 sampai 50 mm. letak saluran turun ditentukan terlebih dahulu;
2. Pasir muka yang telah disiapkan diayak terlebih dahulu kemudian ditaburkan untuk menutupi permukaan pola dalam rangka cetak. Lapisan pasir muka dibuat setebal 30 mm.



Gambar 8. Cetakan pasir kup dan drag

Pasir cetak ditimbulk di atasnya dan dipadatkan dengan penumbuk. Dalam penumbukan ini harus dilakukan dengan hati-hati agar pola tidak terdorong langsung oleh penumbuk. Kemudian pasir yang tertumpuk melewati tepi atas dari rangka cetakan di-garuk dan cetakan diangkat bersama pola dari papan cetakan.

3. Cetakan dibalik dan diletakan pada papan cetakan, dan setengah pola lainnya bersama-sama rangka cetakan untuk kup dipasang diatasnya, kemudian bahan pemisah ditaburkan dipermukaan pisah dan ciper permukaan pola.



Gambar 9. Posisi cetakan

4. Batang saluran turun atau pola untuk penambah dipasang, kemudian pasir muka dan pasir cetak dimasukkan ke dalam rangka cetak dan dipadatkan. Selanjutnya kup dan dipisahkan dari drag dan diletakkan mendatar pada papan cetakan.

5. Pengalir dan saluran dibuat dengan mempergunakan spatula. Pola untuk pengalir dan saluran dipasang sebelumnya yang bersentuhan dengan pola utama, jadi tidak perlu dibuat dengan spatula. Inti yang cocok dipasang pada rongga cetakan dan kemudian kup dan *drag* ditutup, maka pembuatan cetakan berakhir.

2.8 Aluminium

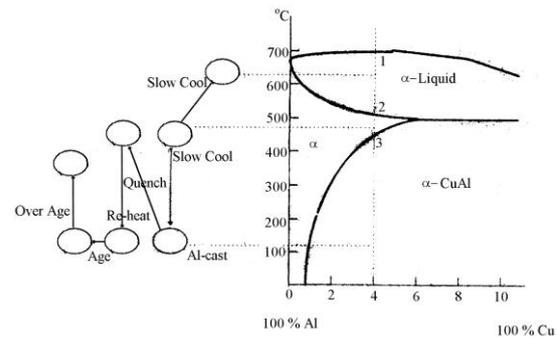
Aluminium termasuk didalam logam ringan karena berat jenisnya yang kurang dari 4 kg/dm³. Logam yang termasuk dalam logam ringan antara lain aluminium, lithium, kalium, natrium, rubidium, kalsium dan magnesium, dan lain-lain. Sebagian besar logam ini tidak dapat digunakan secara tersendiri, mereka dipakai sebagai imbuhan padamu.



Gambar 10. Aluminium

Aluminium adalah logam yang paling banyak digunakan setelah baja. Data fisikalis dari aluminium adalah sebagai berikut.

- Berat jenis 2,702 kg/dm³
- Titik lebur 660 °C
- Kekuatan tarik: dituang 8 s.d. 18 daN/mm²
- Digiling/direntang keras 10 daN/mm²
- Dipijarkan lunak 4 s.d. 14 daN/mm³
- Batas regangan 2 s.d. 24%



Gambar 11. Diagram fasa aluminium.

Beberapa sifat aluminium murni adalah berat jenisnya rendah (2,702kg/dm³), seputih perak, warnanya mengkilap, memiliki daya hantar panas dan listrik yang baik, dan ketahanan karatnya tinggi. Aluminium benar-benar lunak dan mudah diregangkan sehingga mudah diubah bentuk dalam keadaan panas atau dingin. Aluminium tidak beracun dan tidak magnetis, merupakan reflektor yang baik untuk panas, cahaya dan gelombang-gelombang elektromagnetik.

Sifat aluminium akan mengalami perbaikan yang mencolok bila dipadukan dengan logam lain. Tembaga meninggikan kekerasan, magnesium kekuatan, silisium kesudian tuang, dan logam padamu lainnya seperti mangan, seng, nikel yang memberikan sifat yang dikehendaki dalam presentase kecil.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Dalam melakukan proses penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah data informasi yang berbentuk kalimat verbal bukan berupa simbol angka atau bilangan. Data kualitatif juga disebut pendekatan investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara bertatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang-orang di tempat penelitian.

Teknik pengecoran logam terdiri dari berbagai macam, yaitu teknik tradisional dan non-tradisional yang memiliki banyak metode tergantung dari cetakan, bahan cetakan, dan logam yang akan dicetak.

Untuk kali ini penulis menggunakan teknik pengecoran tradisional, yaitu dengan metode cetak pasir (*sand casting*) mulai dari pemilihan bahan cetakan, pembuatan cetakan, peleburan logam, penuangan cairan logam

pada cetakan, hingga menghasilkan suatu benda kerja.

Metode cetak pasir ini dipilih karena memiliki kelebihan dalam proses pembuatannya yang sederhana dan pasir itu sendiri memiliki ketahanan terhadap panas yang baik dan dapat di daur ulang untuk proses pembuatan cetakan berikutnya, sehingga lebih menghemat biaya produksi.

Bahan baku aluminium yang digunakan pun diperoleh dari hasil peleburan ulang dari bahan-bahan yang sudah tidak terpakai lagi sehingga lebih hemat untuk mendapatkan bahan baku aluminium yang akan digunakan untuk membuat pembuka kaleng cat ini.

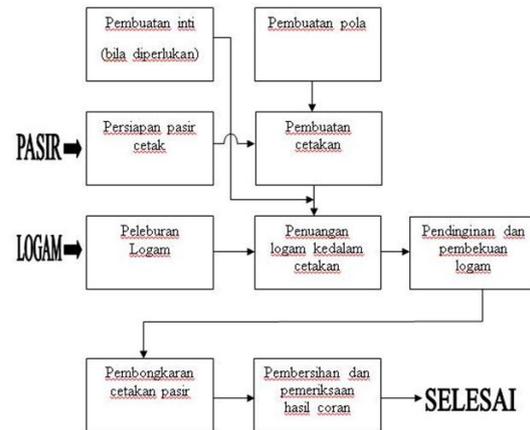
3.2. Persiapan Alat dan Bahan

- a. Alat yang digunakan
 1. Rangka cetakan kayu
 2. Pola
 3. Papan landasan
- b. Bahan yang digunakan
 1. Pasir cetak
 2. Aluminium
- c. Alat pendukung
 1. Penumbuk
 2. Cetok/sendok
 3. Pemoles
 4. Lanset
 5. Ayakan pasir
 6. Pipa

3.3. Tahapan Pengecoran

Tahapan pengecoran logam dengan menggunakan cetakan pasir adalah

1. Persiapan pasir cetak.
2. Pembuatan cetakan.
3. Pembuatan inti.
4. Peleburan logam.
5. Penuangan logam cair ke dalam cetakan.
6. Pendinginan dan pembekuan.
7. Pembongkaran cetakan pasir.
8. Pembersihan dan pemeriksaan hasil coran.
9. Produk cor selesai.



Gambar 12. Langkah-langkah Pengecoran.

4. ANALISA DAN PEMBUATAN

4.1. Proses Pembuatan Cetakan

Persiapan awal yaitu menyiapkan pasir cetak yang akan digunakan dan sudah di ayak, agar pasir terbebas dari kotoran atau benda2 asing yang dapat merusak bentuk cetakan.



Gambar 13. Pasir cetak dan rangka cetak (kup dan drag).

Dalam proses ini pasir yang digunakan adalah pasir biasa tanpa campuran apapun, karena pola cetakan yang dibuat tidak terlalu rumit. Selanjutnya menyiapkan papan landasan, pola dan rangka cetakan (menggunakan rangka cetakan kup dan drag). Papan landasan berfungsi untuk menjaga posisi cetakan lurus dan stabil.

Kemudian letakkan pola yang akan dibuat ditengah rangka cetakan kup dan drag yang sudah disiapkan.



Gambar 14. Pola Cetakan.

Sebelum masuk pada proses pembuatan cetakan, terlebih dahulu pola ditaburi dengan bedak agar saat pelepasan pola pasir cetakan tidak menempel pada pola dan mudah dilepas.



Gambar 15. Penaburan bedak pada pola

Proses pertama pembuatan cetakan dimulai dengan pembuatan cetakan drag (cetakan bawah) terlebih dahulu dengan menimbunnya dengan pasir dan menumbuknya dengan penumbuk agar pasir padat dan merata, serta ratakan tinggi pasir dengan tinggi rangka cetak.



Gambar 16. Pembuatan dan penumbukan cetakan drag.

Kemudian balik cetakan dan masuk pada proses pembuatan cetakan kup (cetakan atas). Pada awal pembuatan cetakan kup (cetakan atas) adalah menentukan lubang saluran tuang (saluran masuk bahan coran) dan menandainya menggunakan pipa, kemudian timbun dengan pasir dan tumbuk dengan penumbuk agar pasir padat dan merata, serta ratakan tinggi pasir dengan tinggi rangka cetakan.



Gambar 17. Penandaan saluran masuk dengan pipa.

Perbedaan proses pembuatan kup (cetakan atas) dan drag (cetakan bawah) yaitu terletak pada pembuatan saluran masuk pada cetakan kup (cetakan atas) selebihnya prosesnya sama.

Setelah pembuatan cetakan kup (cetakan atas) selesai maka angkat pipa penanda saluran masuk tadi dan pisahkan kedua cetakan kup (cetakan atas) dan drag (cetakan bawah) untuk melepas pola dari cetakan pasir.

Setelah proses pengangkatan pola cetakan maka dilakukan pengamatan/pemeriksaan cetakan hasil pola pada kup (cetakan atas) dan drag (cetakan bawah).



Gambar 18. Cetakan kup dan drag yang sudah terpola.

Pengamatan ini bertujuan untuk melihat dari hasil pencetakan dari pola apakah tercetak dengan baik atau tidak, bila perlu dilakukan pemolesan menggunakan spatula untuk mempertegas bentuk hasil cetakan pola.

Setelah pemeriksaan cetakan selesai maka satukan kembali cetakan kup (cetakan atas) dan drag (cetakan bawah) menjadi satu kembali dan cetakan siap digunakan.



Gambar 19. Penyatuan kembali cetakan kup dan drag

4.2. Proses Peleburan Logam dan Penuangan Logam

Setelah cetakan sudah siap digunakan maka masuk pada tahap peleburan / pelelehan bahan logam yang akan digunakan (pada kali ini menggunakan aluminium sebagai bahan logam).

Peleburan/pelelehan logam menggunakan dapur sederhana menggunakan tungku. Proses pembakarannya menggunakan bahan bakar solar yang dicampur dengan oli bekas yang disalurkan ke dapur peleburan dan dibantu blower untuk proses penyemburan api. Untuk waktu peleburannya kurang lebih 1 – 2 jam tergantung banyaknya logam.



Gambar 20. Peleburan logam aluminium

Setelah aluminium mencair maka segera dilakukan proses penuangan kedalam cetakan yang sudah disiapkan tadi.

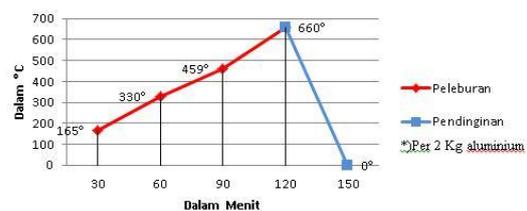
Tuangkan aluminium cair tersebut kedalam cetakan hingga terisi penuh (ditandai dengan keluarnya cairan aluminium melalui saluran tuang tersebut).



Gambar 21. Penuangan aluminium cair ke dalam cetakan

Setelah proses penuangan aluminium selesai, maka kita tunggu aluminium tersebut membeku dan mengeras kembali didalam cetakan. Lamanya proses pembekuan aluminium tersebut kira-kira sekitar 15-30 menit tergantung banyaknya aluminium yang dituangkan kedalam cetakan.

Grafik Peleburan Logam



Gambar 22. Grafik peleburan logam

Setelah aluminium tersebut mengeras dan membeku di dalam cetakan maka dilakukan proses pembongkaran cetakan menggunakan besi atau kayu (tidak menggunakan tangan

Kemudian setelah hasil pengecoran tadi mendingin masuk padatahap *finishing* yaitu dengan membersihkan hasil pengecoran tadi dari sisa-sisa pasir yang masih menempel dan memotong bagian-bagian yang tidak diperlukan (seperti saluran masuk tadi yang ikut tercetak) menggunakan gerinda, atau menggunakan mesin bubut atau mesin poles jika dibutuhkan.



Gambar 23. Benda kerja jadi

4.3. Penambahan Ukuran Penyusutan Saat Membuat Pola

Karena coran akan menyusut pada waktu proses pembekuan dan pendinginan, maka saat pembuatan pola perlu menambahkan ukuran agar hasil benda kerja dapat sesuai ukurannya dengan yang diinginkan. Besarnya penyusutan dapat dipengaruhi dari bahan coran, bentuk, tempat, tebalnya coran, serta ukuran dan kekuatan inti.

Berikut ini merupakan tabel penyusutan yang disarankan dalam membuat pola sesuai dengan bahan corannya.

| No | Paduan Logam | Penambahan ukuran yang disarankan(%) | Rata-rata pemakaian yang digunakan(%) |
|----|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Besi tuang kelabu | 0,5 – 1,2 | 1 |
| 2 | Besi tuang malleable | 0,85 – 1,05 | 1 |
| 3 | Besi tuang putih | 2,1 | 2 |
| 4 | Besi tuang nodular | 1,2 – 1,8 | 1,5 |
| 5 | Paduan aluminium | 1,1 – 1,5 | 1,25 |
| 6 | Paduan magnesium | 1,3 | 1,25 |
| 7 | Kuningan | 1,3 – 1,6 | 1,5 |
| 8 | Perunggu (Gun metal) | 1,05 – 1,6 | 1,25 |
| 9 | Perunggu phosphor | 1,05 – 1,6 | 1,25 |
| 10 | Perunggu aluminium | 2,1 | 2 |
| 11 | Perunggu mangan | 2,1 | 2 |
| 12 | Baja open heart | 1,6 | 1,5 |
| 13 | Baja listrik | 2,1 | 2,0 |

Gambar 4.12. Tabel Penambahan ukuran penyusutan pada pola.

Karena dalam proses kali ini menggunakan bahan paduan aluminium maka menggunakan ukuran susutan sekitar 1.1% - 1,5% atau rata-rata ukuran susutan yang biasa digunakan adalah 1,25% dari ukuran benda jadi yang ingin dibuat.

5. KESIMPULAN

Dalam proses pengecoran menggunakan teknik cetak pasir, memiliki 3 proses, yaitu proses pembuatan cetakan pasir, proses peleburan bahan logam dan proses pembekuan dan pendinginan serta finishing. Proses-proses ini adalah inti dari teknik pengecoran cetak pasir yang bila diuraikan sebagai berikut.

Proses pembuatan cetakan pasir meliputi, Pengayakan pasir yang akan digunakan, pemasangan pola pada rangka cetakan, pemberian bedak pada pola, pembuatan rangka cetakan bawah (drag), pembuatan rangka cetakan atas (kup), pemisahan rangka cetakan kup dan drag untuk pemeriksaan cetakan pola, pemolesan cetakan pola pada cetakan pasir (bila diperlukan) dan penyatuan kembali rangka cetak kup dan drag.

Langkah-langkah proses peleburan logam yaitu, logam dilebur pada dapur sederhana, bahan bakarnya solar dan oli bekas yang disalurkan ke dapur peleburan, lama waktu kira-kira 1–2 jam tergantung banyaknya bahan yg dilebur, bahan baku peleburan didapat dari bahan bekas yang mengandung aluminium, setelah bahan mencair segera tuang ke dalam cetakan pasir dan tuangkan ke dalam cetakan hingga penuh.

Proses pembekuan dan pendinginan serta *finishing* meliputi, proses pembekuan logam dalam cetakan kira-kira 15–30 menit (tergantung banyaknya bahan yang digunakan, pembongkaran dari cetakan pasir, pendinginan hasil cetakan dilakukan dengan mendiamkannya hingga panas hilang

dengan sendirinya (tidak disarankan pendinginan dengan air karna dapat menimbulkan keretakan) dan *finishing* menggunakan gerinda untuk memotong bagian-bagian yang ikut tercetak (seperti saluran masuk).

Saat pembuatan pola cetakan ukuran harus ditambahkan, ukuran ini disebut dengan ukuran penyusutan karena coran akan menyusut saat proses pembekuan dan pendinginan, untuk bahan aluminium ukuran penyusutan

sutanny adalah 1,1% -1,5% dari ukuran benda yang ingin dibuat, atau ukuran penyusutan rata-ratanya adalah 1,25% dari ukuran benda kerja yang ingin dibuat.

Karena teknik ini termasuk teknik tradisional dan cara pengerjaannya yang manual, maka kelemahan dari teknik ini adalah *human error* contohnya pada saat pembuatan cetakan pola dibutuhkan ketelitian yang tinggi dan perlu keahlian serta pengalaman yang cukup karena akan sangat berpengaruh dalam hasil coran nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto (2010) *Pengolahan Besi dan Baja (Ilmu Metalurgi)*.
- Drs. Hari Amanto, Drs.Daryanto, (2006), *Ilmu Bahan*, penerbit Bumi Perkasa.
- Drs. Sumanto, MA, (2005) *Pengetahuan Bahan untuk Mesin & Listrik*, penerbit Andi Offset Yogyakarta.
- Eko Wartono (2014) *Pembuatan Dudukan Pipa Pegangan Penumpang Pada Bus Dengan Pengecoran Teknik Cetak Pasir*. Penerbit eknik Mesin UMT.
- Ing. Alois Schönmetz, Karl Gruber (2013) *Pengetahuan bahan dan pengerjaan Logam*, Angkasa. Penerbit Pradnya Paramitha Jakarta.
- John A.Schey, (2009), *Proses Manufaktur/ Introduction to Manufacturing Proses*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Prof. Ir. Tata Surdia, M.s. Met.E, Prof. Dr. Kenji Chijiwa (1996), *Teknik Pengecoran Logam*.