

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *POGIL* UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA

Eko Yuniarto
FKIP Universitas Wisnuwardhana Malang
cutekiedz13@gmail.com

ABSTRACT

The development objective in this study is to produce a teaching material that is in accordance with the POGIL model on the subject of particle kinematics which can improve the learning achievement of mathematics education students in the Basic Physics lecture. Classes that use the POGIL model will run optimally when using appropriate learning materials. Suitable teaching materials are teaching materials that can present the concept of science in a systematic manner in accordance with the POGIL syntax.

The output of this research can be published in his Likithaprad journal. Additional output targets for this development research can be published in nationally-accredited journals namely Education and Learning journals. The research method used for this research development refers to the Thiagarajan 4-D model. The 4-D model development procedure is used as a reference in this study with several reasons, including this development model is simpler, systematic, coherent, more specific and easy to follow the steps of development. In addition, the 4-D model specifically emphasizes the process of developing instructional materials and not on the learning design.

The instructional material produced is expected to improve understanding and in accordance with the characteristics of students. In addition, the use of this teaching material can also increase the test scores of mathematics education students at Wisnuwardhana University Malang.

Keywords: *teaching materials, POGIL, student characteristics*

PENDAHULUAN

Perkuliahan sebaiknya didasarkan pada asumsi bahwa tidak hanya kemampuan kognitif mahasiswa saja yang dikembangkan tetapi juga mengasah cara atau proses mahasiswa belajar (Moog *et al.*, 2006). Sebuah pendekatan dalam pembelajaran sains yang mampu mengembangkan kemampuan kognitif dan mengasah proses belajar mahasiswa adalah pendekatan inkuiri. Pendekatan inkuiri adalah sebuah pendekatan dimana mahasiswa menemukan dan menggunakan sumber informasi dan gagasan yang bermacam-macam untuk menambah pemahaman mereka pada sebuah masalah, topik, atau isu (Kuhlthau *et al.*, 2007).

Penggunaan pendekatan inkuiri dalam perkuliahan sains juga disarankan oleh *National Science Education Standards* (NSES). NSES menyarankan penggunaan pembelajaran inkuiri karena pembelajaran inkuiri dapat memfasilitasi tiga tujuan dalam mempelajari sains, yaitu 1) belajar hakikat sains dan cara kerja ilmuwan; 2) belajar melakukan penelitian ilmiah; dan 3) memahami prinsip dan konsep sains (ACS, 2008: 32). Pembelajaran inkuiri

menarik, menantang, dan melibatkan mahasiswa untuk menghubungkan dunia mereka dengan pokok bahasan dalam kurikulum (Kuhlthau *et al.*, 2007).

Salah satu model pembelajaran yang menggunakan pendekatan inkuiri adalah *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL). POGIL adalah sebuah filosofi dan model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (Moog *et al.*, 2006). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa POGIL mampu meningkatkan hasil belajar, prestasi akademik, kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan proses sains (George *et al.*, 2013; Simonson *et al.*, 2013; Villagonzalo, 2014; Gale & Boisselle, 2015). Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan belum sampai pada penggunaan bahan ajar yang mendukung pembelajaran. Penelitian yang dilakukan ini lebih ditekankan pada penggunaan bahan ajar yang sesuai dengan model POGIL.

Prinsip utama POGIL menyatakan belajar dapat ditingkatkan ketika mahasiswa 1) terlibat aktif, 2) berpikir, 3) menganalisis data, berdiskusi, menarik kesimpulan, dan membangun pengetahuannya sendiri, dan 4) berinteraksi sosial (Simonson *et al.*, 2013).

Perkuliahan yang menggunakan model pembelajaran POGIL akan berjalan maksimal jika menggunakan bahan ajar (*learning material*) yang sesuai. Bahan ajar yang sesuai adalah bahan ajar yang dapat menyajikan konsep sains dengan sistematika sesuai dengan sintaks POGIL. Sintaks dalam POGIL meliputi 1) orientasi (*orientation*); 2) eksplorasi (*exploration*); 3) pembentukan konsep (*conceptual formation*); 4) penerapan konsep (*application*); dan penutup (*closure*) (Hanson, 2005). Dengan prinsip belajar tersebut, model POGIL sesuai diterapkan dalam perkuliahan Fisika Dasar karena melibatkan mahasiswa secara aktif dalam menemukan suatu konsep dan mempelajari konsep. Bahan ajar itu nantinya akan meningkatkan pemahaman mahasiswa pendidikan matematika dengan konsep-konsep fisika yang lebih sesuai karakteristik mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah bahan ajar yang sesuai dengan model POGIL pada pokok bahasan kinematika partikel yang dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa pendidikan matematika pada kuliah Fisika Dasar.

Bahan ajar memiliki beberapa fungsi, antara lain: (a) pedoman bagi pengajar yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, dalam menjelaskan materi yang seharusnya diajarkan kepada mahasiswa, (b) pedoman bagi mahasiswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya, (c) alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran.

Bahan ajar yang didukung dengan video pembelajaran dapat membantu memvisualisasikan materi yang abstrak pada tingkat sub mikroskopik. Dengan demikian, siswa memiliki gambaran tentang materi yang dipelajari. Video dapat menjadi media yang efektif untuk simulasi dunia nyata yang tidak dapat dihadirkan dalam kelas (Hsu, 2006).

Bahan ajar yang dihasilkan diharapkan mengikuti model POGIL yang mendukung pembelajaran berpusat pada mahasiswa. Tujuan utama dalam pendekatan POGIL tidak hanya untuk membangun penguasaan konseptual (*mastery content*) melalui aktifitas yang dapat merangsang mahasiswa untuk membangun pemahaman sendiri tetapi juga meningkatkan keterampilan belajar yang penting, seperti

memproses informasi, mengkomunikasikan secara lisan dan tertulis, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan metakognitif serta penilaian (Moog *et al.*, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan peneliti merupakan penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini merujuk pada model pengembangan yang dirumuskan oleh Thiagarajan *et al.* (1974), yang dikenal dengan model 4-D dalam bukunya "Instructional for Training Teacher of exceptional Children". Tahapan pengembangan bahan ajar tersebut dijabarkan ke dalam 4 langkah yaitu: (1) tahap pendefinisian (*Define*) (2) tahap perancangan (*Design*) (3) tahap pengembangan (*Develop*) (4) tahap penyebarluasan hasil pengembangan (*Disseminate*).

Jenis data dari uji coba bahan ajar hasil pengembangan ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian validitas bahan ajar yang diisi oleh ahli isi dan angket respon mahasiswa serta nilai hasil postes. Data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran dari ahli isi dan komentar dari mahasiswa pada uji perseorangan dan uji lapangan terbatas. Data kuantitatif maupun kualitatif digunakan sebagai acuan revisi untuk mendapatkan bahan ajar hasil pengembangan yang memenuhi kriteria kelayakan dan memiliki efektifitas yang tinggi. Instrumen pengumpulan data penelitian meliputi: angket validasi bahan ajar, angket respon mahasiswa, dan postes.

PEMBAHASAN

Deskripsi Spesifikasi Produk Bahan Ajar Hasil Pengembangan

Produk penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar Fisika Dasar konsep Kinematika Partikel dengan menggunakan model perkuliahan POGIL disajikan dengan susunan:

1. Pra Pendahuluan

Bagian pra pendahuluan dalam bahan ajar meliputi sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar

2. Pendahuluan Bahan Ajar

Bagian pendahuluan meliputi penjelasan bahan ajar, pendekatan perkuliahan, cakupan kompetensi, petunjuk penggunaan bahan ajar, petunjuk mahamahasiswa/dosen dan peta konsep.

3. Kegiatan Perkuliahan

Pada bahan ajar ini terdiri dari 2 kegiatan perkuliahan yaitu: kegiatan perkuliahan ke-1 membahas tentang kinematika gerak dan gerak lurus, sedangkan kegiatan perkuliahan ke-2 membahas tentang gerak vertikal, gerak peluru, dan gerak melingkar. Setiap kegiatan perkuliahan memuat tujuan perkuliahan, materi perkuliahan, kegiatan belajar sesuai dengan sintaks model perkuliahan POGIL, tugas mandiri, pedoman umpan balik glosarium, dan daftar pustaka.

Analisis Data Validasi Ahli Isi/Materi dan ahli Media Perkuliahan

Validasi bahan ajar hasil pengembangan dilakukan oleh ahli isi/materi perkuliahan dan media perkuliahan, validator berasal dari satu dosen jurusan IPA Universitas Hasyim Asyari Jombang dan satu orang guru Fisika SMKN 1 Malang.

Tabel 1. Hasil Penilaian Bahan Ajar dari Dosen sebagai Validator Ahli Isi

No.	Hasil Penilaian	Bahan Ajar		Rata-rata Hasil Penilaian
		Buku Dosen	Buku Mahasiswa	
1	Kelayakan isi (%) kriteria	90.78 Sangat layak	90.13 Sangat layak	90.45 Sangat layak
2	Kebenaran konsep	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid

Dari Tabel 1 disajikan hasil rata-rata penilaian dosen sebagai validator ahli isi/materi perkuliahan terhadap bahan ajar menunjukkan persentase kelayakan isi buku dosen sebesar 90.78% dan buku mahasiswa sebesar 90.13% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata penilaian 90.45 % yang menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut sangat layak digunakan dalam kegiatan perkuliahan. Hal ini disebabkan bahan ajar memiliki kesesuaian kompetensi dasar fisika, mengaitkan materi perkuliahan fisika dengan kehidupan sehari-hari, dan mengembangkan keterampilan proses.

Hasil penilaian terhadap kegiatan perkuliahan ke-1 dan kegiatan perkuliahan ke-2 menunjukkan bahwa kebenaran konsep sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada kesalahan konsep terhadap substansi materi. Penilaian dari validator ahli media perkuliahan tentang tampilan/sajian, kegrafisan dan kebahasaan pada masing-masing kegiatan perkuliahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Bahan Ajar oleh Validator Media Perkuliahan

No.	Hasil Penilaian	Bahan Ajar		Rata-rata Hasil Penilaian
		Buku Dosen	Buku Mahasiswa	
1	Sajian bagian awal (%) Kriteria	93.75 Sangat layak	92.50 Sangat layak	93.12 Sangat layak
2	Kegiatan Belajar ke-1 (%) Kriteria	90.28 Sangat layak	90.28 Sangat layak	90.28 Sangat layak
3	Kegiatan Belajar ke-2 (%) Kriteria	88.89 Sangat layak	90.28 Sangat layak	89.585 Sangat layak
	Rata-rata (%) Kriteria	90.97 Sangat layak	91.02 Sangat layak	

Berdasarkan Tabel 2 menampilkan bahwa hasil penilaian sajian awal bagian awal terhadap buku dosen 93.75% dengan kriteria sangat layak dan buku mahasiswa sebesar 92.50% dengan kriteria sangat layak. Bagian awal bahan ajar mempunyai nilai rata-rata 93.12%, hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan perkuliahan. Bagian awal bahan ajar memuat sampul (*cover*), daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar, petunjuk penggunaan dosen/mahasiswa dan peta konsep. Hasil penilaian pada sajian awal bahan ajar memiliki kriteria sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa bagian awal bahan ajar disajikan secara mudah, menarik, efektif dan efisien.

Hasil penilaian untuk kelayakan sajian materi, kegrafisan, dan kebahasaan dilakukan pada setiap kegiatan perkuliahan, yaitu kegiatan perkuliahan ke-1 dan kegiatan perkuliahan ke-2. Hasil penilaian menunjukkan bahwa persentase sajian materi, kegrafisan dan kebahasaan pada buku dosen kegiatan perkuliahan ke-1 sebesar 90.28% dan buku mahasiswa sebesar 90.28% sehingga rata-rata persentase

90.28% dengan kriteria sangat layak. Kegiatan perkuliahan ke-2 untuk buku dosen sebesar 88.89% dan buku mahasiswa 90.28% sehingga rata-rata persentase sebesar 89.58% dengan kriteria sangat layak.

Penilaian secara keseluruhan mengenai kelayakan tampilan bagian awal bahan ajar, sajian materi, kegrafisan dan kebahasaan untuk buku dosen sebesar 90.97% dan buku mahasiswa sebesar 91.02% sehingga diperoleh rata-rata persentase sebesar 91.00% dengan kriteria dinyatakan sangat layak untuk dipergunakan dalam kegiatan perkuliahan. Hal ini menunjukkan bahwa sajian bahan ajar menyajikan materi menarik yang dapat memotivasi mahasiswa dan merangsang keingintahuan mahamasiswa untuk mempelajari lebih lanjut. Desain kegrafisan menyajikan cover yang menarik penggunaan huruf dan ukuran yang tepat, *lay out* atau tata letak menarik, ilustrasi gambar yang menarik, pemilihan kalimat untuk penegasan menarik sehingga menimbulkan minat bagi pengguna untuk membaca. Bahasa dalam bahan ajar menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif, interaktif dan efisien.

Penyajian Data dan analisis Uji Coba Keterbacaan

Penilaian uji coba keterbacaan dosen meliputi aspek kelayakan isi atau komponen bahan ajar, kebahasaan, sajian dan kegrafisan. Hasil penilaian keterbacaan dosen berdasarkan kelayakan yang ditetapkan oleh BSNP disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Coba Keterbacaan Buku Dosen oleh validator

No.	Hasil Penilaian	Hasil Penilaian(%)		Rata-rata	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
1	Kelayakan isi	95	95	95	Sangat layak
2	Kebahasaan	81.25	87.50	84.38	Sangat layak
3	Sajian	90	90	90	Sangat layak
4	Kegrafisan	91.67	90	90,84	Sangat layak
	Rata-rata(%)	89.48	90.63	90.05	

Berdasarkan Tabel 3 menyajikan hasil kelayakan isi rata-rata hasil penilaian dari validator 1 dan validator 2 adalah 95%, dengan demikian menunjukkan bahwa bahan ajar layak untuk dipergunakan. Hal ini disebabkan bahan ajar memiliki komponen-komponen isi yang mendukung dalam kegiatan perkuliahan, diantaranya petunjuk penggunaan, kejelasan materi, pendekatan yang digunakan, dan faktor pendukung dalam bahan ajar diantaranya sajian animasi dan gambar-gambar kontekstual yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil penilaian kebahasaan bahan ajar berdasarkan Tabel 3 yang dilakukan oleh validator menunjukkan rata-rata 84.38% dengan kriteria sangat layak digunakan dalam perkuliahan. Hal ini menunjukkan tidak adanya kesalahan yang mencolok dalam hal kesalahan cetak, kesalahan ketik maupun kesalahan letak gambar. Kata dan istilah yang digunakan mudah dipahami karena menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar sehingga mampu menciptakan bahasa yang komunikatif, interaktif, efisien dan efektif.

Hasil penilaian rata-rata validator terhadap sajian bahan ajar berdasarkan Tabel 3 sebesar 90% dengan kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahan ajar menyajikan urutan materi yang interaktif dan sistematis karena dilengkapi dengan contoh kontekstual yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Tambahan sajian berupa animasi menambah informasi dan pengetahuan pada mahasiswa.

Hasil penilaian kegrafisan berdasarkan Tabel 3 menunjukkan rata-rata 90.84% dengan kriteria sangat layak digunakan dalam kegiatan perkuliahan. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki *cover* (sampul) yang menarik, ukuran dan jenis huruf, komposisi warna, teks dan gambar tidak membuat lelah pembaca. Tata letak (*Lay out*), ilustrasi gambar, animasi dan desain tampilan bahan ajar disajikan dengan menarik sehingga memotivasi mahasiswa untuk membaca.

Secara keseluruhan rata-rata penilaian uji keterbacaan dosen oleh validator didapatkan hasil 90.05% dengan kriteria sangat layak. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berupa buku dosen sangat layak digunakan dalam kegiatan perkuliahan Fisika Dasar. Hasil penilaian subjek uji coba perorangan untuk buku mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Keterbacaan Buku Mahasiswa

No.	Hasil Penilaian	% Rata-rata Penilaian	Kriteria
1	Komponen bahan ajar	91.67	Sangat baik
2	Tampilan/sajian	95.00	Sangat menarik
3	Bahasa yang digunakan	90.71	Sangat efektif
4	Kegrafisan	96.53	Sangat menarik
	Rata-rata(%)	93.48	

Berdasarkan Tabel 4 hasil penilaian keterbacaan oleh subjek uji coba memberikan penilaian komponen bahan ajar sebesar 91.67% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa komponen bahan ajar menampilkan deskripsi materi yang jelas. Peta konsep dan kegiatan pendahuluan yang ditampilkan menarik sehingga menimbulkan keingintahuan mahasiswa untuk mempelajari komponen berikutnya.

Hasil penilaian uji perorangan tentang tampilan atau sajian sebesar 95.00% dengan kriteria sangat menarik. Hal ini disebabkan materi yang dilengkapi dengan animasi dan gambar yang mendukung perkuliahan menyajikan urutan materi yang sistematis. Sajian ini meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa untuk belajar Fisika Dasar lebih baik.

Hasil penilaian uji perorangan mengenai penggunaan bahasa dalam bahan ajar diperoleh 90.71% dengan kriteria sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar sehingga bahan ajar mudah dipahami.

Kegrafisan bahan ajar diberikan penilaian oleh subjek uji perorangan sebesar 96.53% dengan kriteria sangat menarik. Hal ini karena bahan ajar disajikan sampul (*cover*) yang menarik, ukuran dan jenis huruf yang sesuai, *lay out* dan ilustrasi yang menarik, tampilan animasi yang mendukung perkuliahan, dan penggunaan warnadan teks yang tidak membuat lelah pembaca. Hasil penilaian rata-rata bahan ajar terhadap

buku mahasiswa oleh subjek uji perorangan secara keseluruhan sebesar 93.48%. Hal ini menunjukkan komponen bahan ajar, sajian, kebahasaan dan kegrafisan memiliki kriteria sangat layak untuk dipergunakan dalam kegiatan perkuliahan.

Hasil Uji Efektifitas Bahan Ajar Hasil Pengembangan

Hasil uji efektifitas bahan ajar dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata yang diperoleh dan menghitung persentase jumlah mahasiswa yang memenuhi Kriteria Kelulusan Minimal pada kedua kelas yang diuji dan juga lembar observasi tahapan POGIL yang dilakukan selama proses perkuliahan.

Hasil Analisis rata-rata skor kelas eksperimen dan kontrol

Tabel 5. Hasil Pengelompokkan Perolehan Nilai Posttes Kelas Eksperimen

No.	Rentang Skor	Frekuensi	Ketercapaian (%)	Kriteria
1	91-100	1	3.125	Sangat baik
2	81-90	4	12.50	Baik
3	68-80	22	68.75	Cukup
4	<67	5	15.625	Kurang
Nilai rata-rata		75,3		Cukup
Ketercapaian Kelulusan		84%		

Tabel 6. Hasil Pengelompokkan Perolehan Nilai Posttes Kelas Kontrol

No.	Rentang Skor	Frekuensi	Ketercapaian (%)	Kriteria
1	91-100	0	0	Sangat baik
2	81-90	2	6.45	Baik
3	68-80	20	64.52	Cukup
4	<67	9	29.03	Kurang
Nilai rata-rata		71,0		Cukup
Ketercapaian Kelulusan		77%		

Berdasarkan hasil uji *t non parametric* menggunakan *Mann Whitney* diperoleh nilai signifikan yaitu $0.02 < 0.05$, hal ini menunjukkan bahwa nilai uji kompetensi antara kedua kelas berbeda secara signifikan. Pada Tabel 5 dan 6 menunjukkan bahwa kelas eksperimen rata-rata uji kompetensinya lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Persentase nilai mencapai nilai minimal kelulusan pada kelas eksperimen lebih dari 80% sehingga bahan ajar hasil pengembangan dapat dikategorikan efektif untuk digunakan kegiatan perkuliahan.

Hasil Analisis Lembar observasi Kegiatan Sintaks POGIL

Observasi kegiatan tahapan saintifik dilakukan pada saat proses perkuliahan berlangsung dengan menggunakan lembar observasi. Hasil analisa untuk kegiatan tahapan saintifik disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Observasi Kegiatan Sintaks POGIL Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Sintaks POGIL	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 1	Pertemuan 2
1	Orientasi	79.20	81.30	75.30	73.10
2	Eksplorasi	77.10	78.10	69.90	71.00
3	Pembentukan Konsep	63.50	65.60	60.20	62.40
4	Penerapan Konsep	75.00	76.00	67.70	72.00
5	Penutup	79.20	82.30	68.80	71.00
	Rata-rata	74.80	76.90	68.40	69.90
	Kategori	Baik	Baik	Baik	Baik

Hasil data observasi kegiatan sintaks POGIL yang disajikan Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang berbantuan bahan ajar yang dikembangkan peneliti lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar buku Fisika Dasar yang ada di pasaran. Hal ini disebabkan bahan ajar pada kelas eksperimen terkait dengan kejadian-kejadian yang ada di kehidupan sehari-hari yang disusun sistematis mengikuti sintaks POGIL yang meliputi orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, penerapan konsep dan penutup.

Setelah mengikuti seluruh kegiatan perkuliahan dari kegiatan perkuliahan 1 sampai 6 mahasiswa kelas eksperimen memberikan penilaian terhadap bahan ajar hasil pengembangan. Data hasil penilaian bahan ajar pada uji coba lapangan terbatas disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar pada Uji Coba Lapangan Terbatas

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Hasil Penilaian (%)	Kriteria
1	Kelayakan isi	92.26	Sangat baik
2	Sajian	89.69	Sangat menarik
3	Kebahasaan	89.64	Sangat mudah
4	Kegrafisan	94.79	Sangat menarik
	Rata-rata	91.59	Sangat Baik

Berdasarkan hasil respon mahasiswa pada Tabel 8 yang dilakukan pada uji lapangan menunjukkan kelayakan isi atau komponen bahan ajar sebesar 92.26% dengan kriteria sangat baik. Mahasiswa menilai materi yang disajikan dalam bahan ajar mudah untuk dipahami karena didukung gambar dan animasi serta contoh-contoh terkait dengan kejadian-kejadian dalam kehidupan sehari-hari sehingga mahasiswa mampu membentuk konsep yang lebih baik. Komposisi warna baik tulisan maupun gambar pada bahan ajar yang dikembangkan peneliti membuat mahasiswa nyaman dan tidak lelah membaca.

Hasil penilaian rata-rata terhadap sajian bahan ajar sebesar 89.69% dengan kriteria sangat menarik. Rata-rata penilaian terhadap kebahasaan sebesar 89.64% dengan kriteria sangat baik, artinya bahan ajar baik dari segi sajian maupun kebahasaan sehingga mahasiswa mudah memahami.

Hasil penilaian rata-rata terhadap kegrafisan sebesar 94.79% dengan kriteria sangat menarik. Mahasiswa menilai bahan ajar memiliki *cover*, *lay out*, penggunaan jenis huruf, ukuran huruf yang menarik serta komposisi warna yang membuat

mahasiswa nyaman dan tidak lelah dalam membaca. Keseluruhan nilai rata-rata 91.59% dengan kriteria sangat baik dan layak digunakan dalam perkuliahan.

Data Pendukung Uji Efektifitas Bahan Ajar

Data pendukung diperlukan dalam uji efektifitas bahan ajar hasil pengembangan. Ada beberapa data pendukung yang dilakukan antara lain:

a. Hasil Analisis Uji kemampuan Awal Mahasiswa

Kelas eksperimen dan kelas kontrol harus memiliki kemampuan yang sama pada saat digunakan sebagai uji efektifitas bahan ajar. Kemampuan awal diperoleh dari materi sebelumnya.

Tabel 9. Hasil Analisis Kemampuan Awal mahasiswa

No.	Kelas	Rata-rata Nilai
1	MAT01 (Kontrol)	71.0
2	MAT02 (Eksperimen)	75.3

Pada analisis uji beda dengan menggunakan *Mann Whitney U Test* dengan menggunakan bantuan *SPSS statistics 20 for windows*, diperoleh nilai signifikan sebesar $0.373 > 0.05$. Berdasarkan data analisis yang diperoleh tersebut disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan antara kemampuan awal yang dimiliki mahasiswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

1) Hasil analisis Uji Coba Butir Soal Uji Kompetensi

Pada Tabel 10 disajikan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli soal uji kompetensi yang digunakan untuk instrumen posttest pada akhir kegiatan perkuliahan.

Tabel 10. Hasil Penilaian Validasi Soal Uji Kompetensi oleh Validator

No.	Kriteria Penilaian	Validitas (%)	Kriteria
1	Kesesuaian materi	92	Sangat valid
2	Kejelasan struktur soal	90	Sangat valid
3	Bahasa komunikatif	94	Sangat valid
Rata-rata		92	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh data hasil validasi uji kompetensi yang digunakan sebagai instrument tes hasil belajar oleh dosen Universitas Hasyim Asyari yang meliputi kriteria penilaian kesesuaian materi, kejelasan struktur soal, dan bahasa mempunyai rata-rata validasi sebesar 92% dengan kriteria sangat valid.

Soal uji kompetensi juga divalidasi butir soal, analisis reliabilitas, tingkatkesukaran, dan daya beda soal. Hasil validasi butir soal disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Reabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda soal Uji Kompetensi

No.	Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria
1	Validasi butir soal (rata-rata)	0.492	Valid
2	Reliabilitas	0.981	Sangat reliabel
3	Tingkat Kesukaran	0.61	Sedang
4	Daya beda (rata-rata)	0.38	Cukup baik

Hasil analisis yang disajikan pada Tabel 14 menampilkan bahwa soal uji kompetensi ditinjau dari validasi butir soal mempunyai kriteria yang valid, reliabilitas memenuhi kriteria reliabel, tingkat kesukaran soal kriteria sedang dengan daya beda mencapai kriteria cukup baik. Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa soal uji kompetensi layak dengan reliabilitas 0,981 dan valid digunakan sebagai instrumen tes hasil belajar.

SIMPULAN

Setelah melalui tahap pengembangan, validasi, pengujian serta revisi bahan ajar, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut: 1) Telah berhasil dikembangkan bahan ajar konsep kinematika partikel yang sesuai dengan sintaks POGIL untuk mahasiswa Pendidikan Matematika; 2) Bahan ajar hasil pengembangan telah melalui proses validasi berdasarkan hasil penilaian ahli. Hasil penilaian dinyatakan layak ditinjau dari segi isi/materi, sajian, kebahasaan, dan kegrafisan, untuk digunakan dalam kegiatan perkuliahan; 3) Bahan ajar konsep larutan hasil pengembangan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui pencapaian nilai kelulusan mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 84% dan rata-rata nilai posttest sebesar 75,3 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 77% dengan rata-rata posttest sebesar 71,0; dan 4) Secara umum mahasiswa member persepsi positif terhadap bahan ajar hasil pengembangan yang ditunjukkan dengan ketertarikan dan kemudahan mahasiswa dalam menggunakannya.

Sebaiknya bahan ajar disajikan dalam bentuk digital sehingga bisa dipelajari melalui smartphone sebagai sumber belajar mandiri untuk mahasiswa, yang dalam penerapannya tetap perlu ada komunikasi antara mahasiswa dan dosen yang dapat dikontrol melalui pelaksanaan rencana belajar yang disusun mahasiswa dan diperiksa oleh dosen.

DAFTAR PUSTAKA

- ACS. 2008. *Chemistry in the National Science Education Standards*. Washington, DC: American Chemical Society Education Division.
- Gale, S. D. E., & Boisselle, L. N. (2015). The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence. *Science Education International*, 26(1): 56–61.
- George, I. *et al.*, (2013). The Effect of Using Process Approach on Science Achievement and Scientific Attitudes among Jordanian Basic Stage Students. *Journal of Education and Practice*, 4(20): 136–151.
- Hanson, D. M. (2005). *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. Faculty Guidebook- A Comprehensive Tool for Improving Faculty Performance*. New York: Stony Brook University.
- Kuhlthau, Carol C., Leslie K M., Ann K. C. 2007. *Guided Inquiry Learning in the 21st Century*. London: Libraries Unlimited.
- Moog, R. S., Creegan, F., Hanson, D. M., Spencer, J. N., & Straumanis, A. R. (n.d.). Process-Oriented Guided Inquiry learning : POGil and the POGil Project, 41–52.
- Moog, R. S., Creegan, F., Hanson, D. M., Spencer, J. N., & Straumanis, A. R. (2006).

- Process-Oriented Guided Inquiry Learning. *POGIL and the POGIL Project (online)*, 17(4): 41–52, (<http://www.pogil.org>), diakses 22 Juni 2016.
- Özgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, (Online), 8(4), 283–292, (<http://www.ejmste.com>), diakses 27 Juli 2016.
- Simonson, S. R., Shadle, S. E., Simonson, S. R., & Shadle, S. E. (2013). Implementing Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) in Undergraduate Biomechanics. *Journal of STEM Education*, 14(1): 56-63.
- Straumanis, A. (2010). *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning: A Practical Guide for Instructors*. Charleston: College of Charleston.
- Straumanis, A. & Simons, E. A. (2008). *A Multi-Institutional Assessment of the Use of POGIL in Organic Chemistry*, 226–239. Washington DC: ACS Symposium Series.
- Villagonzalo, E. C. (2014). *Process Oriented Guided Inquiry Learning : An Effective Approach in Enhancing Students ' Academic Performance*, 1–6. Makalah disajikan dalam DLSU Research Congress di De La Salle University, Manila, 6-8 Maret 2014.