

**ANALISIS EFEKTIVITAS KINERJA *COOLING TOWER*  
PADA SISTEM PENDINGIN MESIN SIMULATOR  
HIDROLIK DI LABORATORIUM MEKANIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Oleh:**

**Muslihan  
NPM. 062240212047**

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

**PERFORMANCE EFFECTIVENESS ANALYSIS OF A  
COOLING TOWER IN THE HYDRAULIC SIMULATOR  
COOLING SYSTEM AT THE MECHANICAL  
ENGINEERING LABORATORY OF  
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC**

**THESIS**



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical  
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of  
Mechanical Engineering**

**By:**

**Muslihan  
NPM. 062220212047**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
20226**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISIS EFEKTIVITAS KINERJA *COOLING TOWER* PADA SISTEM PENDINGIN MESIN SIMULATOR HIDROLIK DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



## SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing Utama,

Dwi Arnoldi, S.T., M.T.  
NIP. 196312241989031002

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping,

Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP.  
NIP. 199108162022031004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muslihan  
NPM : 062240212047  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul : **Analisis Efektivitas Kinerja *Cooling tower* Pada Sistem Pendingin Mesin Simulator Hidrolik di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya**

Telah selesai dinilai dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal..... dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM DOSEN PENGUJI

| No. | Nama                                                                                  | Posisi Penguji | Tanda Tangan                                                                          | Tanggal   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.  | Dwi Arnoldi, S.T., M.T.<br>NIP. 196312241989031002                                    | Ketua          |  | 24/7/2026 |
| 2.  | Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.,<br>IPM., ASEAN Eng.<br>NIP. 198710222020121005   | Anggota        |  | 24/7/2026 |
| 3.  | Ir. Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM.<br>NIP. 197709162001121001                      | Anggota        |  | 24/7/2026 |
| 4.  | Ir. Rizky Brilliant Yuliandi, S.T., S.H.,<br>S.E., M.Tr.T.<br>NIP. 199208112020121022 | Anggota        |  | 22/7/2026 |

Palembang, 2026  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



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

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muslihan  
NPM : 062240212047  
Tempat/Tanggal lahir : Pulau Gemantung, 18 Desember 2004  
Alamat : Desa Pulau Gemantung, Kecamatan Tanjung Lubuk,  
Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan  
No. Telepon : 082282835742  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan  
Perawatan  
Judul Skripsi : **Analisis Efektivitas Kinerja *Cooling tower* Pada  
Sistem Pendingin Mesin Simulator Hidrolik di  
Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri  
Sriwijaya**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, 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, .....



**Muslihan**  
NPM. 062240212047

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Muslihan  
NPM : 062240212047  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul : **Analisis Efektivitas Kinerja *Cooling tower* Pada Sistem Pendingin Mesin Simulator Hidrolik di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya**

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, .....



**Muslihan**

NPM. 062240212047

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”**

**(Al-Baqarah: 153)**

**"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams."**

**— Eleanor Roosevelt**

**"Selesaikan apa yang telah dimulai, Tidak ada kata 'jalani dulu', karena sebelum memulai kita harus memahami bagaimana cara menyelesaikannya." (Muslihan)**

### **PERSEMBAHAN**

**.**

**Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta ayah (Abu Bakar) dan ibu (Maimunah), yang tidak pernah meminta balasan atas segala lelahnya, tidak pernah berhenti berdoa di setiap sujudnya, dan tidak pernah menyerah dalam memperjuangkan anaknya agar bisa sampai pada titik ini.. Terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang selalu mengiringi perjalanan hidup saya.**

**Skripsi ini saya persembahkan kepada kakak tercinta Novitasari, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi dalam setiap proses yang saya lalui. Terima kasih karena selalu ada di saat saya membutuhkan.**

**Sahabat dan kawan-kawan seperjuangan, yang telah menemani, membantu, dan memberikan warna dalam perjalanan perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan kenangan yang tak terlupakan.**

## ABSTRAK

### ANALISIS EFEKTIVITAS KINERJA *COOLING TOWER* PADA SISTEM PENDINGIN MESIN SIMULATOR HIDROLIK DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Muslihan

(202: xii + 72 Halaman, 17 Gambar, 4 Tabel, 12 Lampiran)

Cooling tower merupakan komponen penting dalam sistem pendingin yang berfungsi membuang panas dari air sirkulasi ke udara sehingga air dapat digunakan kembali dalam proses pendinginan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja cooling tower pada sistem pendingin mesin simulator hidrolik berdasarkan nilai *range*, *approach*, efektivitas, laju perpindahan panas, dan *evaporation loss* pada kondisi operasi aktual. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya dengan metode kuantitatif dan pendekatan eksperimental. Pengambilan data dilakukan selama dua hari pada tiga periode waktu, yaitu pagi, siang, dan sore hari. Parameter yang diukur meliputi temperatur air masuk (*Tin*), temperatur air keluar (*Tout*), temperatur *wet bulb* (*Twb*), suhu lingkungan, dan debit aliran air sebesar 8,22 L/menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *range* berada pada rentang 2,1–3,5°C, nilai *approach* 0,6–1,9°C, dan efektivitas cooling tower 58,14–81,40%. Efektivitas tertinggi terjadi pada pagi hari sebesar 81,40%, sedangkan efektivitas terendah terjadi pada siang hari sebesar 58,14%. Laju perpindahan panas yang dihasilkan berkisar antara 1,20–2,01 kJ/s, sedangkan *evaporation loss* berada pada rentang 1,04–1,73 L/jam. Kinerja cooling tower cenderung lebih baik pada pagi hari karena suhu lingkungan yang lebih rendah sehingga proses perpindahan panas dan evaporasi berlangsung lebih efektif. Sebaliknya, peningkatan suhu lingkungan pada siang hari menyebabkan penurunan kemampuan pendinginan. Berdasarkan hasil penelitian, cooling tower mampu bekerja dengan baik dalam menurunkan temperatur air sirkulasi dan membuang panas dari sistem. Variasi kondisi lingkungan terbukti memengaruhi nilai *range*, *approach*, efektivitas, laju perpindahan panas, dan *evaporation loss*.

**Kata Kunci:** Cooling Tower, Efektivitas, Perpindahan Panas

## ABSTRACT

### PERFORMANCE EFFECTIVENESS ANALYSIS OF A COOLING TOWER IN THE HYDRAULIC SIMULATOR COOLING SYSTEM AT THE MECHANICAL ENGINEERING LABORATORY OF POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Musliahn

(2026: xiii + 72 pp. 17 Figures, 4 Tables, 12 Attachments)

A cooling tower is an essential component in a cooling system that removes heat from circulating water and releases it to the atmosphere, allowing the water to be reused. This study aims to analyze the performance of a cooling tower in a hydraulic simulator cooling system based on *range*, *approach*, effectiveness, heat transfer rate, and evaporation loss under actual operating conditions. The research was conducted at the Mechanical Laboratory of Politeknik Negeri Sriwijaya using a quantitative experimental method. Data were collected over two days during morning, afternoon, and evening operating periods. The measured parameters included inlet water temperature ( $T_{in}$ ), outlet water temperature ( $T_{out}$ ), wet-bulb temperature ( $T_{wb}$ ), ambient temperature, and a water flow rate of 8.22 L/min. The results showed that the *range* varied from 2.1 to 3.5°C, the *approach* ranged from 0.6 to 1.9°C, and the cooling tower effectiveness was between 58.14% and 81.40%. The highest effectiveness was obtained in the morning (81.40%), while the lowest occurred in the afternoon (58.14%). The heat transfer rate ranged from 1.20 to 2.01 kJ/s, while evaporation loss varied from 1.04 to 1.73 L/h. Better cooling performance was observed in the morning due to lower ambient temperatures, which enhanced heat transfer and evaporation processes. The study concludes that the cooling tower performed effectively in reducing circulating water temperature and removing heat from the system. Environmental conditions significantly affected cooling tower performance.

**Keywords :** Cooling Tower, Effectiveness, Heat Transfer,

## **PRAKATA**

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi 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 penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. 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. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Proposal Skripsi 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

## DAFTAR ISI

|                                                      | Halaman       |
|------------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                            | <b>i</b>      |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                     | <b>iii</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>              | <b>iv</b>     |
| <b>HALAMAN PENYATAAN INTEGRITAS .....</b>            | <b>v</b>      |
| <b>HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b> | <b>vi</b>     |
| <b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>                    | <b>vii</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                  | <b>viii</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                 | <b>ix</b>     |
| <b>PRAKATA .....</b>                                 | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                              | <b>xi</b>     |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                            | <b>xiii</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                            | <b>xiv</b>    |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>             | <b>xv</b>     |
| <b>DAFTAR HALAMAN .....</b>                          | <b>xvi</b>    |
| <br><b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>                 | <br><b>1</b>  |
| 1.2 Latar Belakan .....                              | 1             |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                            | 2             |
| 1.3 Batasan Masalah .....                            | 3             |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....              | 3             |
| 1.4.1 Tujuan Penelitian .....                        | 3             |
| 1.4.2 Manfaat Penelitian.....                        | 4             |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                      | 4             |
| <br><b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....</b>          | <br><b>6</b>  |
| 2.1 Landasan Teori.....                              | 6             |
| 2.1.1 Pengertian <i>Cooling tower</i> .....          | 6             |
| 2.1.2 Jenis-Jenis <i>Cooling tower</i> .....         | 7             |
| 2.1.3 Jenis-Jenis Aliran Mekanik .....               | 9             |
| 2.1.4 Kontruksi <i>Cooling tower</i> .....           | 10            |
| 2.1.5 Jenis-Jenis Bahan Pengisi.....                 | 12            |
| 2.1.6 Fungsi <i>Cooling tower</i> .....              | 14            |
| 2.1.7 Cara Kerja <i>Cooling tower</i> .....          | 14            |
| 2.1.8 Siklus Kerja <i>Cooling tower</i> .....        | 15            |
| 2.2 Kajian Pustaka.....                              | 16            |
| <br><b>BAB III    METODOLOGI PENELITIAN .....</b>    | <br><b>18</b> |
| 3.1 Metode Penelitian.....                           | 18            |
| 3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....               | 18            |
| 3.3 Diagram Alir Kegiatan.....                       | 18            |
| 3.4 Alat dan Bahan.....                              | 19            |
| 3.4.1 Alat.....                                      | 19            |
| 3.4.2 Bahan .....                                    | 20            |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5 Objek Penelitian .....                                    | 20        |
| 3.6 Variabel Penelitian .....                                 | 21        |
| 3.7 Metode Penelitian.....                                    | 22        |
| 3.7.1 Metode Pengambilan Sampel.....                          | 22        |
| 3.7.2 Parameter Yang Diambil.....                             | 22        |
| 3.7.3 Metode Pengambilan Data .....                           | 23        |
| 3.8 Metode Pengolahan Data .....                              | 24        |
| 3.9 Pengambilan Data.....                                     | 26        |
| 3.10 Metode Analisis Data .....                               | 27        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                       | <b>28</b> |
| 4.1 Hasil.....                                                | 29        |
| 4.1.1 Hasil Pengambilan Data.....                             | 29        |
| 4.1.2 Hasil Pengolahan Data .....                             | 30        |
| 4.2 Analisis dan Pembahasan.....                              | 33        |
| 4.2.1 Nilai <i>Range Cooling Tower</i> .....                  | 33        |
| 4.2.2 Nilai <i>Approach Cooling Tower</i> .....               | 35        |
| 4.2.3 Nilai Efektivitas <i>Cooling Tower</i> .....            | 36        |
| 4.2.4 Nilai Perpindahan Panas <i>Cooling Tower</i> .....      | 38        |
| 4.2.5 Nilai <i>Evaporation Loss Cooling Tower</i> .....       | 39        |
| 4.2.6 Analisis Range Berpengaruh Terhadap Heat Transfer ..... | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                    | <b>47</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                          | 47        |
| 5.2 Saran.....                                                | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                   | <b>50</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                         | <b>51</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Gambar 2.1</b> Desain <i>Cooling tower</i> .....                                        | 6       |
| <b>Gambar 2.2</b> Menara Pendingin Basah Aliran Angin Alami .....                          | 8       |
| <b>Gambar 2.2</b> Menara Pendingin Aliran Angin Mekanik.....                               | 8       |
| <b>Gambar 2.3</b> Aliran Angin Dorong.....                                                 | 9       |
| <b>Gambar 2.4</b> Aliran Tarik.....                                                        | 10      |
| <b>Gambar 2.5</b> Kontruksi <i>Coling Tower</i> .....                                      | 10      |
| <b>Gambar 2.6</b> Bahan Pengisi Jenis Percikan.....                                        | 13      |
| <b>Gambar 2.7</b> Bahan Pengisi Jenis Film.....                                            | 13      |
| <b>Gambar 2.8</b> Bahan Pengisi Jenis Sumbatan Rendah .....                                | 14      |
| <b>Gambar 2.9</b> Prinsip Kerja <i>Cooling tower</i> .....                                 | 15      |
| <b>Gambar 2.10</b> <i>Range</i> dan <i>Approach</i> Temperatur Pada Menara Pendingin ..... | 16      |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....                                                       | 19      |
| <b>Gambar 3.2</b> Skema Sistem Pendingin Mesin Simulator Hidrolik.....                     | 22      |
| <b>Gambar 4.1</b> Grafik Nilai <i>Range</i> .....                                          | 33      |
| <b>Gambar 4.2</b> Grafik Nilai <i>Approach</i> .....                                       | 35      |
| <b>Gambar 4.3</b> Grafik Nilai Efektivitas .....                                           | 34      |
| <b>Gambar 4.4</b> Grafik Nilai Perpindahan Panas .....                                     | 36      |
| <b>Gambar 4.5</b> Grafik Nilai Evaporation Loss .....                                      | 38      |
| <b>Gambar 4.6</b> Variabel <i>Entered</i> .....                                            | 42      |
| <b>Gambar 4.7</b> Model <i>Summary</i> .....                                               | 42      |
| <b>Gambar 4.8</b> <i>Annova</i> .....                                                      | 43      |
| <b>Gambar 4.9</b> <i>Coefficients</i> .....                                                | 44      |

## DAFTAR TABEL

|                                               | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------------------|----------------|
| <b>Tabel 3.1</b> Pengambilan Data .....       | 26             |
| <b>Tabel 3.2</b> Pengolahan Data .....        | 28             |
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengambilan Data ..... | 30             |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengolahan Data .....  | 32             |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

### Notasi:

|               |                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------|
| $Q$           | = Laju perpindahan panas (Kw)                      |
| $\dot{m}$     | = Laju aliran masa air (kg/s)                      |
| $C_p$         | = Kalor jenis air (4,186 kJ/kg°C atau 4186 J/kg°C) |
| $T_{in}$      | = Temperatur air masuk (°C)                        |
| $T_{out}$     | = Temperatur air keluar (°C)                       |
| $Range$       | = Besarnya penurunan temperatur (°C)               |
| $T_{wb}$      | = Temperatur <i>wet bulb</i> (°C)                  |
| $\varepsilon$ | = Efektivitas <i>cooling tower</i>                 |
| $E$           | = <i>Evaporation loss</i> (m <sup>3</sup> /jam)    |
| $Q_v$         | = Debit air sirkulasi (m <sup>3</sup> /jam)        |
| $D$           | = <i>Drift loss</i> (m <sup>3</sup> /jam)          |
| %drift        | = Persentase kehilangan (biasanya 0,1% - 0,2%)     |
| $Approach$    | = Luas tulangan susut dan suhu (mm <sup>3</sup> )  |

### Singkatan:

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| $In$     | = <i>Inlet</i>               |
| $Out$    | = <i>Outlet</i>              |
| $T_{wb}$ | = <i>Temperatur Wet bulb</i> |

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Skema Sistem Pendingin Mesin Simulator Hidrolik Menggunakan *Heat Exchanger* Dan *Cooling tower*.
2. Gambar Desain *Cooling tower*.
3. Dokumentasi pembuatan alat
4. Dokumentasi pengambilan data