

PROFIL MISKONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA KONSEP TERMODINAMIKA**Aprilia Dwinta Karlina, Drs.Trustho Raharjo,M.Pd., Drs. PujayantoM.Pd**

**Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/ Fax (0271)648939
Email : adwintak@gmail.com**

ABSTRACT

Aprilia Dwinta Karlina. PROFILE STUDENT MISCONCEPTIONS AT CLASS XI SENIOR HIGH SCHOOL ON THERMODYNAMICS CONCEPT. Thesis, Faculty of Teacher Training and Education of Sebelas Maret Surakarta University. August 2016.

This research was intended to identify and describe the profile of misconceptions held by students at class XI SMA N 1 Kebumen on Thermodynamics concept.

Descriptive method and purposive sampling technique were used in this research with student at class XI IPA 1,2,7 and 8 SMA N 1 Kebumen in the academic year 2013/2014 as a subject. Furthermore, the data were obtained from a research instruments that consist of identification misconceptions tests have formed multiple choice with the specific reason test and analyzed with quantitative descriptive techniques.

Based on the data analysis and results of this research can be concluded that: (1) Identified that student at class XI IPA SMAN 1 Kebumen academic year 2013/2014 have misconceptions on the Thermodynamics concept, (2) Profile of misconceptions on the Thermodynamics concept, which is owned by subjects with a percentage more than 50% contained in the sub-concepts: the relationship between heat and temperature (57.2%); the thermal equilibrium (74.4%); heat in the process of Thermodynamics (64%); the relationship between the heat capacity, mass and temperature (52.4%); The concept of the relationship of heat capacity measured at a constant pressure (C_p) and the heat capacity measured at constant volume (C_v) (51.2%) ; Thermodynamic processes (70.8%); the first law of Thermodynamics (77.6%); the second law of Thermodynamics (65.6%).

Keywords: Students Misconception, Thermodynamics Concept, Descriptive Method

ABSTRAK

Aprilia Dwinta Karlina. PROFIL MISKONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA KONSEP TERMODINAMIKA. Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Agustus 2016.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan profil miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa kelas XI SMA N 1 Kebumen pada konsep Termodinamika.

Metode deskriptif dan teknik *purposive sampling* digunakan dalam penelitian ini dengan siswa kelas XI IPA 1, 2, 7 dan 8 SMA N 1 Kebumen tahun akademik 2013/2014 sebagai subjek. Selanjutnya, data penelitian diperoleh dari instrumen penelitian yang terdiri dari tes identifikasi miskonsepsi berbentuk tes objektif dengan alasan yang telah ditentukan dan dianalisis dengan teknik kuantitatif deskriptif.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa: (1) Teridentifikasi siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kebumen tahun akademik 2013/2014 memiliki miskonsepsi pada konsep Termodinamika, (2) Profil miskonsepsi pada konsep Termodinamika yang dimiliki oleh subjek tersebut dengan persentase lebih dari 50% terdapat pada sub konsep: (a) hubungan antara kalor dan suhu (57,2%); (b) kesetimbangan termal (74,4%); (c) kalor pada proses Termodinamika (64%); (d) hubungan antara kapasitas kalor, massa dan suhu (52,4%), (e) Konsep hubungan kapasitas kalor yang diukur pada tekanan tetap (C_p) dan kapasitas kalor yang diukur pada volume tetap (C_v) (51,2%); (f) proses Termodinamik (70,8%); (g) hukum I Termodinamika (77,6%); (h) hukum II Termodinamika (65,6%).

commit to user

Kata Kunci: Miskosepsi Siswa, Konsep Termodinamika, Metode Diskriptif

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu paling mendasar yang sangat berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, Fisika dianggap sulit oleh sebagian besar siswa utamanya siswa-siswa sekolah menengah, sebab mereka harus memahami konsep-konsep yang ada serta ilmu yang dipelajari cenderung bersifat abstrak.

Siswa sudah memiliki pengetahuan awal atau konsepsi terhadap suatu konsep, bahkan sebelum mereka belajar secara formal di sekolah. Sebelum mempelajari Fisika, siswa sudah memiliki pengetahuan awal yang diperoleh dari pengalaman dengan peristiwa-peristiwa Fisika yang ada di lingkungan sekitar mereka, misalnya benda jatuh bebas, aliran listrik, usaha, dan lain-lain. Dengan pengalaman tersebut, di benak siswa sudah terbentuk suatu konsep mengenai peristiwa-peristiwa Fisika. Akan tetapi, seringkali konsep yang dimiliki siswa tersebut berbeda dengan konsep para ahli yang telah diyakini kebenarannya. Vanden Berg (1991: 10) menyatakan bahwa konsepsi siswa yang berbeda atau bertentangan dengan konsepsi para ahli disebut sebagai miskonsepsi.

Berkurangnya hasil pembelajaran Fisika, salah satunya disebabkan oleh fenomena miskonsepsi ini. Munculnya miskonsepsi ini disebabkan oleh beberapa faktor. Secara garis besar, penyebab miskonsepsi diringkas dalam lima kelompok, yaitu: siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar (Suparno, 2005 : 34). Jika miskonsepsi tidak segera diidentifikasi dan diluruskan, maka dikhawatirkan akan mempengaruhi keefektifitasan siswa dalam mempelajari ataupun mengembangkan konsep di tingkat selanjutnya. Penelitian mengenai miskonsepsi, perlu dilakukan untuk dapat mengetahui beberapa miskonsepsi yang sering terjadi pada siswa, sehingga dapat dilakukan upaya untuk mengurangnya.

Beberapa penelitian di sekolah menengah menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi hampir disemua bidang Fisika seperti mekanika, termodinamika, optika, bunyi, gelombang, listrik, magnet dan fisika modern (Suparno, 2005:7).

Konsep Termodinamika di luar negeri termasuk dalam konsep panas (*thermal concept*). Penelitian tentang miskonsepsi Termodinamika telah dilakukan oleh beberapa ahli di luar negeri. *Physics Education Reserchers (PER)* mempelajari pemahaman konseptual siswa tentang panas, suhu, energi internal, hukum gas ideal, dll. Penelitian mereka menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan konseptual serta kesalahpahaman mengenai konsep panas dan Termodinamika (Kulkarni & Tambade, 2013: 2). Yeo & Zadnik menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan untuk memahami hukum pertama Termodinamika, siswa juga mengalami kesulitan bagaimana pemecahan masalah dalam penerapan diagram PV. Selain itu, Loverude menyatakan siswa mengalami kesulitan memahami peran entropi dalam hukum kedua Termodinamika (Kulkarni & Tambade, 2013: 3).

Tidak hanya di luar negeri, di Indonesia telah dilakukan penelitian tentang miskonsepsi pada konsep Termodinamika. Penelitian dilakukan oleh Siti Nurrohmah (2013) dengan menyusun instrumen tes diagnostik pada pokok bahasan Termodinamika sebagai tes identifikasi miskonsepsi siswa. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik yang terdiri atas 25 butir soal berbentuk pilihan ganda dengan alasan ditentukan dengan reliabilitas instrumen 0,68. Beberapa profil miskonsepsi Termodinamika dengan presentase lebih dari 50% yang diperoleh dari penelitian ini antara lain: peningkatan kalor seiring dengan peningkatan suhu (76%), tidak mungkin 100% kerja dapat diubah menjadi panas (68%), pada mesin kalor, kalor yang berada pada temperatur tinggi akan diubah mesin menjadi kerja dan sebagian dibuang ke temperatur rendah (69%), dan pada proses adiabatik ada perubahan kalor yang digunakan untuk memampatkan sistem (55%). Selain itu, Indana Zulfa (2013) melakukan penelitian dengan mengembangkan instrumen TCI (*Thermodynamic Concept Inventory*) berbasis representasi grafik disertai alasan setengah terbuka pada materi Termodinamika pada siswa kelas XII SMA N 1 Pakem, Sleman dan SMA N 2 Ngaglik, Sleman pada tahun ajaran 2012/2013. Hasilnya instrumen ini dapat

mengidentifikasi miskonsepsi pada meteri Termodinamika yaitu miskonsepsi pada usaha dalam Termodinamika sebesar 64,95%, hukum I Termodinamika sebesar 31,07 % dan hukum II Termodinamika sebesar 3,98%.

Berdasarkan penjelasan dari beberapa contoh hasil penelitian miskonsepsi pada konsep Termodinamika yang telah dilakukan, peneliti menduga bahwa miskonsepsi Termodinamika juga mungkin ditemukan pada siswa SMA N 1 Kebumen. Oleh karena itu, peneliti mengadakan penelitian dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mendiskripsikan profil miskonsepsi siswa SMA kelas XI pada konsep Termodinamika. Adapun judul penelitian tersebut adalah **“Profil Miskonsepsi Siswa SMA Kelas XI pada Konsep Termodinamika”**.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 7 dan XI IPA 8 SMA N 1 Kebumen, Tahun ajaran 2013/2014, dengan jumlah siswa yang mengikuti tes sebanyak 125 siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif.

Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu teknik sampling berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu dari peneliti untuk memilih sampel. Selain itu, jumlah sampel ditentukan oleh pertimbangan-pertimbangan informasi yang diperlukan.

Teknik pengambilan data dilakukan dengan pemberian tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Tes yang dibuat sebanyak 25 soal. Instrumen tes berupa soal obyektif dengan alasan yang telah ditentukan. Pemilihan bentuk tes dengan alasan yang telah ditentukan bertujuan agar peneliti dapat mendiskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa dengan mudah. Pada penelitian ini, penelaahan butir-butir tes dengan menggunakan validitas isi. Validitas isi merupakan validitas tes yang mempersoalkan apakah isi butir tes yang

diujikan itu mencerminkan isi kurikulum yang seharusnya diukur atau tidak. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik statistik deskriptif

Adapun derajat pemahaman konsep dan indikator secara khusus adalah sebagai berikut : (1) Jawaban siswa termasuk kategori tidak memahami bila : (a) Jawaban benar, namun tidak memberikan jawaban penjelasan. (b) Jawaban salah, demikian juga penjelasannya dan keduanya tidak ada keterhubungan. (c) Jawaban benar, namun penjelasan atas jawaban tidak berhubungan dengan pertanyaan. (2) Jawaban siswa termasuk kategori memahami bila: (a) Jawaban benar, penjelasan menunjukkan bahwa konsep yang dipahami sudah benar. (b) Jawaban benar, namun penjelasan jawaban menunjukkan hanya sebagian konsep yang dipahami dan tidak menunjukkan adanya prakonsepsi. (3) Jawaban siswa termasuk kategori miskonsepsi bila: (a) Jawaban benar, penjelasan menunjukkan jawaban yang tidak logis. (b) Jawaban dan penjelasan menunjukkan adanya prakonsepsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dideskripsikan berupa hasil jawaban tes miskonsepsi dan distribusi jawaban siswa sebagai subyek penelitian untuk setiap item soal tes miskonsepsi tersebut. Sebagai langkah awal yang dilakukan untuk analisis deskriptif ini adalah memeriksa dan mengelompokkan jawaban siswa dalam 3 kategori, yaitu memahami, tidak memahami dan miskonsepsi.

Berdasarkan hasil analisis terhadap hasil jawaban siswa dapat diketahui konsep-konsep yang dimiliki siswa dalam mengerjakan 25 soal Termodinamika. Masing-masing data tersebut lalu ditabulasikan dalam daftar derajat pemahaman siswa dalam mengerjakan soal. Dari daftar derajat pemahaman siswa dalam mengerjakan soal tersebut, dapat diketahui konsep siswa pada tiap item soal. Presentase hasil jawaban tes miskonsepsi Siswa SMA Negeri 1 Kebumen kelas XI pada Konsep Termodinamika dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1 Jumlah dan Persentase Hasil Jawaban Tes Miskonsepsi Siswa

No. Soal		Presentase Derajat Pemahaman Siswa					
Kode A	Kode B	Memahami		Miskonsepsi		Tidak Memahami	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1. Konsep Hubungan antara Kalor dan Suhu							
1	2	35	28	57	45.6	33	26.4
2	1	29	23.2	71	56.8	25	20
2. Konsep Keseimbangan Termal							
3	5	16	12.8	109	87.2	0	0
3. Konsep Kalor pada Proses Termodinamika							
4	4	10	8	104	83.2	11	8.8
4. Konsep Sistem Termodinamika							
5	3	71	56.8	30	24	24	19.2
5. Konsep Energi Dalam							
6	8	14	11.2	82	65.6	29	23.2
7	9	22	17.6	61	48.8	40	32
8	6	98	78.4	20	16	7	5.6
9	7	50	40	70	56	5	4
6. Konsep Hubungan antara Kapasitas Kalor, Massa dan Suhu							
10	24	25	20	83	66.4	17	13.6
11	22	40	32	74	59.2	11	8.8
7. Konsep Hubungan C_p dan C_v							
25	16	60	48	57	45.6	8	6.4
8. Konsep Proses Termodinamik							
13	23	3	2.4	117	93.6	5	4
14	10	47	37.6	61	48.8	17	13.6
9. Kosep Usaha pada Proses Termodinamika							
15	21	57	45.6	60	48	8	6.4
16	11	42	33.6	71	56.8	12	9.6
17	17	34	27.2	83	66.4	8	6.4
18	13	20	16	95	76	10	8
19	25	25	20	59	47.2	41	32.8
10. Konsep Hukum I Termodinamika							
20	12	10	8	109	87.2	6	4.8
11. Konsep Hukum II Termodinamika							
21	18	17	13.6	71	56.8	37	29.6
12. Konsep Prinsip Kerja Mesin Kalor dan Mesin Pendingin							
22	20	70	56	47	37.6	8	6.4
23	19	62	49.6	60	48	3	2.4
13. Konsep Efisiensi Kalor dengan Menerapkan hukum II Termodinamika							
24	14	85	68	31	24.8	9	7.2
12	15	52	41.6	72	57.6	1	0.8

Setelah data pemahaman siswa pada tiap item soal telah diolah, langkah selanjutnya dalam analisis data adalah mengelompokkan instrumen soal ke dalam kategori miskonsepsi. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam analisis data secara kualitatif. Item soal yang

mempermasalahkan selanjutnya menghitung persentase rata-rata miskonsepsi siswa tiap kategori miskonsepsi. Data persentase rata-rata siswa miskonsepsi tiap kategori miskonsepsi secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Persentase Rata-Rata Miskonsepsi Siswa

Simbol Tipe Miskonsepsi	Tipe Soal Miskonsepsi	No. Soal		Presentase Rata-rata Miskonsepsi Siswa (%)
		Kode A	Kode B	
Miskonsepsi 1 (M.1)	Konsep Hubungan antara Kalor dan Suhu	1,2	2,1	57.2
Miskonsepsi 2 (M.2)	Konsep Kesetimbangan Termal	3		74.4
Miskonsepsi 3 (M.3)	Konsep Kalor pada Proses Termodinamika	4	4	64
Miskonsepsi 4 (M.4)	Konsep Sistem Termodinamika	5	3	29.6
Miskonsepsi 5 (M.5)	Konsep Energi Dalam	6,7,8,9	8,9,6,7	48.4
Miskonsepsi 6 (M.6)	Konsep Hubungan antara Kapasitas Kalor, Massa dan Suhu	10,11	24,22	52.4
Miskonsepsi 7 (M.7)	Konsep Hubungan C_p dan C_v	25	16	51.2
Miskonsepsi 8 (M.8)	Konsep Proses Termodinamik	13,14	23,10	70.8
Miskonsepsi 9 (M.9)	Konsep Usaha pada Proses Termodinamika	15,16,17, 18,19	21,11,17, 13,25	48.6
Miskonsepsi 10 (M.10)	Konsep Hukum I Termodinamika	20	12	77.6
Miskonsepsi 11 (M.11)	Konsep Hukum II Termodinamika	21	18	65.6
Miskonsepsi 12 (M.12)	Konsep Prinsip Kerja Mesin Kalor dan Mesin Pendingin	22,23	20,19	36.8
Miskonsepsi 13 (M.13)	Konsep Efisiensi Kalor dengan Menerapkan hukum II Termodinamika	24,12	14,16	46.8

Berdasarkan tabel 4.2. diketahui bahwa siswa memiliki kesalahan konsep rata-rata paling tinggi pada tipe miskonsepsi ke 10 (M.10) yakni tentang konsep Hukum I Termodinamika sebesar 77,6%, sedangkan kesalahan konsep rata-rata paling kecil yang dialami oleh siswa terjadi pada tipe miskonsepsi 4 (M.4) tentang konsep sistem Termodinamika yakni sebesar 29,6%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi tentang konsep termodinamika yang dimiliki siswa kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 7 dan XI IPA 8 SMA N 1 Kebumen tahun ajaran 2013/2014 dapat dijabarkan dan diidentifikasi melalui penggunaan instrumen tes miskonsepsi pada penelitian ini. Profil miskonsepsi siswa yang diperoleh dari penelitian miskonsepsi pada konsep Termodinamika adalah sebagai

berikut: 1) Peningkatan kalor selalu seiring dengan peningkatan suhu; 2) Suhu benda pada ruangan yang sama bergantung pada jenis bahan; 3) Kalor yang bekerja pada sistem sama dengan nol jika suhunya tidak berubah; 4) Sistem terisolasi jika benda tidak mengalami interaksi materi, namun mengalami interaksi energi; 5) Perubahan energi dalam (ΔU) merupakan fungsi dari tekanan dan volume; 6) Perubahan energi dalam (ΔU) tidak akan terjadi apabila suhunya semakin kecil atau semakin besar; 7) Perubahan energi dalam (ΔU) pada suatu siklus yang kembali ke titik asalnya merupakan besar lausan dari siklus; 8) Kapasitas kalor akan mengalir jika ada perbedaan suhu dari dua benda; 9) Suhu suatu benda akan cepat naik jika kapasitas kalornya semakin besar; 10) Kapasitas kalor yang diukur pada tekanan tetap (C_p) lebih besar dari kapasitas kalor yang diukur pada volume tetap (C_v) karena pada tekanan konstan energi dalamnya bertambah; 11) Suatu sistem berekspansi jika tekanannya meningkat; 12) Grafik yang memiliki nilai usaha negatif ($-W$) paling besar adalah apabila volume membesar dan luas daerah di bawah grafik PV paling sempit; 13) Sistem tidak melakukan kerja (W) jika volume dalam sistem semakin besar; 14) Usaha (W) yang dilakukan pada suatu proses siklus bernilai nol karena siklus kembali ke posisi awal; 15) Pada gas ideal yang mengalami pemampatan secara adiabatik memiliki kerja (W) lebih kecil dari nol, perubahan suhu (ΔT) lebih besar dari nol sebab sistem membutuhkan kalor untuk memampatkan; 16) Mesin kalor yang tidak mungkin mengubah 100% panas menjadi kerja, melanggar hukum I termodinamika; 17) Panas tidak pernah mengalir secara langsung tanpa perantara dari benda yang dingin ke benda yang panas; 18) Pada mesin kalor, panas yang berasal dari temperatur rendah mengalir ke temperatur tinggi dengan membutuhkan usaha; 19) Pada mesin pendingin kalor yang berada pada temperatur tinggi akan diubah menjadi kerja dan sebagian dibuang ke temperatur rendah; 20) Mungkin membuat mesin kalor yang dapat mendayagunakan seluruh energi yang diberikan untuk mewujudkan efisiensi 100%, karena seluruh energi yang diberikan pada mesin dapat diubah menjadi usaha; 21) Suatu mesin kalor tidak mungkin beroperasi

tanpa membuang panas sisa pada reservoir dingin karena tidak 100% kerja dapat diubah menjadi panas.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data kepemilikan miskonsepsi pada konsep Termodinamika, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah teridentifikasi bahwa siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kebumen Tahun Pelajaran 2013/2014 memiliki miskonsepsi pada konsep Termodinamika. Miskonsepsi terjadi pada beberapa sub konsep Termodinamika dengan tingkatan yang berbeda-beda, yaitu antara 29,6% sampai dengan 77,6%.
2. Profil miskonsepsi pada konsep Termodinamika yang dimiliki oleh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kebumen dengan persentase lebih dari 50% terdapat pada sub konsep: 1) hubungan antara kalor dan suhu (57,2%); 2) kesetimbangan termal (74,4%); 3) kalor pada proses Termodinamika (64%); 4) hubungan antara kapasitas kalor, massa dan suhu (52,4%); 5) Konsep hubungan kapasitas kalor yang diukur pada tekanan tetap (C_p) dan kapasitas kalor yang diukur pada volume tetap (C_v) (51,2%); 6) proses Termodinamik (70,8%); 7) hukum I Termodinamika (77,6%); 8) hukum II Termodinamika (65,6%).

DAFTAR PUSTAKA

- Berg, E. V. D (Ed). (1999). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Kulkarni, V.D. & Tambade, P.S. (2013). *Enhancing the Learning of Thermodynamics using Computer Assisted Instructions at Undergraduate Level*. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 5(1):2-10.
- Sulistiyati, Ainie. K. R. (2010). *Termodinamika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia.

Tanahoung Choksin. (2010). *Probing Thai freshmen Science Students' Conceptions of Heat and Temperature Using Open-ended questions: A case study*. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*.2(2):82-94.

Surakarta, Agustus 2016

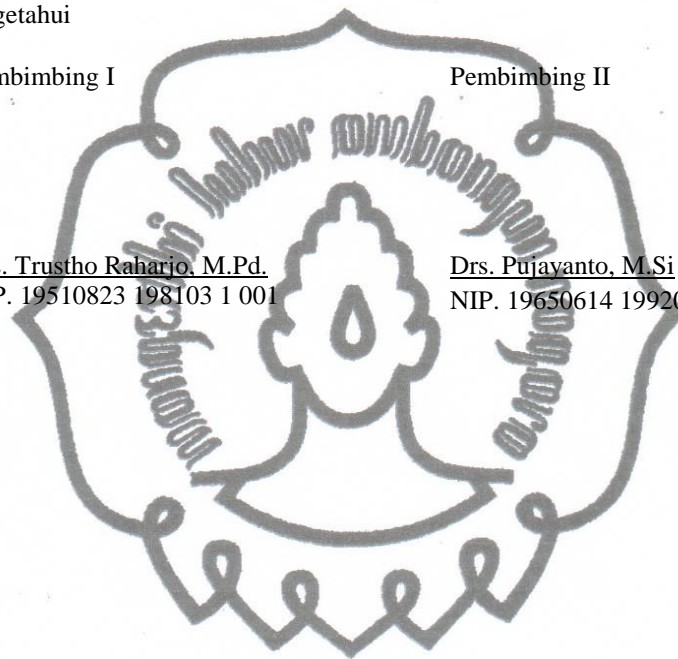
Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Trustho Raharjo, M.Pd.
NIP. 19510823 198103 1 001

Drs. Pujayanto, M.Si
NIP. 19650614 199203 1 003

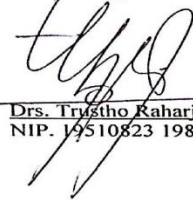


Tanahoung Choksin. (2010). *Probing Thai freshmen Science Students' Conceptions of Heat and Temperature Using Open-ended questions: A case study*. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*.2(2):82-94.

Surakarta, Agustus 2016

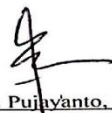
Mengetahui

Pembimbing I



Drs. Trisno Raharjo, M.Pd.
NIP. 19510823 198103 1 001

Pembimbing II



Drs. Pujiyanto, M.Si
NIP. 19650614 199203 1 003