

**PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM
LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
MENGUNAKAN MCV 116 BA**



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi D3 Teknik Mesin

Oleh :
Nama : Akhmad Barzan Alfarizi
NIM : 23020040

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
FAKULTAS SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR (TA)

**PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM
LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
MENGUNAKAN MCV 116 BA**

Sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Akhmad Barzan Alfarizi

NIM : 23020040

Universitas
Harkat Negeri

Tegal, 17 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I


Faqih Fatkhurrozak, M.T
NIDN. 0616079002

Pembimbing II


Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR (TA)

PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM

LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI

MENGGUNAKAN MCV 116 BA

Oleh :

Nama : Akhmad Barzan Alfarizi

NIM : 23020040

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Universitas Harkat Negeri.

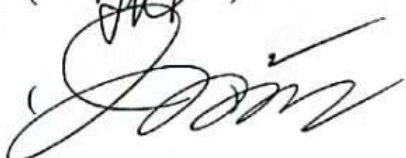
Tim Penguji,

Ketua Penguji : M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

Penguji I : Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN. 0607128303

Penguji II : Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

()

()

()

Tegal, 28 Juli 2026

Menyetujui,

Sekolah Vokasi
Dekan

Program Studi DIII Teknik Mesin
Ketua Program Studi




Dr. apt. Heru Nurahyo, S.Farm,
NIPY. 10.007.038




M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Barzan Alfarizi

NIM : 23020040

Judul Tugas Akhir : PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM
LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
MENGUNAKAN MCV 116 BA

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini melanggar kode etik hak karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 17 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Akhmad Barzan Alfarizi
NIM. 23020040

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Harkat Negeri, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Barzan Alfarizi
NIM : 23020040
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI MENGGUNAKAN MCV 116 BA”

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan hak bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis, pencipta, dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal

Pada Tanggal, 17 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Akhmad Barzan Alfarizi
NIM. 23020040

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Dibalik setiap langkah yang ditempuh, ada doa yang tidak pernah berhenti, dibalik setiap lelah yang dirasakan, ada harapan untuk masa depan lebih baik, maka saya memilih untuk terus berjuang, karena perjalanan ini tidak mudah tetapi layak untuk diselesaikan”

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua yang selalu melangikan doa-doa baik dan menjadikan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih sudah mengantarkan sampai ditempat ini, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk ibu.
3. Dosen pembimbing, yang telah sabar memberikan arahan, bimbingan dan ilmu yang sangat berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin, atas semangat kerjasamanya selama masa studi.
5. Almamater Universitas Harkat Negeri, tempat saya menimba ilmu dan belajar menjadi insan yang baik.

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN CETAKAN ALUMINIUM LOGO UNIVERSITAS HARKAT NEGERI MENGUNAKAN MCV 116 BA

AKHMAD BARZAN ALFARIZI

NIM : 23020040

Cetakan merupakan komponen utama dalam proses pengecoran logam yang berfungsi sebagai wadah untuk menghasilkan produk dengan bentuk, dimensi, dan kualitas permukaan sesuai spesifikasi. Kualitas cetakan sangat menentukan keberhasilan proses pengecoran, sehingga diperlukan metode manufaktur yang mampu menghasilkan tingkat presisi tinggi. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah mesin *Computer Numerical Control (CNC)* karena mampu mengerjakan benda kerja dengan akurasi tinggi, proses yang konsisten, serta waktu pengerjaan yang lebih efisien. Proses pembuatan diawali dengan persiapan material besi ST 37, pemasangan benda kerja, setting titik nol pada sumbu X, Y, dan Z menggunakan *Dial Test Indicator* dan *Z Zero Setter*, pemasangan alat potong, pemanggilan program *G-Code*, kemudian dilanjutkan dengan proses *facing*, *contour*, *drilling*, *pocketing*, hingga *finishing* menggunakan *endmill* berdiameter 10 mm, 8 mm, 6 mm, serta *drill* 5 mm. Hasil pembuatan menunjukkan bahwa seluruh tahapan pemesinan dapat dilaksanakan dengan baik sesuai prosedur operasi mesin *CNC MCV 116 BA*. Cetakan yang dihasilkan memiliki bentuk logo yang sesuai dengan desain, dimensi yang memenuhi toleransi yang ditetapkan, serta kualitas permukaan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai cetakan pada proses pengecoran aluminium. Ketelitian dalam proses setting koordinat, pemilihan parameter pemotongan, serta penggunaan *G-Code* yang tepat menjadi faktor utama yang memengaruhi kualitas hasil pemesinan.

Kata Kunci : Cetakan, Pengecoran aluminium, Mesin *CNC MCV 116 BA*, *G-Code*, Pemesinan *CNC*.

ABSTRACT

MANUFACTURING PROCESS OF AN ALUMINUM MOLD FOR THE HARKAT NEGERI UNIVERSITY LOGO USING A CNC MCV 116 BA MACHINE

AKHMAD BARZAN ALFARIZI

NIM : 23020040

Mold is the primary component in the metal casting process, serving as the cavity used to produce products with the required shape, dimensions, and surface quality according to specifications. The quality of the mold greatly determines the success of the casting process; therefore, a manufacturing method capable of achieving high precision is essential. One of the most widely used technologies is the Computer Numerical Control (CNC) machine, which is capable of machining workpieces with high accuracy, consistent performance, and improved machining efficiency. The manufacturing process began with the preparation of ST 37 steel as the mold material, followed by workpiece mounting, setting the zero reference points on the X, Y, and Z axes using a Dial Test Indicator and a Z Zero Setter, installing the cutting tools, and loading the G-code program. The machining operations then proceeded through facing, contouring, drilling, pocketing, and finishing using 10 mm, 8 mm, and 6 mm end mills, as well as a 5 mm drill bit. The results showed that all machining stages were successfully completed in accordance with the operating procedures of the CNC MCV 116 BA machine. The resulting mold accurately reproduced the logo design, met the specified dimensional tolerances, and exhibited good surface quality, making it suitable for use as a mold in the aluminum casting process. The accuracy of coordinate setting, the selection of cutting parameters, and the proper use of G-code were identified as the main factors influencing the quality of the machining results.

Keywords : *Mold, Aluminum Casting, CNC MCV 116 BA Machine, G-Code, CNC Machining.*

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-nya, sehingga saya dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Universitas Harkat Negeri.

Keberhasilan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Sudirman Said, Ak., M.B.A selaku Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr.apr Heru Nur Cahyo, S.Farm., M.Sc. selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri.
3. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Universitas Harkat Negeri.
4. Bapak Faqih Fatkhurrozaq, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak, ibu, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat.

Saya menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan saya dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 17 Juli 2026



Akhmad Barzan Alfarizi
NIM. 23020040

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR (TA).....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR (TA).....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
Kata Pengantar	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengecoran Logam	6
2.1.1 <i>Die Casting</i>	7
2.1.2 <i>Investment Casting</i>	8
2.1.3 <i>Centrifugal Casting</i>	9
2.1.4 <i>Continuous Casting</i>	10
2.2 Cetakan	11
2.2.1 Jenis Cetakan	11
2.2.2 Komponen Cetakan.....	15
2.2.3 Material Cetakan.....	19

2.3	Penyusutan (<i>Shrinkage Allowance</i>).....	20
2.4	Aluminium.....	21
2.4.1	Aluminium <i>Copper Alloy</i> (Seri 2xxx).....	22
2.4.2	Aluminium <i>Manganese Alloy</i> (seri 3xxx).....	23
2.4.3	Aluminium <i>Silikon Alloy</i> (seri 4xxx).....	23
2.5	Toleransi Dimensi	24
2.6	Mesin <i>CNC</i>	25
2.6.1	Jenis-Jenis Mesin <i>CNC</i>	26
2.6.2	Prinsip Kerja Mesin <i>CNC</i>	29
2.6.3	Komponen Mesin <i>CNC MCV 116 BA</i>	30
2.7	<i>G-CODE</i>	33
2.7.1	Metode Pemograman	33
2.8	Alat Potong <i>Endmill</i> dan <i>Drill</i> Pada Pemesinan <i>CNC</i>	36
2.8.1	Karakteristik dan Klasifikasi <i>Endmil</i>	36
2.8.2	Mekanisme <i>Drill</i> Dalam Pemesinan <i>CNC</i>	37
BAB III METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	39
3.2	Metode Pengumpulan Data	39
3.3	Prosedur Pengumpulan Data	40
3.4	Alat Dan Bahan	40
3.4.1	Alat.....	40
3.4.2	Bahan	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Metode Pengumpulan Data	45
4.1.1	Proses Pembuatan Cetakan Logo Universitas Harkat Negeri.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengecoran Logam.....	6
Gambar 2.2 <i>Die casting</i>	7
Gambar 2.3 <i>Investment Casting</i>	8
Gambar 2.4 <i>Centrifugal Casting</i>	9
Gambar 2.5 <i>Continuous casting</i>	10
Gambar 2.6 Cetakan.....	11
Gambar 2.7 <i>Sand Mold</i>	12
Gambar 2.8 <i>Permanent Mold</i>	13
Gambar 2.9 <i>Shell Mold</i>	13
Gambar 2.10 <i>Investment Mold</i>	14
Gambar 2.11 <i>Graphite Mold</i>	15
Gambar 2.12 <i>Cavity</i>	15
Gambar 2.13 <i>Core</i>	16
Gambar 2.14 <i>Sprue</i>	17
Gambar 2.15 <i>Runner</i>	17
Gambar 2.16 <i>Gate</i>	18
Gambar 2.17 <i>Vent</i>	18
Gambar 2.18 <i>Ejector Pin</i>	19
Gambar 2.19 Besi ST 37	20
Gambar 2.20 <i>Shrinkage Allowance</i>	21
Gambar 2.21 Aluminium	22
Gambar 2.22 Aluminium <i>Copper Alloy</i> (Seri 2xxx).....	22
Gambar 2.23 Aluminium <i>Manganese Alloy</i> (seri 3xxx).....	23
Gambar 2.24 Aluminium <i>Silikon Alloy</i> (seri 4xxx)	24
Gambar 2.25 Mesin CNC.....	26
Gambar 2.26 <i>CNC 2 Axis</i>	27
Gambar 2.27 <i>CNC 3 Axis</i>	27
Gambar 2.28 <i>CNC 4 Axis</i>	28
Gambar 2.29 <i>CNC 5 Axis</i>	29

Gambar 2.30 <i>CNC MCV 116 BA</i>	30
Gambar 2.31 <i>Meja Mesin</i>	31
Gambar 2.32 <i>Spindell</i>	31
Gambar 2.33 <i>Control Panel</i>	32
Gambar 2.34 <i>Magazine</i>	32
Gambar 2.35 <i>Flat Endmill</i>	36
Gambar 2.36 <i>Bullnose Endmill</i>	37
Gambar 2. 37 <i>Corner Radius Endmill</i>	37
Gambar 2.38 <i>Drill</i>	38
Gambar 3.1 <i>Diagram Alur Penelitian</i>	39
Gambar 3.2 <i>Z Zero Setter</i>	41
Gambar 3.3 <i>Dial Test Indicator</i>	41
Gambar 3.4 <i>Kunci Pas 18</i>	42
Gambar 3.5 <i>Endmill 6</i>	42
Gambar 3.6 <i>Endmill 8</i>	43
Gambar 3.7 <i>Endmill 10</i>	43
Gambar 3.8 <i>Drill 5</i>	44
Gambar 3.9 <i>Besi ST 37</i>	44
Gambar 4.1 <i>Besi ST 37</i>	45
Gambar 4.2 <i>Power Suplay</i>	45
Gambar 4.3 <i>Tuas Generator</i>	46
Gambar 4.4 <i>Button ON</i>	46
Gambar 4.5 <i>Pasang Benda Kerja</i>	47
Gambar 4.6 <i>Setting Dial</i>	47
Gambar 4.7 <i>Zero Return</i>	48
Gambar 4.8 <i>Pemasangan Tool Endmill 10</i>	48
Gambar 4.9 <i>Setting Spindell</i>	48
Gambar 4.10 <i>Setting Sumbu X</i>	49
Gambar 4.11 <i>Setting Sumbu Y</i>	49
Gambar 4.12 <i>Setting Sumbu Z</i>	50
Gambar 4.13 <i>Offest Setting Sumbu X</i>	50

Gambar 4.14 <i>Offset Setting Sumbu Y</i>	51
Gambar 4.15 <i>Offset Setting Sumbu Z</i>	51
Gambar 4.16 <i>Spindell OFF</i>	51
Gambar 4.17 <i>G-Code</i>	52
Gambar 4.18 Program Pertama Proses <i>Facing</i>	52
Gambar 4.19 Program Kedua Proses <i>Contour</i>	53
Gambar 4.20 Pemasangan <i>Tool Drill 5</i>	53
Gambar 4.21 <i>Setting Sumbu Z</i>	54
Gambar 4.22 Panggil Program	54
Gambar 4.23 Program Ketiga Pembuatan Lubang <i>Pin</i>	55
Gambar 4.24 Pemasangan <i>Tool Endmill 8</i>	55
Gambar 4.25 <i>Setting Sumbu Z</i>	56
Gambar 4.26 Panggil Program	56
Gambar 4.27 Program Keempat Proses <i>Pocket</i>	57
Gambar 4.28 Program Kelima Proses <i>Pocket</i>	57
Gambar 4.29 Program Keenam Proses <i>Pocket</i>	58
Gambar 4.30 Program Ketujuh Proses <i>Pocket</i>	58
Gambar 4.31 Pemasangan <i>Tool Endmill 6</i>	59
Gambar 4.32 <i>Setting Sumbu Z</i>	59
Gambar 4.33 Panggil Program	60
Gambar 4.34 Program Kedelapan Proses <i>Finishing</i>	60
Gambar 4.35 Program Kesembilan Proses <i>Finishing</i>	60
Gambar 4.36 Hasil Logo Universitas Harkat Negeri	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar ISO 2768	25
Tabel 2. 2 <i>G-CODE</i>	33