



**PENGARUH BENTUK ELEMEN PEMANAS TERHADAP JUMLAH
KALOR YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI

Oleh :

**MYCO HERSANDI
NIM. 080210192028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PENGARUH BENTUK ELEMEN PEMANAS TERHADAP JUMLAH
KALOR YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar sarjana pendidikan

Oleh :

**MYCO HERSANDI
NIM. 080210192028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Almarhum Bapakku Sukarso dan Ibuku Yuniani yang dengan segenap hati melimpahkan kasih sayang yang tidak terhingga, mendidik, dan memberikan untaian doa serta dzikir dalam setiap iringan langkahku untuk menuntut ilmu;
2. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas sampai dengan Perguruan Tinggi;
3. Almater Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan orang lain), dan hanya kepada Tuhan-mulah kamu berharap ”

*(Q.S Al Insyiroh : 6-8) **

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan terjemhan*. Semarang: PT Kusumdarso Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Myco Hersandi

NIM : 080210192028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul: *Pengaruh Bentuk Elemen Pemanas Terhadap Jumlah Kalor Yang Dihasilkan* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2013

Yang menyatakan,

Myco Hersandi

NIM 080210192028

SKRIPSI

**PENGARUH BENTUK ELEMEN PEMANAS TERHADAP JUMLAH
KALOR YANG DIHASILKAN**

Oleh

**Myco Hersandi
NIM. 080210192028**

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Drs. Bambang Supriyadi, M.Sc

Dosen Pembimbing II : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Bentuk Elemen Pemanas Terhadap Jumlah Kalor Yang Dihasilkan Telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
NIP. 19641230 199302 1 001

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si
NIP. 19650420 199512 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc
NIP. 19680710 199302 1 001.

Drs. Trapsilo Prihandono M.Si
NIP. 19620401 198702 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Bentuk Elemen Pemanas Terhadap Jumlah Kalor Yang Dihasilkan; Myco Hersandi, 080210192028; halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Hukum Kekekalan Energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Penggunaan elemen pemanas dalam perubahan energi biasanya terbuat dari kawat nikelin berbentuk lilitan. Nikelin merupakan bahan yang mudah menghantarkan panas sehingga dipilih sebagai elemen penghantar yang ideal.

Secara teori, jika suatu kawat dengan ukuran tetap namun hanya mengalami deformasi seharusnya melepaskan kalor yang sama dengan kawat yang belum mengalami perubahan bentuk apapun, karena benda yang mengalami deformasi seperti membengkok atau menekuk maka secara ekstrinsik bentuk benda tersebut berubah, namun secara intrinsik tetap (Sanjaya, 2011). Namun pada kenyataannya, seringkali terjadi kesenjangan antara teori dengan fakta yang sebenarnya. Hal ini tentu berhubungan erat dengan faktor-faktor lain hingga hal tersebut dapat terjadi. Pada penelitian ini akan dibahas pengaruh bentuk elemen panas terhadap jumlah kalor yang dihasilkan.

Elemen pemanas yang digunakan dalam penelitian ini berjenis kawat Nikelin dengan ukuran sepanjang 80 cm dan berdiameter (d) 0,4 mm. Kemudian menggunakan 3 macam bentuk elemen diantaranya ; (1) spiral ulir, (2) spiral melingkar, (3) Spiral planplanar. Selain itu pada penelitian ini menggunakan Tegangan sebesar 22,5 volt dalam selang waktu 5 menit, menggunakan air dengan volume 200 ml dan menggunakan alat ukur termometer digital. Pengukuran ini menggunakan kalorimeter sehingga tidak terjadi pertukaran energi.

Analisis data menggunakan persamaan $Q = mc \Delta T$. Jumlah kalor yang dihasilkan pada elemen berbentuk spiral ulir menghasilkan kalor sebesar 2760,3173 kalori. Kemudian pada elemen berbentuk spiral melingkar menghasilkan kalor

sebesar 2438,2803 kalori. Selanjutnya pada elemen berbentuk spiral planplanar menghasilkan kalor sebesar 2541,2445 kalori. Ketika suatu kawat mengalami deformasi bentuk seperti menekuk atau membengkok, maka atom-atom bahan dari kawat tersebut mengalami cacat pada struktur kristal di daerah-daerah yang menekuk atau membengkok tadi. Cacat ini dapat berupa dislokasi atom-atom, atom-atom yang tidak pada tempatnya, dan lain sebagainya. Akibatnya terjadi tumbukan antara atom-atom yang menyebabkan elektron-elektron bebas menjadi tak leluasa dalam menghantarkan arus listrik sehingga timbullah hambatan listrik. Adanya cacat kristal tersebut dapat menghambat pergeseran elektron bebas, yakni menghambat mobilitas elektron sehingga mengurangi kecepatan geser elektron bebas. Mobilitas elektron akan semakin kecil seiring dengan semakin sulitnya elektron melintasi kawat penghantar. Hal inilah yang menyebabkan pertambahan nilai hambatan pada kawat penghantar yang bervariasi bentuk, meskipun kawat tersebut memiliki jenis dan ukuran yang sama. Sehingga secara tidak langsung bentuk tersebut akan mempengaruhi nilai resistivitas logam yang digunakan dan secara tidak langsung pula mempengaruhi jumlah kalor yang dihasilkan.

Kesimpulan dari percobaan ini Bentuk elemen pemanas akan mempengaruhi nilai resistivitas logam yang digunakan dan secara tidak langsung mempengaruhi jumlah kalor yang dihasilkan. Semakin banyak tekukan, maka semakin besar kalor yang dihasilkan.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *Pengaruh Bentuk Elemen Pemanas Terhadap Jumlah Kalor yang Dihasilkan*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga dan penghargaan setinggi-setingginya kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dra. Sri Astutik, M.Si selaku Ketua jurusan Pendidikan MIPA;
3. Bapak Dr. Yushardi S.Si, M.Si selaku ketua program studi Fisika dan Dosen Pembimbing Skripsi II
4. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Skripsi I;
5. Bapak Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si, selaku Dosen Pembahas
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;
7. Kakak Tercinta Rendra Purwono dan Dodi Yudista, serta Adikku Johan Hariadi dan Rita Indrawati
8. Sahabat terdekat ku Nanang, Erik, Yunus, Gedhe, Budi, Pepeng, Daviq, Pandu dan teman seperjuangan angkatan 2008.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semua pihak memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin

Jember, November 2013
Penulis

Myco Hersandi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kalor	5
2.2 Perpindahan Kalor Secara Konveksi	9
2.3 Kapasitas Kalor dan Kalor Jenis	11
2.4 Logam Sebagai Konduktor	14
2.5 Arus Listrik Dalam Konduktor	16
2.6 Bentuk Elemen Pemanas	17

2.7 Hubungan Hambatan dengan Suhu	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	19
3.3.1 Variabel Penelitian	19
3.3.2 Definisi Operasional Variabel	20
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.5 Desain Alat Penelitian	21
3.6 Alur Penelitian	22
3.7 Langkah Penelitian	22
3.8 Teknik Penyajian Data	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan	27
BAB 5 PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabulasi sifat termal dari berbagai bahan	8
2.2 Koefisien perpindahan panas konveksi.....	10
2.3 Nilai-nilai kalor jenis dan kapasitas kalor	12
2.4 Resistansi logam pada temperatur 20°C.....	16
3.1 Tabel penyajian data pengukuran massa.....	24
3.2 Tabel penyajian data eksperimen.....	24
4.1 Data pengukuran massa pada setiap alat dan bahan.....	26
4.2 Data eksperimen dengan pemberian tegangan 22,5 volt selama 5 menit....	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Bentuk elemen.....	3
2.1 Diagram pita energi padatan Magnesium	15
2.2 Kawat logam yang dialiri arus listrik	16
2.3 Bentuk elemen pemanas yang digunakan	17
3.1 Bentuk elemen yang digunakan	19
3.2 Desain alat penelitian	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	33
B. Perhitungan Pengukuran Massa Alat dan Bahan	34
C. Perbandingan Jumlah kalor yang dihasilkan.....	35
D. Validasi Pengukuran	38
E. ΔT Hasil Perhitungan Teori	39
F. Tingkat Ketelitian (Δ_{akhir}) Hasil Eksperimen	40
G. Tingkat Ketelitian ($\bar{\Delta T}$) Hasil Eksperimen	41
H. Tingkat Ketelitian Jumlah Kalor (Q) Eksperimen	42
I. Besar Hambatan Tiap Bentuk Elemen Pemanas pada Tegangan 6,3 Volt	43
J. Lampiran Foto Kegiatan Penelitian	44