

**INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA
PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Program Studi Pendidikan Pendidikan Fisika



Oleh :

Elsa Karolina Karo-Karo

1603587

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2021**

**INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA
PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR**

Oleh

Elsa Karolina Karo-Karo

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Elsa Karolina Karo-Karo 2020

Januari 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA
PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR**

disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Ika Mustika Sari, M.Pfis.

NIP : 198308242009122004

Pembimbing II

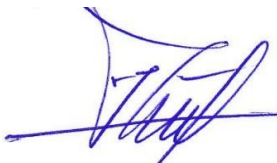


Irma Rahma Suwarma, M. Si., Ph. D.

NIP : 198105032008012015

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M. Pd.

NIP : 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Investigasi Model Mental Siswa SMA dan Pengajar Fisika pada Materi Kalor dan Perambatan Kalor**” ini beserta seluruh isinya merupakan benar-benar hasil karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2021

Elsa Karolina Karo-Karo

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Alhamduliilah, segala puji hanya milik Allah *azza wa jalla*. Shalawat dan Salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabatnya. *Amma ba'du*.

Tak henti-hentinya penulis selalu diberikan Nikmat serta Rahmat-Nya, sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “**Investigasi Model Mental Siswa SMA dan Pengajar Fisika pada Materi Kalor dan Perambatan Kalor**”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan yang berasal dari dalam diri penulis pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, komentar berupa kritik dan saran dari para pembaca sangat diperlukan sebagai masukan yang dapat membangun untuk penulisan karya selanjutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Walaikumussalam, Wr. Wb.

Bandung, Januari 2021

Elsa Karolina Karo-Karo
NIM. 1603587

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji beserta syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran serta dukungan berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdul Sabar Karo-Karo dan Elmalina Situmeang yang telah mencurahkan segala perhatian, waktu, tenaga, dukungan materil dan doa yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ika Mustika Sari, M.Pfis, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan nasihat, membantu dan memotivasi penulis selama melakukakn penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Irma Rahma Suwarma, M. Si., Ph. D. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan nasihat, membantu dan memotivasi penulis selama melakukakn penelitian hingga penyusunan skripsi.
5. Ibu Heni Rusnayati, M. Si dan Ibu Irma Rahma Suwarma, M. Si, Ph. D yang telah bersedia menjadi validator data wawancara pada penelitian skripsi ini.
6. Ibu Isnaini, S. Pd selaku guru pamong saya di SMA N 1 Lembang, yang telah banyak membantu sehingga penelitian ini dapat dilakukan
7. Siswa-siswi SMA N 1 Lembang yang telah membantu menjadi sampel penelitian skripsi ini.
8. Adik-adik ku tercinta Dinda Andriani Karo-Karo, Wafiq Azizah Karo-Karo, Taufik Ismai Karo-Karo dan Afif Azizi Karo-Karo yang selalu memotivasi dan membantu penulis meyelesaikan skripsi ini.
9. Keluarga Besar, Nenek, Tante, dan Tulang yang selalu mendoakan penulis dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skrispsi ini.
10. Sahabat Neng Geulis (Dini Liya Meirani, Amalia Putri, Yasinta Ayuningdyah), Sahabat Since 98 (Indri Anida Putrid dan Astrid Sinaga),

Sahabat alkamil bandung putri 2016 (Desi Annisa Girsang, Dinda Batubara, Dwi Safitri), Sahabat Anak Cantik (Nurika Yuli Purwanti, Yuni Sarah, Yustika Rahma) yang senantiasa mendengar cerita, kebersamai, memberi motivasi, memberi warna dalam penyelesaian skripsi ini.

11. Rekan-rekan fisika khususnya Adna Tajriani, Alvin Syahrul F, Haura Fauziyah, Aisyah Rahma, Nurul Fadilla dan Sobat Gopar yang luar biasa kebersai penulis selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini
12. Teman-teman angkatan 2016 atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
13. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas kontribusinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan yang lebih.

INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR

Elsa Karolina Karo-Karo

1603587

Pembimbing I : Ika Mustika Sari, M.Pfis.

Pembimbing II: Irma Rahma Suwarma, M. Si., Ph. D.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi profil konsepsi kalor siswa SMA dan pengajar fisika, profil konsepsi konduksi kalor, profil model mental konduksi kalor, hubungan konsepsi konduksi kalor dengan konsepsi kalor dan hubungan model mental dengan prediksi pada materi kalor dan perambatan kalor. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Partisipan yang terlibat pada penelitian ini adalah siswa belum belajar materi kalor (Kelas X) 15 orang, siswa sudah belajar materi kalor (Kelas XI) 15 orang serta guru dan pengajar fisika sebanyak 10 orang. Instrumen yang digunakan protocol wawancara dari Chiou (2010) yang terdiri dari tiga tahapan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat sampel yang memiliki konsepsi kalor yang ilmiah, profil konsepsi konduksi kalor yang ilmiah dimiliki oleh 2 siswa yang sudah belajar kalor dan 5 orang guru, profil model mental konduksi kalor yang ilmiah ditemukan pada 2 orang siswa sudah belajar kalor dan 3 orang pengajar fisika. Hubungan antara konsepsi kalor dan konsepsi konduksi kalor menunjukkan hubungan konsisten dan tidak konsisten pada masing-masing partisipan. Hubungan antara model mental dengan prediksi juga memiliki hasil konsisten, tidak konsisten dan tidak dapat didefinisikan.

Kata Kunci: suhu dan kalor, profil model mental, profil konsepsi, prediksi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	3
C. Defenisi Operasional.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Model Mental	5
2. Hubungan Model Mental dalam Prediksi.....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan	8
BAB III	11
METODE PENELITIAN.....	11
A. Desain Penelitian.....	11
B. Partisipan dan tempat penelitian	11
C. Instrumen Penelitian.....	11
D. Prosedur Penelitian.....	12
E. Pengumpulan Data	12
F. Analisis Data	13
BAB IV	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Temuan.....	15

1. Kategori Konsepsi Kalor Siswa dan Guru	15
2. Kategori Kalor Siswa Kategori Konsepsi Konduksi dan Guru	19
3. Kategori Analogi Konduksi Kalor Pada Aluminium dan Kayu	25
4. Hubungan Konsepsi Kalor dengan Konsepsi Konduksi Kalor	27
5. Model Mental Konduksi Kalor.....	35
6. Hubungan Model Mental dengan Prediksi	43
B. Pembahasan.....	57
1. Kategori Konsepsi Kalor Siswa dan Guru	57
2. Kategori Konsepsi Konduksi Kalor Siswa dan Guru	58
3. Kategori Analogi Konduksi Kalor Pada Aluminium dan Kayu	59
4. Hubungan Konsepsi Kalor dengan Konsepsi Konduksi Kalor	60
5. Model Mental Konduksi Kalor.....	61
6. Hubungan model mental dengan prediksi	62
BAB V.....	64
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	64
A. Simpulan	64
B. Implikasi dan Rekomendasi	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Kategori Konsepsi Kalor	16
Tabel 4. 2 Hasil Kategori Konsepsi Konduksi Kalor.....	20
Tabel 4. 3 Hasil Analogi Konduksi Kalor pada Aluminium dan Kayu	25
Tabel 4. 4 Hubungan Konsepsi Kalor dengan Konsepsi Konduksi Kalor.....	28
Tabel 4. 5 Model mental konduksi kalor siswa belum belajar kalor	36
Tabel 4. 6 Model mental konduksi kalor siswa sudah belajar kalor	39
Tabel 4. 7 Model Mental Konduksi Kalor Guru dan Pengajar Fisika	42
Tabel 4. 8 Hasil Kategori Prediksi Suhu Akhir Sistem.....	43
Tabel 4. 9 Hubungan model mental dengan prediksi siswa belum belajar kalor..	46
Tabel 4. 10 Hubungan model mental dengan prediksi siswa sudah belajar kalor	50
Tabel 4. 11 Hubungan model mental dengan prediksi guru dan pengajar fisika..	54

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN	76
LAMPIRAN B ANALISIS DATA PENELITIAN	260
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN	331

DAFTAR PUSTAKA

- Bogdan dan Taylor, 2010 (J. Moleong, Lexy). 1989. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remadja Karya.
- Bohori, M., & Liliawati, W. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Rasch Model Pada Materi Usaha Dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, (138-143)
- Bonello, M. (2008). *Six Grade Mental Models' of Physical Education Concepts: A Framework Theory Perspectivez'*. (Disertasi). Doctor Phylosophy, University of Maryland.
- Buckley, B. (2012). Model Based Learning. In: Seel N.M. (eds) *Encyclopedia of the Science of Learning*. Springer, 2300-2303.
- Chiou, G. (2013). Reappraising the relationships between physics students' mental models and predictions: An example of heat convection. *Physics Education Research*, 0101191-10101915.
- Chiou, G. L., & Anderson, O. R. (2010). A study of undergraduate Physics Students' understanding of heat conduction based on mentall model theory and an model theory and an ontology process analysis. *Science Education Journal*, 825-854.
- Coll, R, K, and Treagust, D, F. (2003). Learners' mental models of metallic bonding: a cross-age study. *Sci. Educ.* 87 685–707
- Fazio, C., Battaglia, O. R., & Di Paola, B. (2013). Investigating The Quality of Mental Models Deployed by Undergraduate Engineering Students in Creating Explanations: The Case of Thermally Activated Phenomena. *Physical Review Special Topics. Physics Education Research*, 9(020101), 1–21.
- Fleiss, J. L. (1981) *Statistical methods for rates and proportions*. 2nd ed. (New York: John Wiley) pp. 38–46.
- Greca, I., & Moreira, M. A. (2000). Mental Models, Conseptual Models, and Modeling. *International Journal of Science Education*, 1-11.
- Hamzah, K., Liliawati, W., Samsudin, A. (2019). Identification of Misconception On Global Warming Material: Impact And Solution At Middle School. *Journal Of Physics: Conference Series* 1280.
- Hendriani S, Suhandi A. 2017. An Identification of Students' Mental Model On Heat Convection Associated with the Implemented of Learning Model. *Journal Physics: Conference Series*. PE – 77 4.

Elsa Karolina Karo-Karo, 2021

INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Hermawan, D. W., & Yulianto, A. (2017). Identifikasi Model Mental Mahasiswa pada konsep atom berelektron tunggal. *Physics Communication*, 1.
- Kantarianata, D., Lia, Y., Nandang, M., (2017). Identifikasi Model Mental Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Pros.Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.
- Kantarinata, D., Yulianti, L. & Mufti, N. (2018). Model Mental Fisika Peserta Didik SMA Dengan Experiential Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori Penelitian, Dan Pengembangan*. Vol 3
- Lin, J.W. and Chiu, M.H. (2007). Exploring the Characteristics and Diverse Sources of Students' Mental Models of Acids and Bases. *International Journal of Science Education*. 29 (6), 771-803.
- Mansyur, J. (2010). *Kajian fenomenografi aspek-aspek model mental subjek lintas level akademik dalam problem solving konsep dasar mekanika*. Tesis. FPMIPA: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mayub, A. (2005). *E-Learning Fisika Berbasis Macromedia Flash MX*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Norman, D, A, (1983), Some observations on mental models ed D A Gentner and A L Stevens *Mental Models* (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates) pp 6-14
- Parno, B. J., & Soeparman, K, (2012), Pengaruh pembelajaran berbasis diagram benda bebas terhadap peningkatan pemahaman gaya dan gerak mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2 Juni 2012.
- Rahayu, S., & Purwanto, J. (2013). Identifikasi Model Mental Siswa SMA Kelas X pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Kaunia*, 12-20.
- Sarbella & Redish. 2004. Knowledge Activation and Organization in Physics Problem Solving. *American Journal of Physics*.
- Sari, I. M., & D, S. (2015). Physics Student's Mental Model and Prediction in Heat Convection Concept. *International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education* , 224-227.
- Sari, I. M., Malik, A., Rusdian, D., & Ramalis, T. (2019). Pre-Service physics teachers' mental model of heat conduction: a case study of the process-analogy of heat conduction. *Journal of Physics*, 1742-6596.
- Senge, Peter M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Currency Doubleday

Elsa Karolina Karo-Karo, 2021

INVESTIGASI MODEL MENTAL SISWA SMA DAN PENGAJAR FISIKA PADA MATERI KALOR DAN PERAMBATAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Sugiyono.(2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta, Bandung.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 45-69.
- Weiss, L. 2000. *Ell And Non-Ell Students' Misconceptions About Heat And Temperature In Middle School*. Tesis. Florida: University of Central Orlando.
- Wenning, C. J. (2008). Dealing more effectively with alternative conceptions in science. *Journal Physics Technology Education Online*, 11-1
- Widhiarso, W. (2005). *Mengestimasi Reliabilitas*. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM