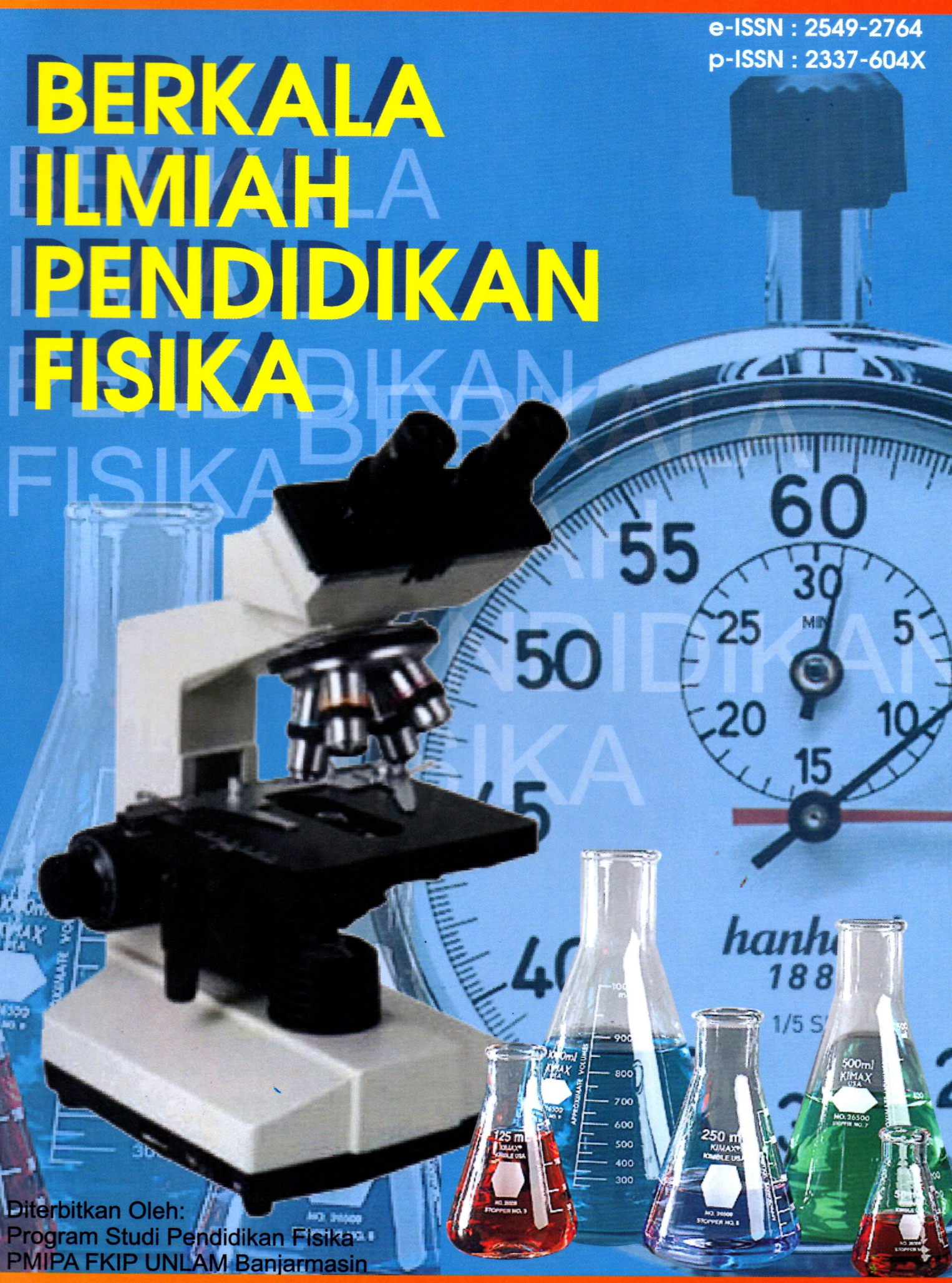
e-ISSN : 2549-2764
p-ISSN : 2337-604X

BERKALA ILMIAH PENDIDIKAN FISIKA



Diterbitkan Oleh:
Program Studi Pendidikan Fisika
PMIPA FKIP UNLAM Banjarmasin

VOLUME 5 NOMOR 1 FEBRUARI 2017

EDITORIAL TEAM

EDITOR IN CHIEF

Mustika Wati, [Scopus ID: 57200881214]; Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia

EDITORIAL TEAM

Dewi Dewantara, [Scopus ID: 56051829300]; Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia
Saparini Saparini, Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Sriwijaya, Indonesia
Surya Haryandi, Physics Education, UIN Antasari Banjarmasin, Indonesia
Nurhayati Nurhayati, Physics Education Program, Faculty of Mathematics and Natural Science Education and Technology, IKIP PGRI, Pontianak, Indonesia
Muhammad Syahrul Kahar, [Scopus ID: 57200990053]; Physics Education, Universitas Muhammadiyah Sorong, Indonesia
Mastuang Mastuang, Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia
Saiyidah Mahtari, [Scopus ID: 57201666772], Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia
Hena Dian Ayu, [Scopus ID: 57200570314]; Department of Physics Education, Science and Technology of Faculty, University of Kanjuruhan Malang, Indonesia

ASSISTANT EDITOR

Misbah Misbah, [Scopus ID: 57195480182] Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia

VOL 5, NO 1 (2017)

FEBRUARI 2017

TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA FISIKA BERORIENTASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MENGGUNAKAN MODEL PENGAJARAN LANGSUNG PADA POKOK BAHASAN TEKANAN DI SMP NEGERI 11 BANJARMASIN
Muhamad Habibi, Zainuddin Zainuddin, Misbah Misbah
PDF (BAHASA INDONESIA) 1-17

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN SLIDE PRESENTASI 3 DIMENSI SEBAGAI MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA POKOK BAHASAN KALOR UNTUK SISWA SMP
Oki Widodo, Syubhan An'nur, Andi Ichsan Mahardika
PDF (BAHASA INDONESIA) 18-29

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERORIENTASI LINGKUNGAN SEKITAR BANTARAN SUNGAI BARITO UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
Imam Nor Ihsan, Muhammad Arifuddin Jamal, Abdul Salam
PDF (BAHASA INDONESIA) 30-48

PENGEMBANGAN LKS DENGAN MODEL IDL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA POKOK BAHASAN LISTRIK DINAMIS DI SMAN 5 BANJARMASIN
merry sasanti, Sri Hartini, Andi Ichsan Mahardika
PDF (BAHASA INDONESIA) 49-62

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA PADA POKOK BAHASAN LISTRIK DINAMIS MENGGUNAKAM MODEL DISCOVERY LEARNING DI SMAN 5 BANJARMASIN
Mukarramah Mukarramah, Sri Hartini, Abdul Salam M.
PDF (BAHASA INDONESIA) 63-74

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERORIENTASI KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP PADA POKOK BAHASAN CAHAYA DENGAN MODEL PENEMUAN TERBIMBING
Yulia Nor Annisa, Zainuddin Zainuddin, Abdul Salam
PDF (BAHASA INDONESIA) 75-88

Strategi Pemecahan Masalah Siswa pada Pretest Konsep Materi Kalor
M. Dewi Manikta Puspitasari
PDF (BAHASA INDONESIA) 89-99

PERBEDAAN HASIL BELAJAR SISWA ANTARA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE DENGAN TIPE PAIR CHECKS PADA SMP NEGERI 9 BANJARMASIN
diah triwulandari, Mustika Wati, Abdul Salam M.
PDF (BAHASA INDONESIA) 100-110

MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X IPA 1 SMA NEGERI 1 MARABAHAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY
Berlinda Agustina AS, Muhammad Arifuddin, Sarah Miriam
PDF (BAHASA INDONESIA) 111-119

MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII E SMP NEGERI 26 BANJARMASIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING) DALAM SETTING PENGAJARAN LANGSUNG
sally ahliha, Mastuang Mastuang, Andi Ichsan Mahardika
PDF (BAHASA INDONESIA) 120-135

Online ISSN E-ISSN 2549-2764

Print ISSN p-ISSN 2337-604X

Journal Template

turnitin

Publication Ethics

Online Submissions

OPEN JOURNAL SYSTEMS

USER

Username

Password

Remember me

Login

NOTIFICATIONS

View
Subscribe

LANGUAGE

Select Language

English Submit

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse
By Issue
By Author
By Title
Other Journals

FONT SIZE

INFORMATION

For Readers
For Authors
For Librarians

grammarly

MENDELEY

Crossre

STRATEGI PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA PRETEST KONSEP MATERI KALOR

M. Dewi Manikta Puspitasari

ABSTRACT

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi pemecahan masalah siswa pada pretest konsep materi kalor, dan mengetahui pengaruh strategi pemecahan masalah siswa terhadap penguasaan konsep materi kalor. Penelitian ini menggunakan embededded design. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 4 SMAN 3 Malang yang berjumlah 30 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tes uraian konsep materi kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pemecahan masalah yang siswa lakukan dalam menyelesaikan masalah pada soal penguasaan konsep materi kalor adalah *mapping mathematics to meaning*, *physical mechanism game*, *pictorial analysis*, dan *transliteration to mathematics*. Hal ini mempengaruhi nilai rata-rata penguasaan konsep materi kalor. Nilai rata-rata penguasaan konsep siswa pada materi kalor pada pretest masih tergolong rendah dan masih banyak terdapat miskonsepsi.

KEYWORDS

strategi pemecahan masalah; penguasaan konsep; konsep materi kalor

FULL TEXT:

PDF (BAHASA INDONESIA)

REFERENCES

Online Submission
Publication Ethics
Contact Us
ISSN 2549-2764 (Online)
ISSN 2337-604X (Print)
Reviewers
Peer Review Process
Open Access Policy
Author(s) Fee
Focus and Scope
Copyright Transfer Agreement
Screening for Plagiarism
SUPPORTED BY
RELAWAN JURNAL INDONESIA
OPEN JOURNAL SYSTEMS
Journal Template
GUIDELINES FOR SUBMISSION
REVIEWER'S FORM
USER
Username
Password
Remember me
Login
NOTIFICATIONS
View
Subscribe
LANGUAGE
Select Language
English
Submit
JOURNAL CONTENT
Search
Search Scope
All
Search
Browse
By Issue
By Author
By Title
Other Journals
FONT SIZE
INFORMATION
For Readers
For Authors
For Librarians
TOOLS
grammarly
MENDELEY
turnitin

STRATEGI PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA PRETEST KONSEP MATERI KALOR

M. Dewi Manikta Puspitasari
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
dewimanikta@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi pemecahan masalah siswa pada pretest konsep materi kalor, dan mengetahui pengaruh strategi pemecahan masalah siswa terhadap penguasaan konsep materi kalor. Penelitian ini menggunakan embededded design. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 4 SMAN 3 Malang yang berjumlah 30 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tes uraian konsep materi kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pemecahan masalah yang siswa lakukan dalam menyelesaikan masalah pada soal penguasaan konsep materi kalor adalah *mapping mathematics to meaning*, *physical mechanism game*, *pictorial analysis*, dan *transliteration to mathematics*. Hal ini mempengaruhi nilai rata-rata penguasaan konsep materi kalor. Nilai rata-rata penguasaan konsep siswa pada materi kalor pada pretest masih tergolong rendah dan masih banyak terdapat miskonsepsi.

Kata Kunci: strategi pemecahan masalah, penguasaan konsep, konsep materi kalor

Abstract: *The research aimed to determine problem solving strategy of heat concept, and problem solving strategy effect toward heat concept understanding. This research used embedded design. The subject of this research were 30 of X MIA SMAN 3 Malang. The heat concepts test is used this research instrument. The result of this research show that students use problem solving strategy with mapping mathematics to meaning, physical mechanism game, pictorial analysis, and transliteration to mathematics to finish pretest problems. This problem solving strategy influence mean of heat concept understanding. The mean of heat concept understanding pretest is still low and found misconception.*

Keywords: *problem solving strategy, concept understanding, heat concept.*

PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat menuntut adanya pengembangan sumber daya manusia. Pengembangan IPTEK sangat penting bagi kemajuan bangsa Indonesia yang sedang berkembang agar tidak ketinggalan terhadap bangsa-bangsa lain yang sudah maju dan dapat dipastikan bahwa perkembangan IPTEK tersebut berbanding lurus dengan perkembangan pendidikan. Keikutsertaan Indonesia di dalam studi International Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) dan Program for International Student Assessment (PISA) sejak tahun 1999. Hasil analisis TIMSS terakhir tahun 2011 menunjukkan bahwa pencapaian anak-anak Indonesia tidak menggembirakan dimana rerata nilai sains yang didapat adalah 406. Nilai rerata ini di bawah rerata dibandingkan dengan nilai rerata U.S. yaitu 500. Hasil PISA tahun 2012 melaporkan bahwa berdasarkan analisis terakhir dalam literasi sains, 15 tahun di Indonesia mencetak 382 poin dibandingkan dengan rata-rata 501 poin di negara-negara lain. Hal ini menunjukkan

penguasaan konsep anak-anak Indonesia masih kurang dibandingkan dengan negara lain dikarenakan masih terdapat kesulitan dalam memahami konsep-konsep.

Menurut Nottis, dkk. (2010: 8), kesulitan konsep siswa dapat diatasi dengan menggunakan pembelajaran yang didesain khusus seperti aktivitas berbasis inquiri. Kesulitan pemahaman konsep berhubungan kalor dan suhu ditemukan juga di pendidikan mesin. Kesulitan pemahaman konsep mengenai perpindahan kalor masih ditemukan setelah siswa melengkapi tugas yang diberikan guru. Menurut Baser (2006: 72), guru dapat menggunakan gambaran kesulitan pemahaman siswa dalam membuat arti sebuah fenomena baru untuk mendesain pembelajaran kepada siswa. Kesulitan pemahaman dapat dikurangi dengan penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat. Strategi pembelajaran harus didesain sebagai cara siswa memiliki keyakinan bahwa konsep secara ilmiah lebih berguna dibandingkan dengan konsep alternatif yang ada. Penggunaan bahasa yang kurang dipahami siswa dapat juga mengakibatkan terjadinya kesulitan pemahaman konsep. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Halim, dkk. (2012: 128) yang menyatakan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa mengenai energi kalor akan lebih baik jika instruksi pembelajaran menggunakan bahasa sehari-hari dibandingkan dengan menggunakan bahasa kedua.

Hasil penelitian Alwan (2011: 604) menunjukkan masih terdapat kesulitan pemahaman siswa terhadap konsep kalor, konsep suhu, perpindahan kalor dan perubahan

suhu, titik didih air, titik lebur seng. Siswa masih binggung dengan konsep kalor dan suhu serta belum dapat menjelaskan perbedaan kalor dan suhu. Siswa masih belum bisa memperkirakan suhu akhir campuran dua sampel yang berbeda suhu, namun siswa memahami suhu campuran tidak lebih tinggi sebelum dua sampel dicampur. Siswa menggunakan persamaan $Q = m\ c\ \Delta T$ untuk menentukan jumlah energi kalor dan siswa belum mempertimbangkan kalor jenis zat sebagai faktor perubahan suhu. Penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa siswa belum dapat memberikan alasan yang mendukung jawaban siswa yang benar. Alwan menemukan dalam penelitiannya bahwa siswa mampu menggunakan rumus dan memecahkan masalah teoritis mapun matematis, namun belum memahami konsep yang mendasari persamaan dan menghubungkan dengan pengalaman. Hal ini dapat diatasi dengan pembelajaran yang tepat dan memberikan penekanan antara lain pada: (1) penggunaan percobaan di laboratorium; (2) penggunaan pendekatan yang sesuai oleh guru dalam mengajar; dan (3) pengembangan pemahaman konsep siswa sebelum memecahkan masalah.

Pemahaman konsep fisika memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Sarwi & Liliasari (2009: 91), pemahaman materi fisika memerlukan pemikiran dan penalaran dalam menyelesaikan masalah fisika. Kemampuan berpikir kritis diperlukan siswa untuk mempelajari tentang fenomena fisis dari alam melalui sebuah analisis yang didasarkan pada konsep fisika. Metode pembelajaran yang dikembangkan hendaknya menfasilitasi aktivitas berpikir secara aktif sehingga pembelajaran menjadi efektif. Angell, dkk. (Ornek, dkk., 2008: 30) menyatakan bahwa persepsi siswa terhadap fisika sulit dikarenakan siswa harus bersaing dengan representasi yang berbeda seperti percobaan, rumus dan perhitungan, grafik serta penjelasan konseptual pada waktu yang sama. Sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan apa yang dipelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan atau dipergunakan (Setyorini, dkk., 2011: 52).

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa masih tergolong rendah dikarenakan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Penelitian Subagyo dkk (2009: 46) menyebutkan bahwa peningkatan penguasaan konsep masih tergolong rendah melalui pengembangan ketrampilan proses dan sikap ilmiah. Menurut Mariati (2012: 159), pemahaman konsep siswa dalam aspek menginterpretasikan masih tergolong rendah dibandingkan aspek yang lain karena dipengaruhi soal yang diberikan belum spesifik. Siswa akan lebih mudah

membangun pengetahuan, menggali ide yang berkaitan dengan konsep, memperdalam konsep sehingga ide dapat dikembangkan melalui proses pemecahan masalah.

Penguasaan konsep fisika tidak terlepas dari proses kognitif siswa. Penggambaran proses kognitif yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah disebut dengan strategi pemecahan masalah. Hasil penelitian Tuminaro (2007) memperkenalkan struktur baru untuk menganalisis pemikiran tentang pemecahan masalah siswa. Struktur baru yang dikembangkan ini disebut dengan *epistemic game*. *Epistemic game* sama halnya dengan struktur pemecahan masalah. Siswa dapat menjadi pemecah masalah yang lebih baik dan lebih efisien dengan peningkatan pemahaman pengetahuan dan penalaran dapat dimulai untuk mengembangkan lingkungan pengajaran dan interverensi secara efektif dan efisien dengan mengetahui strategi pemecahan masalah siswa pada pretest konsep materi kalor dan mengetahui pengaruh strategi pemecahan masalah siswa terhadap penguasaan konsep materi kalor (Tuminaro, 2007).

KAJIAN PUSTAKA

A. Strategi Pemacahan Masalah

Identifikasi *epistemic games* untuk strategi pemecahan masalah dijabarkan sebagai berikut (Tuminaro, 2007).

1. *Mapping Meaning to Mathematics*

Tuminaro mengidentifikasi lima langkah dasar dalam game ini, yaitu: (1) Mengembangkan cerita tentang situasi fisik, (2) Menerjemahkan besaran cerita fisik ke dalam satuan matematika, (3) Menghubungkan satuan matematika sesuai dengan cerita fisik, (4) Memanipulasi simbol, (5) Mengevaluasi dan menginterpretasikan cerita.

2. *Mapping Mathematics to Meaning*

Tuminaro mengidentifikasi empat langkah dalam game ini, yaitu: (1) Mengidentifikasi konsep sasaran, (2) Menemukan persamaan berhubungan konsep target dengan konsep lain, (3) Menceritakan cerita menggunakan hubungan antara konsep-konsep, (4) Mengevaluasi cerita.

3. *Physical Mechanism Game*

Tuminaro mengidentifikasi dua langkah *game* ini, yaitu: (1) Mengembangkan cerita tentang situasi fisik, dan (2) Mengevaluasi cerita.

4. *Pictorial Analysis*

Tuminaro mengidentifikasi empat langkah *game* ini, yaitu: (1) Menentukan konsep sasaran, (2) Memilih representasi eksternal, (3) Menceritakan cerita konseptual

tentang situasi fisik berdasarkan hubungan yang renggang antara objek, (4) Mengisi tempat dalam representasi.

5. *Recursive Plug and Chug*

Tuminaro mengidentifikasi langkah *game* ini antara lain: (1) Mengidentifikasi besar sasaran, (2) Menemukan persamaan berhubungan besaran sasaran dengan kuantitas lainnya, (3) Menentukan besaran lain yang diketahui, (4) Mengidentifikasi besaran sasaran baru (jika diperlukan), (5) Menghitung besaran sasaran.

6. *Transliteration to Mathematics*

Tuminaro mengidentifikasi empat langkah *game* ini, yaitu: (1) Mengidentifikasi besaran sasarn, (2) Menemukan pola solusi yang berhubungan dengan situasi masalah sekarang, (3) Memetakan besaran dalam situasi masalah sekarang ke dalam pola solusi, (4) Mengevaluasi pemetaan.

B. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep sangat penting bagi proses berpikir siswa. Manfaat penguasaan konsep disimpulkan oleh Masruroh (2014: 23), yaitu: (1) konsep akan membuat siswa tidak perlu "mengulang-ulang pencarian arti" setiap siswa menemukan informasi baru, (2) konsep membantu proses mengingat dan membuatnya menjadi lebih efisien, (3) konsep membantu siswa menyederhanakan dan meringkas informasi, komunikasi dan waktu yang digunakan untuk memahami informasi tersebut, (4) konsep-konsep merupakan dasar untuk proses mental yang lebih tinggi, (5) konsep sangat diperlukan untuk *problem solving*, dan (6) konsep menentukan sesuatu yang diketahui atau diyakini seseorang.

Subagyo, dkk (2009:42) menyatakan bahwa pengembangan keterampilan yang mendasar dalam proses pembelajaran dapat membantu penguasaan konsep siswa. Penguasaan konsep siswa jauh akan meningkat ketika siswa memiliki kesempatan untuk menggunakan simulasi dan alat nyata dibandingkan dengan menggunakan computer dalam pembelajaran (Jaakkola, dkk, 2011). Penguasaan konsep yang menjadi fokus penelitian ini merupakan penguasaan konsep materi kalor yang meliputi kategori mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

C. Materi Kalor

Konsep materi penelitian ini meliputi hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya; azas Black; dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Kalor merupakan energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur (Giancoli, 2001). Satuan kalor yang umum digunakan disebut kalori. Setiap satu kalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur satu gram air sebesar satu derajat Celcius. Satuan kalori yang sering digunakan adalah kilokalori. Setiap satu kilokalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperature satu kilogram air sebesar satu derajat Celcius. Kerja sebesar 4,186 Joule ekivalen dengan 1 kalori (kal) kalor.

METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan *embedded design*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 3 Malang pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 dengan subjek penelitian terdiri atas 30 siswa. Instrumen pengukuran yang digunakan ialah tes konsep materi kalor. Tes penguasaan konsep yang diberikan pada pretest untuk mengetahui strategi pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa sebelum materi diberikan. Soal tes terdiri atas tujuh soal penguasaan konsep materi kalor (hubungan kalor dengan sushu benda dan wujudnya, azas Black, perpindahan kalor).

Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif penelitian ini adalah data hasil pretest penguasaan konsep siswa. Data kualitatif juga diperoleh dari data strategi pemecahan masalah hasil pretest. Data dianalisis secara kualitatif dengan cara pengorganisasian dan penyiapan data untuk analisis, pengkodean data, representasi data, interpretasi data, serta validasi data.

Tahap awal data jawaban tes disesuaikan dengan jawaban rubrik penguasaan konsep. Tahap kedua data jawaban tes diseleksi sesuai dengan strategi pemecahan masalah siswa dalam menguasai konsep. Analisis selanjutnya adalah pengkodean yaitu diorganisasi berdasarkan indikator klasfikasi strategi pemecahan masalah siswa dan diberikan kode untuk dapat dikelompokkan ke dalam tema-tema. Tema-tema kemudian dipilah dan dipilih sebagai hasil penelitian. Analisis ketiga adalah data temuan di lapanagn yang telah melewati proses pengkodean. Analisis keempat, interpretasi data menjelaskan secara rinci dan jelas hasil analisis data kualitatif yang berupa strategi pemecahan masalah pada materi kalor dan pengaruh strategi pemecahan masalah terhadap penguasaan konsep materi kalor. Perbedaan strategi pemecahan masalah setiap siswa memungkinkan memiliki dampak

terhadap penguasaan konsep materi kalor. Analisis terakhir yakni validasi data dilakukan untuk menetapkan keakuratan dari temuan dan interpretasi data dengan triangulasi data dari beberapa sumber.

HASIL

Data penelitian yang dikumpulkan merupakan hasil pretest materi konsep kalor. Soal nomor 1 terdapat tiga pertanyaan. Berdasarkan jawaban siswa, hanya 2 siswa yang dapat menjawab pertanyaan poin pertama dari soal nomor 1. Jawaban 28 siswa yang lain masih terdapat miskonsepsi. Mereka beranggapan bahwa suatu zat yang memiliki kalor jenis tinggi akan cepat panas bila dipanaskan, sedangkan sebenarnya bila suatu zat memiliki kalor jenis tinggi maka zat tersebut akan lambat panas bila dipanaskan. Pertanyaan poin kedua dapat dijawab mengenai penentuan faktor yang mempengaruhi hasil pemanasan minyak goreng dapat dijawab oleh semua siswa dengan tepat. Sedangkan pertanyaan poin ketiga tentang penentuan proses perpindahan kalor yang terjadi pada proses pemanasan minyak, 13 siswa hanya menentukan satu jenis perpindahan kalor tanpa penjelasan dan 8 siswa lain menentukan dua jenis perpindahan kalor tanpa penjelasan. Miskonsepsi terdapat pada 1 siswa yang menentukan satu jenis perpindahan kalor dengan penjelasan akan tetapi penjelasan yang diberikan kurang tepat. Siswa tersebut menentukan perpindahan kalor secara konveksi namun memberikan penjelasan mengenai konduksi berbeda halnya dengan 1 siswa yang lain yang menentukan jenis perpindahan kalor secara konveksi dan memberikan penjelasan yang sesuai.

Soal nomor 2 terdapat dua pertanyaan. Pertanyaan poin pertama, siswa diminta menuliskan dugaan sementara berdasarkan permasalahan yang diajukan pada soal. Sebanyak 16 siswa dapat menuliskan dugaan sementaranya terhadap permasalahan yang disampaikan di soal nomor 2. Sedangkan 14 sisa lainnya masih belum memahami perintah soal dengan baik, hal ini tebukti dari jawaban siswa yang masih asal-asalan dalam menjawab. Pertanyaan poin kedua tentang persamaan dan perbedaan kedua keadaan permasalahan yang tercantum di soal nomor 2. Hanya terdapat 1 siswa yang menentukan persamaan dan perbedaan, sedangkan 10 siswa menentukan persamaan/perbedaan saja dan 19 siswa lainnya tidak dapat menentukan dengan tepat.

Soal nomor 3 mengenai menganalisis benar atau salah dari pernyataan yang tertuang di soal. Sebanyak 7 siswa menganalisis ketiga pernyataan dan memberikan penjelasan dengan tepat, sedangkan 3 siswa menganalisis ketiga pernyataan dan memberikan dua penjelasan dengan tepat, 5 siswa menganalisis dua pernyataan dan

memberikan penjelasan yang tepat, serta 4 siswa menganalisis satu pernyataan dan memberikan penjelasan yang tepat. Siswa sebanyak 21 orang masih kurang tepat dalam menganalisis ketiga pernyataan.

Soal nomor 4 berkaitan dengan pembuatan kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan yang dituangkan ke dalam bentuk grafik. Hasil analisis jawaban siswa, hanya 4 siswa yang dapat menyimpulkan data grafik dengan tepat, 15 siswa menyimpulkan setengah dari data, 3 siswa menjawab dengan singkat dan kurang jelas, sedangkan 8 siswa belum dapat menyimpulkan data grafik dengan tepat dan benar.

Soal nomor 5 tentang pembuatan pertanyaan yang berkaitan dengan cerita yang tertuang di soal. Siswa yang dapat membuat 4 pertanyaan dengan tepat adalah 16 siswa, sedangkan 7 siswa dapat membuat 3 pertanyaan dengan tepat, 2 siswa hanya dapat membuat 2 pertanyaan dengan tepat, dan terdapat 1 siswa yang tidak dapat membuat pertanyaan dengan tepat.

Soal nomor 6 berkaitan dengan menganalisis gambar terjadinya angin darat dan angin laut. Siswa yang menggunakan gambar dalam menjelaskan hasil analisisnya hanya 1 siswa dan yang lain menjelaskan analisis tanpa dilengkapi gambar. Sedangkan 1 siswa dapat menjelaskan analisis kedua gambar dengan tepat, 9 siswa hanya dapat menjelaskan analisis satu gambar dengan tepat, 7 siswa menjelaskan analisis gambar kurang jelas dan kurang tepat, serta 12 siswa tidak dapat menjelaskan analisis kedua gambar. Siswa masih mengalami miskonsepsi, hal ini terlihat dari jawaban pretest yang diberikan. Miskonsepsi siswa terjadi pada jawaban pretest nomor 6, siswa mengalami miskonsepsi dalam menjelaskan terjadinya angin darat dan angin laut. Siswa cenderung terbalik dalam menjelaskan dan tidak menggambarkan proses terjadinya angin darat serta angin laut. Siswa berpendapat bahwa angin darat terjadi dari arah laut ke darat sedangkan angin laut terjadi dari arah darat ke laut.

Soal nomor 7 mengenai soal menghitung dan menentukan keadaan akhir dari suatu pencampuran es dengan air. Jawaban 5 siswa hanya seputar punilsan seputar latar belakang soal sedangkan 25 siswa lainnya tidak dapat menganalisis apa pun dengan tepat. Hal ini sangat wajar dikarenakan soal perhitungan akan lebih dipahami siswa setelah diadakan pembelajaran dan latihan soal.

Strategi pemecahan masalah merupakan proses kognisi dalam memecahkan masalah konsep materi kalor. Strategi pemecahan masalah yang siswa lakukan dalam menyelesaikan masalah pada pretest konsep materi kalor adalah *mapping mathematics to meaning*, *physical mechanism game*, *pictorial analysis*, dan *transliteration to mathematics*.

Tabel 1. Rata-rata Strategi Pemecahan Masalah Setiap *Game* pada Pretest

Strategi Pemecahan Masalah (Epistemic Games)	Rata-rata (%)
Mapping Mathematics to Meaning	1,90
Physical Mechanism Game	32,86
Pictorial Analysis	0,57
Recursive Plug and Chug	0
Transliteration to Mathematics	61,90

PEMBAHASAN

Hasil penelitian tersebut dapat dijelaskan bahwa siswa menggunakan beberapa *game* pada strategi pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian Tuminaro (2007) yang menyatakan bahwa sumber spesifik dan *games* bukanlah satu-satunya siswa gunakan atau mainkan. Berdasarkan hasil penelitian Tuminaro (2007), model kognitif dalam pemecahan masalah (strategi pemecahan masalah) membantu meningkatkan pemahaman tentang yang dipelajari siswa.

Pelaksanaan *mapping meaning to mathematics* sebagai strategi pemecahan masalah pada pretest belum berkembang dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tuminaro (2007) yang menyatakan bahwa langkah kedua dan ketiga dari *game* ini sangat sulit bagi siswa. Langkah kedua dari *game* ini adalah menterjemahkan besaran ke dalam satuan matematika, sedangkan langka ketiga merupakan menghubungkan satuan matematika sesuai dengan cerita fisik. Langkah 2 mengaktifkan pengetahuan matematika intuitif, bentuk simbolik dan perangkat interpretasi, sedangkan pada langkah 3 tergantung pada pengetahuan matematika intuitif, bentuk simbolik dan perangkat interpretasi. Langkah 2 dan 3 merupakan bentuk epistemik dari *mapping meaning to mathematics*, siswa menghasilkan kumpulan lambang matematikal.

Siswa masih mengalami miskonsepsi yang terlihat dari jawaban tes siswa. Miskonsepsi terjadi ketika seseorang tidak menyadari apa yang diketahui dan dipercayai tidak sesuai dengan kebenaran ilmiah. Penelitian Nottis, dkk. (2010: 8) menunjukkan bahwa miskonsepsi mengenai perpindahaan kalor masih ditemukan setelah siswa melengkapi tugas yang diberikan guru. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Alwan (2011: 604) menunjukkan masih terdapat miskonsepsi siswa terhadap konsep kalor, konsep suhu, perpindahan kalor dan perubahan suhu, titik didih air, titik lebur seng. Siswa masih belum bisa memperkirakan suhu akhir campuran dua sampel yang berbeda suhu, namun siswa memahami suhu campuran tidak lebih tinggi sebelum dua sampel dicampur. Penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa siswa belum dapat memberikan alasan

yang mendukung jawaban siswa yang benar. Alwan menemukan dalam penelitiannya bahwa siswa mampu menggunakan rumus dan memecahkan masalah teoritis maupun matematis, namun belum memahami konsep yang mendasari persamaan dan menghubungkan dengan pengalaman.

PENUTUP

Strategi pemecahan masalah yang siswa lakukan dalam menyelesaikan masalah pada pretest konsep materi kalor adalah *mapping mathematics to meaning*, *physical mechanism game*, *pictorial analysis*, dan *transliteration to mathematics*. Beberapa strategi pemecahan masalah siswa yang jarang digunakan yaitu *mapping mathematics to meaning* dan *pictorial analysis*. Hal ini mempengaruhi penguasaan konsep siswa dimana masih terdapat miskonsepsi pada materi kalor.

DAFTAR PUSTAKA

Alwan, A.A. 2011. Misconception of Heat and Temperature among Physics Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12.

Baser, M. 2006. Effect of Conceptual Change Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1).

Giancoli, D.C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Halim, L., Dahlan, F., Treagust, D.F., & Chandrasegaran, A.L. 2012. Experiences of Teaching the Heat Energy Topic in English as a Second Language. *Science Education International*, 23(2).

Mariati, P.S. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(2). (Online),(http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article/view/2155/2249), diakses 22 Februari 2014.

Nottis, K.E.K., Prince, M.J., & Vigeant, M.A. 2010. Building an Understanding of Heat Transfer Concepts in Undergraduate Chemical Engineering Courses. *US-China Education Review*, 7(2). (Online), (files.eric.ed.gov/fulltext/ED511218.pdf), diakses 6 Mei 2014.

Ornek, F., Robinson, W.R., & Haugan, M.P. 2008. What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(1). (Online), (http://eric.ed.gov/?q=physics+education&ft=on&pg=3&id=EJ894842), diakses 21 Januari 2014.

PISA. 2012. Performance of U.S. 15-Year-Old Students in Mathematics, Science, and Reading Literacy in an International Context. *U.S. Department of Education*. (Online), (http://nces.ed.gov/surveys/pisa/), diakses 22 Mei 2014.

Sarwi & Liliasari. 2009. Penerapan Strategi Kooperatif dan Pemecahan Masalah pada Konsep Gelombang untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2). (Online), (http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article/view/1016/926), diakses 22 Februari 2014.

Setyorini, U., Sukiswo, S.E., & Subali, B. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1). (Online),(http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article/view/1070/979), diakses 22 Februari 2014.

Subagyo, Y., Wiyanto, & Marwoto, P. 2009. Pembelajaran dengan Pendekatan Ketrampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1). (Online), (http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPFI/article/view/999/917), diakses 22 Februari 2014. Teodorescu, R.E., Bennhold, C., Feldman, G., & Medsker, L. New Approach to Analyzing Physics Problems: A Taxonomy of Introductionary Physics Problems. *The American Physical Society*. 9 (1).

TIMSS. 2011. TIMSS Results. *U.S. Department of Education*. (Online), (http://nces.ed.gov/TIMSS/results11.asp), diakses 22 Mei 2014.

Tuminaro, J., & Redish, E.F. 2007. Elements of A Cognitive Model of Physics Problem Solving: Epistemic Games.*The American Physical Society*. 3 (2).