

LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT KATEGORI A



PELATIHAN PEMBUATAN PULLEY ALUMINIUM DALAM REVERSE ENGINEERING KOMPONEN MESIN DI INDUSTRI KECIL

Oleh :

Dr. Ir. Wahyono Suprapto, MT.Met. (19551117 198601 1 001)
Dr.Eng. Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng (19750710 199903 1 004)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2016
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor : 19/UN10.6/PM/2016
Tanggal : 18 April 2016

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
NOPEMBER, 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Pelatihan Pembuatan Pulley Aluminium Dalam Reverse Engineering Komponen Mesin Di Industri Kecil
2. Ketua Tim Pelaksana :
- a. Nama : Dr. Ir. Wahyono Suprapto.,MT.Met
 - b. NIP : 19551117 198601 1 001
 - c. Jabatan/Gol : KKDK Teknik Material / IV-c
 - d. Jurusan/Fakultas : Mesin / Teknik
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
 - f. Bidang Keahlian : Manufaktur Material
 - g. Alamat kantor : Jl. Jl. May.Jend. Haryono No. 167 Malang
 - Telp/Fax : (0341) 569103 / (0341) 554291
 - h. Alamat Rumah : Jl. Tirto Utomo Gg 5 No. 10 Landungsari-Dau, Malang
 - Telp/HP : (0341) 460901/ 08123394088
 - E-mail : wahyos@ub.ac.id , wahyos_metftub@yahoo.com
3. Anggota Tim Pengusul
- a) Jumlah : Dosen 1 orang
 - b) Nama Angg/keahlian : Dr.Eng. Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng. / Material
 - c) Mahasiswa : 2 orang
- 4) Lokasi Kegiatan : Bengkel Pengecoran di Desa Landungsari-Dau, Malang
- 5) Luaran yang Dihasilkan : Prototype Pulley Aluminium
- 6) Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan
- 7) Biaya Total
- a) Dipa : Rp 6.000.000,-
 - b) Industri : -

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik

Dr.Eng. Denny Widhiyanuriyawan, ST. MT
NIP. 19750113 200012 1 001

Malang, 30 Nopember 2016
Ketua Pelaksana,

Dr.Ir. Wahyono Suprapto, MT.Met
NIP. 19551117 198601 1 001

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Pitoh Tri Juwono, MT
NIP. 19700721 200012 1 001

IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul IbM : Pelatihan Pembuatan Pulley Aluminium Dalam Reverse Engineering Komponen Mesin Di Industri Kecil
2. Kategori Kegiatan PKM : A
3. Ketua Tim Pelaksana :
- a. Nama : Dr. Ir. Wahyono Suprapto.,MT.Met
 - b. NIP : 19551117 198601 1 001
 - c. Jabatan/Gol : KKDK Teknik Material / IV-c
 - d. Jurusan/Fakultas : Mesin / Teknik
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
 - f. Bidang Keahlian : Manufaktur Material
 - g. Alamat kantor : Jl. Jl. May.Jend. Haryono No. 167 Malang
 - a. Telp/Fax : (0341) 569103 / (0341) 554291
 - h. Alamat Rumah : Jl. Tirto Utomo Gg 5 No. 10 Landungsari-Dau, Malang
 - a. Telp/HP : (0341) 460901/ 08123394088
 - b. E-mail : wahyos@ub.ac.id , wahyos_metftub@yahoo.com

4. Anggota Tim Pengusul

a. Dosen

No.	Nama	Jabatan	Bidang Pekerjaan	Waktu [jam/miggu]
1	Dr. Ir. Wahyono Suprapto, MT.Met.	Ketua	Pengecoran Logam	8
2	Dr.Eng. Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng	Anggota	Material Engineering	8

b. Mahasiswa : 2 orang

No.	Nama	NIM
1	Nathalius I Busiura	125060220111001
2	Yusuf Rizal Fauzi	14606200111017

5. Lokasi Kegiatan : Bengkel Pengecoran Landungsari-Dau, Malang
6. Luaran yang Dihasilkan : Prototype Pulley Aluminium
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan
8. Biaya Total
- a) Dipa : Rp 6.000.000,-
 - b) Industri : -

RINGKASAN

Bengkel Material αβγ memiliki Pengetahuan (*knowledge*), ilmu (*science*), dan teknologi (*technology*) tentang penggerjaan logam (*casting, machining, welding*) dan konversi energy (biogas) sebagai basis utamanya. Hal ini terkait dengan sumberdaya manusia dalam mewujudkan ekonomi kreatif yang berbasis kepada modal kreativitas, berpeluang mendorong daya saing bangsa Indonesia di masa depan. Karena kreativitas akan mendorong dihasilkannya produk-produk manufaktur dan jasa yang inovatif dan bernilai tambah tinggi sehingga kelak Indonesia tidak akan lagi bergantung pada ekspor bahan mentah, tetapi juga akan mampu mengekspor produk yang bernilai tambah tinggi. Kreativitas dan inovasi juga akan menjadikan warisan budaya dan kearifan lokal berkontribusi besar tidak hanya bagi perekonomian nasional namun juga bagi peningkatan citra bangsa Indonesia di mata dunia internasional.

Proses casting pada umumnya digunakan untuk memproduksi komponen dan asosiris otomotif seperti; pulley, sprocket, rumah motor elektrik, engine piston, throttle body, velg, heat sink, dan lain-lain. Kesalahan proses manufaktur (pengecoran) tidak saja menurunkan kualitas produk tetapi juga menimbulkan inefisiensi bahan baku dan energy transformasi (*melting*). Pembuatan produk dalam industri kecil pengecoran aluminium umumnya masih menggunakan cetakan pasir (*expendable*) sehingga produktivitasnya (kuantitas dan kualitas) rendah akibatnya produk tersebut kalah bersaing dipasar. Dalam teknologi pengecoran menggunakan cetakan permanen sering digunakan untuk proses produksi in-line seperti dalam pengecoran aluminium yang membutuhkan produktivitas tinggi. Permasalahannya; 1). Bagaimana cara membuat produk duplikasi komponen mesin dengan geometri seperti produk orisinal. 2). Bagaimana mereduksi cacat-cacat pengecoran pulley aluminium pada cetakan permanen. 3). Bagaimana cara mengoptimalkan sarana dan prasarana industry kecil untuk memproduksi komponen mesin yang mampu berkompetisi di pasar.

Pengecoran logam khususnya aluminium dan paduannya banyak di aplikasikan dalam industry manufaktur. Aplikasi tersebut didasarkan pada; suhu penuangan rendah (700°C), fluiditas tinggi (20cm), machinability yang baik (360%) merupakan keunggulan paduan aluminium dari logam lain. Proses – proses *casting, forging, compacting sitering* dalam proses manufaktur produknya mendekati atau sama dengan geometri produk akhir (*near net shape atau net shape*). Dan secara metalografi produk *metal casting* memiliki beberapa keuntungan diantaranya; struktur butirnya segmental dan bersifat isotropic. Coran paduan aluminium dapat diproduksi dengan cetakan pasir, permanen, investment.

Berbagai bentuk komponen mesin mulai dari bentuk sederhana sampai yang rumit, dari dimensi yang kecil sampai yang besar, dari yang ringan sampai yang berat kesemuanya dapat diproduksi dengan proses pengecoran . komponen otomotif untuk kebutuhan komponen perakitan maupun pelayanan pasca penjualan memounyai mampu tukar yang baik (*changeable*). Dan kualitas geometri (bentuk dan dimensi) komponen otomotif membutuhkan akurasi dan presisi yang tinggi. Kualitas permukaan produk coran yang dihasilkan juga bervariatif mulai dari permukaan yang kasar (cetakan pasir) sampai permukaan yang halus (cetakan tekan). Kualitas produk coran yang dihasilkan juga beragam yang kesemuanya tergantung dari bahan baku, teknologi peleburan dan laju pembekuannya. Pada umumnya jenis cetakan dan dimensi coran digunakan untuk mengontrol laju pembekuan.

Forward Engineering selalu diakhiri dengan sebuah produk sedangkan reverse engineering dimulai dengan produk dalam hal ini perangkat lunak seperti system warisan (legacy system). Suatu system perlu di reverse kembali ketika sistem tidak dapat meminimalkan biaya, tidak mampu mengakomodasi perubahan fungsional sehingga apabila tidak segera diperbaiki akan menimbulkan resiko baru, atau karena kebutuhan lingkungan. Forward Engineering selalu diakhiri dengan sebuah produk sedangkan reverse engineering dimulai dengan produk dalam hal ini perangkat lunak seperti system warisan (legacy system). Suatu system perlu di reverse kembali ketika sistem tidak dapat meminimalkan biaya, tidak mampu mengakomodasi perubahan fungsional sehingga apabila tidak segera diperbaiki akan menimbulkan resiko baru, atau karena kebutuhan lingkungan.

Cetakan permanen untuk kegiatan PKN (*reserve engineering*) ini menggunakan cetakan pasir dan cetakan permanen. Dimensi model kayu untuk cetakan pasir dan rongga cetakan permanen masing-masing dimensinya ditambah 5% dan 2,5% dari pulley acuan (duplikasi). Mitra kerja PKN dilatih mengoperasikan mesin bubut, khususnya pada pemotongan bentuk konis, mengasah pahat, mempersiapkan benda kerja, dan membenahi tempat kerja. Dengan demikian laju proses manufaktur (pembuatan) menghasilkan produk lebih akurat dan presisi (*accurate and precision*), cepat, dan ekonomis dibanding dengan pola produksi sebelum PKM. Model kayu dan cetakan permanen masing-masing dibelah dua (cetakan atas (*cope*) dan cetakan bawah (*drag*)). Untuk mengantisipasi gaya angkat logam cair pada cetakan, *cope* pada ke dua cetakan tersebut ukurannya dibuat lebih tebal dari *drag*.

Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengajak diskusi pemilik bengkel dan peserta pelatihan tersebut. Dari kegiatan ini disepakati bahwa pihak bengkel menyediakan tempat dan waktu untuk uji coba pembuatan blok silinder dan bahan yang digunakan disediakan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Brawijaya. Kegiatan ini meliputi penentuan peralatan dan ukuran serta pengujian rancangan dari alat yang diperlukan untuk memproduksi benda cor non ferrous.

Dua hal penting yang dihasilkan dari kegiatan PKM, yaitu: 1). Cacat coran pada pengecoran pulley aluminium terjadi karena adanya koefisien termal dan pengkerutan volume yang tidak terkontrol. 2). Eksperimental pengecoran yang dilakukan dalam kegiatan ini menunjukkan tingkat produktifitas tertinggi (84%) pada temperatur cetakan 125 °C diatas dan dibawah temperatur tersebut produktifitas coran menurun (cacat meningkat). Produktifitas coran terendah (10%) terjadi pada temperatur cetakan 200 °C. Distribusi cacat *head* dan *nock* cenderung meningkat seiring dengan kenaikan temperatur cetakan

Kata Kunci:

Kreativitas, manufaktur, komponen, reverse, in-line

SUMMARY

Workshop Material ~~afy~~ have knowledge (knowledge), science (science), and technology (technology) about metalworking (casting, machining, welding) and conversion of energy (biogas) as the main base. This is related to human resources in realizing a creative-based economy to the capital of creativity, opportunity to boost the competitiveness of Indonesia in the future. Because creativity will encourage produces manufacturing products and services that are innovative and high added value so that one day Indonesia will no longer depend on exports of raw materials, but also be able to export high value-added products. Creativity and innovation will also make cultural heritage and local knowledge not only contribute greatly to the national economy but also for the improvement of the image of Indonesia in the eyes of the international community.

Casting process is generally used for the manufacture of automotive components and asoseries like; pulleys, sprockets, houses an electric motor, engine pistons, throttle body, wheels, heat sink, and others. Error manufacturing process (casting) not only lowers the quality of the product but also lead to inefficiencies in raw material and energy transformation (melting). Manufacture of products in small aluminum foundry industry, generally still use sand mold (expendable) so that its productivity (quantity and quality) is low as a result of these products less competitive in the market. In use, permanent mold casting technology is often used for in-line production process as in the aluminum casting that require high productivity. The problem; 1). How do I create duplication products with geometry engine components such as the original product. 2). How to reduce defects pengecokan pulley aluminum permanent mold. 3). How can I optimize small industry facilities and infrastructure to manufacture engine components are able to compete in the market.

Metal casting, especially aluminum and its alloys applied in many manufacturing industries. The application is based on; Low pouring temperature (7000C), high fluidity (20cm), good machinability (360%) is an aluminum alloy advantage of other metals. Process - the process of casting, forging, compacting sitering in the process of manufacturing its products close to or the same as the geometry of the final product (near net shape or net shape). Metallography and metal casting products has several advantages including; segmental grain structure and is isotropic. Aluminum alloy castings can be produced with sand and permanent molds, investment.

Various forms of machine components ranging from simple to complex, from small dimensions and great, from mild to severe all of which can be produced by the casting process. kompnenn otomoti for assembly components and servicing the needs of post-sales memounyai able to exchange either (changeable). And the quality of the geometry (shape and dimensions) automotive parts requiring high accuracy and precision. Product surface quality of castings produced are also varied ranging from rough surfaces (sand mold) until a smooth surface (printed press). The quality of castings produced products, all of which also vary depending on the raw materials, smelting technology and the pace of the hold. In general, the dimensions of molds and castings are used to control the rate of freezing.

Forward Engineering always ends with a product while reverse engineering begins with the product in this case software such as legacy systems (legacy systems). A system needs to be in reverse back when the system can not minimize the cost, not able to accommodate functional changes so if not promptly corrected will create new risks, or

because of environmental needs. Forward Engineering always ends with a product while reverse engineering begins with the product in this case software such as legacy systems (legacy systems). A system needs to be in reverse back when the system can not minimize the cost, not able to accommodate functional changes so if not promptly corrected will create new risks, or because of environmental needs.

Permanent mold for activity PKN (Reseve engineering) using a sand mold and permanent mold. Dimensional models of wood for molding sand and permanent mold cavity of each dimension plus 5% and 2.5% of the reference pulley (duplication). PKN partners trained in operating a lathe, especially on cutting conical shape, sharpening chisels, mempersiapkan workpiece, and fix workplace. Thus the rate of the manufacturing process (manufacture) produce more accurate and precise (accurate and precision), fast, and economical compared with the pattern of production before PKM. Wood models and permanent mold each halved (upper mold (cope) and lower mold (drag)). In anticipation of the lifting force of molten metal in the mold, the mold cope on both the size is made thicker than the drag.

This activity is carried out by bringing the discussion workshop owners and participants of the training. This activity was agreed that the workshop provides a place and time for production test of the cylinder block and the materials used are provided by Team UB's Community Services. These activities include the determination of the size as well as testing equipment and the design of the tools necessary to produce the casting of non ferrous.

Two important things resulting from PKM activity, namely: 1). Defects foundry castings in aluminum pulley occurs because of the volume shrinkage coefficient of thermal and uncontrolled. 2). Experimental casting is done in this activity indicates the highest level of productivity (84%) at a temperature of 125 OC mold above and below this temperature castings productivity decreased (increased disability). Productivity castings lowest (10%) occurred in the mold temperature of 200 OC Distribution head and nock defect tends to increase with increasing temperature Mould

Keywords:

Creativity, manufacturing, components, reverse, in-line