

## Pengembangan Bahan Ajar Materi Statistika dan Peluang berbasis *Predict Observe Explain*

Finola Marta Putri<sup>1\*</sup>, Khairunnisa<sup>1</sup>, Rahma Bella Aghnia<sup>1</sup>, dan Ahriyati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Palangka Raya

\*E-mail: [finola.marta@uinjkt.ac.id](mailto:finola.marta@uinjkt.ac.id)

**ABSTRACT.** This research is a research and development method, which is a research method used to produce specific products. This study aims to produce teaching material products in the form of student activity sheets (LAM) based on Predict, Observe, Explain (POE) based on statistics and opportunities in school II mathematics courses for prospective mathematics teacher students. Data collection techniques include questionnaires validated by expert lecturers and reability tests for student alums. This study concludes that POE-based teaching materials on statistics materials and opportunities in the school II mathematics course for prospective mathematics teacher students developed using modifications of Sugiyono level 4 research and development with details, namely a) Potential problems consisting of literature studies and information collection; b) Product design; c) Design validation; d) Design revision; e) Manufacture of products; f) Limited trials; g) Product revision I; h) Main field trials; i) Product revision II. This study's implications impact the need to add images that are appropriate to the problem situation or that motivate students. Recommendations for researchers can then use POE-based LAM on different materials, such as three-dimensional and row-and-row materials.

**Keywords:** mathematics teacher candidates; poe; research and development methods; teaching materials

**ABSTRAK.** Penelitian ini merupakan metode penelitian dan pengembangan yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk bahan ajar berupa Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) berbasis Predict Observe Explain (POE) untuk materi statistika dan peluang pada mata kuliah matematika sekolah II bagi mahasiswa calon guru matematika. Instrumen yang digunakan adalah non tes berupa angket. Teknik pengumpulan data berupa angket yang divalidasi oleh dosen ahli dan uji keterbacaan kepada alumni mahasiswa. Kesimpulan penelitian ini adalah bahan ajar berbasis POE materi statistika dan peluang pada mata kuliah matematika sekolah II bagi mahasiswa calon guru matematika dikembangkan menggunakan modifikasi penelitian dan pengembangan Sugiyono level 4 dengan rincian yaitu a) Potensi masalah yang terdiri dari studi literatur dan pengumpulan informasi; b) Rancangan produk; c) Validasi desain; d) Revisi desain; e) Pembuatan produk; f) Uji coba terbatas; g) Revisi produk I; h) Uji coba lapangan utama; i) Revisi produk II. Implikasi penelitian ini berdampak pada perlunya penambahan gambar yang sesuai dengan situasi masalah atau yang memotivasi mahasiswa. Rekomendasi bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan produk bahan ajar berupa LAM) berbasis POE pada materi yang berbeda seperti materi dimensi tiga serta barisan dan deret.

**Kata kunci:** bahan ajar; mahasiswa calon guru matematika; metode penelitian dan pengembangan; poe

### PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif sehingga sudah sewajarnya matematika dipelajari di semua jenjang pendidikan. Matematika

Sekolah II merupakan mata kuliah wajib di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Matematika Sekolah II dideskripsikan sebagai mata kuliah yang memberikan penguatan substansi matematika baik pada tingkat sekolah menengah atas atau sederajat sehingga diharapkan mahasiswa calon guru matematika mampu menguasai dan mengembangkan materi matematika. Salah satu materi perkuliahan yang dipelajari pada mata kuliah Matematika Sekolah II dan juga merupakan mata pelajaran pada tingkat SMA adalah statistika dan peluang. Materi statistika dan peluang membantu orang membuat keputusan yang lebih baik tentang peristiwa yang tidak diketahui dengan mengumpulkan, menyortir, menganalisis, dan menjelaskan kemungkinan fenomena/dugaan yang tidak pasti (Purnama, Wijaya, Dewi, & Zulfah, 2020). Oleh karena itu, sudah seharusnya mahasiswa calon guru menguasai kedua konsep materi tersebut, agar kelak saat menjadi guru dapat dengan mudah mengajarkannya ke siswa.

Namun pada kenyataannya, Jamal (2019) dalam penelitiannya memperoleh kesimpulan bahwa beberapa penyebab kesulitan siswa kelas XI IPA dalam materi peluang adalah kurangnya pemahaman siswa, sering salah menggunakan rumus, kebiasaan guru hanya mencatat saja di papan tulis, kemudian siswa kurang keinginannya dalam menyelesaikan contoh soal yang diberikan guru. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ario (2017) tentang penguasaan materi matematika sekolah oleh mahasiswa calon guru matematika pada tingkat SMA yang masih rendah karena tidak ada yang mencapai 50% juga menguatkan penelitian sebelumnya bahwa mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon guru matematika belum memiliki kompetensi profesional yang baik. Sumaryanta, Priatna, & Sugiman (2019) mengemukakan bahwa fakta di lapangan menunjukkan nilai rata-rata hasil Ujian Nasional (UN) matematika siswa SMA dari tahun 2015/2016 hingga 2017/2018 terus menurun dan tergolong cukup rendah dibawah 60,00.

Selanjutnya, Purnama, Wijaya, Dewi, & Zulfah (2020) menganalisis buku siswa matematika SMA dari Indonesia dan China pada materi peluang dan statistik yang menunjukkan bahwa jam mata pelajaran di Indonesia lebih banyak 14 jam dibanding di China, susunan materi peluang dan statistik di Indonesia lebih banyak dibanding di China, jumlah soal latihan pada *Indonesian textbook* lebih banyak dibanding *Chinese textbook*, tetapi jumlah tipe soal *applying* dan *reasoning* pada *Chinese textbook* lebih banyak dibanding *Indonesian textbook*, siswa di Indonesia terbiasa dengan banyak latihan soal sedangkan siswa di China lebih fokus pada poin-poin penting dan meningkatkan kemampuan *High Order Thinking* (HOT) siswa. Selain itu, Supriadi & Ningsih (2022) mengemukakan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa pada materi distribusi peluang masih tergolong rendah. Hal ini berarti penguasaan materi statistika, peluang, dan distribusi peluang mahasiswa calon guru masih belum maksimal.

Sementara itu, ketiga materi tersebut sangatlah penting. Sehingga, materi yang diteliti dalam penelitian ini adalah statistika, peluang, dan distribusi peluang. Wirodikromo & Darmanto (2019) menyatakan statistika adalah sebuah cabang ilmu dari matematika yang mempelajari cara-cara: mengumpulkan dan menyusun data, mengolah dan menganalisis data, serta menyajikan data dalam bentuk kurva atau diagram, menarik kesimpulan, menafsirkan parameter, serta menguji hipotesis (dugaan) yang didasarkan pada hasil pengolahan data. Hija, Nirawati, & Prihatiningtyas (2016) mendefinisikan peluang sebagai suatu cara untuk menyatakan kesempatan terjadinya suatu peristiwa.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan bahan ajar yang sesuai. Bahan ajar merupakan bagian dari perangkat pembelajaran yaitu sumber belajar. Bahan ajar memiliki peran penting dalam pembelajaran yakni sebagai representasi dari penjelasan guru yang merangkum keterangan, uraian, dan informasi yang disampaikan oleh guru. Menurut *National Center for Competency Based Training* (Prastowo, 2013), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Menurut Gipayana (Akbar, 2016), bahan ajar merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan

dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Yunus & Alam (2015) menyatakan bahan ajar sebagai seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis sehingga dapat menciptakan suasana lingkungan yang membangkitkan minat peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar. Jadi, bahan ajar adalah seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis agar tercapainya tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah lembar aktivitas mahasiswa. Selain itu, dibutuhkan pula sebuah model yang dapat memfasilitasi kegiatan tersebut dan juga memotivasi mahasiswa calon guru matematika untuk mengembangkan kompetensi yang dimilikinya.

Penggunaan model *Predict Observe Explain* (POE) dapat memfasilitasi mahasiswa calon guru untuk mengembangkan kompetensi kemampuan matematis dalam pelajaran statistika dan peluang. Amal, Hindarto, & Rifa'i (2013) menyatakan bahwa model POE (*Predict Observe Explain*) merupakan model pembelajaran yang membelajarkan siswa dengan membuat prediksi atas suatu kejadian berdasarkan konsepsi mereka sendiri, kemudian mengobservasi kejadian tersebut secara nyata, dan yang terakhir menjelaskan hasil pengamatan mereka serta menjelaskan ketidaksesuaian prediksi mereka dengan keadaan yang sebenarnya. Model POE memiliki 3 komponen. Pertama *predict*, merupakan keterampilan mengantisipasi atau menyimpulkan suatu hal yang akan terjadi pada waktu yang akan datang berdasarkan perkiraan atas kecenderungan, pola tertentu, hubungan antardata, atau informasi. Kedua *observe*, yaitu kemampuan yang sangat mendasar untuk melakukan eksplorasi terhadap lingkungan dan untuk menguji gagasan dengan melibatkan penggunaan semua indera. Ketiga *explain* adalah dimana keterampilan siswa memaparkan hasil pengamatan serta menjelaskan ketidaksesuaian prediksi dengan keadaan sebenarnya sehingga siswa dituntut untuk bertanggung jawab atas hasil pengamatan yang siswa lakukan.

Ketiga komponen ini digunakan sebagai langkah-langkah dalam Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM). Pengembangan LAM berbasis POE ini diharapkan dapat mengembangkan kompetensi mahasiswa calon guru matematika terutama penguasaan materi statistika dan peluang sehingga tercapainya tujuan perkuliahan, dengan demikian dapat mengembangkan program studi pendidikan matematika menjadi lebih baik serta kelak saat menjadi guru dapat dengan mudah mengajarkannya ke siswa.

Sarah, Khanif, & Saputra (2021) menyebutkan bahwa model POE memiliki beberapa kelebihan seperti mengetahui ide awal siswa, membuat diskusi aktif, memberi siswa motivasi untuk memahami konsep, memberikan semangat siswa untuk mencari tahu, dan menumbuhkan kemampuan analitis. Hasyim (2018) mengatakan bahwa keterampilan berpikir analitis sangat dibutuhkan oleh mahasiswa calon guru. Model POE ini biasanya digunakan pada tingkat sekolah, namun pada penelitian ini akan dilakukan terhadap mahasiswa calon guru matematika. Kusumaningtyas, Ibnu, & Fariati (2017) membuktikan bahwa penggunaan bahan ajar dengan model POE berhasil diterapkan pada tingkat mahasiswa, lima kesalahan konsep pada hasil *pretest* dapat diatasi setelah menggunakan bahan ajar tersebut. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berbasis POE materi statistika dan peluang pada mata kuliah Matematika Sekolah II bagi mahasiswa calon guru matematika.

## METODE

Metode penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan berdasarkan Sugiyono (2019). Level yang digunakan adalah level 4 yaitu meneliti dan menguji untuk menciptakan produk yang belum ada. Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian dan pengembangan level 4 ini ditunjukkan pada Gambar 1. Pada penelitian ini, langkah yang digunakan tidak sampai pada diseminasi dan implementasi namun hanya sampai revisi produk II, hal ini disebabkan adanya keterbatasan-keterbatasan yang peneliti hadapi.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Level 4 (Menciptakan Produk Baru yang Teruji)

Adapun tahapan pengembangan bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan level 4 dari Sugiyono. Hal ini sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis POE pada Materi Statistika dan Peluang

No	Tahapan	Deskripsi Tahapan		
1	Pendahuluan	<b>Potensi Masalah</b> Analisis masalah yang ditemukan selama perkuliahan Matematika Sekolah II.	<b>Studi Literatur</b> Mengenal keterkaitan antar konsep materi dan kesesuaian penyampaian materi menurut tingkat peserta didik.	<b>Pengumpulan Informasi</b> Informasi dari hasil penilaian selama dua tahun terakhir.
		<b>Rancangan Produk</b> Merancang draft awal bahan ajar berdasarkan capaian pembelajaran.	<b>Validasi Desain</b> Diskusi dengan ahli tentang ketepatan draft awal bahan ajar.	<b>Revisi Desain</b> Merevisi draft awal bahan ajar sesuai masukan dari kegiatan validasi desain.
3	Pengembangan	<b>Pembuatan Produk</b> Membuat produk sesuai desain yang telah direvisi	<b>Uji coba terbatas dan revisi</b> Produk yang sudah jadi diuji coba keterbacaan oleh satu alumni <i>fresh graduate</i> dan direvisi.	<b>Uji coba lapangan utama dan revisi</b> Produk divalidasi oleh pakar dan direvisi.

Subjek uji coba terbatas pada penelitian ini adalah seorang alumni *fresh graduate* dikarenakan kondisi masih pandemi dan berada di lingkungan kampus untuk dapat bertatap muka secara langsung. Validasi pakar pada uji coba lapangan utama berjumlah dua orang dosen Pendidikan Matematika dari UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dan Universitas Riau.

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa kemampuan awal mahasiswa pada mata kuliah Matematika Sekolah II, hasil uji coba terbatas pada seorang alumni, dan penilaian bahan ajar dari pakar. Metode pengumpulan data berupa dokumentasi untuk mendapatkan nilai mahasiswa pada mata kuliah Matematika Sekolah II, dan kuesioner dengan skala peringkat untuk menilai bahan ajar serta untuk mendapatkan respon dari mahasiswa. Kisi-kisi instrumen untuk penilaian pada bahan ajar ini dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Validasi Bahan Ajar**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>No. Butir</b>
Kualitas materi	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	1 dan 2
	Keakuratan Penyajian	3, 4, 5, dan 6
	<i>Prediction</i>	7, 8, 9, 10, dan 11
Model POE	<i>Observation</i>	12
	<i>Explain</i>	13
		14,15, dan 16
Kesesuaian dengan syarat didaktik	Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik	17 dan 18
Kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi	Kegiatan yang merangsang peserta didik	19 dan 20
	Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat	21, 22, dan 23
	Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar	24 dan 25
Teknik penyajian	Memiliki tujuandan identitas	26 dan 27
	Tulisan	28, 29, dan 30
	Gambar	31, 32, 33, dan 34
	Penampilan	35, 36, dan 37

Butir pernyataan pada instrumen penelitian ini berjumlah 37. Aspek yang dibahas yaitu aspek kualitas materi, model POE, kesesuaian dengan syarat didaktik, kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi, dan aspek teknik penyajian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini tersusun dalam tiga tahapan yaitu tahapan pendahuluan yang meliputi potensi masalah, studi literatur, dan pengumpulan informasi. Tahapan berikutnya merupakan perancangan yang meliputi rancangan produk, validasi desain, dan revisi desain. Sedangkan tahapan terakhir adalah pengembangan yang meliputi pembuatan produk, uji coba terbatas dan revisi, serta uji coba lapangan utama dan revisi.

### Tahapan Pendahuluan

#### *Potensi Masalah*

Pada bagian ini, peneliti menemukan beberapa masalah selama mengampu perkuliahan mata kuliah Matematika Sekolah II materi statistika. Masalah tersebut adalah sering tertukarnya penggunaan permutasi dan kombinasi oleh mahasiswa, terbalik dalam penggunaan rumus modus, tidak hafal rumus, kurang teliti dalam menuliskan penyelesaian, dan dominasi kesalahan yang terjadi adalah pada ketidaktahuan perbedaan pengucapan tanda ‘-’ sebagai operasi atau tanda bilangan (misal: -1, seharusnya dibaca negatif satu sebagai tanda bilangan tetapi disebut min satu yang disamakan dengan operasi bilangan). Pada kasus terkait pengucapan tanda, peneliti sudah berusaha memperbaiki sejak Matematika Sekolah I, tetapi sebagian besar hanya ingat saat itu saja, beberapa saat kemudian tetap ada yang mengulangi kesalahan yang sama.

Masalah yang peneliti temukan selama mengampu perkuliahan mata kuliah Matematika Sekolah II materi peluang adalah pada analisis soal, masih terdapat mahasiswa yang tidak dapat membedakan rumus yang harus digunakan untuk kasus kejadian peluang bersyarat. Masalah lain yang peneliti temukan selama mengampu perkuliahan mata kuliah Matematika Sekolah II terdapat pada materi distribusi peluang berupa tertukarnya simbol ragam/varians dengan simbol simpangan baku yang mengakibatkan kesalahan hasil penyelesaian. Sehingga, data pada bagian ini berupa masalah-masalah yang terjadi pada perkuliahan Matematika Sekolah II.

### *Studi Literatur*

Berdasarkan studi literatur, peneliti dapat menggunakan LAM dalam menyampaikan konsep teori dan materi yang sesuai dengan tingkat kesulitan dan pemahaman mahasiswa. Pemilihan model POE sebagai tahapan dalam menyelesaikan masalah yang ada di LAM juga berdasarkan kajian literatur yang memaparkan keunggulan POE dalam pembelajaran seperti dapat menumbuhkan ide awal mahasiswa, mengaktifkan diskusi, dan memotivasi mahasiswa dalam mengembangkan pemahaman dan rasa keingintahuannya.

### *Pengumpulan Informasi*

Peneliti menggunakan nilai mahasiswa pada mata kuliah Matematika Sekolah I untuk memperoleh informasi tentang kemampuan awal mahasiswa. Hal ini berdasarkan informasi dari hasil penilaian selama dua tahun terakhir.

## **Tahapan Perancangan**

### *Rancangan Produk*

Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya peneliti merancang *draft* awal bahan ajar. Perancangan dilakukan berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah Matematika Sekolah II pada materi statistika, peluang, dan distribusi peluang.

### *Validasi Desain*

Desain LAM divalidasi pada diskusi awal dilakukan antara peneliti dengan seorang ahli dari Universitas Riau.

### *Revisi desain*

Peneliti mereduksi bagian yang tidak digunakan dan bagian yang kurang sesuai dengan desain yang divalidasi.

## **Tahapan Pengembangan**

### *Pembuatan Produk*

Peneliti membuat produk bahan ajar berupa LAM terdiri dari materi statistika, peluang, distribusi peluang, dan evaluasi. Berdasarkan desain yang telah disetujui, bahan ajar dilengkapi dengan materi, tahapan LAM, dan perkiraan waktu pengerjaan. Materi yang dimasukkan ke dalam LAM disesuaikan dengan kebutuhan tahapan. Rumus-rumus yang umumnya ada dalam Lembar Kerja Mahasiswa pada materi statistika dikeluarkan dari LAM yang dikembangkan untuk memperkuat kemampuan *predict* mahasiswa dan mengantisipasi mahasiswa menggunakan rumus pada tahapan *predict*. Pembatasan waktu dalam menyelesaikan tahapan *predict* juga untuk menghindarkan mahasiswa dalam menggunakan rumus pada tahapan tersebut, sehingga *predict* merupakan tahapan yang memang berupa hasil prediksi mahasiswa tanpa melewati perhitungan

### *Uji Coba Terbatas dan Revisi*

Uji coba terbatas melibatkan satu orang alumni yang mengisi angket keterbacaan LAM. Hasil yang diperoleh adalah sangat setuju untuk tata letak bahan ajar bagus dan ideal sehingga mudah terbaca; dengan membaca bahan ajar sekilas, langsung dapat membedakan bagian-bagian bahan ajar, seperti *predict*, *observe*, *explain*, dan tugas; bahasa yang digunakan dalam bahan ajar secara umum mudah dipahami, perintah pada langkah *predict* mudah dimengerti sehingga dapat melakukan kegiatan prediksi dengan mudah, perintah pada langkah *observe* mudah dimengerti sehingga dapat melakukan kegiatan pengamatan dan menyelesaikan instruksi dengan mudah;

perintah pada langkah *explain* mudah dimengerti sehingga dapat melakukan kegiatan menjelaskan dan menyimpulkan dengan mudah; dan pertanyaan-pertanyaan pada tugas dan tes formatif mudah dipahami. Sedangkan untuk tampilan bahan ajar membuat tertarik untuk membacanya dan setelah membaca bahan ajar berminat untuk mengikuti pembelajaran statistika dan peluang dengan tahapan *predict observe explain* mendapatkan pernyataan kurang setuju, dan untuk jenis dan ukuran huruf pada bahan ajar cocok dan nyaman untuk dibaca mendapat jawaban netral. Secara keseluruhan hasil uji coba terbatas ini tidak memerlukan perbaikan yang signifikan kecuali pada tampilan bahan ajar.

#### *Uji coba lapangan utama dan revisi*

Uji coba lapangan utama berupa validasi produk yang dilakukan oleh ahli sejumlah dua orang dosen. Para ahli tersebut memberikan penilaian terhadap LAM dengan mengisi kuesioner tentang kelayakan bahan ajar yang terdiri dari 37 butir pernyataan yang mewakili lima buah aspek yaitu kualitas materi, model POE, kesesuaian LAM dengan syarat didaktik, serta kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi, dan teknik penyajian, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Instrumen Validasi Bahan Ajar oleh Ahli**

Aspek	Perolehan Persentase
Kualitas materi	86
Model POE	85
Kesesuaian dengan syarat didaktik	81
Kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi	83
Teknik penyajian	71

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa aspek yang memiliki persentase paling tinggi terdapat pada kualitas materi sebesar 86 dan yang paling rendah terdapat pada aspek teknik penyajian sebesar 71. Revisi dari ahli adalah memperbaiki indikator gambar pada teknik penyajian, penambahan soal High Order Thinking Skill (HOTS), penambahan petunjuk penggunaan pada LAM dan evaluasi. Hasil validasi bahan ajar oleh ahli diperoleh bahwa aspek yang paling tinggi yaitu kualitas materi (86%) dengan indikator kesesuaian dengan tujuan pembelajaran sebesar 94%. Indikator paling tinggi lainnya yaitu memiliki tujuan dan identitas dengan persentase 94 dengan aspek kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi (83%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Suanto, Armis, & Suhermi (2020) yang menghasilkan bahan ajar yang juga valid dari kualitas materi bahan ajar, kesesuaian dengan pendekatan yang digunakan, kesesuaian dengan syarat didaktik, dan kesesuaian dengan syarat konstruk. Pada penelitian ini, aspek yang paling rendah berupa teknik penyajian (71%) dengan indikator gambar sebesar 63%. Rendahnya penilaian pada aspek ini juga sesuai dengan respon mahasiswa pada uji keterbacaan bahwa tampilan belum dapat menarik minat mahasiswa untuk membacanya dan juga belum dapat menumbuhkan minat mahasiswa untuk mengikuti pembelajaran statistika dan peluang dengan tahapan POE. Perbaikan aspek teknik penyajian berdasarkan respon dari mahasiswa di uji keterbacaan belum mampu mencapai 80% di penilaian oleh para ahli. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar pada aspek teknik penyajian dengan indikator gambar memberikan ruang untuk direvisi. Revisi perbaikan dapat berupa gambar atau ilustrasi yang tidak hanya menampilkan data, melainkan berupa motivasi ataupun situasi yang selaras dengan masalah yang diberikan. Penggunaan gambar lebih dalam upaya untuk mengikat mahasiswa sehingga terlibat dalam mengerjakan lembar aktivitas mahasiswa tersebut.

Penelitian ini berdampak pada dapat diperolehnya ide awal mahasiswa dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat diketahui kesenjangan pengetahuan mahasiswa dengan capaian pembelajaran sehingga pembelajaran dapat diarahkan sesuai tujuan pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi menghasilkan bahan ajar berupa lembar aktivitas mahasiswa materi statistika, peluang, dan distribusi peluang berbasis *Predict Observe Explain* (POE) matakuliah

Matematika Sekolah II. Bahan ajar ini sudah sesuai dengan pendapat Gipayana (Akbar, 2016), yaitu bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Jadi, bahan ajar ini dapat digunakan baik dalam pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah bahan ajar berbasis POE materi statistika dan peluang pada mata kuliah Matematika Sekolah II bagi mahasiswa calon guru matematika dikembangkan menggunakan modifikasi penelitian dan pengembangan Sugiyono level 4. Tahapan pertama yaitu potensi masalah. Masalah yang sering ditemukan selama mengampu perkuliahan mata kuliah Matematika Sekolah II terkait materi statistika adalah mahasiswa sering tertukar antara penggunaan permutasi dan kombinasi, terbalik dalam penggunaan rumus modus, tidak hafal rumus, dan kurang teliti. Kesalahan dominan yang terjadi adalah pada terbaliknya pengucapan operasi dan bilangan. Masalah materi peluang adalah dalam menganalisis soal, bingung membedakan rumus yang akan digunakan untuk kasus kejadian peluang bersyarat. Masalah pada materi distribusi peluang adalah tertukar antara simbol ragam/varians dengan simbol simpangan baku yang mengakibatkan kesalahan hasil penyelesaian. Pada tahapan ini dilakukan dua kegiatan. Pertama penelusuran studi literatur, konsep teori dan materi berupa LAM dengan tingkat kesulitan dan pemahaman yang disesuaikan dengan mahasiswa. Kedua pengumpulan informasi yang diperoleh dari hasil penilaian selama dua tahun terakhir.

Tahapan kedua yaitu rancangan produk. Peneliti merancang *draft* awal bahan ajar berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah Matematika Sekolah II materi statistika, peluang, dan distribusi peluang. Tahapan ketiga yaitu validasi desain. Desain LAM divalidasi pada diskusi awal antara peneliti dengan seorang ahli. Tahapan keempat yaitu revisi desain. Peneliti mereduksi bagian yang tidak digunakan dan bagian yang kurang sesuai dengan desain yang divalidasi.

Tahapan kelima yaitu pembuatan produk. Peneliti membuat produk bahan ajar berupa LAM yang terdiri dari materi statistika, peluang, distribusi peluang, dan evaluasi. Tahapan keenam yaitu uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan terhadap satu orang alumni yang mengisi angket keterbacaan setelah ia mendapatkan LAM. Tahapan ketujuh yaitu revisi produk I. Berdasarkan hasil uji coba terbatas dilakukan revisi produk. Hasil uji coba terbatas secara keseluruhan memperlihatkan tidak diperlukannya revisi secara signifikan.

Tahapan kedelapan yaitu uji coba lapangan utama. Hasil uji coba lapangan utama menunjukkan aspek yang paling tinggi terkait kualitas materi sebesar 86%, selanjutnya aspek model POE sebesar 85%, kesesuaian LAM dengan syarat konstruksi sebesar 83%, kesesuaian dengan syarat didaktik 81%, dan terakhir aspek yang paling rendah adalah teknik penyajian dengan persentase sebesar 71. Terakhir tahapan kesembilan yaitu revisi produk II. Revisi produk dari validator ahli adalah memperbaiki tampilan desain dan *layout*, menambah soal HOTS, menambahkan petunjuk pada penggunaan LAM dan petunjuk mengerjakan evaluasi.

### Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas hanya sampai revisi produk 2 pada langkah-langkah Sugiyono level 4. Rencana kelanjutan penelitian ini yaitu melakukan langkah-langkah Sugiyono level 4 yang belum dilakukan yaitu uji coba lapangan, revisi produk III, dan diseminasi dan implementasi. Rekomendasi bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan LAM berbasis POE pada materi yang berbeda seperti materi dimensi tiga dan barisan dan deret.



## PENGHARGAAN

Ucapan terimakasih peneliti ucapkan karena artikel yang berjudul PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI STATISTIKA DAN PELUANG BERBASIS PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN ini telah didanai oleh PUSLITPEN.

## REFERENSI

- Akbar, S. (2016). *Implementasi Pembelajaran Tematik*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Amal, A., Hindarto, N., & Rifa'i, A. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran Predict, Observe, Discuss, dan Explain (PODE) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Sekolah Dasar Negeri Kompleks IKIP. *Journal of Primary Education*, 2(2), 84–90. <https://doi.org/10.15294/jpe.v2i2.3067>
- Ario, M. (2017). Profil Penguasaan Materi Matematika Sekolah Mahasiswa Pendidikan Matematika Semester VI. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(3), 385–392. <https://doi.org/10.24127/AJPM.V6I3.1129>
- Hasyim, F. (2018). Mengukur Kemampuan Berpikir Analitis dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika STKIP Al Hikmah Surabaya. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(1), 80–89. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i1.591>
- Hija, A., Nirawati, R., & Prihatiningtyas, N. C. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Peluang Kelas X MIPA. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 25–33. <https://doi.org/10.26737/JPMI.V1I1.79>
- Jamal, F. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika pada Materi Peluang Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan. *Jurnal MAJU (Jurnal Pendidikan Matematika)*1, 1(1), 18–36.
- Kusumaningtyas, A. E., Ibnu, S., & Fariati. (2017). Dampak Bahan Ajar dengan Strategi POE pada Kesalahan Konsep Ikatan Kimia Mahasiswa Semester I Jurusan Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(3), 322–324. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V2I3.8584>
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purnama, A., Wijaya, T. T., Dewi, S. N., & Zulfah, Z. (2020). Analisis Buku Siswa Matematika SMA dari Indonesia dan China pada Materi Peluang dan Statistik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 813–822. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V4I2.305>
- Sarah, S., Khanif, A., & Saputra, A. T. (2021). The Effectiveness of POE (Predict-Observe-Explain) Learning Model for Improving Student Analytical Skills. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(1), 23–29. <https://doi.org/10.26737/JIPF.V6I1.1846>
- Suanto, E., Armis, A., & Suhermi, S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berazaskan Experiential Learning Untuk Meningkatkan Kemahiran Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1300–1310. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.365>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryanta, Priatna, N., & Sugiman. (2019). Pemetaan Hasil Ujian Nasional Matematika. *Idealmathedu: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6(1), 543–557. <https://doi.org/10.53717/IDEALMATHEDU.V6I1.38>
- Supriadi, A., & Ningsih, Y. L. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa pada Materi Distribusi Peluang. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(2), 14–25. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v4i2.7678>

- Wirodikromo, S., & Darmanto, M. (2019). *Matematika untuk SMA/MA Jilid 3 Kelas XII Kelompok Wajib*. Jakarta: Erlangga.
- Yunus, H., & Alam, H. V. (2015). *Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013*. Jakarta: Deepublish.