

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL, MATEMATIKA, GAMBAR DAN GRAFIK (R-VMGG) SISWA SMAN PASIRIAN PADA MATERI TERMODINAMIKA****Selamet**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

selametnoncan@gmail.com**Prof. Dr. I Ketut Mahardika , M.Si.**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

ketut.fkip@unej.ac.id**Bambang Supriadi**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

Bambangsupriadi.fkip@unej.ac.id**ABSTRAK**

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena yang terjadi di alam semesta. Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang berintegrasi, maksud dari kurikulum berintegrasi yaitu terdapat proses yang harus dikuasai siswa antara lain *skill, themes, concept* dan *topic*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan representasi verbal, matematika, gambar dan grafik siswa. Responden dalam penelitian ini adalah menggunakan 1 sekolah yaitu siswa kelas XI SMAN PASIRIAN. Subjek dari penelitian menggunakan purposive sampling area. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan adalah soal-soal Ujian Nasional dan soal SBMPTN pada tahun-tahun sebelumnya yang berjumlah 5 soal dimana 1 soal mengandung 4 pertanyaan yang mengandung 4 representasi yaitu verbal, matematik, gambar, dan grafik. Hasil dari test tersebut adalah berupa data kemampuan representasi verbal, matematik, gambar dan grafik dan pengklasifikasian kategori kemampuan siswa dalam bentuk persentase. Kategori kemampuan representasi terbagi 4 kelompok yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang. Dari data yang di diperoleh bahwa kemampuan representasi baik representasi verbal, matematik, gambar dan grafik masih dibawah 22 persen. Hal tersebut dapat di simpulkan bahwa kemampuan representasi siswa baik representasi verbal, matematika, gambar dan grafik kurang bahkan sangat kurang

Kata kunci: *Konsep Fisika, Kemampuan multirepresentasi, Termodinamika***PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah salah satu bidang yang dapat digunakan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa sesuai dengan tujuan negara yang terdapat pada UUD 1945 alinea ke 4. Pendidikan di Indonesia sendiri sudah banyak mengalami perubahan kurikulum. Pada tahun 2013 kurikulum di Indonesia berubah menjadi kurikulum 2013 yang sebelumnya dari kurikulum KTSP. Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang berintegrasi, maksud dari kurikulum berintegrasi yaitu terdapat proses yang harus dikuasai siswa antara lain *skill, themes, concept* dan *topic*. Dengan kata lain kurikulum 2013 disebut kurikulum terpadu sebagai proses dapat dikatakan sebagai sebuah sistem dan pendekatan pembelajaran yang melibatkan beberapa

disiplin ilmu atau suatu pelajaran dalam bidang studi untuk memberikan pembelajaran dalam konsep nyata kehidupan sehari-hari. Di kurikulum 2013 memungkinkan para guru menilai hasil belajar peserta didik dalam proses pencapaian sasaran pembelajaran. Seorang guru terkadang menjelaskan materi fisika hanya memaparkan rumus jadinya saja bukan arti fisis dari rumusnya.

Fisika merupakan ilmu yang sistematis dan menyatu. Sistematis karena produk yang satu berkaitan dengan produk yang lain, sedangkan menyatu karena produk satu dengan lainnya dapat saling menunjang (Sutarto dan Indrawati, 2010:2-3). Pada hakikatnya fisika merupakan proses, produk dan prosedur. Salah satu tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah menciptakan manusia yang dapat menyelesaikan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

masalah kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari (Kemdikbud, 2013). Fisika sendiri bukan hanya tentang representasi matematis saja, namun berkaitan dengan 4 representasi yaitu representasi verbal, gambar, matematis, dimana keempatnya saling berhubungan.

Termodinamika adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara energi kerja dari suatu sistem. Termodinamika hanya mempelajari besaran-besaran yang berskala besar (makroskopis) dari sistem yang dapat diamati dan diukur dalam eksperimen. Termodinamika juga dapat diartikan sebagai ilmu yang menjelaskan kaitan antara besaran fisis tertentu yang menggambarkan sifat zat dibawah pengaruh kalor. Besaran fisis ini disebut koordinat makroskopis sistem (Montgomery, 2001).

Pembelajaran fisika terkadang hanya terfokus pada representasi matematisnya saja, namun pada kenyataannya fisika juga berkaitan dengan gambar, verbal, dan grafik. Sedangkan multirepresentasi menurut Prain & Waldrip dalam Mahardika (2012:37) berarti merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, matematik, gambar, dan grafik. Representasi verbal berkaitan dengan penjelasan tentang suatu konsep. Representasi gambar berkaitan dengan memvisualisasikan fisika dalam bentuk gambar karena fisika adalah ilmu yang bersifat abstrak. Representasi matematis berkaitan dengan penyelesaian soal matematis. Dan representasi grafik berkaitan dengan pembuatan grafik dari rumus matematisnya. Analisis kemampuan multirepresentasi perlu dilakukan untuk melihat bagaimana kemampuan representasi siswa. Analisis dilakukan dengan memberikan soal kemampuan multirepresentasi siswa. Selanjutnya dilakukan analisis sehingga diketahui tingkat kemampuan multirepresentasi. Hasil analisis tersebut diberikan kepada pihak sekolah yang terkait sehingga dapat dijadikan pedoman guru untuk menentukan strategi, metode, model maupun pendekatan yang cocok. Di samping itu, dengan adanya penelitian ini siswa juga mengetahui kemampuan multirepresentasi sehingga dapat menjadi bahan introspeksi diri kemampuan representasi mana yang masih rendah.

Pada setiap tahunnya nilai Ujian Nasional untuk materi fisika mengalami penurunan. Hal ini terlihat dari rekap nilai yang dikeluarkan oleh PUSPENDIK. Pada Kabupaten Lumajang Sekolah Menengah Atas (SMA) sebagian besar mengalami penurunan. Kualitas soal setiap tahunnya semakin membaik namun perlu adanya

pemahaman yang tinggi untuk menyelesaikannya. Pada soal Ujian Nasional bukan hanya tentang matematisnya saja namun soal yang berhubungan dengan gambar, verbal dan grafik sehingga siswa harus mempunyai kemampuan multirepresentasi yang baik. Hasil penelitian Bunawan *et al.* (2015) juga menunjukkan bahwa kemahiran dalam menganalisis grafik bergantung pada jenis grafik dan level atau tipe pertanyaan yang dikembangkan. Selain itu, hasil penelitian Nazam *et al.* (2012) menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membaca, menafsirkan dan memahami informasi yang tergambar dalam grafik. Berdasarkan hasil penelitian Larkin, McDermott, Simon, & Simon; 1980 Simon & Simon (1978) dalam prosesnya, peran matematika dalam penyelesaian masalah fisika fokus pada bagaimana siswa memilih persamaan dalam menyelesaikan masalah fisika bukan pada bagaimana siswa menggunakan sebuah seleksi persamaan dalam memecahkan masalah fisika. Oleh karena itu bagian penting dari penalaran matematis dalam penyelesaian masalah fisika adalah implikasi intruksi misalnya menekankan penalaran konseptual awal untuk memilih persamaan yang relevan dan memperhatikan siswa dalam memproses persamaan matematik untuk memilih solusi numerik atau simbolik (Kuo, 2013:34)

Dilandasi akan pentingnya kemampuan multirepresentasi siswa pada latar belakang. Analisis mengenai kemampuan multirepresentasi siswa sangat diperlukan. Menindaklanjuti hal tersebut maka penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kemampuan Representasi Verbal, Matematika, Gambar dan Grafik (R-VMGG) siswa SMAN PASIRIAN pada Materi Termodinamika“.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penentuan daerah penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purpose sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu seperti waktu, tenaga dan biaya yang terbatas. Daerah yang digunakan sebagai daerah penelitian adalah SMA Negeri PASIRIAN. Subjek dalam penelitian ini adalah XI MIPA 4. Penelitian dilaksanakan pada awal semester genap tahun 2017/2018. Dalam penelitian ini, dilakukan tes. Tes diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi siswa yaitu kemampuan representasi verbal, representasi matematik, representasi gambar dan representasi grafik.

Adapun tahapan penelitian ini yaitu (1) tahap pendahuluan, pada tahap pendahuluan yaitu

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

menentukan daerah dan subyek penelitian, (2) pada tahap kedua yaitu menyusun instrument penelitian yang berupas soal uraian tes kemampuan multirepresentasi, (3) pada tahap ketiga yaitu melakukan tes kemampuan multirepresentasi, (4) pada tahap keempat yaitu pengumpulan data, (5) tahap kelima yaitu analisis data, analisis dilakukan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi siswa dalam menyelesaikan soal pada pokok bahasan termodinamika. Selanjutnya (6) tahap terakhir adalah kesimpulan, tahap ini dilakukan untuk menarik kesimpulan.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (a) observasi. (b) Tes, pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes kemampuan multirepresentasi yaitu representasi verbal, matematik, gambar dan grafik. Hasilnya digunakan untuk mengukur kemampuan multirepresentasi didik dan mendeskripsikannya. Pemilihan soal didapat dari soal Ujian Nasiona dan soal SBMPTN. (c) Dokumentasi, (d) Wawancara.

Instrumen yang digunakan merupakan instrumen tes. Tes disini menggunakan 5 soal . dimana setiap soal mengandung 4 pertanyaan representasi yaitu representasi verbal, matematika, gambar dan grafik. Teknik analisis data yang digunakan dalam analisis ini adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil tes sehingga mendapatkan nilai kemampuan multirepresentasi siswa yaitu representasi verbal, matematika, gambar dan Analisis data kualitatif untuk menerjemahkan data kuantitatif dan memberikan predikat. Selanjutnya dianalisis berdasarkan indikator.

Analisis kemampuan multirepresentasi yaitu representasi verbal, representasi matematika, representasi gambar dan representasi grafik menggunakan rumusan: Selanjutnya data dianalisis dengan melakukan perhitungan presentase nilai kemampuan multirepresentasi per indikator atau per representasi menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100$$

Keterangan:

n : jumlah nilai yang diperoleh siswa

N : jumlah nilai maksimum

% : presentase kemampuan menyelesaikan masalah

Dari perhitungan menggunakan rumus di atas dapat menentukan kategori tingkatan kemampuan menyelesaikan masalah seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Multirepresentasi

Kategori	Presentase (%)
Sangat baik	81-100
Baik	61-80

Cukup	41-60
Kurang	21-40
Sangat kurang	0-20

(Arikunto, 2003)

Langkah selanjutnya yaitu penyajian data. Data yang telah dianalisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya yaitu interpretasi data. Interpretasi data adalah proses pemahaman makna dari serangkaian data yang telah disajikan dengan menafsirkan atau menjabarkan data yang telah disajikan. Kemudian ditarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan instrumen tes yang berjumlah 5 soal uraian dimana 1 soal mengandung 4 soal representasi. Penelitian ini dilakukan di SMAN PASIRIAN di kelas XI MIPA 4 yang berjumlah 31 siswa. Penelitian ini mengukur tentang kemampuan multirepresentasi yaitu representasi verbal, matematika, gambar , dan grafik.

Materi yang digunakan adalah materi termodinamika. Materi termodinamika terletak pada kelas XI semester genap. Materi ini membutuhkan tingkat pemahaman yang cukup tinggi karena berisi materi-materi yang masih bersifat abstrak. Materi termodinamika masuk pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

Data penelitian ini diperoleh dari hasil test yang dilakukan setelah siswa menerima materi termodinamika. Setelah melakukan tes kemudian dianalisis berdasarkan tiap representasi. Data tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan representasi baik representasi verbal, matematik, gambar dan grafik.

Adapun kemampuan multirepresentasi berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Keterangan	Persentase Per Indikator			
	A	B	C	D
Sangat Baik	00,00	00,00	00,00	00,00
Baik	3,23	29,03	3,23	00,00
Cukup	29,03	22,58	6,46	00,00
Kurang	45,16	32,26	12,90	16,13
Sangat Kurang	22,58	16,13	77,41	83,87

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

- A: indikator representasi verbal
- B: indikator representasi matematik
- C: indikator representasi gambar
- D: indikator representasi grafik

Dari Tabel 2 tersebut terlihat pada indikator pertama yaitu kemampuan representasi verbal siswa pada materi termodinamika masih kurang. Hal ini terlihat representasi verbal 3,23% pada kategori baik, 29,03% pada kategori cukup, 45,16% pada kategori kurang dan 22,58% pada kategori sangat kurang. Siswa kesulitan dalam membuat grafik sehingga berimbas pada representasi verbal yaitu menyatakan hubungan antar variabel berdasarkan grafik. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada siswa, mereka kesulitan dalam menyatakan hubungan antara variabel. Mereka cenderung hanya menghafal rumus-rumus tanpa mengetahui hubungan antar variabelnya.

Pada indikator yang kedua yaitu representasi matematika. Dalam indikator ini representasi matematika 29,03% dalam kategori baik, 22,58% pada kategori cukup, 32,26% dalam kategori kurang, dan 16,13% dalam kategori sangat kurang. Berdasarkan wawancara dengan siswa, rendahnya kemampuan matematika siswa dikarenakan mereka kesulitan dalam mengidentifikasi soal, mereka cenderung untuk menghaal rumus-rumus yang ada dalam buku, sebagian juga ada yang sudah yang mampu mengidentifikasi persoalan matematis. Berdasarkan wawancara yang dilakukan bahwa siswa hanya cenderung menghafal rumus saja tanpa memahami soal yang diberikan oleh guru. Mereka kesulitan dalam menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan persoalan matematis. Dengan kata lain mereka menggunakan rumus tanpa melakukan strategi dalam menyelesaikan persoalan yang diberikan. Berdasarkan pada tabel 2 representasi matematis masih pada kategori kurang.

Pada indikator yang ketiga yaitu representasi gambar. Dalam indikator ini 3,23% ada kategori baik, 6,46% pada kategori cukup, 12,90% pada kategori kurang, dan 77,41% pada kategori sangat kurang. Dilihat dari persentase pada tabel 2 bahwa representasi gambar siswa masih sangat kurang. Tidak ada siswa yang mendapat nilai diatas 80 keatas bahkan hanya satu yang mendapat nilai rentang nilai 61-80. Berdasarkan wawancara dengan siswa, mereka kesulitan dalam memvisualisasikan materi termodinamika. Siswa kesulitan menggambarkan kejadian-kejadian fisika dalam bentuk gambar. Padahal dalam buku yang digunakan dalam proses pembelajaran sudah ada gambarnya tetapi pada saat diberikan soal tentang representasi gambar mereka mengalami kesulitan. Siswa juga menjelaskan terkadang guru tidak menjelaskan makna dari gambar

yang ada dalam buku. Guru juga terkadang tidak menjelaskan tentang gambar dalam materi fisika dan menyuruh siswa untuk mempelajarinya sendiri.

Pada indikator yang keempat yaitu representasi grafik. Dalam indikator ini 16,13% pada kategori kurang, 83,87% pada kategori sangat kurang. Tidak ada siswa yang mendapat nilai diatas 41. Berdasarkan tabel 2 kemampuan representasi grafik masih dalam kategori sangat kurang. Siswa kesulitan dalam menentukan hubungan antara variabel. Hal tersebut dikarenakan dalam representasi matematik siswa hanya menghafal rumus matematika saja tanpa mengetahui makna dari konsep matematiknya. Berdasarkan wawancara dengan siswa, mereka kesulitan dalam menentukan hubungan antara variabel karena mereka hanya menghafal rumus-rumus tanpa mengetahui konsep dan rumus tersebut. Juga guru pada saat menerangkan materi tidak menjelaskan grafik hubungan antara variabel. Guru hanya fokus dalam menyelesaikan persoalan matematisnya saja.

Berdasarkan dari keempat representasi bisa dikatakan bahwa masih dalam kategori kurang bahkan sangat kurang. Proses pembelajaran perlu adanya pembenahan baik dari siswanya sendiri maupun dari guru pada saat mengajar. Kemampuan multirepresentasi sangat penting karena fisika bukan hanya tentang matematik atau verbal tapi mencakup gambar, grafik juga. Guru harus menggunakan model, metode, pendekatan yang tepat untuk bisa meningkatkan kemampuan multirepresentasi siswa baik verbal, matematik, gambar dan grafik. Data diatas juga digunakan siswa sendiri untuk introspeksi diri kemampuan mana yang masih rendah untuk diperbaiki kedepane agar lebih baik lagi. Karena pada saat Ujian Nasional soal yang dihadapi siswa bukan hanya tentang matematis saja namun ada soal yang berkaitan verbal, gambar dan grafik. Sehingga dalam fisika keempat representasi baik representasi verbal, matematika, gambar dan grafik saing berhubungan dan tidak dapat dipisahkan.

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa kemampuan multirepresentasi siswa pada indikator representasi verbal masih dalam kategori kurang yaitu sebesar 45,16%, pada indikator representasi matematika siswa masih dalam kategori kurang yaitu sebesar 32,26%, pada indikator representasi gambar masih kategori sangat kurang yaitu sebesar 77,41% , serta

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

pada indikator representasi grafik masih kategori sangat kurang yaitu sebesar 83.87%. Sehingga dapat dikatakan kemampuan multirepresentasi siswa XI MIPA 4 SMAN Pasirian masih tergolong kurang bahkan sangat kurang.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini, Penelitian ini disarankan untuk memberikan ke pihak guru yang bersangkutan untuk menindaklanjuti hasil penelitian agar kedepannya menggunakan model, metode dan pendekatan tepat untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi. Dan peneliti disarankan untuk memberikan hasil penelitian kepada siswa untuk mengetahui kemampuan mereka sendiri sebagai bahan untuk introspeksi diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- Bunawan, W., A. Setiawan, Nahadi, dan A. Rusli. 2015. *Penilaian pemahaman representasi grafik materi optika geometri menggunakan tes diagnostic*. *Cakrawala Pendidikan*, 34(2):257-267.
- Kemdikbud. 2013. *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Kuo, E., M.M Hull., A. Gupta., dan A. Elby. 2013. How students blend conceptual and formal mathematical reasoning in solving physics problems. *Department of Physics and 2 Department of Teaching and 31 Learning*, 97(1): 33-55.
- Larkin, JH, McDermott, J., Simon, DP, & Simon, HA(1980). *Ahli dan kinerja pemula dalam pemecahan masaah fisika*. *Science*, 208 (4450),1335-1342.
- Mahardika, I. K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan Sebuah Teori dan Hasil Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Mekanika*. Jember : UPT Penerbit Unej.
- Montgomery, D.C. 2001. *Design and Analysis of Experiments*. Fifth Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sutarto & Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember