

**RANCANG BANGUN *COOLING SYSTEM TRAINER* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENDINGIN
(PROSES PERANCANGAN)**

LAPORAN AKHIR



**Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM. 062330200259**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN *COOLING SYSTEM TRAINER* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENDINGIN
(PROSES PERANCANGAN)



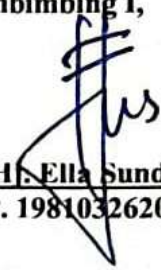
Oleh:
Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM. 062330200259

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang 16 Juli 2026

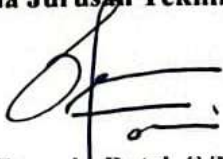
Menyetujui,
Pembimbing II,

Pembimbing I,


Ir. H. Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 198103262005012003


Aldony Reco Putra, S.T., M.Tr.T.
NIP. 199205302024211001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM : 062330200259
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Cooling System Trainer* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pendingin (Proses Perancangan)

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ir. Romli, M.T.
2. Ir. Ahmad Zamheri, S.T., M.T.
3. Dodi Tafrant, S.T., M.T.
4. Mareta Ramadhanis, S.T., M.T.
5. M. Sagitra Pranata, S.Tr.T., M.Eng.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 16 Juli 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM : 062330200259
Tempat/Tanggal lahir : Toboali/10 November 2003
Alamat : JL. Jendral Sudirman Toboali Bangka Selatan
No. Telepon : 082180468748
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Cooling System Trainer* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pendingin (Proses Perancangan)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 23 Juni 2026



METTRAI
TEMPEL
628D0A0X082080680

Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM. 062330200259

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesuatu yang dapat dibayangkan dapat direncanakan, sesuatu yang dapat diimpikan dapat diwujudkan, dan sesuatu yang diperjuangkan akan menemukan hasilnya.”

(M Nur akbar R)”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, papa, mama serta saudara kandungku yang tak henti-hentinya memberikan dorongan, ketulusan dari hati atas do’a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang selalu memberikan semangat saling dukung sampai detik ini.

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM : 062330200259
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Cooling System Trainer* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pendingin (Proses Perancangan)

(2026: xiii + 75 Halaman, 24 Gambar, 11 Tabel + 7 Lampiran)

Sistem pendingin (cooling system) merupakan salah satu sistem penting pada mesin yang berfungsi menjaga temperatur kerja agar tetap berada pada kondisi optimal. Dalam proses pembelajaran, mahasiswa sering kali hanya memperoleh pemahaman teoritis sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu memperlihatkan prinsip kerja sistem pendingin secara nyata. Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun *Cooling system trainer* sebagai media pembelajaran sistem pendingin yang dapat digunakan pada kegiatan praktikum. Metode yang digunakan dalam perancangan meliputi studi literatur, observasi, dan bimbingan. Tahap perancangan diawali dengan identifikasi kebutuhan alat, pembuatan desain, pemilihan material, perhitungan komponen, serta proses pembuatan dan perakitan alat. *Cooling system trainer* yang dirancang terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu radiator, *water pump*, *water jacket*, *Thermostat*, reservoir tank, *cooling fan*, *flow meter*, *water Heater*, panel kontrol, dan sensor temperatur. Sistem bekerja dengan mensirkulasikan fluida pendingin melalui rangkaian komponen sehingga proses perpindahan panas dapat diamati secara langsung. Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat yang dibuat mampu merepresentasikan prinsip kerja dasar sistem pendingin cair (liquid cooling system) secara sederhana, aman, dan mudah digunakan sebagai media pembelajaran. Selain itu, alat ini dapat membantu mahasiswa memahami fungsi setiap komponen, alur sirkulasi fluida, serta proses perpindahan panas yang terjadi pada sistem pendingin. Dengan adanya *Cooling system trainer* ini diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, efektif, dan mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami sistem pendingin secara teoritis maupun praktis.

Kata Kunci: *Cooling system trainer*, Sistem Pendingin, Media Pembelajaran, Perancangan Alat, Perpindahan Panas.

ABSTRACT

Desain and the Clouman Epf Cooling System Trainer Selecting Medium for Autonomous (Cooling System)

(2026: xiii + 75 pp. + 24 Figures + 11 Tables + 7 Attachments)

Muhammad Nur Akbar Rhamadhan
NPM. 062330200259

***DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA***

A cooling system is an essential system in machinery that maintains the operating temperature within an optimal range to ensure efficient and reliable performance. However, the learning process often emphasizes theoretical concepts, limiting students' opportunities to directly observe cooling system components and understand their operating principles. Therefore, a practical learning medium is needed to improve students' comprehension through direct observation and experimentation. This final project aims to design and construct a Cooling System Trainer as an instructional medium for learning liquid cooling systems. The development process involved literature studies, field observations, consultations with supervisors, design preparation, material selection, component specification calculations, fabrication, assembly, and functional testing. The trainer consists of a radiator, water pump, water jacket, thermostat, reservoir tank, cooling fan, flow meter, water heater, control panel, and temperature sensor. The system operates by circulating coolant through a closed-loop circuit, enabling users to observe coolant flow, monitor temperature changes, and understand the heat transfer process. Functional testing confirmed that all components operated properly, the coolant circulated effectively, and the measuring instruments accurately displayed system conditions during operation. The results indicate that the Cooling System Trainer successfully represents the fundamental working principles of a liquid cooling system in a simple, safe, and practical manner. The trainer enables students to identify component functions, understand coolant circulation, and observe heat transfer directly. Therefore, the developed trainer is expected to enhance learning effectiveness, improve students' practical skills, strengthen their understanding of cooling system concepts, and support laboratory activities by providing a hands-on learning experience under controlled operating conditions.

Keywords : Cooling system trainer, Cooling System, Learning Media, Equipment Design, Heat Transfer.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, IPM., ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP. selaku Koordinator Program Studi Diploma tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Aldony Reco Putra, S.T., M.Tr.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, Seperjuangan Sadat garage yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juni 2026
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	<i>vii</i>
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Pengertian Sistem Pendingin (<i>Cooling System</i>).....	6
2.2 Prinsip Kerja Sistem Pendingin	7
2.3 Jenis-Jenis Sistem Pendingin.....	8
2.4 Komponen Sistem Pendingin	9
2.5 Konsep Dasar Perpindahan Panas	12
2.6 Media Pembelajaran	13
2.7 Prinsip Perancangan Alat.....	14
2.7.1 Radiator	15
2.7.2 Kipas pendingin (<i>cooling fan</i>).....	15
2.7.3 <i>Water jacket</i>	16
2.7.4 <i>Water pump</i>	16
2.7.5 <i>Thermostat</i>	17
2.7.6 Reservoir tank.....	17
2.7.7 Selang	18
2.7.8 <i>Water heater</i>	18
2.7.9 Motor dinamo atau motor penggerak	18
2.7.10 Panel kontrol.....	19
2.7.11 <i>Flow meter</i>	19
2.7.12 Adaptor sensor temperatur	20
2.8 Rumus - Rumus Perhitungan	20
2.8.1 Perpindahan panas.....	20

2.8.2 Laju perpindahan panas.....	21
2.8.3 Debit aliran fluida (<i>flow rate</i>).....	21
BAB III PERANCANGAN.....	22
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian	22
3.2 Diagram Alir.....	23
3.3 Perancangan Alat.....	24
3.4 Prinsip Kerja.....	24
3.5 Kriteria Perancangan	25
3.6 Desain Rancang Bangun Alat.....	26
3.7 Proses Perencanaan Pembuatan Alat.....	28
3.7.1 Perencanaan bahan yang digunakan	28
3.7.2 Perancangan <i>cooling system trainer</i>	30
3.7.3 Perhitungan komponen	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Proses Pembuatan.....	44
4.1.1 Dimensi dan spesifikasi alat	44
4.2 Bahan yang digunakan.....	45
4.3 Peralatan yang di butuhkan.....	45
4.4 Bahan pelengkap	46
4.5 Proses Pengerjaan.....	46
4.5.1 Proses pembuatan kerangka.....	47
4.5.2 Proses pembuatan <i>water jacket</i>	51
4.5.3 Proses pembuatan panel listrik	53
4.6 Proses Perakitan Alat.....	54
4.7 Hasil Perakitan Alat.....	59
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Radiator	9
Gambar 2.2 <i>Water Pump</i>	10
Gambar 2.3 <i>Thermostat</i>	10
Gambar 2.4 Selang	11
Gambar 2.5 Reservoir Tank	11
Gambar 2.6 Kipas Pendingin	12
Gambar 2.7 Radiator	15
Gambar 2.8 Kipas Pendingin	16
Gambar 2.9 <i>Water Jacket</i>	16
Gambar 2.10 <i>Water Pump</i>	17
Gambar 2.11 <i>Thermostat</i>	17
Gambar 2.12 Reservoir Tank	17
Gambar 2.13 Selang	18
Gambar 2.14 Water Haeter	18
Gambar 2.15 Motor Penggerak	19
Gambar 2.16 Panel Kontrol.....	19
Gambar 2.17 <i>Flow Meter</i>	20
Gambar 2.18 Adaptor Sensor Temperatur	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Skema Sistem Kerja Alat	20
Gambar 3.3 Desain Alat dan Komponen	20
Gambar 3.4 Desain Alat.....	28
Gambar 4.1 Dokumentasi Alat Jadi	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	22
Tabel 3.2 Dimensi <i>Cooling system trainer</i>	31
Tabel 3.3 Kebutuhan Besi Siku Rangka Utama	32
Tabel 3.4 Komponen Colling System Trainer	38
Tabel 4.1 Komponen yang dibutuhkan	45
Tabel 4.2 Peralatan yang dibutuhkan	45
Tabel 4.3 Bahan Pelengkap.....	46
Tabel 4.4 Proses Pembuatan Kerangka	47
Tabel 4.5 Proses Pembuatan <i>Water jacket</i>	51
Tabel 4.6 Proses Pembuatan Panel Listrik	53
Tabel 4.7 Proses Perakitan Alat	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Surat Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 4. Surat Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Mitra Internal
- Lampiran 6. Dokumentasi Proses Perancangan Alat
- Lampiran 7. Desain Gambar Teknik *Cooling System*