

**PROSES MANUFAKTUR TURBIN PELTON SKALA
LABORATORIUM**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**AGRI KALA YOSUA
2110816210001**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

HALAMAN JUDUL
PROSES MANUFAKTUR TURBIN PELTON SKALA
LABORATORIUM

SKRIPSI



AGRI KALA YOSUA
2110816210001

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

Proses Manufaktur Turbin Pelton Skala Laboratorium

Oleh
Agri Kala Yosua (2110816210001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 13 Januari 2025 dan dinyatakan


L U L U S

Komite Penguji :

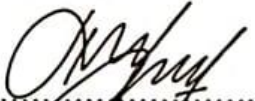
Ketua : Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19890628201801108056


.....

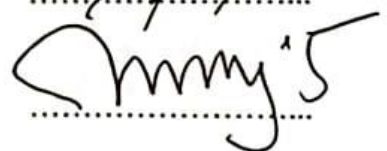
Anggota 1 : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T., IPM
NIP. 197003121995121002


.....

Anggota 2 : Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 197601282008121002

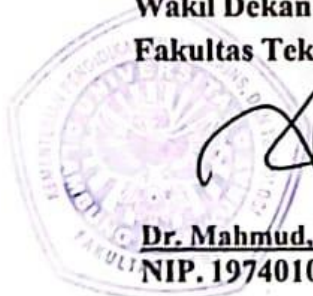

.....


**Pembimbing
Utama** : Rudi Siswanto, S.T., M.Eng
NIP. 196806072023211005


.....

Banjarbaru, 14 Februari 2025
diketahui dan disahkan oleh :


**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**




Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin,**




Rudi Siswanto, S.T., M.T.
NIP. 197601282008121002

IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI : PROSES MANUFAKTUR TURBIN PELTON SKALA LABORATORIUM

Nama Mahasiswa : Agri Kala Yosua

NIM : 2110816210001

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Rudi Siswanto S.T., M.Eng

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Andy Nugraha S.T., M.T.

Dosen Penguji II : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T., IPM

Dosen Penguji III : Ma'ruf, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Senin, 21 Oktober 2024

Seminar Hasil : Jumat, 03 Januari 2025

Ujian Akhir : Senin, 13 Januari 2025

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :

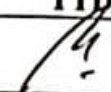
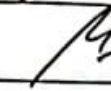



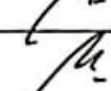
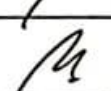
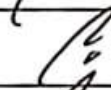
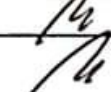
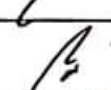
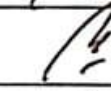


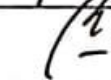


LEMBAR KONSULTASI

SKRIPSI

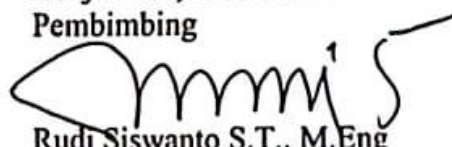
Nama Mahasiswa : Agri Kala Yosua

NIM : 2110816210001

Judul Skripsi : Proses Manufaktur Turbin Pelton Skala Laboratorium

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	9 September 2024	- Pengajuan Judul Skripsi - Revisi Judul Skripsi	
2	13 September 2024	- Perbaikan latar belakang - Penambahan tujuan penelitian	
3	8 September 2024	- Tambahkan jurnal dari penelitian terdahulu	
4	21 September 2024	- Penambahan materi pada Bab 2 - Penambahan alat dan bahan penelitian	
5	24 September 2024	- Perbaikan Jadwal dan metode penelitian yang digunakan	
6	10 Oktober 2024	- Konsultasi sebelum seminar proposal skripsi	
7	17 Oktober 2024	- Konsultasi perbaikan proposal skripsi - Penambahan alat dan bahan penelitian	
8	24 Oktober 2024	- Konsultasi hasil perbaikan proposal skripsi	
9	30 Oktober 2024	- Konsultasi terkait kendala bahan penelitian	
10	8 November 2024	- Konsultasi hasil percobaan pengecoran	
11	20 November 2024	- Evaluasi hasil konsultasi - hasil percobaan pengecoran	
12	29 November 2024	- Konsultasi terkait metode pengujian hasil pengecoran	
13	10 Desember 2024	- Konsultasi terkait hasil pengecoran komponen turbin pelton	
14	23 Desember 2024	- Konsultasi hasil komponen turbin pelton - Konsultasi Laporan akhir penelitian	
15	14 Januari 2025	- Konsultasi revisi sidang	
16	15 Januari 2025	- ACC Skripsi	

Banjarbaru, 15 Januari 2025
Pembimbing



Rudi Siswanto S.T., M.Eng
NIP. 196806072023211005

ORISINALITAS

PENELITIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, Januari 2025
Mahasiswa



Agri Kala Yosua
NIM. 2110816210001

RIWAYAT HIDUP

Agri Kala Yosua lahir di Pangkalan Bun. 01 Januari 2003 Putra ke 3 dari ayah Jenker dan Ibu Tate. SD Negri Lubuk Hiju Desa Lubuk Hiju, Kecamatan Mentohi Raya, Kabupaten Lamandau (2009-2015), SMP Negeri 5, Kecamatan Mentohi Raya, Kabupaten Lamandau (2015-2018), SMK Putra Pangkalan Bun Kecamatan Arut Selatan, Kabupaten Kotawaringin Barat (2018-2021). Studi di program Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan tahun 2021.

Banjarbaru, 15 Januari 2025
Mahasiswa



Agri Kala Yosua
NIM. 2110816210001

UCAPAN TERIMA KASIH


Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan Anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Proses Manufaktur Turbin Pelton Skala Laboratorium”

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Skripsi ini tak terlepas dari campur tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si, selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof.Dr.Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ma'ruf S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dan selaku Dosen Penguji 2 Skripsi.
5. Bapak Rudi Siswanto S.T.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembacanya.

Banjarbaru, 15 Januari 2025
Mahasiswa



Agri Kala Yosua
NIM. 2110816210001

RINGKASAN

Penelitian ini fokus pada proses pembuatan turbin skala laboratorium Pelton yang bertujuan untuk memahami tahap-tahap pembuatan dan kinerja komponen turbin. Metode yang digunakan meliputi perancangan dengan software solidworks, pengecoran menggunakan metode green sand casting, serta proses pemesinan seperti pembubutan, pengeboran, grinding, dan pengamplasan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode sand casting memungkinkan produksi komponen turbin yang ekonomis dan efisien, terutama dengan material daur ulang seperti aluminium scrap. Hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa suhu penuangan mempengaruhi kekerasan material. Pada suhu lebih rendah (650°C), nilai kekerasan lebih tinggi (34 HB), sedangkan pada suhu lebih tinggi (750°C), kekerasan menurun (23 HB). Untuk kekasaran permukaan, semakin tinggi suhu penuangan, semakin halus permukaan yang dihasilkan. Kekasaran tertinggi ditemukan pada suhu 650°C dengan nilai $1,109\ \mu\text{m}$, sedangkan kekasaran terendah ditemukan pada suhu 750°C dengan nilai $0,101\ \mu\text{m}$.

Kata kunci: Turbin Pelton, *Greendand Casting*, Manufaktur, Perakitan

SUMMARY

This research focuses on the manufacturing process of laboratory-scale Pelton turbines, aiming to understand the stages of production and the performance of turbine components. The methods employed include design using SolidWorks software, casting with the greensand casting method, and machining processes such as turning, drilling, milling, and sanding. The study was conducted in the Mechanical Engineering Laboratory at Universitas Lambung Mangkurat. The findings reveal that the sand casting method enables economical and efficient production of turbine components, especially using recycled materials such as aluminum scrap. Hardness test results indicate that pouring temperature affects material hardness. At a lower temperature (650°C), the hardness was higher (34 HB), whereas at a higher temperature (750°C), the hardness decreased (23 HB). Regarding surface roughness, higher pouring temperatures resulted in smoother surfaces. The highest roughness was recorded at 650°C with a value of 1.109 μm , while the lowest was observed at 750°C with a value of 0.101 μm .

Keywords: *Pelton Turbine, Greensand Casting, Manufacturing, Assembly*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan Anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas Anugerah dan cinta kasihnya yang tak pernah surut sepanjang kehidupan penulis, sehingga penulis pun bisa menuntaskan perkuliahan ini. Amsal 23:18 Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.
 2. Ayah dan ibu saya yang hebat yang sangat saya cintai, yaitu Jenker dan Ibu Tate selaku orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan dana.
 3. Kakak-kakakku tersayang Jepri Riranto dan Dita Riranti yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
 4. Bapak Bapak Prof.Dr.Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
 5. Bapak Rudi Siswanto S.T.,M.Eng selaku pembimbing Skripsi yang tidak pernah lelah dan sabar.
 6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat
- Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang manufaktur.

Banjarbaru, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
IDENTITAS	iv
LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI	v
ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SIMBOL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pembangkit Listrik dengan Tenaga Air (PLTA).....	11
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	12
2.4 Turbin Kaplan.....	16
2.5 Turbin Francis	17
2.6 Turbin Turgo	18
2.7 Turbin Pelton.....	19
2.8 Proses Manufaktur Turbin Pelton.....	26

2.8.1 3D Printing	26
2.8.2 Pengecoran (<i>Casting</i>)	28
2.8.3 Pemesinan (<i>Machining</i>).....	36
2.8.4 Drilling.....	38
2.8.5 Finishing	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Tempat dan Waktu	41
3.2 Alat dan Bahan	41
3.2.1 Alat	41
3.2.2 Bahan	49
3.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	54
3.4 Metode Penelitian.....	54
3.4.1 Konsep Perencanaan Produk	54
3.4.2 Proses Pengerjaan	54
3.5 Variabel Penelitian	55
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	56
3.7 Diagram Alir Proses Manufaktur	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Membuat Pola Cetakan Menggunakan 3D Printing.....	58
4.1.1 Membuat Pola Bucket Turbin Pelton	58
4.1.2 Membuat Pola <i>Runner</i> Turbin Pelton	59
4.2 Pengecoran Bucket dan <i>Runner</i> Turbin Pelton	59
4.2.1 Pembuatan Cetakan Pasir Basah (<i>Greensand Mold</i>).....	60
4.2.2 Peleburan dan Penuangan Aluminium Ke Dalam Cetakan Pasir Basah (<i>Greensand Mold</i>).....	63
4.3 Pemesinan Hasil Pengecoran.....	67
4.3.1 Proses Pemesinan Pada <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	68
4.3.2 Proses Pemesinan Pada <i>Runner</i> Turbin Pelton.....	69
4.3.3 Proses Pemesinan Pada Poros Turbin Pelton.....	71
4.4 Pengamplasan (<i>sanding</i>).....	72
4.4.1 Pengamplasan <i>Bucket</i>	73
4.4.2 Pengamplasan <i>Runner</i>	74

4.4.3 Pengamplasan Poros	74
4.5 <i>Assembly</i> Part Turbin Pelton	75
4.5.1 Persiapan dan Pemilihan Komponen	76
4.5.2 Proses Perakitan Komponen	76
4.6 Hasil Uji Kekerasan (Hardness Tester)	78
4.7 Hasil Uji Kekasaran Permukaan (Surface Roughness Tester)	79
4.8 Pembahasan	81
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	