

brigitta et al

By Brigitta et al



IMPLEMENTASI E-MODUL FISIKA PADA MATERI LISTRIK STATIS DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Brigitta Kristiantari^{*1}, Andik Purwanto², Desy Hanisa Putri³

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Bengkulu

e-mail^{*1}: brigitta.kristiantari@gmail.com

Diterima 17 November 2022

Disetujui 5 Mei 2023

Dipublikasikan 15 Mei 2023

<https://doi.org/10.33369/jkf.6.1.17-26>

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan respon siswa terhadap implementasi E-modul Fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Sampel dalam penelitian ini ialah sebanyak 35 orang siswa SMA Negeri 5 Kota Bengkulu kelas XII MIPA 6 yang diambil melalui teknik *purposive sampling*. Jenis dari penelitian ini ialah *pre-ekperimental* yang menggunakan rancangan penelitian *one group pretest-posttest*. Adapun instrument yang digunakan ialah observasi, tes kemampuan berpikir kritis, dan angket respon siswa. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai N-gain sebesar 0,55 dalam kategori sedang dengan mengimplementasikan e-modul fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning*. Serta respon siswa terhadap implementasi e-modul fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA ini diperoleh persentase sebesar 76% dalam kategori sangat baik.

Kata Kunci: E-modul Listrik Statis, Model *Problem Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Respon Siswa

ABSTRACT

This study aims to describe the improvement of students' critical thinking skills and students' responses to the implementation of the Physics E-module on static electricity by applying the Problem Based Learning model to improve high school students' critical thinking skills. The sample in this study was 35 students of SMA Negeri 5 Bengkulu City class XII MIPA 6 taken through purposive sampling technique. The type of this research is pre-experimental which uses a one group pretest-posttest research design. The instruments used are observation, critical thinking ability tests, and student response questionnaires. The results of this study indicate that there is an increase in students' critical thinking skills with an N-gain value of 0.55 in the medium category by implementing the physics e-module by applying the Problem Based Learning model. As well as student responses to the implementation of the physics e-module by applying the Problem Based Learning model to improve the critical thinking skills of high school students, the percentage is 76% in the very good category.

Keywords: E-module Static Electricity, Problem Based Learning Model, Critical Thinking Ability, Student Response.

I. PENDAHULUAN

Fisika ialah bidang ilmu pengetahuan alam yang meninjau fenomena alam serta segala interaksi yang menyertainya (1). Pembelajaran fisika menjelaskan dan menganalisis fenomena alam, teknik, dan struktur dunia di sekitarnya sehingga kita dapat menemukan hukum-hukum alam yang dapat menjelaskan gejala berdasarkan logika. Saat ini, dalam menyajikan materi pelajaran fisika di sekolah, guru mengaksessnya dengan bantuan perangkat elektronik, misalnya *e-book* (buku elektronik). Bahan ajar lain, seperti modul yang awalnya dicetak, berkembang menjadi modul elektronik (e-modul). Dalam e-modul yang disajikan dilengkapi dengan gambar serta video pembelajaran yang dapat diakses menggunakan laptop ataupun *handphone*. Melalui penggunaan e-modul ini mampu menciptakan pembelajaran lebih menarik dan hasil belajar siswa meningkat.

Dari hasil pengamatan selama kegiatan magang yang dilakukan di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu, proses pembelajaran diterapkan dengan menerapkan pendekatan saintifik, namun dalam menyampaikan beberapa materi pembelajaran yang digunakan masih metode ceramah, tanya jawab serta pemberian tugas. Pada proses pembelajaran di kelas masih terlihat berpusat pada guru, akibatnya siswa tidak seluruhnya berperan secara aktif. Saat menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru, siswa mampu menyelesaikannya namun guru masih terlihat berperan aktif dalam memberikan solusi permasalahan. Hal ini menyebabkan tidak semua siswa berperan aktif saat memecahkan suatu masalah yang diberi, maka akan mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa dalam penyelesaian masalah.

Diperlukannya penerapan model pembelajaran yang bisa menambah rasa ingin tahu serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa lewat pemecahan masalah yang diberikan. Agar siswa berperan lebih aktif serta berhasil di pembelajaran fisika, diperlukan sebuah model pembelajaran serta bahan ajar yang sesuai pada materi pembelajaran. Salah satu model pembelajaran fisika yang mudah dipahami melalui pemecahan masalah ialah model *Problem Based Learning* (PBL), serta bahan ajar sebagai tambahan bahan ajar yang dapat digunakan ialah e-modul fisika berbasis *Scaffolding* untuk meningkatkan kemampuan berikir kritis.

Scaffolding adalah strategi pembelajaran yang memberikan dukungan terstruktur untuk peserta didik dalam memecahkan masalah yang diangkat, sehingga mereka dapat lebih memahami pelajaran (2). Model PBL mendorong siswa untuk menganalisis masalah, menemukan solusi, dan menemukan jawaban atas masalah tersebut. Dengan memberikan model pembelajaran berupa masalah, membantu meningkatkan rasa ingin tahu serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan menelaah serta mempertimbangkan informasi dari pengamatan, pengalaman, penalaran, dan komunikasi saat menentukan informasi itu kredibel atau tidak, serta untuk menarik kesimpulan yang logis dan tepat ini disebut berpikir kritis (3). Melalui berpikir kritis, siswa dapat mengamati situasi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, melakukan pengamatan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan tentang masalah tersebut. Sejalan dengan penelitian Rosmasari dan Supardi yang menyatakan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberi perlakuan melalui penerapan model pembelajaran PBL dengan nilai N-gain yang didapat ialah 0,53 dalam kategori sedang. Bisa ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran PBL pada materi usaha dan energi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (4).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Hadi Sucipto mengenai pengembangan e-modul berbasis *scaffolding* berorientasi berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA, yang memperoleh hasil bahwa validasi aspek isi berada dalam kategori sangat valid. Kemudian hasil respon siswa terhadap e-modul berbasis *Scaffolding* pada materi Listrik Statis memperoleh respon dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut bisa diambil kesimpulan bahwa e-modul berbasis *Scaffolding* yang dikembangkan “sangat layak” untuk dilanjutkan pada tahap uji coba lapangan (5). Maka dari itu penelitian yang dilakukan oleh Hadi Sucipto akan dilanjutkan sampai uji coba lapangan skala terbatas untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan mengimplementasikan e-modul fisika dengan model *Problem Based Learning* pada materi Listrik Statis di SMA.

Berlandaskan uraian di atas, dilakukanlah penelitian mengenai “Implementasi E-modul Fisika pada Materi Listrik Statis dengan Menerapkan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan menerapkan E-modul Fisika materi listrik statis menggunakan model *Problem Based Learning*, dan untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan E-modul Fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian pre-eksperimental guna melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan mengimplementasikan e-modul fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning*. Desain yang digunakan ialah desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest*

Design. Dalam desain ini, kelompok eksperimen tidak dipilih secara sembarang. Prosedur penelitian dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap.

2.1 Tahap Perencanaan.

Tahap ini terdiri dari menentukan tempat penelitian, melakukan observasi di sekolah dengan lembar observasi, dan menentukan sampel.

2.2 Tahap Pelaksanaan.

Tahap ini terdiri dari yang pertama tahap persiapan pembelajaran yang tersusun atas membuat RPP berdasarkan kurikulum 2013 pada materi Listrik Statis, membuat kisi-kisi soal serta membuat soal yang akan diuji cobakan, melakukan tes menggunakan soal uji coba, menganalisis data tes dari hasil uji coba, dan menyiapkan soal tes. Kemudian yang kedua tahap pelaksanaan pembelajaran yang tersusun atas memberikan *pretest* guna mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan, memberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan e-modul fisika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen, dan memberikan *posttest* mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberi perlakuan.

2.3 Tahap Akhir

Tahap ini terdiri dari melakukan pengolahan data hasil penelitian, menganalisis data hasil observasi, dan membuat kesimpulan.

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XII SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Waktu penelitian akan dilaksanakan disemester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Teknik penarikan sampel pada penelitian ini dengan teknik *sampling purposive* yaitu penentuan sampel menggunakan suatu pertimbangan (6). Sampel dalam penelitian ini ialah siswa XII MIPA 6 dengan jumlah siswa 35 orang. Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes kemampuan berpikir kritis dan angket respon siswa. Instrumen penelitian yang digunakan dipenelitian ini ialah soal tes kemampuan berpikir kritis dan angket respon siswa. Angket respon yang digunakan diadaptasi dan dimodifikasi dari Perselia, Maria, dan Oktaviany di mana pernyataan dalam angket respon terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif (7). Teknik penilaian instrumen soal tes kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh tiga ahli, seorang guru fisika serta dua dosen fisika. Data hasil uji selanjutnya dipakai guna mengetahui validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda soal, dan reliabilitas soal.

Teknik analisis data pada tes kemampuan berpikir kritis menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif terdiri dari penentuan skor rata-rata siswa dan standar deviasi. Kemudian analisis inferensial dengan menggunakan rumus N-Gain (8).

$$Gain (g) = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ Maksimum\ yang\ Mungkin - Skor\ pretest} \quad (1)$$

Kriteria interpretasi skor N-gain bisa dilihat melalui Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$0,30 < g$	Rendah

Kemudian teknis analisis data pada respon siswa diukur dengan rumus berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (2)$$

dengan P adalah persentase respon siswa, f adalah frekuensi, dan N adalah frekuensi keseluruhan. Kriteria interpretasi nilai uji respon peserta didik terdiri dari empat kriteria (9). Kriteria tersebut bisa dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Nilai Uji Respon Peserta Didik

Persentase	Interpretasi
0% - 25%	Sangat Tidak Baik
26% - 50%	Tidak Baik
51% - 75%	Baik
76% - 100%	Sangat Baik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes kemampuan berpikir kritis sudah dikalibrasi sebelum dilaksanakannya uji coba lapangan. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis sudah dikalibrasi oleh ahli atau validator terdiri dari dua orang dosen Pendidikan Fisika dan satu orang guru fisika SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Uji coba instrumen ini diuji cobakan pada siswa diluar populasi serta sudah mempelajari materi listrik statis. Uji coba instrumen tes diuji cobakan pada 17 orang mahasiswa semester 2 Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu. Instrumen tes pada penelitian ini berjumlah 12 soal *essay* materi listrik statis, di mana dari 12 soal tersebut dibagi untuk tiga kali pertemuan. Pada masing-masing pertemuan terdapat 4 soal. Soal dalam instrumen tes ini dipakai guna mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang sudah disesuaikan pada indikator berpikir kritis. Setelah instrumen diuji coba, kemudian instrumen ini dianalisis tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukaran soal. Hasil analisis butir soal didapatkan sebagai berikut :

3.1 Validitas

Uji validitas ini bertujuan guna mengetahui instrumen soal yang telah dibuat ini valid atau tidak. Melalui tabel 3 berikut ini ialah data hasil uji validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang sudah diolah dengan *software Ms Excel 2016*.

Uji Coba		Validitas	
Pertemuan 1	No soal	1, 2, 3, 4	0
	Interpretasi	Valid	Tidak Valid
	Jumlah soal	4	0
Pertemuan 2	No soal	1, 2, 3, 4	0
	Interpretasi	Valid	Tidak Valid
	Jumlah soal	4	0
Pertemuan 3	No soal	1, 2, 3, 4	0
	Interpretasi	Valid	Tidak Valid
	Jumlah soal	4	0

Berdasarkan tabel 3, didapat bahwa pada 4 soal dipertemuan pertama, kedua, dan ketiga valid. Soal valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka soal dikatakan tidak valid.

3.2 Reliabilitas

Uji ini dilakukan guna mengetahui kestabilan suatu instrumen. Melalui tabel 4 disajikan data hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang sudah diolah dengan *software Ms Excel 2016*.

Pertemuan	No Soal	Reliabilitas	Kriteria
Pertemuan 1	1, 2, 3, 4	0,65	Cukup
Pertemuan 2	1, 2, 3, 4	0,73	Tinggi
Pertemuan 3	1, 2, 3, 4	0,49	Cukup

Dari tabel 4 didapatkan hasil uji reliabilitas pada 4 soal pertemuan pertama yaitu sebesar 0,65 termasuk pada kategori cukup. Dalam 4 soal pertemuan kedua diperoleh hasil uji reliabilitas sebesar 0,73 termasuk pada kategori tinggi. Begitu pula pada 4 soal dipertemuan ketiga didapat hasil uji reliabilitas sebesar 0,49 tergolong pada kategori cukup. Maka, instrumen tes ini layak dipakai dalam penelitian.

3.3 Taraf Kesukaran

Dalam tabel 5 terdapat data hasil uji taraf kesukaran instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang telah diolah dengan *software Ms Excel 2016*.

Pertemuan		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4
Pertemuan 1	Rata-rata skor	22,94	20,00	16,47	24,12
	Skor maksimal	30	30	30	30
	Taraf kesukaran	0,76	0,67	0,55	0,80
	Interpretasi	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah

Pertemuan	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4
Pertemuan 2	Rata-rata skor	20,00	24,71	19,41
	Skor maksimal	30	30	30
	Taraf kesukaran	0,67	0,82	0,65
	Interpretasi	Sedang	Mudah	Sedang
Pertemuan 3	Rata-rata skor	20,00	22,35	22,94
	Skor maksimal	30	30	30
	Taraf kesukaran	0,67	0,75	0,76
	Interpretasi	Sedang	Mudah	Mudah

Melalui tabel 5, bisa dilihat bahwa pada 4 soal pertemuan pertama, terdapat dua soal kategori mudah dan dua soal dalam kategori sedang. Dalam pertemuan kedua, terdapat satu soal mudah dan tiga soal sedang. Sedangkan dalam pertemuan ketiga terdapat dua soal kategori sedang dan dua soal dalam kategori mudah.

3.4 Daya Pembeda Soal

Pada tabel 6 berikut ialah data hasil uji daya pembeda instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang telah diolah dengan *software Ms Excel 2016*.

Tabel 6. Data Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Pertemuan	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4
Pertemuan 1	Daya Pembeda Soal	0,21	0,24	0,22
	Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup
Pertemuan 2	Daya Pembeda Soal	0,24	0,25	0,59
	Kriteria	Cukup	Cukup	Baik
Pertemuan 3	Daya Pembeda Soal	0,24	0,32	0,37
	Kriteria	Cukup	Cukup	Baik

Bisa dilihat pada tabel 6, bahwa hasil uji daya pembeda soal pada 4 soal pertemuan pertama termasuk dalam kategori cukup. Selanjutnya dalam 4 soal pertemuan kedua, terdapat 1 soal dikategori baik dan 3 soal dikategori cukup. Dalam 4 soal pertemuan ketiga, terdapat 1 soal dikategori baik dan 3 soal dikategori cukup.

3.5 Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil penelitian dan perhitungan data *pretest* dan *posttest* diketiga pertemuan pada siswa kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 5 Kota Bengkulu bisa dilihat ditabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Pertemuan	Data	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
Pertemuan 1	Nilai Maksimum	50	92
	Nilai Minimum	17	67
	Rata-rata	33,33	78,57
	Standar Deviasi	7,83	8,16
Pertemuan 2	Nilai Maksimum	33	83
	Nilai Minimum	17	67
	Rata-rata	26,19	76,67
	Standar Deviasi	6,11	5,64
Pertemuan 3	Nilai Maksimum	50	92
	Nilai Minimum	17	67
	Rata-rata	27,62	83,33
	Standar Deviasi	10,06	9,04

Dari tabel 7, dapat dilihat terdapat peningkatan rata-rata skor *pretest* ke *posttest* pada setiap pertemuan. Peristiwa ini menunjukkan bahwa nilai *posttest* lebih besar dari nilai *pretest*.

3.6 Uji N-Gain

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan dalam bentuk soal *essay*, diperoleh data tes awal dan akhir penggunaan *e-modul* pada model *Problem Based Learning* yang dirangkum pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil *Pretest-Posttest* dan N-Gain

Pertemuan	Uji	Skor Minimum	Skor Maksimum	$\bar{x}$	N-Gain
Pertemuan 1	<i>Pretest</i>	17	50	33,33	0,52
	<i>Posttest</i>	67	92	78,57	
Pertemuan 2	<i>Pretest</i>	17	33	26,19	0,54
	<i>Posttest</i>	67	83	76,67	
Pertemuan 3	<i>Pretest</i>	17	50	27,62	0,60
	<i>Posttest</i>	67	92	83,33	

Dari tabel 8, dapat dilihat hasil *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan di setiap pertemuannya dengan N-Gain 0,52 dalam kategori sedang dipertemuan pertama, N-Gain sebesar 0,54 pada kategori sedang dipertemuan kedua, dan N-Gain sebesar 0,60 pada kategori sedang dipertemuan ketiga. Dalam tabel 9 di bawah ini adalah N-gain dari masing-masing aspek kemampuan berpikir kritis yang dirangkum.

Tabel 9. N-Gain Peraspek Kemampuan Berpikir Kritis

Pertemuan	Aspek	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Pertemuan 1	Memberikan penjelasan sederhana	37,14%	85,71%	0,59	Sedang
	Membangun keterampilan dasar	37,14%	77,14%	0,48	Sedang
	Menyimpulkan	18,10%	72,38%	0,53	Sedang
	Memberikan penjelasan lebih lanjut	40,95%	79,05%	0,48	Sedang
	Rata-rata			0,52	Sedang
Pertemuan 2	Memberikan penjelasan sederhana	30,48%	80,00%	0,55	Sedang
	Membangun keterampilan dasar	32,38%	74,29%	0,48	Sedang
	Menyimpulkan	27,62%	79,05%	0,56	Sedang
	Memberikan penjelasan lebih lanjut	14,29%	73,33%	0,56	Sedang
	Rata-rata			0,54	Sedang
Pertemuan 3	Memberikan penjelasan sederhana	35,24%	53,33%	0,21	Rendah
	Membangun keterampilan dasar	25,71%	93,33%	0,72	Tinggi
	Menyimpulkan	39,05%	96,19%	0,71	Tinggi
	Memberikan penjelasan lebih lanjut	10,48%	90,48%	0,73	Tinggi
	Rata-rata			0,59	Sedang

Pada masing-masing aspek kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan N-Gain, dan bisa dilihat ditabel 9, rata-rata peraspek kemampuan berpikir kritis dari ketiga pertemuan tergolong pada kategori sedang. Dari N-gain tiga pertemuan, dihasilkan rata-rata N-gain yaitu 0,55 yang tergolong kategori sedang, bisa dilihat di Tabel 10.

Tabel 10. N-gain Akhir

Pertemuan	N-Gain	Kategori
1	0,52	Sedang
2	0,54	Sedang
3	0,59	Sedang
Rata-rata	0,55	Sedang

3.7 Respon Siswa

Uji respon ini dilakukan di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dikelas yang sama yaitu kelas XII MIPA 6 dengan siswa yang berjumlah 35 orang. Untuk hasil nilai rata-rata yang didapatkan dari ketiga aspek yang diukur bisa dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Persentase Respon Siswa

Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Sikap Siswa Terhadap Proses Pembelajaran	423	560	76%	Sangat Baik
Ketertarikan/Minat Siswa Terhadap Pembelajaran	214	280	76%	Sangat Baik
Kejelasan Siswa Terhadap Proses Pembelajaran	419	560	75%	Sangat Baik
Rata-Rata			76%	Sangat Baik

Terlihat bahwa hasil respon siswa terhadap penerapan implementasi *e-modul* fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dari ketiga aspek tersebut, diperoleh rata-rata dengan besar persentase 76% dalam kategori sangat baik.

3. 8 Pembahasan

Bahan ajar serta model yang dipakai ketika proses belajar mengajar di kelas disesuaikan oleh materi yang hendak dipelajari serta searah pada tujuannya yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Listrik Statis ialah materi yang digunakan dalam mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning*. Pada *e-modul* disajikan video pembelajaran, lembar diskusi, dan lainnya dalam membantu siswa dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Problem Based Learning* ialah pembelajaran yang menekankan pada kegiatan pemecahan masalah agar siswa dapat secara aktif memecahkan masalah yang diberikan oleh guru (10).

Pada implementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi listrik statis ini, setiap pertemuannya akan disesuaikan pada langkah-langkah pembelajaran yang sudah disusun pada prosedur penelitian. Dalam setiap kegiatan belajar belajarnya akan dilakukan secara berkelompok yang dengan maksud agar siswa saling berinteraksi bersama teman sekelompoknya serta menyampaikan pendapat mereka untuk memecahkan masalah yang diberi. Penelitian ini akan membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberinya perlakuan.

Pada proses pembelajaran, dilakukan dengan 5 tahapan. Tahapan yang pertama yaitu orientasi peserta didik pada masalah. Siswa akan disajikan sebuah video untuk diamati yang terdapat di dalam *e-modul* dengan tujuan agar siswa memahami materi awal. Setelah siswa mendapatkan pengetahuan awal, siswa akan diberikan sebuah permasalahan dalam bentuk gambar, dari permasalahan itu siswa diharapkan dapat menghubungkannya dengan materi yang sudah mereka dapatkan tadi. Tahapan yang kedua ialah mengorganisasikan siswa untuk belajar. Di tahap ini, siswa dibagi ke dalam 5 kelompok serta akan diarahkan untuk melihat bagian LKPD yang terdapat di dalam *e-modul*. Kemudian siswa diminta untuk mengisi bagian hipotesis terlebih dahulu berdasarkan permasalahan yang telah diberikan. Setelah mereka selesai membuat hipotesis, maka siswa diminta untuk mengetahui kebenaran dari hipotesis yang telah dibuat.

Tahapan yang ketiga adalah membimbing penyelidikan individual / kelompok. Dalam tahap ini, siswa akan melakukan percobaan yang terdapat di LKPD di dalam *e-modul*. Siswa akan dibimbing dalam melakukan percobaan untuk mengumpulkan informasi-informasi dan menganalisis permasalahan yang telah diberikan serta mengambil data dari hasil percobaan yang telah dilakukan. Tahapan yang keempat ialah mengembangkan dan menyajikan karya. Siswa akan diarahkan untuk berdiskusi bersama kelompok, mengeluarkan pendapat mereka masing-masing di dalam kelompok, mengolah data hasil percobaan, dan menjawab pertanyaan yang tersedia pada LKPD tersebut. Tahapan kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Perwakilan dari satu kelompok akan menyampaikan hasil kerja dan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah mereka lakukan. Kelompok lain akan diminta untuk memberikan tanggapan. Setelah itu, peneliti akan membimbing siswa untuk membuat kesimpulan hasil dari percobaan yang mereka lakukan serta membimbing mereka untuk mengaitkan hasil dengan hipotesis untuk memecahkan masalah.

Melalui implementasi *e-modul* fisika dengan menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi listrik statis, diperoleh hasil bahwa meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa serta respon yang sangat baik dari siswa. Kelebihan *e-modul* yang telah dikembangkan ini ialah *e-modul* sudah dilengkapi dengan video pembelajaran yang menarik untuk membantu siswa memahami materi. Kemudian desain dan tampilan dari *e-modul* ini terlihat menarik, sehingga siswa tidak bosan saat melihat *e-modul*. Di dalam *e-modul* juga terdapat LKPD serta latihan soal yang telah sejalan pada indikator kemampuan berpikir kritis. Terdapat juga informasi-informasi fisika yang memberikan pengetahuan baru untuk siswa. Namun *e-modul* ini juga

terdapat kekurangan. Kekurangannya ialah latihan soal yang disajikan tidak semuanya mencakup indikator kemampuan berpikir kritis.

Dari hasil penelitian diketahui terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sesudah diberikan perlakuan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* pada materi listrik statis. Sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmat, Suwarma dan Imamsyah yang menunjukkan siswa di kelas eksperimen kemampuan berpikir kritisnya meningkat setelah diberi perlakuan dengan N-gain sebesar 0,52 yang termasuk kategori sedang (11). Model PBL ialah salah satu model yang mampu menyediakan suasana belajar yang mendorong kemampuan berpikir kritis (12). Selaras pada penelitian yang dilakukan Rosmasari dan Supardi di mana penerapan model pembelajaran PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan N-gain sebesar 0,53 dalam kategori sedang setelah perlakuan diberikan (4).

Indikator KBK dalam penelitian ini berdasarkan indikator Ennis, indikator yang diaplikasikan ialah memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, dan memberikan penjelasan lebih lanjut (13). Berdasarkan indikator tersebut, terdapat perbedaan skor N-gain yang tergolong dalam kategori yang sama yaitu kategori sedang. Pada soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah dibuat, ada beberapa soal yang tergolong dalam kategori sulit. Seperti soal nomor 3 pada pertemuan pertama, dalam soal tersebut serasi dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang ketiga yaitu menyimpulkan. Siswa diminta untuk menyimpulkan dari sebuah permasalahan yang diberikan. Dalam menjawab permasalahan tersebut, masih banyak siswa yang mampu untuk menjelaskan jawaban mereka dengan tepat.

Kemudian pada soal nomor 4 dipertemuan kedua. Soal ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang keempat. Pada soal ini siswa diminta untuk memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai sebuah permasalahan yang diberikan. Dalam menjawab soal ini pun siswa kurang mampu menjelaskan dengan tepat dan masih terdapat siswa yang menjawab belum sesuai dengan permasalahan. Selanjutnya soal nomor 1 di pertemuan ketiga serasi pada indikator kemampuan berpikir kritis yang pertama. dimana siswa diminta untuk memberikan penjelasan sederhana mengenai sebuah permasalahan, akan tetapi banyak siswa yang menjawab belum tepat serta tidak sesuai dengan sub materi yang dipelajari.

Dari penjelasan tersebut, bisa dilihat penyebab peningkatan N-gain yang didapat termasuk kategori sedang. Diukung oleh penelitian Marzani bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara umum tidak mampu ditingkatkan pada waktu yang relative singkat. Namun secara keseluruhan, indikator KBK mengalami peningkatan (14). Indikator kemampuan berpikir kritis yang pertama ialah memberikan penjelasan sederhana. Pada indikator ini mengalami peningkatan N-gain karena diterapkannya tahap strategi *scaffolding* yaitu *explaining* dalam *e-modul* yang diimplementasikan. Di tahap ini dijelaskan konsep yang akan dipelajari dengan memberikan penjelasan materi menggunakan sebuah video pembelajaran yang tersedia di dalam *e-modul* ini. Dengan hal tersebut siswa lebih cepat memahami materi yang diberikan guru. Disertai oleh sintaks PBL yang pertama yaitu orientasi peserta didik pada masalah. Dalam sintaks ini akan dijelaskan tujuan pembelajaran serta memotivasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diberikan nantinya.

Pada indikator yang kedua yaitu membangun keterampilan dasar, mengalami peningkatan N-gain karena diterapkannya tahap strategi *scaffolding* yaitu *reviewing* dalam *e-modul* yang diimplementasikan. Pada tahap ini, akan memfokuskan kembali perhatian siswa dengan mengidentifikasi bagian yang berhubungan pada permasalahan yang akan dipecahkan yang disertai dengan sintaks *problem based learning* yaitu mengorganisasikan siswa untuk belajar. Pada sintaks ini guru membimbing siswa mengidentifikasi serta mengelola tugas belajar yang berkaitan pada masalah yang diberikan.

Indikator yang ketiga dan keempat yaitu menyimpulkan dan memberikan penjelasan lebih lanjut mengalami kenaikan N-gain karena diterapkannya tahap strategi *scaffolding* yaitu *restructuring* dalam *e-modul* yang diimplementasikan. Pada tahap ini, dilakukan upaya untuk membangun pemahaman siswa menjelaskan konsep yang sukar dipahami dengan menggunakan percobaan yang disertai dengan sintaks PBL yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta menganalisis

dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dalam sintaks ini guru mengarahkan siswa dalam mengolah hasil percobaan yang sudah mereka lakukan kemudian menjawab pertanyaan masalah, serta siswa akan diminta untuk menyampaikan kesimpulan hasil percobaan serta dapat memberikan penjelasan lebih lanjut dari hasil pemecahan masalah yang mereka dapatkan.

Berdasarkan penjelasan di atas, dengan perolehan rata-rata N-Gain yaitu 0,55 pada kategori sedang bisa dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII MIPA 6 di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dapat meningkat di setiap pertemuannya setelah diberikan perlakuan dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning*. Berdasarkan hasil uji terbatas ini, maka *e-modul* fisika pada materi listrik statis ini dapat dilanjutkan pada tahap skala luas.

Hasil uji respon peserta didik yang dilakukan di satu kelas eksperimen yaitu kelas XII MIPA 6 di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dengan jumlah sampel 35 orang siswa, diketahui bahwa dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi listrik statis, diperoleh respon pada kategori sangat baik dengan persentase sebesar 76%. Dalam aspek sikap siswa terhadap proses pembelajaran diperoleh respon pada kategori sangat baik. Peristiwa ini terjadi karena setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* ini siswa terlihat lebih aktif saat proses belajar mengajar terutama saat berdiskusi di dalam kelompok serta saat memecahkan suatu masalah yang diberikan. Kemudian di dalam tahapan PBL juga terdapat tahap mengorganisasikan peserta didik untuk belajar. Peserta didik mampu memprediksi hasil dari percobaan yang mengakibatkan kemampuan memprediksi siswa menjadi lebih baik. Selain hal itu, siswa juga merasa tertarik terhadap pembelajaran, karena saat pembelajaran siswa melakukan diskusi bersama teman guna menyelesaikan suatu permasalahan serta melakukan percobaan sehingga siswa tidak cepat bosan.

Rangsangan yang diberi kesiswa akan mendapatkan respon siswa, rangsangan yang berbeda akan menghasilkan respon yang berbeda juga (15). Peristiwa ini dibuktikan dengan hasil perolehan respon siswa dalam aspek ini ialah sangat baik, yang menunjukkan siswa tertarik dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model PBL. Berdasarkan aspek kejelasan peserta didik terhadap proses pembelajaran diperoleh respon siswa yang tergolong kategori sangat baik juga. Peristiwa ini menunjukkan bahwa setelah dilakukannya pembelajaran dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* sebagian besar siswa mampu memahami materi listrik statis ini, karena PBL ini memiliki tahapan pembelajaran yang kompleks. Dengan tahapan PBL, siswa dapat menggali informasi tentang suatu permasalahan berdasarkan hasil temuan siswa sendiri.

Melalui penjelasan di atas diperoleh bahwa dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis ini mendapatkan respon sangat baik dari siswa. Sehingga model PBL dengan mengimplementasikan *e-modul* ini layak dijadikan sebagai alternatif pada proses pembelajaran.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil implementasi *e-modul* fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA, terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *Problem Based Learning* di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dengan nilai N-gain yang diperoleh sebesar 0,55 dalam kategori sedang. Kemudian terdapat respon siswa yang sangat baik dengan mengimplementasikan *e-modul* fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan persentase rata-rata sebesar 76% yang termasuk dalam kategori sangat baik.

4.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya indikator yang terdapat dalam *e-modul* disesuaikan dengan tingkatan berpikir kritis dan indikator kemampuan berpikir kritis. Kemudian

untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya contoh soal dan latihan soal mencakup semua indikator kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siregar SA, Syahwin, Fitriana S, Mardiana N, Hardianti T. Penerapan Game Roulette Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Usaha Dan Energi. *Journal of Education Review Research*. 2021;4(1):20–30.
2. Melinda, Sugianto, Hamdani. Strategi Scaffolding Berbasis Multirepresentasi untuk Mengatasi Kesulitan Pemahaman Konseptual Siswa dalam Operasi Pecahan di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 2015;4(1):1–10.
3. Purwati R, Hobri, Fatahillah A. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat pada Pembelajaran Model Creative Problem Solving. *Kadikma : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 2016;7(1):84–93.
4. Rosmasari AR, Supardi ZAI. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang. *PENDIPA : Journal of Science Education*. 2021;5(3):472–8.
5. Sucipto H. Pengembangan E-Modul Berbasis Scaffolding Berorientasi Berpikir Kritis pada Materi Listrik Statis di SMA. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu. 2021.
6. Arikunto S. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cinta; 2014.
7. Perselia F, Maria HT, Oktavianty E. Respon Peserta Didik Terhadap Model Problem Based Learning pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 2020;9(1):1–7.
8. Ramadhani EP, Khoirunnisa F, Siregar NAN. Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research Technology*. 2020;6(1):162–7.
9. Hayati S, Budi AS, Handoko E. Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*. 2015;IV:49–54.
10. Ramadani EM, Nana. Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab Phet pada Pembelajaran Fisika Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 2020;8(1):87–92.
11. Rahmat R, Suwarma IR, Imansyah H. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Getaran Harmonik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF*. 2019;8:101–6.
12. Nafiah YN, Suyanto W. Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 2014;4(1):125–43.
13. Maulana. *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*. Sumedang: UPI Sumedang Press.; 2017.
14. Marzani. *Penerapan E-Learning Berbasis Moodle untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Cahaya Di SMP*. Universitas Pendidikan Indonesia. 2011.
15. Simanjuntak DS, Imelda. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Realistik Dengan Konteks Budaya Batak Toba. *MES : Journal of Mathematics Education and Science*. 2018;4(1):81–8.

1 %

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.unib.ac.id Internet	29 words — 1 %
2	ppjp.ulm.ac.id Internet	23 words — < 1 %
3	docobook.com Internet	21 words — < 1 %

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES < 20 WORDS