

**ANALISIS PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI
TERMODINAMIKA MENGGUNAKAN INSTRUMEN
*TWO-TIER MULTIPLE CHOICE THERMODYNAMIC
DIAGNOSTIC TEST (TTMC-TDT)***

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan Oleh:

Isna Izzatun Nafsi

16690021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2022**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-74/Un.02/DT/PP.00.9/01/2022

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Termodinamika Menggunakan Instrumen Two-Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test (TTMC-TDT)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ISNA IZZATUN NAFSI
Nomor Induk Mahasiswa : 16690021
Telah diujikan pada : Senin, 03 Januari 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 616642e9a5d07



Penguji I
Dr. Martono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6164c7e6c6fd



Penguji II
Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 616b31e647694



Yogyakarta, 03 Januari 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sunami, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 61667e9e02494



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Isna Izzatun Nafsi
NIM : 16690021
Judul Skripsi : Analisis Pemahaman Siswa Pada Materi Termodinamika Menggunakan Instrumen *Two Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test* (TTMC-TDT).


sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Walaikumsalam Wr. Wb.

Yogyakarta, 29 Desember 2021

Pembimbing



Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820306 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Isna Izzatun Nafsi
Nomor Induk Mahasiswa : 16690021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

“Analisis Pemahaman Siswa Pada Materi Termodinamika Menggunakan Instrumen *Two Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test (TTMC-TDT)*” adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 19 Januari 2022

Yang menyatakan,



Isna Izzatun Nafsi
NIM. 16690021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT. saya persembahkan

karya ini untuk

Bapak dan ibu tercinta, adek kesayanganku

Seluruh keluarga besar Bani Dasuki dan Bani Ismadi, serta teman-temanku yang
kusayangi.

Terima kasih atas segala do'a dan bentuk dukungan terbaiknya yang diberikan.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

*When you think that you cannot do anything, Allah will always can to make you
do everything*

Dari Abu Hurairah RA, ia berkata: Nabi SAW bersabda, “Allah Ta’alaa
berfirman, “Aku menurut persangkaan hamba-Ku terhadap-Ku, dan Aku
besertanya apabila ia mengingat-Ku. (HR. Bukhari juz 8, hal.171)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Termodinamika Menggunakan Instrumen *Two-Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test (TTMC-TDT)*” untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana pendidikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan pada junjungan kita nabi Muhammad SAW., kepada keluarganya, sahabatnya, tabi'in dan tabi'atnya, dan sampai kepada kita selaku umatnya, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini melalui proses yang panjang dan melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Setu Budianto dan Ibu Sabingatin Hariyati, adikku Salis Walida Rahma, dan keluarga besar yang selalu memberikan banyak do'a serta dukungannya.
2. Joko Purwanto, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, serta kesabaran selama membimbing penulis serta memberikan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
4. Dr. Widayanti, M.Si., Norma Sidik Risdianto, M.Sc., dan Ina Nurhidayati, M.Si, S.Pd yang telah bersedia menjadi validator instrumen penelitian.

5. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Ngadirojo yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Ngadirojo.
6. Sri Eva Sanriza, S.Pd selaku guru fisika SMA Negeri 1 Ngadirojo yang telah mendampingi dan membantu penulis dalam pengambilan data.
7. Guru dan siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Ngadirojo atas kesediaannya berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Teman-teman anak bimbingan Pak Joko, Siti Fatimah, Nisrina Khoirunnisa, Rina Rifaul Hidayah, Rafika Retno Dilla, Yayu Yuni Rahayu, Eka Ayu Nurbaiti yang telah banyak membantu dan berjuang bersama-sama.
9. Sahabatku tercinta Galuh, Adnes, Putri, Miranda, Ekana, Mbak Lina, Sintia, Dedek Salis yang selalu siap membantu dan banyak memberi semangat.
10. Keluarga besar pendidikan fisika 2016.
11. Anak-anakku asrama putri wreksa mbak Ayu, Fina, Apip, Mila, Laili, Apnita serta teman-teman asrama putri pogung dan deresan yang memberikan dukungan dalam proses penyelesaian penelitian ini.

Demikian pengantar yang dapat penulis sampaikan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat, khususnya untuk prodi pendidikan fisika, dan umumnya untuk kemajuan pendidikan Indonesia.

**ANALISIS PEMAHAMAN SISWA PADA MATERI TERMODINAMIKA
MENGUNAKAN INSTRUMEN *TWO TIER MULTIPLE CHOICE
THERMODYNAMIC DIAGNOSTIC TEST* (TTMC-TDT)**

Isna Izzatun Nafsi

16690021

INTISARI

Pemahaman siswa adalah kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan atau konsep baru ke dalam pengetahuan atau konsep awal yang dimiliki oleh siswa. Pemahaman konsep sangat penting bagi siswa untuk mempelajari materi fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa kelas XII SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang melibatkan 134 siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Ngadirojo yang telah mempelajari materi termodinamika. Teknik pengumpulan data pada menggunakan instrumen *Two Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test* (TTMC-TDT) yang dikembangkan oleh Kamcharean dan Wattanakasiwich (2016) dan telah dialih bahasakan ke dalam bahasa Indonesia. Data penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase pemahaman siswa.

Hasil penelitian memberikan informasi bahwa persentase pemahaman siswa kelas XII SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika adalah sebagai berikut. Untuk kategori memahami konsep sebesar 14,63% (rendah); miskonsepsi-1 (Mi-1) sebesar 19,70% (rendah); miskonsepsi-2 (Mi-2) sebesar 17,96% (rendah); dan tidak paham konsep sebesar 47,71% (sedang). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa kelas XII SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika termasuk dalam kategori rendah.

Kata Kunci: Pemahaman siswa, termodinamika, TTMC-TDT

ANALYSIS OF STUDENTS' UNDERSTANDING OF THERMODYNAMIC MATERIAL USING TWO TIER MULTIPLE CHOICE THERMODYNAMIC DIAGNOSTIC TEST (TTMC-TDT) INSTRUMENTS

Isna Izzatun Nafsi

16690021

ABSTRACT

Student understanding is the ability to integrate new knowledge or new concept into the initial knowledge or concept possessed by students. Concept understanding is very important for students to study physics material. This study aims to determine the students understanding of the concept of class XII student's of SMA Negeri 1 Ngadirojo on thermodynamic material.

The research is a descriptive study involving 134 students of class XII SMA Negeri 1 Ngadirojo who had study Thermodynamic material. In conducting techniques this research used instrument Two Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test (TTMC-TDT) developed by Kamcharean and Wattanakasiwich (2016) and translate into Indonesian. The research data were analyzed using quantitative descriptive analysis by calculating the percentage of the student undersatnding

The result provides information that the percentage of students understanding of class XII SMA Negeri 1 Ngadirojo about thermodynamic for the category of understand the concept pattern 14,63% (low); misconception-1(Mi-1) pattern 19,70% (low); misconception-2 (Mi-2) pattern 17,96% (low); and don't understand the concept pattern 47,71% (medium). These data indicate that students understanding concept of class XII SMA Negeri 1 Ngadirojo included in the low category.

Keyword: *Student understanding, thermodynamic, TTMC-TDT*

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
1. Konsep	9

2. Pemahaman Siswa	9
3. Termodinamika	12
4. Thermodynamic Diagnostic Test	21
B. Kajian Penelitian yang Relevan	22
C. Kerangka Berpikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
C. Subjek dan Objek Penelitian	30
D. Alur Penelitian	32
E. Prosedur Penelitian	33
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	34
G. Instrumen Pengumpulan Data	35
H. Analisis Uji Instrumen	37
I. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Analisis Data	42
B. Pembahasan	49
BAB V PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69
CURRICULUM VITAE	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram perpindahan energi mesin kalor.....	18
Gambar 3.1	Alur penelitian.....	32
Gambar 4.1	Persentase Siswa Memahami Konsep.....	43
Gambar 4.2	Butir soal nomor 7 instrumen TTMC-TDT.....	44
Gambar 4.3	Butir soal nomor 9 instrumen TTMC-TDT.....	44
Gambar 4.4	Persentase Siswa Miskonsepsi-1.....	45
Gambar 4.5	Butir soal nomor 10 instrumen TTMC-TDT.....	46
Gambar 4.6	Butir soal nomor 10 instrumen TTMC-TDT.....	46
Gambar 4.7	Persentase siswa miskonsepsi-2.....	47
Gambar 4.8	Butir soal nomor 1 instrumen TTMC-TDT.....	48
Gambar 4.9	Persentase siswa tidak paham.....	49
Gambar 4.10	Butir soal nomor 15 instrumen TTMC-TDT.....	49
Gambar 4.11	Persentase kategori pemahaman konsep termodinamika...	51
Gambar 4.12	Persentase keseluruhan hasil jawaban siswa.....	52
Gambar 4.13	Soal nomor 5-7.....	56
Gambar 4.14	Soal nomor 8-10.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori dan proses kognitif pemahaman.....	11
Tabel 2.2	Penelitian yang relevan.....	24
Tabel 3.1	Indikator Soal TDT.....	36
Tabel 3.2	Kategori indeks V Aiken.....	38
Tabel 3.3	Kriteria penskoran.....	39
Tabel 3.4	Persentase tingkat pemahaman siswa.....	40
Tabel 4.1	Distribusi konsep termodinamika dalam instrumen TTMC-TDT.....	41
Tabel 4.2	Rekapitulasi validasi instrumen.....	42
Tabel 4.3	Persentase tingkat pemahaman siswa.....	50

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar observasi dan wawancara guru.....	68
Lampiran 2	Perbaikan Instrumen TTMC-TDT Berdasarkan Validasi Ahli.....	69
Lampiran 3	Instrumen tes diagnostik TTMC-TDT.....	70
Lampiran 4	Jawaban siswa.....	77
Lampiran 5	Skor siswa.....	82
Lampiran 6	Kategori pemahaman siswa.....	88
Lampiran 7	Surat izin penelitian.....	89
Lampiran 8	Lembar validasi.....	90



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika menjadi materi kebijakan pendidikan pemerintah di beberapa negara sebagai bekal sumber daya manusia. Hal ini karena fisika dianggap sebagai batang pengetahuan yang bermanfaat bagi pengembangan teknologi, penemuan-penemuan, dan ilmu pengetahuan lainnya (Azhar, 2008:7). Menurut Bektiarso, fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika memerlukan pemahaman konsep yang menitikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan tertentu (Bektiarso, 2000).

Pembelajaran fisika merupakan proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam mempelajari alam dan gejala-gejalanya melalui serangkaian proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah untuk memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan dan sikap agar dapat mencapai tujuan belajar tertentu (Putri dalam Handayani et al., 2018: 189). Pembelajaran fisika menuntut kemampuan siswa dalam memahami dan menghayati bagaimana sebuah konsep terjadi dan diperoleh, kemudian dapat dihubungkan dengan konsep fisika lainnya (E. Purwanto & Winarti, 2020). Oleh karena itu, siswa diharapkan mampu memahami berbagai konsep baik secara teori maupun fisis pada mata pelajaran fisika

(Handayani et al., 2018:189). Siswa juga bukan hanya sekedar menghafal persamaan-persamaan tetapi juga menguasai konsep fisika.

Pemahaman konsep yang dimiliki siswa dapat sangat membantu dalam memahami dan memecahkan permasalahan fisika yang dihadapi dalam kehidupan. Pemahaman konsep merupakan cara untuk memahami sesuatu yang telah tersimpan dalam pikiran berdasarkan pola-pola tertentu (Pramudia, R. P., & Agustin, 2018). Pada dasarnya dalam mengikuti pembelajaran fisika siswa akan membawa pengalaman-pengalaman sebagai pengetahuan awal untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman yang diperoleh dari kehidupan sehari-hari (Widiastuti & Purwanto, 2019). Azizah, dkk. (2017) mengidentifikasi pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika yang hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika masih rendah. Rata-rata persentase pada setiap subkonsep yang diberikan yaitu sebesar 27,5% siswa yang paham konsep, siswa yang mengalami salah konsep sebesar 65,6%, dan sebanyak 7% siswa tidak memberi respon. Sering kali siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep fisiknya, hal ini mengakibatkan siswa kesulitan dalam menjawab soal ketika diberi tes dan mengalami kesalahan memahami konsep.

Miskonsepsi merupakan suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli (Handayani et al., 2018:190). Miskonsepsi yang dialami oleh siswa dapat mempengaruhi proses pembelajaran, karena siswa akan mengembangkan dan memiliki konsep yang salah selama proses pembelajaran (Handayani et al., 2018:190). Handayani (2018) mengungkapkan, terjadinya

miskonsepsi siswa juga akan membuat siswa kesulitan dalam menerima pengetahuan yang baru sehingga proses pembelajaran lebih lanjut dapat terhambat. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa akan mempengaruhi ujian siswa yang mengakibatkan hasilnya kurang maksimal ataupun tidak mencapai nilai ketuntasan minimal (Handayani et al., 2018).

Ujian Nasional (UN) merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran di sekolah. UN mengacu pada standar kompetensi lulusan (SKL) sehingga dapat mengetahui kemampuan siswa dalam memahami materi pada mata pelajaran tertentu. Hasil dari ujian nasional juga menjadi perbandingan kualitas sekolah-sekolah yang ada. Berdasarkan data Puspendik Kemdikbud (2019), hasil UN untuk mata pelajaran fisika di Kabupaten Pacitan memperoleh nilai rata-rata sebesar 47,17 yang termasuk dalam kategori rendah. Terdapat ada tiga belas sekolah SMA/MA baik negeri maupun swasta yang ada di Kabupaten Pacitan. Dari total keseluruhan sekolah hanya ada sembilan sekolah yang siswanya mengambil UN fisika, dan empat lainnya memilih mata pelajaran kimia atau biologi. Siswa peserta UN tahun 2019 di Kabupaten Pacitan tercatat ada 904 siswa dan hanya sekitar 11,61% siswa yang mengambil UN fisika. Rata-rata persentase siswa dari sembilan sekolah yang mengikuti UN fisika hanya sebanyak 12,63%. Salah satu sekolah yang mengikuti UN fisika yaitu di SMA Negeri 1 Ngadirojo. Persentase siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo yang mengikuti UN fisika sekitar 10,29% dari seluruh total siswa. Hal ini menunjukkan bahwa mata pelajaran fisika kurang diminati oleh siswa.

Materi fisika yang diujikan dalam UN ada empat, yaitu mekanika, gelombang dan optik, termodinamika, serta listrik magnet dan fisika modern. Dari keempat materi yang diujikan, termodinamika merupakan materi yang dicapai siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo dengan perolehan rata-rata nilai terendah, yaitu sebesar 40,48. Hasil UN yang rendah dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya adalah kurangnya penguasaan konsep siswa terhadap materi yang diujikan (Prasetyo, 2018).

Penelitian di negara-negara maju selama dua dasa warsa terakhir menunjukkan bahwa salah satu sumber kesulitan belajar siswa adalah adanya miskonsepsi siswa (Van den Berg dalam Rahmi, 2016). Kesulitan belajar harus dapat dipahami dan ditemukan oleh para guru agar membantu siswa berhasil belajar secara efektif. Namun masih sedikit guru yang memperhatikan cara menyelesaikan kesulitan belajar siswa. Hal ini menyebabkan instrumen evaluasi yang digunakan kurang mampu mengungkap kesulitan belajar siswa dan semakin banyak siswa yang kurang paham materi. Suatu instrumen untuk memperbaiki proses pembelajaran harus bersifat diagnostik, yang artinya dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga kemudian dapat diberikan penanganan yang tepat (Arikunto dalam Maunah, 2014)

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru fisika di Kabupaten Pacitan terungkap fakta bahwa dalam mengikuti pelajaran fisika siswa kurang antusias dan sekedar mengikuti pelajaran saja sehingga hasil belajar siswa kurang maksimal. Kendala utama yang dialami oleh siswa pada mata pelajaran fisika yaitu mereka cenderung sulit untuk memecahkan masalah terkait fisika (J.

Purwanto et al., 2016). Hal ini kemungkinan terjadi karena siswa hanya mengenal persamaan fisika tanpa disertai pemahaman konsep yang baik (Yolanda et al., 2015). Umumnya untuk materi-materi fisika memang dianggap sulit oleh siswa dikarenakan perlu pemahaman konsep sekaligus keterampilan menghitung. Guru juga mengungkapkan bahwa dari beberapa materi fisika, termodinamika termasuk materi yang sulit. Persentase siswa yang mampu mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) pada materi termodinamika hanya 42% dari total siswa. Azizah, dkk. (2017) menyimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika masih rendah, hal tersebut dibuktikan dengan persentase siswa yang salah konsep pada setiap subkonsep yang disajikan pada materi termodinamika sebanyak 65,6% siswa. Selain karena banyaknya persamaan yang digunakan, pemahaman siswa terhadap konsep dan penerapan termodinamika juga masih kurang. Selama proses pembelajaran guru belum pernah mengadakan tes untuk menguji pemahaman konsep siswa terhadap materi fisika, hal ini dikarenakan waktu yang kurang dengan tuntutan materi yang banyak.

Analisis kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika perlu dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa sehingga dapat dilakukan perbaikan dalam proses pembelajaran (Maunah, 2014). Analisis kesulitan siswa dapat dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik adalah alat untuk melakukan penilaian terhadap kesulitan belajar dan penyebabnya (Gurel et al., 2015). Gurel, et.al. (2015) juga menjelaskan bahwa tes diagnostik merupakan instrumen yang dapat menjelaskan perbedaan antara apa yang ingin diketahui atau dipelajari oleh siswa dan apa yang telah benar-benar

dipahami oleh siswa. Para peneliti juga telah mengembangkan bentuk tes diagnostik salah satunya yaitu berupa *two tier multiple choice* yang bisa digunakan untuk menganalisis pemahaman siswa adalah. Bentuk tes berupa *two tier multiple choice* merupakan tes diagnostik dengan jawaban dua tingkat. Tingkat pertama berisi jawaban pilihan ganda dari pertanyaan, dan tingkat kedua merupakan pilihan ganda alasan untuk jawaban pada tingkat pertama (Gurel et al., 2015). Kelebihan dari instrumen *two tier* adalah dapat mengurangi kesalahan dalam pengukuran dan memudahkan guru dalam melakukan penskoran sehingga kesulitan siswa dapat lebih mudah dianalisis (Suryani et al., 2016). Suryani (2016) juga menyatakan bahwa bentuk instrumen *two tier* juga mampu mengukur tingkat pemahaman konsep siswa baik pada siswa yang memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep.

Kamcharean, et.al., (2016) telah mengembangkan tes diagnostik berupa *two tier multiple choice* yaitu *Thermodynamics Diagnostic Test* (TDT) dan merupakan bentuk pengembangan dari *Thermodynamics Concept Survey* (TCS), yang mencakup hukum nol termodinamika, hukum pertama termodinamika, dan hukum kedua termodinamika. Tes ini terdiri dari 15 butir soal dan telah diujikan terhadap 48 mahasiswa tingkat pertama di Universitas Chiang Mai. Hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa terutama pada konsep hukum kedua termodinamika masih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penting dilakukan analisis terhadap pemahaman konsep siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dan kesulitan siswa pada materi termodinamika di SMA Negeri 1 Ngadirojo. Guru

juga menyatakan bahwa belum pernah dilakukan tes diagnostik untuk menganalisis pemahaman siswa pada pelajaran fisika. Oleh karena itu dengan *Two Tier Multiple Choice Thermodynamics Diagnostic Test* (TTMC-TDT) ini, hasil dari penelitian dapat digunakan oleh guru untuk memperbaiki proses pembelajaran pada materi termodinamika.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan diantaranya:

1. Berdasarkan hasil Ujian Nasional tahun 2019 penguasaan konsep siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika persentase siswa yang menjawab benar tergolong rendah yaitu sebesar 40,48%.
2. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyatakan belum pernah mengujikan tes diagnostik berupa *two tier* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep kepada siswa.
3. Siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran fisika dan menganggap materi fisika sulit.
4. Persentase siswa yang lulus KKM pada materi termodinamika di SMA Negeri 1 Ngadirojo hanya sebesar 42%.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dan fokus penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika menggunakan instrumen *Two-Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test* (TTMC-TDT)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika menggunakan instrumen *Two-Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test* (TTMC-TDT).

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Siswa, dengan mengetahui miskonsepsi yang dialami diharapkan mampu menumbuhkan semangat untuk memperbaiki kesalahan konsep sehingga hasil belajar dapat meningkat, terutama pada materi termodinamika.
2. Guru, dapat digunakan sebagai alternatif instrumen untuk menganalisis miskonsepsi yang dialami siswa sehingga guru dapat menentukan tindakan yang tepat untuk mengatasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa.
3. Peneliti, mendapat pengalaman langsung dalam menganalisa permasalahan dalam dunia pendidikan dan dapat menemukan solusi dari sebuah permasalahan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Pemahaman siswa SMA Negeri 1 Ngadirojo pada materi termodinamika menggunakan instrumen *Two-Tier Multiple Choice Thermodynamic Diagnostic Test* (TTMC-TDT) memiliki tingkat pemahaman sedang sebesar 64,92% dengan jumlah 87 siswa dari total 134 siswa. Pemahaman siswa dikategorikan dalam memahami konsep, miskonsepsi-1, miskonsepsi-2, dan tidak paham konsep. Persentase siswa yang memahami konsep termodinamika yaitu sebesar 14,63%, siswa yang miskonsepsi-1 sebesar 19,70%, siswa yang miskonsepsi-2 sebesar 17,96%, dan siswa yang tidak paham konsep termodinamika memiliki persentase terbesar yaitu 47,71%.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka peneliti memiliki saran:

1. Hasil penelitian berupa tingkat pemahaman konsep siswa yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan guru untuk mengembangkan perencanaan proses pembelajaran maupun evaluasi pembelajaran fisika selanjutnya, khususnya pada materi termodinamika.

2. Peneliti selanjutnya supaya dapat mengembangkan lagi instrumen penelitian yang berupa *two-tier* menjadi instrumen *three-tier* maupun *four-tier* untuk menganalisis lebih dalam lagi mengenai pemahaman siswa pada materi fisika khususnya pada konsep termodinamika.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustinova, D. E. (2015). *Memahami Metode Penelitian Kualitatif* (1st ed.). Calpulis.
- Arifin, S., & Aprisal, A. (2020). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Statistika Mahasiswa Calon Guru Menggunakan Two Tier Test Berbasis Online. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 201. <https://doi.org/10.31941/delta.v8i2.1059>
- Azhar. (2008). Pendidikan Fisika Dan Keterkaitannya Dengan Laboratorium. *Jurnal Geliga Sains*, 2(1), 7–12. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JGS/article/view/1582>
- Azizah, D. N., & Zulaikah, Siti, S. (2017). *Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA Pada Materi Termodinamika*. 2(2015), 134–142.
- Bektiarso, S. (2000). Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Saintifika*, 12.
- Giancoli, D. C. (2005). *Physics: Principles With Application* (Sixth). Pearson Education.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika : Prinsip dan Aplikasi* (A. M. Drajat & A. Safitri (eds.); Ke 7-Jilid). Erlangga.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hadiwiyanti, I. (2015). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di lingkungan Sekitar*. [https://lib.unnes.ac.id/22888/1/4201411002\).pdf](https://lib.unnes.ac.id/22888/1/4201411002).pdf)
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1* (W. Hardani, A. M. Drajat, & L. Simarmata (eds.); 7th ed.). Erlangga.

- Handayani, N. D., Astutik, S., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Materi Hukum Termodinamika di SMA Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 189–195.
- Kamcharean, C., & Wattanakasiwich, P. (2016). *Development and Implication of a Two-tier Thermodynamic Diagnostic Test to Survey Students' Understanding in Thermal Physics*. 24(2), 14–36.
- Kaniawati, I. (2017). Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Impuls-Momentum Siswa SMA. *Pembelajaran Sains*, 1(1), 24–26. <http://journal2.um.ac.id/index.php/>
- Martono, N. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Raja Grafindo.
- Maunah, N. (2014). Pengembangan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Untuk Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 195–200.
- Pamungkas, D. H. W. (2017). Pemahaman Dan Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA SMA Masional Sidareja Cilacap tentang Konsep Usaha. In *Universitas Sanata Dharma*. <http://www.albayan.ae>
- Pramudia, R. P., & Agustin, A. A. (2018). Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Termodinamika Mahasiswa Pendidikan Fisika Melalui Representasi Grafis. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 3(1), 8–14.
- Prasetyo, D. R. (2018). Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Momen Gaya. *Journal of Natural Science Teaching*, 1(2), 79–83.
- Priyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Zifatama Publishing.
- Purwanto, E., & Winarti. (2020). Representasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Suhu dan Kalor. *Papua Journal of Physics Education (PJPE)*, 1(1), 28–35.
- Purwanto, J., Jiwanto, I. N., & Murtono. (2016). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik. *UPEJ Unnes Physics*

- Education Journal*, 5(3), 32–39.
<https://doi.org/10.15294/upej.v5i3.13729>
- Rahmi, Y. F. (2016). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Termodinamika Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice (TTMC)* [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah].
<https://doi.org/000238666>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Riwanto, D., Azis, A., & Arafah, K. (2019). *Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Kelas X MIA SMA Negeri 3 Soppeng*. 23–31.
- Sari, W. P., Suyanto, E., & Suana, W. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 159–168.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>
- Sinambela, L. P. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Graha Ilmu.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Graha Ilmu.
- Sufiani, Y., Erniwati, E., & Eso, R. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik dengan Instrumen Four-Tier Diagnostict Test. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 4(1), 35.
<https://doi.org/10.36709/jipfi.v4i1.14142>
- Sukarmin, Suparmi, & Ratnasari, D. (2017). *The Implementation of Two-tier Multiple Choice (TTMC) to Analyse Students' Conceptual Understanding Profile on Heat and Temperature* Sukarmin 1 , Suparmi 1 , and Dewi Ratnasari 1 1. 158(Ictte), 179–189.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Suryani, E., Rusilowati, A., & Wardono. (2016). *Journal of Primary Education. Analisis Pemahaman Konsep Ipa Siswa Sd Menggunakan Two-Tier Test*

Melalui Pembelajaran Konflik Kognitif, 5(1), 56–65.

- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 04(03), 67–70.
- Tarihoran, A. (2012). *Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. <http://afwansanur.blogspot.com/2012/07/tes-diagnostik-dalam-pembelajaran.html?m=1>
- Wattanakasiwich, P., Taleab, P., Sharma, M. D., & Johnston, I. D. (2013). Development and implementation of a conceptual survey in thermodynamics. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(1), 29–53.
- Widiastuti, A. S., & Purwanto, J. (2019). Remediasi Miskonsepsi Pada Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan Konstruktivisme Metode 5E Di SMA N 1 Turi. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4(2000), 25. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v4i0.35909>
- Winkel, W. S. (2004). *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar* (PT Gramedi).
- Yolanda, R., Syukur, H., & Andriani, N. (2015). Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri Se-Kecamatan Ilir Barat I Palembang Pada Materi Suhu Dan Kalor Dengan Instrumen TTCI Dan CRI. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 338–353.