

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN SIMULASI PhET UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI SISWA

Soelastris Kohar¹⁾, Budi Jatmiko²⁾, Raharjo³⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

²⁾ Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

³⁾ Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

Abstract: *The purpose of this research is to develop a guided inquiry-based learning device by using a simulation program PhET eligible to reduce misconceptions students. The development of instructional materials use 4-D model which was reduced to 3-D and tried out in the eleventh grade of SMAN 4 Surabaya in academic year of 2015/2016 using one group pretest-posttest design. The data was collected through observation, test, and questionnaire. The data was analysis by quantitative-qualitative descriptive. The results were analyzed and obtained several findings: (1) The validity include: (a) Validation RPP either category, BAS good enough category, LKS either category, the Test misconception is generally valid; (B) average legibility BAS amounted to 59.8% and amounted to 71.3% LKS; (C) Average level of difficulty BAS 32.5% and LKS 34.3%; (2) Practicality include: (a) learning tools categorized in terms of enforceability RPP good, and (b) The level of activity of students considered good (3) Effectiveness which includes: (a) the test results of misconceptions with N (g) 0.73; and the results of statistical test analysis of one-way ANOVA, namely: 1) there was no significant difference decrease misconceptions of third grade, 2) N-Gain decrease misconceptions students experienced in each class (b) The response of students to the lecture are positive. Based on the findings in this study, it is concluded the dynamic power of learning with guided inquiry model is properly used by high school students to reduce misconceptions students.*

Key words: *Misconceptions, Simulation PhET, Guided Inquiry*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan program simulasi PhET yang layak untuk mereduksi miskonsepsi siswa. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4-D yang direduksi menjadi 3-D dan diujicobakan di tiga kelas XI SMAN 4 Surabaya tahun pelajaran 2015/2016 dengan *one group pretest posttest design*. Pengumpulan data menggunakan observasi, tes, dan angket. Data dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Temuan penelitian yaitu: (1) Validitas: (a) Validasi RPP kategori baik, BAS kategori cukup baik, LKS kategori baik, Tes Uji Miskonsepsi umumnya valid; (b) Rata-rata keterbacaan BAS sebesar 59,8% dan LKS sebesar 71,3%; (c) Rata-rata tingkat kesulitan BAS sebesar 32,5% dan LKS sebesar 34,3%; (2) Kepraktisan meliputi: (a) Perangkat pembelajaran ditinjau dari keterlaksanaan RPP berkategori baik, dan (b) Tingkat aktivitas siswa dikategorikan baik (3) Keefektifan yang meliputi: (a) hasil tes uji miskonsepsi dengan N(g) 0,73; dan hasil analisis uji statistik *one-way ANOVA*, yaitu : 1) tidak ada perbedaan yang signifikan penurunan miskonsepsi dari ketiga kelas, 2) N-Gain penurunan miskonsepsi siswa dialami pada masing-masing kelas (b) Respon siswa terhadap KBM adalah positif. Berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran listrik dinamis dengan model inkuiri terbimbing layak digunakan oleh siswa SMA untuk menurunkan miskonsepsi siswa.

Kata-kata Kunci: *Miskonsepsi, Simulasi PhET, Inkuiri Terbimbing*

I. PENDAHULUAN

Pemerintah telah mempercepat pencaanangan *Millenium Development Goals*, yang semula dicanangkan tahun 2020 dipercepat menjadi 2015. *Millenium Development Goals* adalah era pasar bebas atau era globalisasi, sebagai era persaingan mutu atau kualitas, siapa yang berkualitas dialah yang akan maju dan mampu mempertahankan eksistensinya. Oleh karena itu, pembangunan sumber daya manusia (SDM) berkualitas merupakan suatu keniscayaan yang tidak dapat ditawar-tawar lagi. Hal ini mutlak diperlukan, karena akan menjadi penopang utama

pembangunan nasional yang mandiri dan berkeadilan, *good governance and clean governance*; serta menjadi jalan keluar bagi bangsa Indonesia dari multidimensi krisis, kemiskinan, dan kesenjangan ekonomi (Mulyasa; 2011: 2).

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam proses peningkatan kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas pendidikan merupakan suatu proses yang terintegrasi dengan proses peningkatan kualitas sumber daya manusia itu sendiri. Pendidikan merupakan faktor penentu masa depan suatu bangsa. Berbagai usaha pembenahan

sistem pendidikan dan perangkatnya di Indonesia terus dilakukan untuk memacu bidang pendidikan agar maju dan berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.

Fisika merupakan salah satu bagian dari IPA (sains) yang berpengaruh cukup besar dalam menunjang pembangunan dan kemajuan teknologi. Betapa pentingnya peranan fisika, maka tugas guru-guru fisika mengembangkan pengetahuan tentang fisika dan penerapannya.

Guna memenuhi tujuan tersebut, maka pemerintah dan beberapa instansi nonpemerintah terus berusaha memajukan pendidikan fisika di SMA/MA. Namun sebagian besar siswa masih takut dengan fisika. Hal ini terlihat dari hasil rata-rata ujian nasional fisika hasilnya belum sangat memuaskan (Suparno;2008:1).

Guna mengetahui sejauh mana siswa memahami konsep, maka pada bulan April 2013 peneliti mengadakan wawancara untuk beberapa siswa setelah itu mengadakan tes objektif beralasan sebagai penelitian pendahuluan pada sejumlah siswa kelas XI. Jenis tes objektif yang digunakan tes *multiple choice* dengan 4 pilihan jawaban dan satu pilihan jawaban terbuka serta harus memberikan alasan jawabannya tersebut disertai dengan *Certainty of Response Indeks (CRI)*.

Hasil dari wawancara dan tes objektif beralasan diperoleh bahwa banyak terjadi miskonsepsi pada siswa untuk pokok bahasan listrik dinamis. Menggambarkan pemasangan voltmeter dan amperemeter pada rangkaian sederhana siswa yang menjawab benar 40% (15 anak), dan siswa yang menjawab salah 60% (23 anak). Lampu-lampu yang memiliki daya dan tegangan yang sama dirangkai seri, siswa yang menjawab benar 26,3% (10 anak), dan siswa yang menjawab salah 73,7% (28 anak). Siswa menjelaskan terangnya lampu bergantung pada letaknya terhadap baterai, semakin dekat dengan baterai maka semakin terang lampu tersebut, semakin jauh dari baterai semakin redup. Padahal menurut teori fisika, lampu itu akan menyala sama terangnya. Demikian juga dalam menentukan ada tidaknya tegangan pada suatu rangkaian yang terbuka. Siswa yang menjawab benar 8% (3 anak), dan siswa yang menjawab salah 92% (35 anak). Siswa beranggapan tegangan hanya terjadi dalam suatu rangkaian tertutup, bila ada suatu rangkaian terbuka yang dihubungkan dengan baterai, maka tidak ada

tegangan didalam rangkaian tersebut. Hasil tersebut diperoleh pada saat guru masih menerapkan pembelajaran secara konvensional yaitu penyampaian materi masih dilaksanakan dengan metode ceramah saja.

Penyebab miskonsepsi fisika yang dialami siswa bisa berasal dari konsep awal atau prakonsepsi sebelum siswa mengikuti pelajaran formal, atau disebabkan adanya pemikiran humanistik, yaitu tingkah laku benda dipahami seperti tingkah laku manusia yang hidup sehingga tidak cocok. Serta disebabkan oleh *reasoning* penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah. Kesalahan konsep atau miskonsepsi Fisika dapat berasal dari persepsi yang diterima siswa tidak sama dengan persepsi guru yang memberikan materi, kesalahan pemahaman bahan ajar yang disampaikan guru, atau interaksi antara siswa dengan buku pegangan. Buku teks (buku pegangan) yang digunakan terlalu sulit bagi level siswa yang sedang belajar dapat juga menumbuhkan miskonsepsi karena siswa sulit menangkap isinya. (Suparno; 2005).

Guna menelusuri miskonsepsi siswa dalam penelitian ini menggunakan bantuan *Certainty of Response Indeks (CRI)* sehingga terungkap jawaban yang *lucky guess* (menjawab benar dengan menebak), *a lack of knowledge* (kekurangan pengetahuan), miskonsepsi, dan yang benar-benar memahami konsep. Setelah menggunakan CRI, kemudian dilanjutkan dengan interview, interview dilakukan dengan maksud untuk mempertegas hasil yang diperoleh melalui CRI dan lebih menekankan pada bentuk miskonsepsi yang spesifik terhadap konsep listrik dinamis.

Berpijak dari permasalahan di atas, maka pembelajaran baru dapat dikatakan dalam kondisi yang berhasil jika dapat melampaui batas terendah secara signifikan. Untuk dapat melampaui target, maka sistem pembelajaran harus diubah dengan pembelajaran yang lebih inovatif, kreatif, menarik, menyenangkan serta mampu memberikan penanaman konsep yang maksimal kepada siswa. Solusi yang dapat dilakukan guru untuk memperbaiki proses pembelajaran adalah dengan menggunakan pendekatan belajar yang tepat serta strategi pembelajaran yang inovatif. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah dengan inkuiri.

Inkuiri merupakan proses bertahap, bertingkat, dan berkesinambungan. Model pembelajaran inkuiri terbimbing disarankan oleh Wenning (2005) untuk diterapkan agar menjembatani *inquires* pemula agar terbiasa dengan pembelajaran inkuiri. Menurut Wenning (2005).

Materi listrik dinamis selain merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik juga merupakan materi yang bersifat abstrak seperti pergerakan elektron pada listrik dinamis, sehingga materi listrik dinamis merupakan salah satu pelajaran fisika yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Salah satu media pembelajaran bagi mata pelajaran fisika adalah simulasi *virtual lab*. Salah satu *virtual lab PhET* yang tersedia adalah PhET dengan judul *Circuit Construction kit (AC + DC)*. Dengan adanya *virtual lab PhET Circuit Construction kit (AC + DC)*, diharapkan dapat membantu siswa dalam mempelajari konsep listrik dinamis, karena terdapat simulasi-simulasi, dan game dimana siswa dapat mencoba sendiri. Konsep-konsep listrik dinamis yang terdapat dalam *PhET Circuit Construction kit (AC + DC)* antara lain terangnya beberapa lampu yang dirangkai seri, besarnya arus yang mengalir dalam rangkaian seri maupun paralel, besarnya tegangan pada rangkaian seri maupun paralel dan sebagainya.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dilakukan peneliti yang dapat mewujudkan kelayakan perangkat pembelajaran berintegrasi pada PhET dengan judul: "Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan program simulasi PhET untuk mereduksi Miskonsepsi Siswa".

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan karena mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Buku Ajar Siswa, dan instrumen evaluasi. RPP, LKS, dan Buku Ajar Siswa yang sedang dikembangkan dengan menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan program simulasi PhET.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode 4-D (*Four Model*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, yaitu: (1) Tahap Pendefinisian, (2) Tahap Perancangan Perangkat, dan (3) Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran (4) Penyebaran. Akan tetapi karena keterbatasan waktu dan dana peneliti hanya dilakukan sampai tahap pengembangan saja.

Peneliti melakukan observasi berupa pemberian tes uji miskonsepsi sebanyak dua kali yaitu sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran. Penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Setelah itu dilaksanakan analisis secara statistik terhadap data yang diperoleh. Diagram desain ini sebagai berikut:

$O_1 \times O_2$

Keterangan:

O_1 = *Pretest*

X = Perlakuan penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

O_2 = *Posttest*

C. Metode Pengumpulan Data

1. Data Keterlaksanaan, Aktivitas dan Kendala

Data keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa dan kendala-kendala selama KBM diperoleh melalui observasi yang dilakukan oleh dua orang pengamat yang melakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa dan kendala-kendala yang dihadapi selama kegiatan belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan lembar pengamatan dan rubrik.

2. Data Hasil Belajar

Data hasil belajar diperoleh melalui instrumen tes uji miskonsepsi yang digunakan untuk mengukur dan merekam miskonsepsi siswa pada konsep listrik dinamis. Instrumen ini berbentuk tes pilihan ganda beralasan yang disertai taraf keyakinan siswa (CRI) dengan jumlah 30 soal yang dilakukan sebanyak dua kali, yaitu tes uji miskonsepsi awal (*pretest*) dan tes uji miskonsepsi akhir (*posttest*).

3. Data Respon Siswa

Data respon siswa menggunakan angket untuk mengumpulkan informasi tentang respon siswa terhadap ketertarikan, kebaharuan, dan kemudahan dalam memahami BAS, LKS, penggunaan simulasi

PhET dalam pembelajaran. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah seluruh KBM selesai.

D. Teknik Analisis Data

1. Analisis hasil validasi Perangkat

Analisa data dilakukan dengan deskriptif kualitatif yaitu dengan merata-rata skor masing-masing komponen. Hasil skor dicocokkan dengan kriteria seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori skor validasi

$1,00 \leq SV \leq 1,69$	tidak baik	tidak layak, belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
$1,70 \leq SV \leq 2,59$	kurang baik	kurang layak, dapat digunakan dengan revisi lebih besar
$2,60 \leq SV \leq 3,59$	baik	layak, dapat digunakan dengan revisi kecil
$3,60 \leq SV \leq 4,00$	sangat baik	layak, dapat digunakan tanpa revisi

Keterangan: SV : Skor Validasi

2. Analisis Keterbacaan Perangkat

Teknik analisis tingkat keterbacaan BAS dan LKS dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan tingkat keterbacaan sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah kata yang dilenyapkan}} \times 100\%$$

Skor yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.3.

Tabel 3.3. Nilai Keterbacaan Perangkat

Skor	Tingkat Keterbacaan
Skor tes > 60 %	Tinggi
Skor tes 40%-60%	Sedang
Skor tes < 40%	Rendah

(Sumber: Suryadi, 2007:198)

3. Analisis Tingkat Kesukaran Perangkat

Teknik analisis tingkat kesukaran BAS dan LKS dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan tingkat kesukaran sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{kalimat yg sukar dipahami}}{\text{jumlah kalimat yang ada}} \times 100\%$$

Skor yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai Persentase Tingkat Kesukaran Perangkat

Interval Skor	Kriteria
>81%	Sangat sukar dipahami
61% - 80%	Sukar dipahami
41% - 60%	Kurang dapat dipahami
21% -40%	Mudah dipahami
<20%	Sangat mudah dipahami

(Sumber: Hartati,2008:88)

4. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dengan cara menghitung hasil pengamatan (diamati oleh pengamat) berdasarkan nilai rata-rata tiap bagian untuk tiap-tiap RPP dan dikonversi menggunakan kriteria pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Selang	Kriteria
1,00 – 1,99	Tidak baik
2,00 – 2,99	Kurang baik
3,00 – 3,49	Cukup baik
3,50 – 4,00	Baik

(Suharsimi, 2001)

Reliabilitas instrumen ditentukan oleh penilaian dua pengamat dengan tingkat *seluruh* reliabilitas dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Percentage of agreement} = \left(1 - \frac{A - B}{B + A}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

A = frekuensi aspek aktivitas siswa yang teramati dengan frekuensi tinggi.

B = frekuensi aspek aktivitas siswa yang teramati dengan frekuensi rendah.

5. Analisis Aktivitas Siswa

Teknik analisis data pengamatan aktivitas siswa menggunakan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk memberikan deskripsi aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Nilai dari keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dua pengamat yang sudah memahami lembar pengamatan benar, kemudian data diolah dengan menghitung menggunakan persentase aktivitas siswa menurut Arifin (2009) sebagai berikut:

$$P = \left(\frac{\sum K}{\sum N} \right) \times 100\%$$

(Arifin, 2009)

Keterangan:

P : Persentase respon siswa

$\sum K$: Jumlah skor respon siswa

$\sum N$: Jumlah seluruh skor respon siswa

Pelaksanaan pengamatan masing-masing pengamat memberikan penilaian (4: baik; 3: cukup; 2: kurang baik; 1: tidak baik). Kriteria penilaian diperoleh dengan membandingkan rata-rata skala penilaian diberikan kedua pengamat dengan penilaian menurut Ratumanan dan Laurens (2001) sebagai berikut:

1,00 – 1,49 = tidak baik

2,50 – 3,49 = cukup baik

1,50 – 2,49 = kurang baik

3,50 – 4,00 = baik.

6. Analisis Kendala saat Pembelajaran

Temuan kendala-kendala pembelajaran dan solusi alternatifnya untuk mengatasi kendala yang muncul dilakukan oleh pengamat dan peneliti baik sebelum maupun sesudah pembelajaran. Catatan kendala dianalisis melalui reduksi data sehingga bias ditarik kesimpulan.

7. Analisis Data Miskonsepsi siswa

Dalam penelitian ini, pengolahan data hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan program SPSS v 23. Berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest*, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif yang terdiri dari:

a. Analisis data hasil pengetahuan

1) Ketuntasan Indikator

Ketuntasan indikator dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KI = \frac{\sum \text{siswa yg mencapai indikator}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Keterangan: KI = Ketuntasan Indikator

Suatu indikator dikatakan tuntas jika $\geq 70\%$ siswa mencapai indikator.

2) Ketuntasan individual dan klasikal

Secara individu siswa telah tuntas belajarnya apabila rata-rata ketercapaian indikator yang mewakili tujuan pembelajaran memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Fisika di SMA Negeri 4 Surabaya yang ditetapkan sebesar 75. Nilai tes hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Ketuntasan hasil belajar secara klasikal dihitung dengan rumus:

$$KK = \frac{\sum \text{Siswa yg tuntas secara individu}}{\sum \text{Siswa}} \times 100\%$$

Keterangan: KK = Ketuntasan Klasikal.

Pembelajaran dikatakan mencapai ketuntasan klasikal jika memenuhi kriteria ketuntasan $\geq 85\%$ (Saifuddin, 2010).

3) Penurunan miskonsepsi

Data *pretest* dan *posttest* hasil belajar dianalisis menggunakan skor gain ternormalisasi (*N-Gain Score*) dengan rumus Hake (dalam Savinainen & Scott, 2002) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai Prettes}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Nilai Prettest}}$$

Data *N-Gain* yang diperoleh kemudian oleh Savinainen & Scott (2002) dikategorikan ke dalam tiga tingkatan, yaitu:

- pembelajaran dengan “gain tinggi”, jika $\langle g \rangle \geq 0.7$
- pembelajaran dengan “gain sedang”, jika $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$
- pembelajaran dengan “gain rendah”, jika $\langle g \rangle < 0.3$

4) Analisis Statistik

Analisis statistik yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* untuk tiap kelas dan untuk mengetahui perbedaan rata-rata *N-Gain* pada seluruh kelas.

One Way ANOVA digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata *N-Gain* dari ketiga kelas

implementasi dan replikasi yakni XI MIPA1, XI MIPA2, dan XI MIPA3

Hipotesis yang diuji meliputi:

Ho = rata-rata N-Gain tiap kelas sama

H₁ = minimal salah satu μ tidak sama

Pengambilan keputusan:

Ho ditolak jika Sig. < 0,05

Ho diterima jika Sig \geq 0,05.

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pembelajaran terhadap jumlah miskonsepsi tiap-tiap kelas dari satu variabel (*N-Gain*). Jika distribusi data *pretest* dan *posttest* normal dan homogen maka digunakan uji t Independen t-test. Hipotesis yang diuji dalam (*Independen t-test*) meliputi:

Ho = tidak terdapat perbedaan antara rata-rata N-Gain antar kelas.

H₁ = terdapat perbedaan antara rata-rata N-Gain antar kelas.

Dasar pengambilan keputusan:

Jika nilai signifikansi atau sig (2-tail) > 0,05 maka Ho diterima dan H₁ ditolak

Jika nilai signifikansi atau sig (2-tail) < 0,05 maka Ho ditolak dan H₁ diterima.

8. Analisis Respon Siswa

Analisis data hasil respon yang diberikan siswa dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berupa persentase. Persentase tiap respon dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{respon} = \frac{\text{jumlah aspek yg muncul}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Persentase respon siswa diadaptasi dari Riduwan (2010) dengan kriteria sebagai berikut:

- 0% - 20% = Tidak baik
- 21% - 40% = Kurang baik
- 41% - 60% = Cukup baik
- 61% - 80% = Baik
- 81% - 100% = Sangat baik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Kelayakan Perangkat Pembelajaran

1. Hasil Validasi Pengembangan Perangkat

a. RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran adalah suatu pedoman yang sistematis untuk memandu guru di dalam kelas dalam menyampaikan materi pelajaran. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran yang berupa RPP yang telah divalidasi oleh pakar dapat dilihat dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Validasi RPP

No.	Aspek Penilaian	Skor Validasi		Rata-rata	Reliabilitas	
		V1	V2			
A. Tujuan Pembelajaran						
1	Menuliskan Standar Kompetensi	4	4	4	100	
2	Menuliskan Kompetensi Dasar	4	4	4	3,7	
3	Menuliskan Indikator	4	4	4	5	
4	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan indikator	3	3	3	100	
B. Kegiatan Pembelajaran						
1	Guru memotivasi siswa dan memberi aspersepsi	3	3	3	100	
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	100	
3	Model pembelajaran yang pilih sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	3,5	
4	Langkah-langkah model pembelajaran ditulis lengkap dalam RPP	4	4	4	100	
C. Pendukung Kegiatan Pembelajaran						
1	Penggunaan buku siswa, LKS, media simulasi PhET, dan lembar penilaian diskenarioikan dalam RPP	3	3	3	3,5	
2	LKS menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran	4	4	4	100	
D. Waktu						
1	Pembagian waktu setiap kegiatan/fase dinyatakan dengan jelas	4	4	4	3,5	
2	Kesesuaian waktu setiap fase/kegiatan	3	3	3	100	
E. Metode Sajian						
1	Sebelum menyajikan konsep baru, sajian dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki siswa	4	3	3,5	3,7	
2	Memberikan kesempatan bertanya pada siswa	4	3	3,5	86	
3	Guru mengecek pemahaman siswa	4	4	4	100	
F. Bahasa						
1	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	3	3	3,25	
2	ketepatan struktur kalimat	4	3	3,5	86	
Rata-rata					3,53	97%

Keterangan:

V1 = Validator 1 V2 = Validator 2

b. Buku Ajar Siswa (BAS)

Buku siswa merupakan perangkat yang berfungsi sebagai panduan belajar oleh siswa selama proses belajar mengajar. Buku ajar yang dikembangkan peneliti sesuai dengan materi yang diambil yaitu listrik dinamis. Berdasarkan table 4.3 disimpulkan bahwa nilai rata-rata skor total buku ajar siswa adalah 3,1 dengan kategori baik. (Ratumanan dan Laurens, 2006). Analisis data hasil validasi buku ajar siswa secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Analisis Validasi BAS

No	Aspek Penilaian	Nilai		Rata-rata	Reliabilitas %
		V1	V2		
I. Komponen Kelayakan Isi					
A. Cakupan Materi					
1	Keluasan materi	3	3	3,0	100
2	Kedalaman materi	3	3	3,0	100
B. Akurasi Materi					
1	Akurasi fakta	4	3	3,5	86
2	Akurasi konsep	3	3	3,0	100
3	Akurasi prinsip/hukum	4	3	3,5	86
4	Akurasi prosedur/metode	4	3	3,5	86
5	Akurasi teori	4	3	3,5	86
C. Kemutakhiran					
1	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi	3	3	3,0	100
2	Keterkinan/keemasan fitur (contoh-contoh)	3	3	3,0	100
3	Satuan yang digunakan adalah satuan Sistem Internasional (SI)	4	3	3,5	86
D. Mengandung Wawasan Produktivitas					
1	Menumbuhkan semangat kewirausahaan	3	3	3,0	100
2	Menumbuhkan etos kerja	4	3	3,5	86
3	Menumbuhkan semangat inovasi, kreativitas, dan berpikir kritis	3	3	3,0	100
E. Merangsang Keingintahuan					
1	Menumbuhkan rasa ingin tau	4	3	3,5	86
2	Member tantangan untuk belajar lebih giat	3	3	3,0	100
<i>Rata-rata skor komponen isi</i>					
3,2					
II. Komponen Kebahasaan					
A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik					
1	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir siswa	3	3	3,0	100
2	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa	3	3	3,0	100
B. Komunikatif					
1	Keterpahaman siswa terhadap pesan yang disampaikan	3	3	3,0	100
2	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	3	3	3,0	100
C. Lugas					
1	Ketepatan struktur kalimat	3	3	3,0	100
2	Kebakuan istilah	3	3	3,0	100
D. Koherensi dan Keruntutan Ahar Pikir					
1	Keterkaitan antar bab, antara bab dan subbab, antar subbab dalam bab, antara alenia dalam subbab	3	3	3,0	100
2	Keterkaitan antar kalimat dalam satu alenia	3	3	3,0	100
3	Ketepatan makna dalam bab, dalam subbab, dan makna dalam satu alenia	3	3	3,0	100
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia Yang Benar					
1	Ketepatan tatabahasa	3	3	3,0	100
2	Ketepatan ejaan	3	3	3,0	100
F. Penggunaan Istilah dan Simbol/Lambang					
1	Konsistensi penggunaan istilah	3	3	3,0	100
2	Konsistensi penggunaan simbol/lambang	3	3	3,0	100
<i>Rata-rata skor komponen kebahasaan</i>					
3,0					
III. Komponen penyajian					
A. Teknik penyajian					
1	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	3	3	3,0	100
2	Kelengkapan penyajian	4	3	3,5	86
3	Keterurutan konsep	4	3	3,5	86
4	Hubungan antar fakta, antar konsep dan antar prinsip, serta antar teori	3	3	3,0	100
5	Keseimbangan antar bab dan keseimbangan substansi antar subbab dalam bab	3	3	3,0	100
6	Kesesuaian/keepatan ilustrasi dengan materi dalam subbab	3	3	3,0	100
7	Penyajian tabel, gambar, dan lampiran harus disertai dengan rujukan temasa	3	3	3,0	100
8	Identitas tabel, gambar dan lampiran	3	3	3,0	100
B. Pendukung penyajian materi					
1	Pengantar	3	3	3,0	100
2	Lampiran : Ringkasan	3	3	3,0	100
3	Lampiran : Glosarium	3	3	3,0	100
4	Lampiran : Indeks	3	3	3,0	100
5	Lampiran : Daftar pustaka	3	3	3,0	100
C. Penyajian pembelajaran					
1	Bergantung pada siswa	3	3	3,0	100
2	Keterlibatan siswa	3	3	3,0	100
3	Keterampilan komunikasi interaktif	3	3	3,0	100
4	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	3	3	3,0	100
5	Kemampuan merangsang ke dalam berpikir siswa	3	3	3,0	100
<i>Rata-rata skor komponen penyajian</i>					
3,0					
<i>Keterangan:</i>					
V1 = Validator 1; V2 = Validator 2					

c. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Lembar kegiatan siswa yang dikembangkan adalah LKS yang mengacu pada pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan program simulasi PhET. Hasil validasi LKS disajikan dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Analisis Validasi LKS

No.	Aspek Yang Ditilai	Nilai		Rata-rata	Reliabilitas %
		V1	V2		
A. Aspek petunjuk					
1	Petunjuk dinyatakan dengan jelas	4	4	4,0	100
2	Mencantumkan tujuan pembelajaran	4	4	4,0	100
3	Materi LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran di LKS dan RPP	4	4	4,0	100
B. Kelayakan Isi					
1	Keluasan materi	3	4	3,5	86
2	Kedalaman materi	3	3	3,0	100
3	Akurasi fakta	4	4	4,0	100
4	Kebenaran konsep	4	4	4,0	100
5	Kebenaran prinsip dan hukum	4	4	4,0	100
6	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan	4	4	4,0	100
7	Akurasi teori	4	4	4,0	100
8	Akurasi prosedur atau metode	4	4	4,0	100
9	Menumbuhkan kreativitas	4	4	4,0	100
10	Menumbuhkan rasa ingin tahu	4	4	4,0	100
11	Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut	4	4	4,0	100
C. Prosedur					
1	Urutan kerja	3	3	3,0	100
2	Keterbacaan/bahasa dari prosedur	4	3	3,5	86
D. Pertanyaan					
1	Kesesuaian pertanyaan dengan tujuan pembelajaran di LKS dan RPP	4	3	3,5	86
2	Pertanyaan mendukung konsep	4	3	3,5	86
3	Keterbacaan/bahasa dari pertanyaan	4	3	3,5	86
<i>Rata-rata skor komponen:</i>					
3,6 96%					

V1 = Validator 1; V2 = Validator 2

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh hasil validasi LKS yang diperoleh dari validator pertama dan kedua yang meliputi aspek petunjuk, kelayakan isi, prosedur dan pertanyaan mempunyai nilai antara 3 sampai 4. Rata-rata skor validasinya 3,6 dengan kategori sangat baik dengan realibilitas 96%.

d. Tes Uji Miskonsepsi

Hasil analisis data hasil penilaian terhadap pengembangan perangkat tes uji miskonsepsi oleh ahli secara rata-rata 1,69 dan dinyatakan cukup baik (Ratumanan dan Laurens, 2006).

e. Tingkat Keterbacaan BAS dan LKS

Tabel 4.9 menunjukkan hasil uji keterbacaan BAS yang dikembangkan oleh peneliti rata-rata skor sebesar 59,8 dengan kategori sedang, dan tingkat keterbacaan LKS yang dikembangkan oleh peneliti rata-rata skor sebesar 71,3 dengan kategori tinggi.

f. Tingkat Kesulitan BAS dan LKS

Tingkat kesulitan buku siswa dan LKS dievaluasi dalam beberapa tahap. Tiap tahapan

terlihat pada setiap pertemuan yang dilaksanakan dalam materi listrik dinamis dalam tiga kali pertemuan. Dalam setiap pertemuan, guru menyarankan siswa untuk menggarisbawahi kalimat yang tidak dimengerti. Guru mengambil sampel 10 siswa untuk diambil datanya. Hasil analisis persentase tingkat kesulitan buku siswa dan LKS menunjukkan rata-rata tingkat kesulitan buku ajar siswa 32,5% dengan kategori mudah dipahami, dan rata-rata tingkat kesulitan LKS 34,3% dengan kategori mudah dipahami.

2. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

a. Keterlaksanaan RPP

Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP pada kelas XI.MIPA1, XI.MIPA2, dan XI.MIPA3 yang dilakukan oleh dua pengamat ditunjukkan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP untuk masing-masing kelas.

No	Aspek yang diamati	Rata-rata keterlaksanaan RPP						
		XI.MIPA1		XI.MIPA2		XI.MIPA3		
		A	K	A	K	A	K	
I. Pelaksanaan								
A. Pendahuluan								
1. Menyampaikan tujuan/mempersiapkan siswa								
	a. Memotivasi siswa	4.0	B	3.8	B	4.0	B	
	b. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	3.8	B	3.5	B	3.7	B	
	c. Menyampaikan tujuan pembelajaran	4.0	B	3.5	B	3.7	B	
B. Kegiatan Inti								
1. Mengorientasikan siswa pada masalah								
	a. Membagi siswa dalam beberapa kelompok	4.0	B	3.3	CB	3.3	CB	
	b. Membagi LKS kepada tiap kelompok	4.0	B	3.7	B	4.0	B	
	c. Menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan serta langkah-langkahnya	3.3	CB	3.3	CB	3.3	CB	
	d. Menampilkan suatu masalah yang akan diselidiki	3.0	CB	3.0	CB	3.3	CB	
2. Merumuskan hipotesis								
	a. Membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah yang ada	4.0	B	3.7	B	4.0	B	
3. Melakukan kegiatan penemuan								
	a. Membimbing siswa untuk merencanakan percobaan	3.8	B	3.8	B	3.8	B	
	b. Membimbing siswa melaksanakan kegiatan sesuai dengan LKS	3.7	B	3.7	B	3.5	B	
	c. Membimbing siswa menganalisis data	3.7	B	3.7	B	3.7	B	
	d. Membimbing siswa untuk membuat simpulan dari analisis data	3.3	CB	3.2	CB	3.3	CB	
	e. Memandu siswa untuk menjawab pertanyaan dalam LKS dengan mengacu pada Buku Siswa	3.2	CB	3.2	CB	3.2	CB	
4. Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan								
	a. Membimbing siswa untuk presentasi hasil penemuan mewakili kelompok	3.3	CB	3.3	CB	3.3	CB	
	b. Membimbing siswa memberikan tanggapan kepada kelompok lain	3.5	B	3.5	B	3.5	B	
	c. Membimbing siswa untuk merumuskan simpulan dan merangkum materi pembelajaran	3.5	B	3.3	CB	3.5	B	
C. Kegiatan Akhir								
1. Mengevaluasi kegiatan penemuan								
	a. Membimbing siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap pengamatan, pengukuran, penyelidikan, dan proses-proses yang digunakan.	3.2	CB	3.0	CB	3.2	CB	
	b. Memberikan evaluasi	3.7	B	3.3	CB	3.3	CB	
2. Pengelolaan Waktu								
	a. Waktu sesuai alokasi	3.0	CB	3.0	CB	3.0	CB	
	b. KBM sesuai skenario	3.2	CB	3.2	CB	3.2	CB	
3. Respon/Antusiasme								
	a. Antusiasme siswa	3.7	B	3.5	B	3.8	B	
	b. Antusiasme guru	4.0	B	4.0	B	3.7	B	
	Rata-rata	3,4						B

Keterangan: \bar{X} = nilai rata-rata; K=kategori; B = baik; CB = cukup baik

Berdasarkan tabel 4.11 semua tahap-tahap kegiatan yang ada di dalam RPP pada Kelas XI.MIPA1, XI.MIPA2 dan XI.MIPA3 terlaksana dan rata-rata keseluruhan skor keterlaksanaan RPP adalah 3,4 dengan kategori cukup baik.

b. Aktivitas Siswa

Persentase hasil pengamatan aktivitas siswa untuk kelas XI.MIPA1, XI.MIPA2, dan XI.MIPA3. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata aktivitas siswa yang dominan dilakukan oleh siswa adalah melakukan percobaan dengan simulasi PhET dan menyimpulkan hasil percobaan.

c. Kendala Dalam KBM

Kendala-kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran diamati oleh dua orang pengamat, yaitu

siswa belum terbiasa menggunakan program simulasi PhET dan menentukan variable-variabel pada percobaan.

3. Keefektifan Perangkat pembelajaran

a. Hasil Tes Uji Miskonsepsi

Hasil analisis tes uji miskonsepsi menunjukkan rata-rata penurunan miskonsepsi siswa untuk kelas XI.MIPA1 sebesar 28,84 dengan penurunan miskonsepsi yang diperoleh dari perhitungan N-gain hasil tes miskonsepsi rata-rata sebesar 0,72 ; rata-rata penurunan miskonsepsi siswa untuk kelas XI.MIPA2 sebesar 26,39 dengan penurunan miskonsepsi yang diperoleh dari perhitungan N-gain hasil tes miskonsepsi rata-rata sebesar 0,77 dan rata-rata penurunan miskonsepsi siswa untuk kelas XI.MIPA3 sebesar 37,27 dengan penurunan miskonsepsi diperoleh dari perhitungan N-gain hasil tes miskonsepsi rata-rata sebesar 0,77.

1) Uji statistik

Berdasarkan hasil *output* uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 4.16 nilai signifikansi data nilai *N-Gain* untuk masing-masing kelas menunjukkan lebih besar dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan maka H_0 diterima. Hal ini berarti bahwa sampel dari ketiga kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal

4.16 Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N.GAIN XI.MIPA1	.102	38	.200	.957	38	.151
XI.MIPA2	.100	37	.200	.988	37	.353
XI.MIPA3	.128	37	.134	.986	37	.308

Berdasarkan hasil *output* uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene* menunjukkan nilai signifikansinya adalah 0,125. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara ketiga kelas atau dengan kata lain varians antara ketiga kelas adalah sama.

4.17 Test of Homogeneity of Variances

N.GAIN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.124	2	109	.125

Hasil Uji Statistik dengan *One Way ANOVA*

N.GAIN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.063	2	.031	2.331	.102
Within Groups	1.471	109	.013		
Total	1.534	111			

Berdasarkan hasil *output* uji statistik dengan *One Way ANOVA* sebagaimana disajikan pada tabel 4.18 menunjukkan bahwa harga F untuk *between Groups* besarnya 2,331 dengan nilai signifikansi N-Gain 0,102. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,102 lebih besar daripada 0,05, dengan demikian H_0 diterima dimana rata-rata N-Gain penurunan miskonsepsi siswa pada masing-masing kelas identik atau sama. Jadi kesimpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan penurunan miskonsepsi dari ketiga kelas setelah siswa diberi pembelajaran berbasis inkuiri dengan menggunakan program simulasi PhET atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan untuk tiap-tiap kelas memiliki pengaruh yang relative sama (konsisten) untuk tiap-tiap kelas.

Berdasarkan Tabel 4.19 hasil *output* uji statistik dengan uji t menunjukkan nilai signifikansi 0,061. Nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga untuk pengambilan keputusan adalah menerima H_0 dan menolak $H_1: \mu_1 < \mu_2$ atau $H_1: \mu_1 \leq 0$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa N-Gain penurunan miskonsepsi siswa dialami pada masing-masing kelas atau dengan kata lain penurunan miskonsepsi dialami setiap siswa setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan program simulasi PhET.

Tabel 4.19 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
N Equal variances assumed	3.497	.068	-1.899	73	.061	-.05232	.02755	-1.0722	.00258
Equal variances not assumed			-1.905	70.118	.061	-.05232	.02746	-1.0709	.00245

2. Respon Siswa

Berdasarkan hasil analisis Tabel 4.24 menunjukkan bahwa skor rata-rata respon siswa terbesar pada komponen merasa baru dalam penggunaan program simulasi PhET dalam pembelajaran sebesar 100%.

Tabel 4.24 Persentase Respon Siswa terhadap KBM

No.	Urutan pernyataan	Penilaian dalam (%)	
		Tertarik	Tidak tertarik
I	Bagaimana pendapat Anda terhadap komponen berikut ini?		
	1. Materi/isi pelajaran	86.8	13.2
	2. Format buku siswa	84.2	15.8
	3. Lembar kegiatan siswa	71.1	28.9
	4. Latihan dengan simulasi PhET	89.5	10.5
	5. Suasana belajar	76.3	18.4
	6. Cara mengajar guru	100.0	0.0
	Rata-rata	84.6	14.5
II	Apakah Anda merasa baru terhadap komponen-komponen berikut?	Baru	Tidak Baru
	1. Format buku siswa	76.3	23.7
	2. Lembar kegiatan siswa	94.7	5.3
	3. Latihan dengan simulasi PhET	100.0	0.0
	4. Suasana belajar	81.6	18.4
	5. Cara mengajar guru	84.2	15.8
	Rata-rata	87.4	12.6
III	Apakah Anda dengan mudah dapat memahami komponen-komponen berikut?	Mudah	Sulit
	1. Bahasa buku siswa	78.9	21.1
	2. Materi isi buku siswa	89.5	10.5
	Apakah Anda dengan mudah dapat memahami komponen-komponen berikut?	Mudah	Sulit
	3. Contoh-contoh soal	76.3	23.7
	4. Lembar kegiatan siswa	81.6	18.4
5. Cara mengajar guru	78.9	21.1	
	Rata-rata	81.1	18.9
IV	Apakah Anda merasa baru terhadap komponen-komponen keterampilan proses yang dilatihkan?	Baru	Tidak Baru
	1. Menggunakan simulasi PhET	81.6	18.4
	2. Percobaan menggunakan simulasi PhET	94.7	5.3
	3. Merumuskan masalah	81.6	18.4
	4. Menentukan variabel kontrol	86.8	13.2
	5. Menentukan variabel manipulasi	89.5	10.5
	6. Menentukan variabel respon	81.6	18.4
	7. Merumuskan hipotesis	78.9	21.1
	8. Melakukan percobaan	78.9	21.1
	9. Menyimpulkan hasil percobaan	73.7	26.3
	Rata-rata	83.0	17.0
V	Apakah Anda dapat mengikuti dengan mudah komponen-komponen keterampilan proses yang dilatihkan?	Mudah	Sulit
	1. Menggunakan simulasi PhET	86.8	13.2
	2. Pengamatan	81.6	18.4
	3. Mengkomunikasikan hasil	68.4	31.6
	4. Merumuskan masalah	73.7	26.3
	5. Menentukan variabel kontrol	86.8	13.2
	6. Menentukan variabel manipulasi	81.6	18.4
	7. Menentukan variabel respon	68.4	31.6
	8. Merumuskan hipotesis	73.7	26.3
	9. Melakukan percobaan	71.1	18.4
10. Menyimpulkan hasil percobaan	81.6	18.4	
	Rata-rata	77.4	23.2
VI	Bagaimana minat Anda untuk mengikuti pembelajaran seperti ini pada kegiatan belajar mengajar berikutnya atau kompetensi lain?	Minat	Tidak minat
		81.6	18.4
VII	1. Bagaimana penjelasan guru pada saat kegiatan belajar mengajar?	Jelas	Tidak Jelas
		84.2	15.8
VIII	2. Bagaimana bimbingan guru pada saat mengerjakan LKS selama kegiatan belajar berlangsung?	Mudah	Sulit
		84.2	15.8
IX	Apakah Anda merasa baru terhadap butir soal/lembar tes uji miskonsepsi	Baru	Tidak Baru
		86.8	13.2

IV. PENUTUP

1. Kevalidan Perangkat

Berdasarkan hasil analisis kevalidan perangkat pembelajaran, di atas maka perangkat dikatakan valid karena telah memenuhi kriteria:

- Validitas konseptual perangkat pembelajaran bernilai baik antara $3,0 \leq SV \leq 3,53$. melebihi target yang telah ditetapkan sebesar $2,6 \leq SV \leq 3,5$.
- Tingkat keterbacaan perangkat BAS dan LKS bernilai antara 59,8% sampai 71,3%, melebihi

target yang telah ditetapkan sebesar 40% sampai 60%.

- c. Tingkat kesulitan BAS dan LKS bernilai 34,3% sampai 32,5% dengan kategori mudah dipahami lebih kecil dari target yang telah ditetapkan sebesar 40%.

2. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan perangkat pembelajaran, di atas maka perangkat dikatakan praktis karena telah memenuhi kriteria:

- a. Keterlaksanaan RPP skor rata-rata sebesar 3,4 dengan kategori cukup baik melebihi target yang telah ditetapkan sebesar 3,00 dengan kategori cukup baik
- b. Aktivitas siswa berpusat pada siswa dengan ditunjukkannya aktivitas terbanyak pada kegiatan melakukan latihan dengan menggunakan program simulasi PhET atau penyelidikan.
- c. Kendala yang ditemukan selama proses kegiatan pembelajaran dapat diatasi.

3. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis keefektifan perangkat pembelajaran, di atas maka perangkat dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria:

- a. Miskonsepsi siswa menurun dengan skor peningkatan (N-Gain) dengan nilai signifikansinya 0,73 melebihi target yang telah ditetapkan sebesar 0,3.
- b. Respon siswa baik dengan adanya perhatian, relevansi, percaya diri, dan kepuasan siswa bernilai 68,7% - 88,3% melebihi target yang telah ditetapkan sebesar 41% - 60%.

Berdasarkan temuan-temuan dan pemenuhan kriteria kevalidan, kriteria kepraktisan dan kriteria keefektifan, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, S. (2008). *The Effect of Inquiry-Based Computer Simulation with Cooperative Learning on Scientific Thinking and Conceptual Understanding of Gas Laws*. Eurasia Journal of Mathematic, Science & Technology (online) Tersedia:

<http://www.ejmste.com/>. Diakses pada tanggal 20 November 2013.

- Arifin, Z. 2010. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, teknik dan Prosedur*. Bandung: Remaja Rosadakarya.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara
- Bilgin, I. 2009. *The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction* Scientific Research and Essay Academic journal. [online] tersedia <http://www.academicjournals.org/sre/pdf/pdf2009/Oct/Bilgin.pdf>
- BSNP, 2006. *Standar isi, Standar Kompetensi dan kompetensi Dasar Penggunaan aplikasi multimedia pembelajaran topologi jaringan komputer berbasis SMA/MA*. Jakarta: BNSP
- Cahaya, I. B. *macromedia flash untuk meningkatkan hasil belajar mata pelajaran tik siswa kelas XI SMAN 1 Godean*. Universitas Negeri Yogyakarta. e-mail : bisonoindracahaya@gmail.com Diakses 2 April 2014.
- Depdiknas, 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.
- Euwe Van den Berg 1991 *Miskonsepsi Fisika Dan Remediasi, Salatiga Universitas Kristen Satya Wacana*
- Finkelstein, Noah. "Hightech Tools For Teaching Physics: The Physics Education Technology Project". *Merlot journal of online learning and teaching*. Vol. 2, No. 3, September 2006. 110-121
- Gronlund, N. E. 1985. *Constructing Achievement Test 5th Edition*. New York: Prentice Hall inc
- Salam, H.dkk. "Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Listrik Dinamis". *Proceedings of The 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia, 8-10 November 2010*
- Ibrahim, M. 2003. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran, Direktorat Pendidikan Lanjut Pertama, Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ibrahim, M. 2005. *Asesmen Berkelanjutan. Konsep dasar, Tahap pengembangan dan Contoh*. Surabaya: Unesa Universty Press.

- Ibrahim, M. 2007. *Pembelajaran Inkuiri*. Surabaya: UNESA-University Press.
- Kemendikbud.(2013). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Maharta, N. 2011. Analisis Miskonsepsi Fisika SMA di bandar Lampung. Tersedia: <http://www.seribd.com/doc/41470237/Jurnal-Analysis-Miskonsepsi-Fisika>. Diakses 22 Maret 2013
- Malik. 2011. *Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Virtual Laboratory dan Real Laboratory untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA pada Topik Listrik Dinamis*. Tesis. Magister Pendidikan, UPI
- Mulyasa, E.2011.*Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mursalim.(2013). *Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik Dengan Pendekatan Simulasi PhET*.Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. (online, tersedia: <http://journal.unnes.ac.id>, diakses 20 November 2013).
- Perkins, K., (2006). *PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*. The Physic Teacher Journal.Vol. 44. (online: tersedia di: <http://phet.colorado.edu>, diakses 25 November 2013).
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., Jatmiko., (2013). Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik.Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. (online, tersedia: <http://journal.unnes.ac.id>, diakses 24 November 2013).
- Ratumanan, G.T., dan T, Laurens. (2006). *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: UNESA University Press.
- Ratumanan, G.T., dan T, Laurens. (2006). *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: CV Alfabeta.
- Ridwan, M. 2012. “Keterbacaan wacana Dalam buku Teks Bahasa Dan Sastra Indonesia untuk SMP/MTs kelas VIII Karangan Wahono terbitan CV Gita Perdana Tahun 2010”.*Jurnal Kata (Bahasa, Sastra, dan Pembelajarannya)*.Vol. 1 No. 2. 14 – 27
- Rohaeti, E. 2012.“*Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) mata pelajaran sains kimia untuk SMP kelasVII, VIII, dan IX*.”<http://staff.uny.ac.id>. Diakses 5 Desember 2012
- Salaga, S. 2005. *Konsep Belajar dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Saleem Hassan, et al 1999 *Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)*, Journal of Physic Education. 294 – 299
- Sears, Zemansky, 2005. *University Physics (Terjemahan)*, Jakarta: Erlangga
- Slavin, RE. 1995. *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice second edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Suherli Kusmana, 2008. *Keterbacaan Buku Teks Pelajaran Berdasarkan Keterpahaman Bahasa Indonesia*, Vol. 8, No. 2. Diakses 12 Desember 2013
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Stanislaus, S. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS, edisi 3 cetakan pertama*. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Syaiful Sagala. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Swandi, A., Hidayah,S.N., Irsan,J. (2014) *Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual unruk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN I Binamu Jeneponto,*”. *Jurnal Fisika Indonesia. No:52, Vol XVIII, Edisi April 2014*
- Tayubi, Y. R. 2005. *Identifikasi Miskonsepsi Fisika pada konsep-konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. *Mimbar Pendidikan* 4 – 9
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wenning Carl J. 2005. *Levels of inquiry Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. *Journal Of Physics Teacher Education* Online: <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>.Diakses 17 Maret 2012
- Wolfson, Richard. 2007. *Essential University Physics*. San Francisco:Adisson Wesley
- Zainul, F. dan Madlazim.*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Lab. Virtual Phet Pada Materi gelombang Elektromagnetik Di SMAN 1 Kutorejo*.

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya.
Diakses 01Februari 2013
<http://pasca.uns.ac.id/mod.php>. *Miskonsepsidalam
Gaya Gesekan pada siswa dan Guru SMA
Negeri 1 Surakarta dan Cara
Pembetulannya*. Diakses 7 Desember 2012.
<http://phet.colorado.edu> diakses 17 Pebruari
2013.