

## Usulan Perancangan Standarisasi Proses Sand Casting untuk Mengurangi Produk Cacat pada Pembuatan Cetakan Kue di IKM Logam Fauzan

Oei Wilson Nugraha, Ririn Diar Astanti\*, Ika Murti Kristiyani\*

Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia;

email: [190610162@students.uajy.ac.id](mailto:190610162@students.uajy.ac.id); [ririn.astanti@uajy.ac.id](mailto:ririn.astanti@uajy.ac.id), [ika.murti@uajy.ac.id](mailto:ika.murti@uajy.ac.id)

\* Corresponding author

### Abstrak

IKM Pak Fauzan merupakan Industri Kecil Menengah yang bergerak di bidang manufaktur dalam memproduksi cetakan kue dari material aluminium bekas dengan teknik sand casting. Berdasarkan identifikasi permasalahan dan diskusi dengan stakeholder, didapatkan permasalahan produk cacat sebagai permasalahan utama yang ingin diselesaikan. Berdasarkan analisis diagram interelasi disertai diskusi dengan stakeholder didapatkan penyebab utama terjadinya produk cacat adalah seluruh proses produksinya masih dijalankan atas dasar intuisi. Penelitian ini menggunakan metode eksternalisasi dalam knowledge management yang membantu menyelesaikan permasalahan produk cacat di IKM Pak Fauzan. Pengalaman dari para stakeholder yang sudah menjalankan produksi bertahun – tahun diubah dari tacit knowledge menjadi explicit knowledge. Solusi yang terpilih yaitu penyusunan panduan yang didukung dokumentasi untuk mengeksplisitkan pengetahuan produksi dari stakeholder. Setiap proses produksi yang dieksplisitkan dipertajam dengan pengukuran kuantitatif yang membantu merumuskan tacit knowledge dari stakeholder. Penelitian yang dilakukan menghasilkan panduan produksi yang berisi 5 aktivitas utama seperti persiapan material, peleburan, pembuatan cetakan, dan penuangan, serta finishing. Panduan yang sudah disetujui stakeholder kemudian diimplementasikan dengan menjalankan proses produksi berdasarkan panduan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan penurunan produk cacat 4,02% dari 8,05% sebelum dilakukan implementasi menjadi 4,02% setelah implementasi. Perbaikan yang dilakukan mencapai target penelitian yaitu menghasilkan produk cacat di bawah 5%, panduan yang mudah dipahami pekerja, serta sesuai preferensi konsumen dengan tetap menggunakan sand casting.

**Kata Kunci:** sand casting, produk cacat, explicit knowledge, panduan.

### Abstract

*[Proposed Design for Standardization of the Sand Casting Process to Reduce Defective Products in the Production of Cake Mold at IKM Logam Fauzan]* IKM Pak Fauzan is a Small and Medium Industry which is engaged in manufacturing in producing molds from used aluminum material using sand casting techniques. Based on problem identification and discussions with stakeholders, it was found that the problem of defective products was the main problem that wanted to be resolved. Based on analysis of interrelation diagrams accompanied by discussions with stakeholders, it was found that the main cause of defective products is that the entire production process is still carried out based on intuition. This research uses the externalization method in knowledge management which helps solve the problem of defective products at IKM Pak Fauzan. The experience of stakeholders who have been running production for years is changed from tacit knowledge to explicit knowledge. The chosen solution was the preparation of a guide supported by documentation to make production knowledge explicit from stakeholders. Every production process that is made explicit is sharpened with quantitative measurements that help formulate tacit knowledge from stakeholders. The research carried out resulted in a production guide containing 5 main activities such as material preparation, melting, mold making, and pouring, as well as

*finishing. The guidelines that have been approved by stakeholders are then implemented by carrying out the production process based on these guidelines. The research results showed a decrease in defective products of 4.02% from 8.05% before implementation to 4.02% after implementation. The improvements carried out achieved the research targets, namely producing defective products below 5%, guidelines that are easy for workers to understand, and according to consumer preferences while still using sand casting.*

**Keywords:** sand casting, defective products, externalization, documentation.

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Engineering Management*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Nugraha, O.W., Astanti, R. D., & Kristiyani, I. M. (2023). Usulan Perancangan Standarisasi Proses *Sand Casting* untuk Mengurangi Produk Cacat pada Pembuatan Cetakan Kue di IKM Logam Fauzan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 767-774.

## 1. Pendahuluan

Menurut Assauri (2012), proses produksi merupakan kegiatan menciptakan dan menambah nilai suatu barang atau jasa yang melibatkan manusia, material, serta peralatan. Tanpa adanya salah satu dari komponen tersebut yang saling berhubungan, maka suatu proses produksi tidak akan berjalan optimal. Berdasarkan hal tersebut, proses produksi menjadi penting untuk dikaji dan dikelola agar menciptakan suatu sistem terintegrasi yang efisien. Minimasi atau reduksi waktu, tenaga, dan biaya sangat penting untuk menciptakan suatu proses produksi yang efisien.

Proses produksi yang dikelola dengan tepat dan efisien, tentunya akan menghasilkan produk yang berkualitas. Kualitas produk yang dihasilkan dari suatu proses produksi memiliki peranan dan pertimbangan penting bagi konsumen. Menurut Besterfield dkk. (2011) ekspektasi dari konsumen dipengaruhi oleh harga beli dan fungsionalitas dari sebuah produk. Berdasarkan hal tersebut maka kualitas dari sebuah produk menjadi ukuran kepuasan tersendiri bagi konsumennya (Kotler dan Keller, 2016). Jika berbicara mengenai kualitas produk, maka tidak bisa dipisahkan dengan standar produk. Baik itu berupa standar produk yang telah ditetapkan maupun standar pada proses produksinya dari awal hingga akhir.

Manajemen kualitas dari suatu produk penting untuk dijaga, terutama jika ada standar yang ditetapkan sebelumnya. Menurut Kotler dan Keller (2016) terdapat 4 tujuan kualitas produk seperti agar mencapai standar, biaya inspeksi sekecil mungkin, dan menjaga biaya desain agar sekecil mungkin, serta mengurangi biaya produksi. Oleh karena itu proses produksi memiliki peran penting terhadap kualitas untuk menghasilkan produk berstandar. Keberhasilan pengendalian kualitas dipengaruhi beberapa faktor seperti metode yang digunakan, peralatan dan fasilitas, kualitas pekerja, serta proses pengolahan data.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada proses produksi di Industri Kecil Menengah (IKM) milik Pak Fauzan. IKM Pak Fauzan sendiri merupakan industri kecil menengah yang berlokasi di Yogyakarta dan bergerak di bidang manufaktur yang menghasilkan produk cetakan kue berbahan aluminium. Dengan menggunakan bahan aluminium bekas, IKM Pak Fauzan mengubah material tersebut menjadi produk cetakan kue yang layak dijual. Industri ini dipimpin oleh Pak Fauzan bersama dengan beberapa

pekerjanya dan memiliki lokasi produksi di rumah Pak Fauzan sendiri. Produk yang dihasilkan berupa cetakan kue dengan berbagai variasi pola dan jumlah cekungan dengan teknik produksi *casting*. Teknik pengecoran (*casting*) merupakan proses pengaliran logam cair dengan gravitasi atau gaya lain ke dalam cetakan yang kemudian membeku atau mengeras di rongga cetakan (Groover, 2019).

Teknik *casting* yang digunakan pada IKM Pak Fauzan menggunakan media pasir untuk membentuk cetakannya sehingga kemudian disebut *sand casting*. Sebagai industri yang tergolong IKM, tentunya masih terdapat banyak kekurangan yang bisa dikaji. Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan dengan Pak Fauzan bersama salah satu pekerjanya diketahui bahwa ternyata hampir semua proses produksinya belum memiliki standar pada setiap langkahnya, sehingga produk yang dihasilkan seringkali belum sesuai standar atau biasanya dikategorikan produk cacat.

Permasalahan produk cacat sering kali terjadi setiap kali produksi dilakukan. Berdasarkan keterangan dari Pak Fauzan produk cacat yang terjadi berjumlah kurang lebih 10% dari total seluruh produksi. Produk yang mengalami cacat akan kembali dilebur dan biasanya mengalami penyusutan sebesar 5% sampai 10% dari bahan awal. Hal tersebut tentunya juga akan mempengaruhi biaya kerugian produksi yang ditanggung Pak Fauzan selaku pemilik.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan permasalahan produk cacat aluminium, khususnya *sand casting*, terdapat beberapa hal menjadi penyebab dan perlu untuk dikontrol seperti temperatur (Harmanto dkk. (2016); Baihaqi (2021); Seng dan Karim (2022); Hidayat dan Tamjidillah (2016); Rahman dan Siswanto (2019); Qohar dkk. (2017); Wijaya dkk. (2017), Masyrukan (2019)), pasir cetakan (Hendronursito dan Prayanda (2016); Yani dan Fachri (2021); Ghufron dan Sugiyanto (2022); Darsono dan Harjanto (2013); Slamet (2015); Asiri (2018); Qohar dkk. (2017)), dan sistem saluran (Fachrie dan Sidharta (2015); Rahangmetan (2018); Wicaksono (2021); Sandi dan Yudiono (2020); Endramawan dkk. (2019); Sutopo dkk. (2018); Susilowati dan Permana (2020); Saifullah dan Mamungkas (2019); Hendaryati dan Irkham (2021); Tanoyo dkk. (2017) serta material (Fasya dan Iskandar (2015)). Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa belum ada penelitian yang dilakukan terkait dengan mengatasi permasalahan cacat pada produk aluminium dengan melakukan standarisasi proses melalui eksternalisasi dari *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge*.

## 2. Metode

Untuk menyelesaikan permasalahan pada IKM Logam Pak Fauzan, maka diusulkan suatu solusi standarisasi proses *sand casting* untuk meminimasi produk cacat. Terdapat 2 langkah utama yang diusulkan yaitu:

### 2.1. Identifikasi *Tacit Knowledge* dan Parameter Kuantitatif

Tahap identifikasi ini bertujuan untuk menganalisis detail proses produksi cetakan kue di IKM Pak Fauzan. Detail proses produksi itu berupa langkah kerja mulai dari pemilihan material, proses peleburan yang tepat, pembuatan cetakan pasir, dan proses penuangan serta s. Pada masing-masing proses dilakukan observasi dan identifikasi langkah-langkah dalam menjalankan proses tersebut. Karena suatu *tacit knowledge* akan lebih mudah dipahami jika didukung dengan ukuran kuantitatif pada setiap prosesnya, maka semua *tacit knowledge* pada proses produksi di IKM Pak Fauzan akan didukung dengan pengukuran kuantitatif bagi proses-proses yang memungkinkan untuk diukur, misalnya temperatur.

## 2.2. Pemilihan Alat Ukur Pendukung

Berdasarkan identifikasi proses produksi yang telah dilakukan dan pengukuran kuantitatif, terdapat alat pengukur yang mendukung dalam menetapkan ukuran kuantitatif dari *tacit knowledge*. Salah satu contoh ukuran kuantitatif misalnya terkait dengan temperatur dan juga waktu proses. Temperatur dapat diukur dengan menggunakan thermometer, sedangkan untuk waktu dapat diukur dengan menggunakan *timer*, misalnya *stopwatch*.

## 2.3. Eksternalisasi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge*

Observasi dan identifikasi langkah-langkah dalam menjalankan proses tersebut kemudian didokumentasikan baik dalam bentuk uraian, gambar maupun video. Hal ini bertujuan supaya *tacit knowledge* yang selama ini masih melekat pada pemilik maupun pekerja dapat digali dan kemudian didokumentasikan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

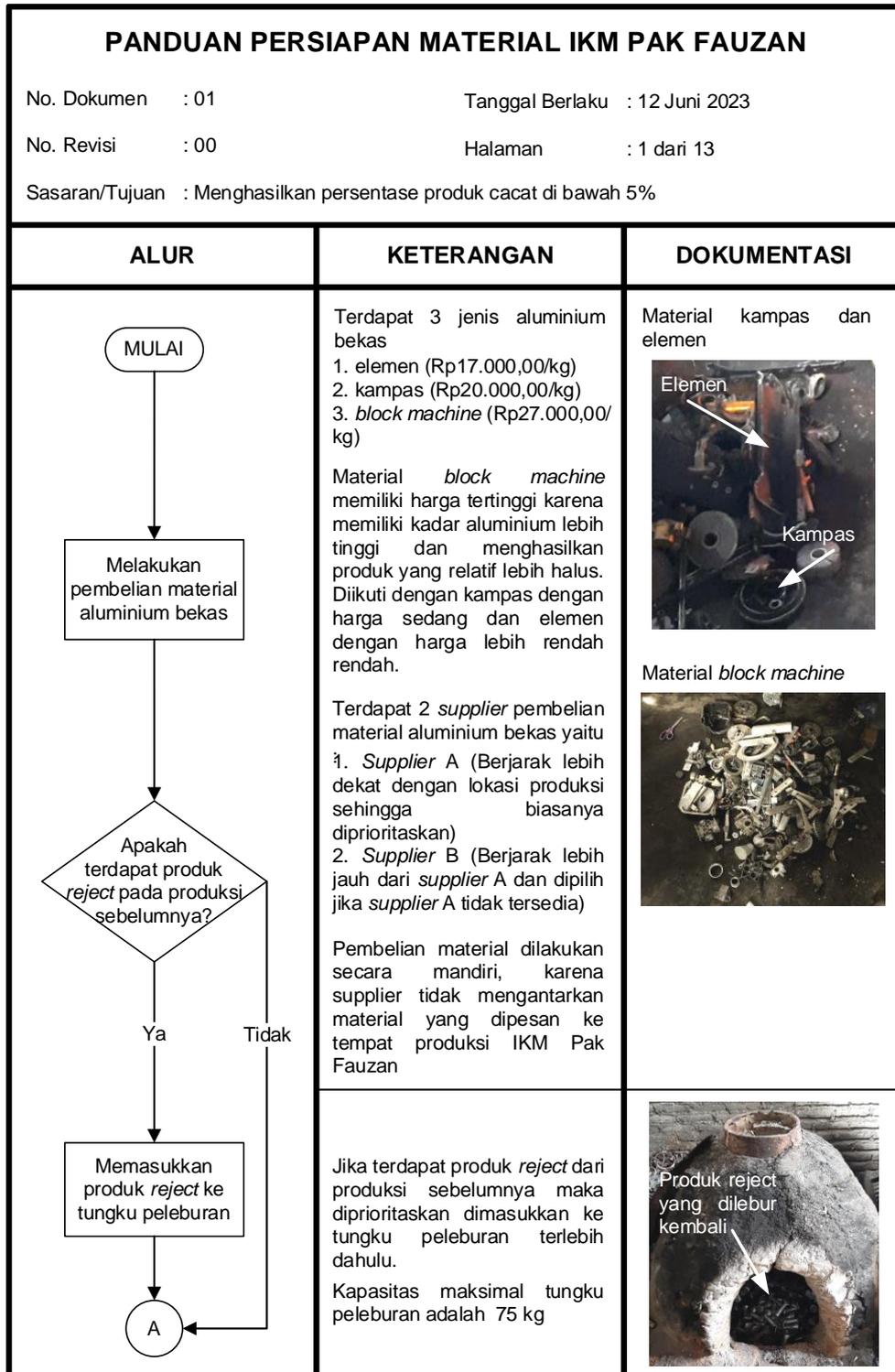
Setelah melakukan langkah-langkah seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka *knowledge* yang selama ini tersimpan dan melekat pada pekerja dan pemilik dapat didokumentasikan secara eksplisit melalui dokumen, gambar maupun video meliputi proses pemilihan material, proses peleburan yang tepat, pembuatan cetakan pasir, dan proses penuangan, serta finishing. Adapun contoh dokumentasi dalam bentuk panduan proses pemilihan material dapat dilihat pada Gambar 1. Selain mendokumentasikan semua *knowledge* pada proses pembuatan cetakan, maka diusulkan juga alat ukur untuk mendukung pengambilan keputusan beberapa parameter kuantitatif misalnya temperatur peleburan aluminium seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2. Salah satu tujuan dari eksternalisasi *tacit knowledge* ini adalah untuk mendapatkan standar proses produksi dan juga produk yang sesuai standar.

Dari hasil panduan yang sudah disusun dan juga alat pendukung untuk melakukan pengukuran parameter kuantitatif misalnya suhu, selanjutnya dilakukan eksperimen untuk uji coba secara langsung proses pembuatan cetakan kue berdasarkan *tacit knowledge* yang sudah dieksplisitkan. Eksperimen dilakukan oleh pemilik dan pekerja. Pada eksperimen ini pemilik dan bekerja benar-benar mengikuti panduan yang sudah dibuat. Jika dalam panduan terdapat hal yang dirasa belum sesuai, maka pemilik maupun pekerja diminta untuk menuliskan catatan tersebut untuk perbaikan panduan. Dan kemudian setelah panduan yang sudah direvisi terbentuk maka dilakukan eksperimen lagi.

Tujuan dari eksperimen ini untuk menguji apakah pengetahuan selama ini yang belum didokumentasikan dan juga intuisi yang ada berdasarkan pengalaman dari pemilik maupun pekerja setelah pengetahuan dan pengalaman tersebut didokumentasikan akan mendapatkan hasil yang sesuai. Jika belum maka dilakukan identifikasi dan observasi lagi sehingga ditemukan suatu prosedur dan *setting parameter* proses yang sesuai sehingga menghasilkan produk sesuai standar.

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa dengan mengikuti dokumentasi baik dalam bentuk panduan, gambar maupun video dan dengan alat ukur yang digunakan, maka prosentasi cacat produk yang dihasilnya adalah 4.02%, di mana

angka ini lebih baik dibandingkan dengan pada saat pemilik dan pekerja bekerja tanpa panduan.



Gambar 1. Panduan Pemilihan Material

<b>PANDUAN PELEBURAN IKM PAK FAUZAN</b>		
No. Dokumen : 02	Tanggal Berlaku : 12 Juni 2023	
No. Revisi : 00	Halaman : 4 dari 13	
Sasaran/Tujuan : Menghasilkan persentase produk cacat di bawah 5%		
ALUR	KETERANGAN	DOKUMENTASI
<pre> graph TD     B((B)) --&gt; D{Apakah cairan peleburan sudah matang?}     D -- Belum --&gt; W1[Menunggu proses peleburan]     D -- Sudah --&gt; W2[Mempersiapkan sendok tuang dan wadah scrap]     W1 --&gt; W2     W2 --&gt; W3[Membuka penutup lubang tungku dan mengambil scrap]     W3 --&gt; W4[Meletakkan scrap pada wadah yang tersedia]     W4 --&gt; S((SELESAI))         </pre>	<p>Proses peleburan berlangsung sampai mencapai suhu kurang lebih 800°C agar bisa menghasilkan produk cacat di bawah 5%.</p> <p>Proses peleburan untuk mencapai suhu tersebut dilakukan selama kurang lebih 132 menit. Namun dengan catatan bahwa <i>setting</i> mesin <i>blower</i> harus yang sama selama proses berlangsung.</p>	<p>Suhu peleburan matang :</p>
	<p>Ketika suhu sudah mencapai target, maka dilanjutkan dengan mempersiapkan sendok tuang dan wadah <i>scrap</i> sebelum mengambil <i>scrap</i>.</p>	<p>Video pengambilan <i>scrap</i> : <a href="https://youtube.com/shorts/tvhp--jUryw?feature=share">https://youtube.com/shorts/tvhp--jUryw?feature=share</a></p>
	<p>Proses pengambilan <i>scrap</i> dimulai dengan mengambil penutup tungku. Kemudian <i>scrap</i> diambil dengan sendok tuang untuk diletakkan di wadah yang sudah tersedia.</p> <p>Pada saat pengambilan <i>scrap</i>, biasanya akan ditiriskan terlebih dahulu agar cairan peleburan tidak ikut terbawa ke wadah.</p>	<p>Video pengambilan <i>scrap</i> : <a href="https://youtube.com/shorts/tvhp--jUryw?feature=share">https://youtube.com/shorts/tvhp--jUryw?feature=share</a></p>
<b>Disetujui oleh</b>		
Nama : Fauzan Jabatan : Pemilik Industri Kecil Menengah		Paraf :

**Gambar 2.** Panduan Proses Peleburan Aluminium yang sudah menggunakan alat ukur temperature

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa dengan mengeksternalisasi *tacit knowledge* dapat disusun suatu panduan baik dalam bentuk dokumen, gambar maupun video. Dari panduan tersebut dapat diketahui bahwa: 1) Jenis material terbaik dalam menghasilkan produk cetakan kue dan meminimalkan produk cacat

adalah block machine. Semakin banyak material *block machine* yang digunakan untuk produksi, maka semakin bagus hasil produk dan semakin sedikit berpotensi terjadinya cacat; 2) Berdasarkan kombinasi antara *tacit knowledge* dan referensi penelitian sebelumnya yang telah diujikan, suhu kematangan cairan peleburan aluminium yang sesuai dengan kondisi IKM Pak Fauzan adalah sekitar 8000°C; 3) Pemisahan cairan peleburan yang tumpah ke dalam wadah untuk dilebur pada produksi berikutnya berdampak terhadap keberhasilan penurunan persentase produk cacat di IKM Pak Fauzan. Dengan mengikuti panduan tersebut setelah diuji cobakan, dapat menurunkan produk cacat di bawah 5% yakni 4,02%.

**Ucapan Terima Kasih:** Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dinas Perindustrian Koperasi Usaha Kecil dan Menengah UPT Logam Pemerintah Kota Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini berdasarkan Surat Perintah Kerja No. 01/SPK/TA-P3MIPT-G/VIII/2022.

### Daftar Pustaka

- Asiri, M. H. (2018). Analisis Kekerasan Coran Aluminium dengan Variasi Besar Butir Pasir Cetak. *Jurnal Teknik Mesin Teknologi*, 18(1), 1-15.
- Assauri, S. (2012). *Manajemen Operasi Produksi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Indonesia.
- Baihaqi, M. J., Dika, J. W., & Mashudi, M. (2021). Analisis Kekerasan Dan Cacat Porositas Terhadap Variasi Temperature Pada Al-Si Dengan Metode Lost Foam Casting. *Journal of Science Nusantara*, 1(2), 16-23.
- Besterfield, D. H., Besterfield, G. H., Besterfield, C., Besterfield, M., Urdhwareshe, H., & Urdhwareshe, R. (2011). *Total Quality Management Revised ed. 3*. India: Pearson.
- Darsono, D. (2013). Pengaruh Penambahan Serbuk Dry Cell Bekas Terhadap Porositas dan Kekerasan Hasil Remelting Al-9% Si Berbasis Limbah Piston Bekas. *Jurnal Nosel*, 2(1).
- Endramawan, T., Dionisius, F., Sifa, A., & Kusuma, B. H. (2019, August). Analisis Perbedaan Tinggi Sprue Pada Top Gating System Untuk Pengecoran Propeller Yang Bermaterial Paduan Aluminium Dari Limbah Propeller Perahu. In *Prosiding (Industrial Research Workshop and National Seminar)*, 10(1), 28-35.
- Fachrie, Y., & Sidharta, I. (2015). Rancang Bangun Sistem Saluran dan Riser Terhadap Shrinkage pada Pembuatan Rumah Transmisi Brajawahana dengan Pengecoran Pasir. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1).
- Fasya, F., & Iskandar, N. (2015). Melt Loss Dan Porositas Pada Aluminium Hasil Daur Ulang. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(1), 44-50.
- Ghufron, H. A., & Sugiyanto. (2022). Pengaruh Variasi Persentase Gula Tetes (Molasses) Dalam Campuran Pasir Cetak Greensand Terhadap Kuantitas Cacat Gas Hole Logam Aluminium ADC 12. *Jurnal Foundry*, 5(1), 8-11.
- Groover, M. P. (2019). *Fundamentals of Modern Manufacturing Materials, Processes, and Systems ed. 7*. United State: Wiley Global Education.
- Harmanto, S., Supriyadi, A., & Wattimena, R. M. (2016, October). Pengaruh Temperatur Penuangan Terhadap Kekerasan Dan Porositas Pada Cetakan Logam. In *Prosiding Sentrinov (Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif)*, 2(1), 320-329.
- Hendronursito, Y., & Prayanda, Y. (2016). Potensi Pasir Lokal Tanjung Bintang Pada Aluminium Sand Casting Terhadap Porositas Produk Hasil Cor Aluminium. *Journal Kajian Teknik Mesin*, 1(2), 80-88.

- Hidayat, T., & Tamjidillah, M. (2016). Pengaruh Temperatur Tuang dengan Jenis Material Paduan (Rongsok Wajan) terhadap Kekerasan Hasil Pengecoran Evaporative. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 1(1), 47-58.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management (Global Edition)*. Pearson Education, Inc.
- Masyrukan, M. (2019). Pengaruh Variasi Temperatur Air Sebagai Pendinginan terhadap Karakteristik Coran Aluminium dengan Media Cetakan Pasir CO<sub>2</sub>. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 20(1), 1-7.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement ed. 4*. New Jersey: Wiley Global Research.
- Qohar, A., Sugita, I. K. G., & Lokantara, I. P. (2017). Pengaruh Permeabilitas dan Temperatur Tuang Terhadap Cacat dan Densitas Hasil Pengecoran Aluminium Silikon (Al-Si) Menggunakan *Sand Casting*. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*, 6(1), 1-6.
- Rahman, S., & Siswanto, R. (2019). Pengaruh Temperatur Tuang Dengan Jenis Material Paduan Al Rongsok (Kampas Rem Panci) terhadap Porositas, Kekerasan Dan Struktur Mikro Hasil Pengecoran Evaporative. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 4(1), 87-94.
- Mamungkas, M. I. (2019, November). Analisis Kekuatan Impact Al 6061 dengan Variasi Saluran Pengecoran pada Metode Sand Casting. In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 5, 40-45.
- Sandi, R. R., & Yudiono, H. (2020). Pengaruh Variasi Volume Saluran Penambah (Riser) Terhadap Cacat Porositas dan Struktur Mikro Komponen Tutup Mesin Motor Listrik. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 12(2).
- Seng, A., & Karim, I. J. A. (2022). Analisis Cacat Coran Metode Sand Casting pada Pembuatan Spacer Roda Mobil. *DINAMIKA*, 7(1).
- Slamet, S. (2015). Komposisi Distribusi Butir Pasir Cetak Terhadap Tingkat Produktifitas Akibat Cacat Produk Cor (Studi Kasus di IKM Budi Jaya Logam Kecamatan Juwana-Pati). In *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi*, 1(1).
- Susilowati, S. E., & Permana, S. (2020). Pengaruh Bentuk Sprue Well Pada Gating System Terhadap Aliran Fluida Logam Dan Nilai Kekerasan Pada Pengecoran Aluminium Daur Ulang Menggunakan Sand Casting. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 104-115.
- Sutopo, A., Nisa, A. K., Pomalia, F., Mahendra, K. A., & Ningrum, R. P. (2018). Rancang Ulang Diameter Saluran Tuang sebagai Upaya Mengatasi Kejadian Cacat pada Proses Pengecoran Logam Blok Rem Metalik T. 358. *IENACO (Industrial Engineering National Conference)*, 6.
- Tanoyo, S., Priyowasito, B., & Wijoyo, W. (2017). Kajian Jumlah Saluran Masuk (Ingate) terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Pengecoran Al-11Si dengan Cetakan Pasir Flywheel. *Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(1).
- Wicaksono, D. (2021). Analisis Riser terhadap Pengecoran Propeller dengan Aluminium Bekas. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 7(1), 28-37.
- Wijaya, M. T. (2017). Pengaruh variasi temperatur tuang terhadap ketangguhan impak dan struktur mikro pada pengecoran aluminium. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 8(1), 219-224.
- Yani, M., & Fachri, M. (2021, June). Membandingkan Pengikat Cetakan Pasir Bentonit Dan Air Kaca Terhadap Hasil Coran Logam Berbahan Limbah Kaleng Aluminium. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora*, 1(1), 637-643.