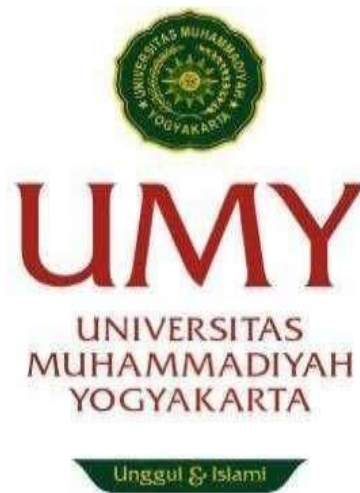


**PENGARUH DEBIT ALIRAN TERHADAP AKUMULASI ENERGI
TERMALDI DALAM TANGKI PEMANAS AIR TENAGA SURYA TIPE
AKTIF BERISI *PARAFFIN WAX***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

**TEGAR BAGASKARA FEBRIANSYAH
20180130035**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi/tugas akhir berjudul **“Pengaruh Debit Aliran Terhadap Akumulasi Energi Termal di Dalam Tangki Pemanas Air Tenaga Surya Berisi *Paraffin Wax*”** ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Januari 2023



Tegar Bagaskara Febriansyah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini merupakan bagian dari ibadah saya kepada Allah SWT, karena wajib hukumnya bagi seorang muslim untuk menuntut ilmu, dan hanya kepada

Nya kami menyembah dan memohon perlindungan.

Tugas Akhir ini juga menjadi ungkapan terima kasih kepada kedua orang tua saya

Bapak Heru Supriyanto dan Ibu Sulistyowati atas segala bentuk dukungan serta motivasinya selama ini kepada saya,

kepada kedua kakak saya, seluruh keluarga, dan

seluruh pihak yang mendukung saya untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.

Serta kepada seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta atas segala ilmu dan bimbingannya selama studi saya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, karunia serta hidayah yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Debit Aliran Terhadap Akumulasi Energi Termal di Dalam Tangki Pemanas Air Tenaga Surya Tipe Aktif Berisi *Paraffin Wax*”**. Penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan pendidikan sarjananya di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Yogyakarta, 23 Januari 2023



Tegar Bagaskara Febriansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Energi Matahari	6
2.2.2 Sistem Pemanas Air Tenaga Surya.....	7
2.2.3 PATS Sistem Aktif	8

2.2.4 PATS Sistem Pasif.....	9
2.2.5 <i>Thermal Energy Storage</i>	10
2.2.6 <i>Sensible Heat Storage</i>	11
2.2.7 <i>Thermo-chemical storage</i>	12
2.2.8 <i>Latent Heat Storage</i>	12
2.2.9 <i>Phase Change Material</i>	13
2.2.10 Kalor Tersimpan Sesaat.....	14
2.2.12 Energi Termal Kumulatif	14
2.2.11 <i>Solar Simulator</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Bahan Penelitian	16
3.2 Alat Penelitian.....	17
3.3 Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3.2 Langkah Pelaksanaan	29
3.3.3 Pengumpulan Data.....	29
3.3.4 Olah Data dan Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Kalibrasi Rotameter	30
4.2 Kalibrasi Termokopel	31
4.3 Evolusi Temperatur Rata-rata HTF	33
4.4 Evolusi Temperatur Rata-rata PCM.....	33
4.5 Evolusi Perbedaan Temperatur HTF <i>Input</i> dan <i>Output</i> Debit 2 LPM ...	35
4.6 Kalor Tersimpan Sesaat	36
4.7 Penyimpanan Kalor Kumulatif	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Persebaran panas di bumi.....	8
Gambar 2.2. Sistem PATS	9
Gambar 2.3. PATS Sistem Aktif (a) Sistem Terbuka (b) Sistem Tertutup.....	10
Gambar 2. 4 Sistem <i>Thermoshyphon</i>	11
Gambar 2.5. Volume dari <i>storage</i>	13
Gambar 3.1. <i>Paraffin Wax</i>	20
Gambar 3. 2 Skema alat penelitian PATS.....	21
Gambar 3.3. <i>Solar Simulator</i>	22
Gambar 3.4. Kolektor.....	23
Gambar 3.5. Piranometer	24
Gambar 3.6. Tangki PATS.....	24
Gambar 3.7. Kapsul PCM	25
Gambar 3.8. Rotameter	25
Gambar 3.9. Akuisisi Data	26
Gambar 3.10. Laptop.....	27
Gambar 3.11. Termokopel	28
Gambar 3.12. Rangkaian Pipa Rucika Kelen <i>Green</i>	28
Gambar 3.13. Dimmer Pompa	29
Gambar 3.14. Pompa.....	30
Gambar 3.15. Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 3.16. Diagram alir penelitian (lanjutan)	32
Gambar 4. 1. Sketsa letak termokopel di dalam tangki TES.....	37
Gambar 4.2. Evolusi temperatur pada variasi debit aliran 2 LPM.....	38
Gambar 4.3. Evolusi temperatur PCM.....	39
Gambar 4.4. Evolusi perbedaan temperatur HTF <i>input</i> dan <i>output</i>	40
Gambar 4. 5. Penyimpanan kalor tersimpan sesaat dengan semua variasi debit	41
Gambar 4.6. Penyimpanan kalor kumulatif dengan semua variasi debit	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik PCM.....	14
Tabel 3.1. Sifat fisis air.....	20
Tabel 3.2. Spesifikasi dari <i>Paraffin Wax</i> RT55.....	21
Tabel 3.3. Spesifikasi lampu pada <i>Solar Simulator</i>	22
Tabel 3.4. Spesifikasi AT4532 <i>multi-channel</i> temperatur meter.....	26
Tabel 3.5. Spesifikasi laptop.....	27
Tabel 3.6. Spesifikasi Dimmer Pompa	29
Tabel 4.1. Hasil uji coba rotameter.....	34
Tabel 4.2. Hasil persamaan regresi pada rotameter	35
Tabel 4.3. Kalibrasi termokopel	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Datasheet</i> PCM RT55	43
Lampiran 2. Data riil temperatur HTF variasi 1 LPM	44
Lampiran 3. Data riil temperatur HTF variasi 2 LPM	52
Lampiran 4. Data riil temperatur HTF variasi 3 LPM	60
Lampiran 5. Data riil temperatur PCM variasi 2 LPM	68
Lampiran 6. Data riil temperatur PCM variasi 2 LPM (lanjutan).....	69