



Efektifitas E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Smart Apps Creator* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA

Rachmat Rizaldi^{1)*}, Syahwin¹⁾, Ramadani¹⁾

¹⁾Universitas Islam Sumatera Utara

*rachmat.r@fkip.uisu.ac.id

Abstrak: Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengakibatkan perubahan dan pertumbuhan kearah yang lebih kompleks. Perkembangan IPTEK menuntut siswa untuk bisa memanfaatkannya, salah satunya untuk melihat keterampilan proses sains. salah satu bahan ajar yang diinovasikan adalah modul berbasis elektronik (E-Modul) yang dapat membantu proses pembelajaran secara daring maupun tatap muka. Tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model Problem Based Learning menggunakan Smart Apps Creator terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA dengan kriteria efektif menerapkannya pada cakupan yang lebih luas. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research & Development) dengan model siklus 4-D. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Ranah Batahan Kabupaten Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat pada semester Genap tahun akademik 2021/2022 yaitu pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan Fluida Statis. Adapun objek penelitian ini adalah segala aktivitas pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) dan penilaian terhadap keterampilan proses sains. Untuk tahap penyebaran dilaksanakan di SMAN 1 Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi provinsi Riau. Hasil pada tahap uji coba yang telah dilakukan di SMAN 1 Ranah Batahan diperoleh E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa efektifitas pada penerapan E Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model PBL diperoleh nilai 75,41 yang berarti Efektif digunakan pada aspek Keterampilan Proses Sains Siswa.

Kata Kunci: E-Modul Praktikum Fisika, *Smart Apps Creator*, Keterampilan Proses Sains

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan manusia yang sangat penting karena pendidikan mempunyai tugas untuk menyiapkan SDM bagi pembangunan bangsa dan negara. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) mengakibatkan perubahan dan pertumbuhan ke arah yang lebih kompleks. Hal ini menimbulkan masalah-masalah sosial dan tuntutan-tuntutan baru yang tidak dapat diramalkan sebelumnya, sehingga pendidikan selalu menghadapi masalah karena adanya kesenjangan antara yang diharapkan dengan hasil yang dapat dicapai dari proses Pendidikan (Syah M, 2004: 39).

Keterampilan proses sains adalah proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas ilmiah yang berkaitan dengan sains (Pardhan, 2000: 5). Keterampilan proses sains memiliki hierarki dari tingkat yang sederhana ke tingkat yang lebih kompleks. Menurut Rustaman (2005: 22) "hierarki ini dibagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated skills*)". Menurut Kale dan Dina (2013: 22) "keterampilan proses sains tergolong rendah apabila kurang dari 40%. Empat aspek yang tergolong rendah yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan.

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh seluruh siswa SMA dalam bidang sains. Berdasarkan kompetensi kerja ilmiah mata pelajaran fisika, aspek KPS tercantum pada setiap jenjang pendidikan, dari pendidikan dasar (SD/MI) sampai menengah atas (SMA/MA). KPS dibutuhkan oleh siswa untuk memahami sains, pendukung untuk mengembangkan kemampuan berbahasa, pemberi kesempatan membentuk komunitas di dalam kelas, dan sebagai sarana mengembangkan sikap ingin tahu. KPS ini sangat penting dalam mata pelajaran Fisika.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong tergantikannya teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan buku yang memuat bahan yang telah diseleksi mengenai bidang studi tertentu, dalam bentuk tertulis yang memenuhi syarat tertentu dalam kegiatan belajar mengajar, dan disusun secara sistematis untuk diasimilasikan (Muslich, 2010: 50). Ali Mudlofir (2011: 128) menyatakan suatu bahan ajar memiliki beberapa unsur yaitu Judul, MP, SK, Indikator dan tempat, Petunjuk belajar (petunjuk bagi guru/siswa), Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Latihan-latihan, dan Petunjuk kerja. Modul yang awalnya merupakan media pembelajaran cetak, ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga melahirkan istilah baru yaitu modul elektronik atau yang lebih dikenal dengan istilah E-Modul (Winatha et al., 2018: 2). Modul elektronik merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah di cetak yang dapat dibaca melalui android atau komputer dan dirancang dengan *software* yang diperlukan.

Modul elektronik (E-Modul) tersusun oleh navigasi *link* yang membuat siswa menjadi lebih interaktif dengan program serta dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar, penggunaan E-Modul pada proses pembelajaran akan menumbuhkan kreativitas, kebiasaan berfikir produktif, menciptakan kondisi aktif, efektif, inovatif dan menyenangkan (Budiarti et al., 2016: 1-9). Menurut Usman seperti yang dikutip (Sari et al., 2005: 12) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan hasil belajar yang dicapai seseorang dalam wujud kemampuan untuk melakukan kerja ilmiah atau penelitian ilmiah. E Modul dalam penelitian yang dilakukan dibuat dengan menggunakan *Smart Apps Creator*.

Smart Apps Creator 3 yang kemudian disingkat dengan SAC 3 adalah aplikasi desktop untuk membuat media pembelajaran atau sejenisnya dengan berbasis *android* maupun *iOS* tanpa menggunakan bantuan kode pemrograman (Azizah, 2020: 1). SAC 3 ini dapat menghasilkan aplikasi dengan format HTML dan exe yang dapat digunakan di berbagai perangkat seperti komputer, laptop, tablet, maupun *smartphone*. Selain dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran, SAC 3 juga dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi-aplikasi sederhana di bidang wisata, *city guide*, *marketing* maupun permainan-permainan edukasi sederhana, dan lain sebagainya.

Modul berbasis elektronik (E-Modul) dapat membantu proses pembelajaran secara daring maupun tatap muka yang diakibatkan oleh pandemi Covid-19. Adanya E-Modul siswa dapat belajar mandiri secara individu dan memiliki tujuan mengembangkan penguasaan konsep materi Fisika pada siswa SMA/MA. Sejalan dengan hal itu, E-Modul diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang efektif membantu dalam kegiatan pembelajaran tatap muka maupun secara daring. Prastowo (2014: 138) mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

E-Modul juga dapat menambah informasi tentang konsep materi yang akan dipelajari dengan kegiatan belajar secara sistematis dan modern. E-Modul merupakan bahan ajar mandiri yang berisi video, animasi, dan audio, disajikan dalam bentuk elektronik dan dihubungkan dengan sebuah tautan (*link*) sehingga dapat menunjang pembelajaran menjadi lebih interaktif (Kemendikbud, 2017). Sedangkan Hartono (2009: 65) menyebutkan penggunaan modul bertujuan untuk : (1) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal; (2) mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera, baik peserta didik ataupun tenaga pengajar; (3) dapat digunakan secara tepat dan bervariasi.

E-modul yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai karakteristik: menggunakan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), memberikan animasi/video untuk contoh yang dianggap abstrak atau memerlukan visualisasi, dan juga E-modul ini dikemas dalam bentuk aplikasi android. *Problem Based-Learning* (PBL) dikembangkan oleh Barrows sejak tahun 1970. Ciri pembelajaran ini berfokus pada penyajian masalah kepada siswa, kemudian siswa diminta mencari pemecahannya melalui serangkaian penelitian atau investigasi berdasarkan teori, konsep, prinsip yang dipelajarinya dari berbagai bidang ilmu (Subagio, 2006: 66). Menurut Sudarman (2007: 69-73), *Problem Based-Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang tidak berorientasi pada apa yang dilakukan siswa (perilaku mereka), melainkan kepada apa yang mereka pikirkan (kognisi mereka) pada saat mereka melakukan kegiatan itu. Model pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal untuk

mendapatkan pengetahuan baru. Melalui pembelajaran dengan pendekatan saintifik membuat siswa mampu mengembangkan KPS nya. E-modul dengan pendekatan saintifik dikemas kedalam bentuk aplikasi android sehingga lebih efektif dan praktis digunakan oleh siswa, selain itu agar siswa lebih memanfaatkan *smartphone* android sebagai media pembelajaran dibandingkan hanya untuk hiburan.

2. METODE

Penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model siklus 4-D. Rochmad (2012) menyatakan bahwa tahapan-tahapan dalam four-D model terdiri atas beberapa fase, yaitu tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Penelitian ini tujuannya membuat suatu produk berupa E-Modul Praktikum Fisika Berbasis PBL yang efektif. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa semester Genap TA. 2021-2022 kelas XI dan guru yang mengajar mata pelajaran Fisika materi Fluida Statis. Adapun objek penelitian ini adalah seluruh aktivitas pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* (PBL) dan penilaian terhadap keterampilan proses sains siswa. Teknik analisis yang digunakan untuk mengumpulkan data keefektifan berupa lembar penilaian keterampilan proses sains (KPS). Lembar ini merupakan lembar observasi aspek-aspek Keterampilan Proses Sains siswa. Lembar observasi ini digunakan dan diisi saat proses pembelajaran berlangsung oleh observer. Nilai efektifitas dari suatu produk ditentukan dengan berpedoman pada tabel kategori efektif, yaitu jika nilai rata-rata yang diperoleh berada pada interval 61-80 dengan kategori baik. Uji Coba Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Ranah Batahan Kabupaten Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat pada semester Genap tahun akademik 2021/2022 yaitu pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan Fluida Statis. objek penelitian ini adalah seluruh aktivitas pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* (PBL) dan penilaian terhadap keterampilan proses sains siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum tahap Efektivitas produk dilakukan, terlebih dulu dilakukan uji validasi untuk menilai E Modul, RPP, dan Penilaian yang sudah dibuat. Penilaian mencakup isi, penyajian, dan bahasa. Dalam memvalidasi E Modul, RPP, dan penilaian, validator juga diminta untuk memberikan penilaian dan saran perbaikan terhadap E Modul, RPP, dan penilaian. Hasil penilaian dari validator terhadap E Modul akan menyatakan E Modul sudah valid untuk diujicobakan atau belum. Saran-saran yang didapatkan dari validator akan direvisi sehingga dihasilkan E Modul, RPP, dan Penilaian yang valid. Adapun saran-saran validator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Saran Validator

Saran Sebelum revisi	Setelah revisi
RPP	
1. Sesuaikan indikator dengan KI dan KD 2. Penggunaan bahasa penulisan RPP disesuaikan dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) sehingga perlu sedikit revisi	1. Menyesuaikan indikator dengan KI dan KD 2. Sudah disesuaikan bahasa penulisan RPP dengan EBI
E Modul	
1. Tambahkan Petunjuk belajar pada E Modul Praktikum Fisika 2. Perbaiki penulisan sesuai EBI	1. Menambahkan petunjuk belajar pada E Modul Praktikum Fisika 2. Sudah memperbaiki penulisan dalam E Modul Praktikum Fisika sesuai EBI
Penilaian	
1. Perbaiki penulisan sesuai EBI 2. Sesuaikan rubrik penilaian dengan aspek keterampilan proses sainsnya	1. Sudah memperbaiki penulisan pada penilaian sesuai EBI 2. Sudah disesuaikan rubrik penilaian dengan aspek keterampilan proses sainsnya

Efektivitas dilihat berdasarkan hasil belajar siswa pada kompetensi keterampilan yaitu keterampilan proses sains. Suatu pembelajaran akan efektif bila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan). Jika siswa semakin aktif, maka pembelajaran akan semakin efektif.

Kompetensi dalam UU RI Nomor 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen diterangkan bahwa kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh seseorang. Penelitian pengembangan E Modul Praktikum Fisika berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* ini mengharapkan siswa dapat belajar secara aktif, sehingga bisa mengembangkan pola pikirnya dengan adanya pengalaman belajar selama proses pembelajaran. Untuk tampilan produk E Modul yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan E Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning*

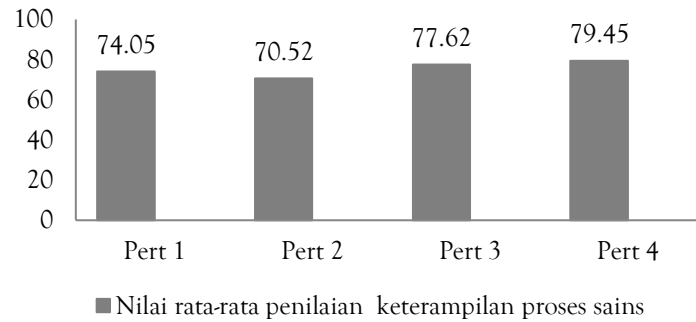
Hasil belajar siswa pada kompetensi keterampilan proses sains diambil dari kegiatan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains (Uji Coba)

Aspek Pengamatan	Nilai (%)				Rata-rata	Kriteria
	Pertemuan					
	I	II	III	IV		
Mengamati	72,63	68,17	78,17	80,00	74,74	Baik
Mengklasifikasi	71,72	69,33	76,70	77,51	73,81	Baik
Merencanakan percobaan	77,51	72,41	79,27	80,84	77,50	Baik
Berhipotesis	77,33	75,12	80,84	81,70	78,74	Baik
Menerapkan konsep	73,41	70,00	74,10	76,68	73,54	Baik
Berkomunikasi	71,73	68,13	76,68	80,00	74,13	Baik
Rata-rata (%)	74,05	70,52	77,62	79,45	75,41	Baik

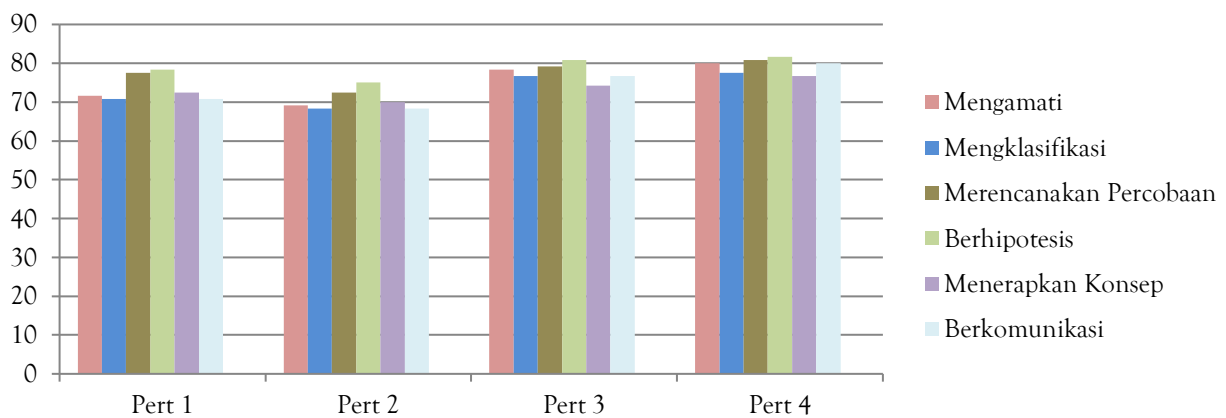
Berdasarkan Tabel 2 memperlihatkan semua indikator yang diobservasi pada kegiatan praktikum berada pada kategori baik. Nilai hasil belajar kompetensi keterampilan pada semua aspek mendapat nilai rata-rata 75,41. Jika berpedoman pada tabel kategori efektif, maka nilai rata-rata ini berada pada interval 61-80 dengan kriteria baik. Hasil ini menunjukkan bahwa E Modul Praktikum Fisika berbasis model *Problem Based Learning* efektif terhadap keterampilan proses sains siswa. Hasil analisis penilaian keterampilan proses sains sebanyak empat pertemuan digambarkan dalam grafik pada Gambar 2.

Gambar 2 terlihat bahwa keterampilan proses sains siswa tidak selalu mengalami peningkatan, yaitu pada pertemuan 2 mengalami penurunan dikarenakan siswa yang kurang fokus sebab beberapa siswa banyak terlibat dalam acara perpisahan peserta didik kelas III dan Ujian Nasional. Kurangnya konsentrasi siswa juga berdampak pada penurunan keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran.



Gambar 2. Grafik Penilaian Keterampilan Proses Sains

Untuk melihat hasil penilaian keterampilan proses sains tiap-tiap pertemuan pada setiap indikatornya yang terdiri dari mengamati, mengklasifikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, dan berkomunikasi, digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Kompetensi Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa pada setiap pertemuan menunjukkan tiap-tiap indikator keterampilan proses sains peserta didik juga tidak selalu mengalami peningkatan yaitu pada pertemuan kedua mengalami penurunan. Namun pada pertemuan ketiga dan keempat mengalami peningkatan kembali dari pertemuan yang pertama. Hal ini menggambarkan bahwa E Modul Praktikum Fisika berbasis model *Problem Based Learning* efektif terhadap keterampilan proses sains siswa.

4. SIMPULAN

Pada tahap Uji Coba yang telah dilakukan di SMAN 1 Ranah Batahan Tahun Ajaran 2021/2022 provinsi Sumatera Barat diperoleh E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa disimpulkan bahwa Penerapan E Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model PBL Efektif terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa dengan nilai 75,41 pada aspek keterampilan proses sains siswa.

Daftar Pustaka

- Azizah. (2020). Penggunaan Smart Apps Creator (SAC) untuk mengerjakan global warming. *Journal of Multi Disciplinary Sciences* Vol 1(1),2020, 5.
- Ali, Mudlofir. 2011. *Aplikasi KTSP dan bahan Ajar dalam Pendidikan Islam*. Jakarta: Raja Wali Pers.
- Budiarti, S., Nuswawati, M., & Cahyono, E. (2016). Guided Inquiry Berbantuan EModul Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 1-9.
- Hartono, Jogiyanto. (2009). *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta : Andi
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*.

Direktorat Pembinaan SMA, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: DPSMA

- Kale, M., Astutik, S., & Dina, R. (2013). Penerapan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Think Pair Share pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2 (2), 233- 237.
- Komang Redy Winatha, N., Suharsono, & Agustin, K. (2018). Pengembangan E Modul Interaktif Berbasis Proyek Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran p-ISSN : 1858-4543 e-ISSN : 2615-6091.
- Muslich, Mansur. 2010. *Text Book Writing*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pardhan, H. (2009). *Experiencing Science Process Skills*. Alberta: CMASTE.
- Rustaman, N. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang, Indonesia: Penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Subagio, Lambang. 2006. Peningkatan Kompetensi Mahasiswa pada Matakuliah Metodologi Penelitian. Menggunakan pembelajaran Berdasarkan Masalah. *Jurnal Ilmiah Mahakam*. Hal: 66.
- Sudarman. 2007. Problem Based Learning: Suatu Model Pembelajaran untuk mengembangkan dan Meningkatkan kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Pendidikan inovatif* volume 2. Hal: 69-73.
- Sari, dkk. (2018). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII SMPN 1 Krembung pada Materi Zat Aditif. *E-JurnalPensa*. 6(2): 191-197.
- Syah, M. (2004). Psikologi Belajar. Bandung: Grafindo Persada.