

**SISTEM PENDINGIN KOMPUTER BERBASIS *HYBRID COOLING*
*ENGINE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
SHALIHUDDIN AL FATAH
20140120150**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

SISTEM PENDINGIN KOMPUTER BERBASIS *HYBRID COOLING ENGINE*

Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan hasil duplikasi dari skripsi dan/atau karya ilmiah lainnya yang pernah dipublikasikan dan/atau pernah dipergunakan untuk mendapatkan gelar keserjanaan di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 November 2018



Shalihuddin

Shalihuddin Al Fatah

20140120150

KATA PENGANTAR



Assalamu'allaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Penelitian tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk mencapai derajat Strata-1 pada program studi teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun penelitian tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan dosen pembimbing I.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji.
5. Seluruh Staf di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun penelitian tugas akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran senantiasa penulis nantikan untuk perbaikan penelitian tugas akhir ini di kemudian hari.

Wassalamu'allaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 2 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Pernyataan Keaslian Skripsi.....	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak.....	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Grafik.....	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Notasi dan Singkatan.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Komputer Pribadi	7
2.3. Komponen-komponen Komputer.....	8
1) Prosesor komputer	8
2) Kartu grafis (VGA Card).....	9
2.4. Modul Termoelektrik	10
1) Prinsip kerja	10
2) Parameter-parameter pada modul termoelektrik	11
2.5. Mikrokontroler ATmega2560	14

2.6. Sensor Suhu Dallas 18B20.....	15
2.7. Teknologi Pendingin Komputer.....	15
1) Sistem pendingin berbasis air.....	16
2) Sistem pendingin aktif berbasis termoelektrik.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Konsep Desain Sistem.....	18
3.2. Proses Pembuatan Alat.....	19
1) Proses perakitan mesin pendingin.....	19
2) <i>Wiring</i> sistem pengendali temperatur.....	21
3) Pembuatan algoritma program.....	22
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	24
4.1. Pengujian Program.....	24
4.2. Instalasi Sistem.....	26
4.3. Pengujian Beban Nol.....	27
4.4. Pengujian Sistem Pendingin.....	28
4.5. Analisis Hasil Pengujian.....	31
1) Jumlah energi panas yang dilepas sistem pendingin.....	31
2) Perbandingan sistem pendingin komputer berbasis hybrid cooling engine dengan AIO watercooling + heatsink.....	34
BAB V PENUTUP.....	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komputer Pribadi Tipe Desktop	7
Gambar 2.2. Prosesor Komputer	8
Gambar 2.3. Kartu Grafis	9
Gambar 2.4. Modul Termoelektrik	10
Gambar 2.5. Arduino Mega 2560	14
Gambar 2.6. Sensor Suhu Dallas 18B20	15
Gambar 2.7. Sistem Pendingin berbasis Air	16
Gambar 2.8. Sistem Pendingin Aktif berbasis Termoelektrik	17
Gambar 3.1. Konsep Desain Sistem	18
Gambar 3.2. Mesin Pendingin	19
Gambar 3.3. Pemasangan Modul Pendingin Termoelektrik	20
Gambar 3.4. Mesin Pendingin dan Pompa	20
Gambar 3.5. <i>Wiring</i> Sistem Pengendali Temperatur	21
Gambar 3.6. Diagram Alir Program Sistem Kendali	22
Gambar 3.7. Tampilan Program Sistem Kendali pada PC	23
Gambar 4.1. Pengujian Program	24
Gambar 4.2. Catu Daya 12 Volt 60 Ampere	24
Gambar 4.3. Konektor 4 Pin CPU <i>Fan Female</i> pada Sistem Pendingin	25
Gambar 4.4. Data Serial Keluaran Sistem Pendingin	25
Gambar 4.5. Data Serial yang sudah Diolah pada Program	25
Gambar 4.6. Pemasangan <i>Water Block</i> dan <i>Fitting</i>	26
Gambar 4.7. Pengembunan yang Terjadi pada Pengujian Beban Nol	27

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Grafik Temperatur Prosesor	30
Grafik 4.2. Grafik Temperatur Kartu Grafis	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Tes <i>Benchmarking</i>	29
Tabel 4.2. Temperatur Maksimum dan Rata-rata pada Pengujian Stabilitas.....	34

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

T_c	= Temperatur sisi dingin modul termoelektrik (K)
T_h	= Temperatur sisi panas modul termoelektrik (K)
ΔT	= Selisih temperatur (K)
ΔT_{max}	= Selisih temperatur maksimum (K)
Q_c	= Beban pendinginan (Joule)
m	= Massa benda (kg)
C	= Kalor jenis benda (J/kgK)
V_{max}	= Tegangan listrik maksimum (Volt)
V_{in}	= Tegangan listrik masuk (Volt)
I_{max}	= Arus listrik maksimum (Ampere)
I	= Arus listrik (Ampere)
P_{in}	= Daya listrik masuk (Watt)
α	= Koefisien Seebeck (V/K)
θ	= Hambatan termal (K/W)
R	= Hambatan listrik (Ω)
q_{Ab}	= Kalor yang diserap (Watt)
q_{Em}	= Kalor yang dilepas (Watt)
ρ	= Massa jenis benda (kg/m^3)
AIO	= <i>All in One</i>