

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERINTEGRASI *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY*

Hafizah Ghany Hayudinna

¹UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

*e-mail: hafizah.ghany@gmail.com

Abstrak: Latar belakang penelitian ini adalah belum banyak bahan ajar alternatif selain buku di perpustakaan dan jurnal cetak maupun *online*. Selain itu, juga diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan cenderung berupa teks. Hal tersebut menyebabkan mahasiswa tidak memiliki gambaran yang bervariasi tentang bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan teknologi *augmented reality* ke dalam bahan ajar IPA berbasis HOTS sebagai alternatif bahan ajar bagi mahasiswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan memodifikasi dari tahapan penelitian pengembangan menurut Borg & Gall. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: produk yang dihasilkan dari pengembangan bahan ajar IPA berupa modul bertema molekul-molekul dalam kehidupan memiliki kualitas baik berdasarkan penilaian ahli materi, media dan respon pengguna dengan demikian, produk layak digunakan.

Kata Kunci: *bahan ajar, HOTS, AR*

Abstrak: *The background to this research is that there are not many alternative teaching materials other than books in libraries and print or online journals. Apart from that, it is also known that the teaching materials used tend to be in the form of text. This causes students not to have a varied picture of teaching materials. This research aims to combine augmented reality technology into HOTS-based teaching materials as alternative teaching materials for students. This research is development research (Research and Development) with modifications to the stages of development research according to Borg & Gall. Based on the results of the research and discussion described, the following conclusion can be drawn: the product resulting from the development of science teaching materials in the form of a module on the theme of molecules in life has good quality based on the assessment of material experts, media and user responses, thus, the product is suitable for use.*

Kata Kunci: *teaching material, HOTS, AR*

PENDAHULUAN

Pembelajaran dalam sistem pendidikan melibatkan banyak aspek yang saling berkesinambungan. Aspek tersebut yaitu pembelajar sebagai input, pengajar sebagai perantara, dan bahan ajar sebagai informasi yang akan diberikan kepada pembelajar (Anwar, 2014: 1). Dari ketiga aspek tersebut bahan ajar merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan oleh para pengajar dan pendidik, sebab proses belajar merupakan proses pengolahan bahan ajar. Belajar merupakan kegiatan individu dalam rangka memperoleh pengetahuan, perilaku dan keterampilan melalui mengolah bahan ajar (Sagala, 2009: 12).

Agar dapat memberi manfaat dalam kegiatan pembelajaran, bahan ajar harus dikembangkan dengan memperhatikan kemampuan berpikir peserta didik terutama kemampuan berpikir tingkat tinggi atau disebut dengan istilah *High Order Thinking Skill* (HOTS). Brookhart (2010:3-6) menjelaskan bahwa *High Order Thinking Skills (HOTS)* dapat dideskripsikan sebagai kemampuan untuk mengulang kembali pengetahuan sebelumnya, kemampuan menerapkan, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa HOTS merupakan proses berpikir mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis berdasarkan pemahaman sebelumnya untuk memecahkan suatu masalah sehingga diperoleh pengetahuan baru.

Penggunaan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berkesinambungan mampu melatih peserta didik memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang dijelaskan oleh pernyataan Henningsen & Stein dalam Agus Budiman & Jailani (2014: 140) “*much discussion and concern have been focused on limitation in students’ conceptual understanding as well as on their thinking, reasoning and problem solving skills in mathematics and sciences*”, artinya telah banyak diskusi dan perhatian yang fokus pada keterbatasan dalam pemahaman konseptual, pemikiran, penalaran, dan keterampilan memecahkan masalah dalam matematika dan IPA.

Bahan ajar yang menarik dapat menambah kualitas pembelajaran. Bahan ajar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Sungkono (2009: 2) menyebutkan bahan ajar merupakan bahan atau materi pelajaran yang tersusun lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan. Depdiknas (2008: 7) mendefinisikan bahan ajar sebagai materi yang disusun secara sistematis untuk menciptakan suasana yang memungkinkan untuk belajar. Bentuk bahan ajar bermacam-macam. Ada yang berbentuk bahan cetak, *audio visual*, *audio*, *visual*, maupun *multimedia*. Contoh bahan ajar yang berbentuk bahan cetak antara lain *hand out*, buku, modul, LKS, dll.

Agar kualitas bahan ajar menjadi lebih baik dan menarik, cara yang digunakan adalah dengan menambahkan bentuk teknologi. Salah satu bentuk teknologi yang dapat digabungkan dalam bahan ajar adalah *augmented reality*. *Augmented reality* menggabungkan benda maya dua dan atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata. Berbeda dengan *virtual reality* yang sepenuhnya tampak menggantikan kenyataan, *augmented reality* sekadar menambahkan atau melengkapi sesuatu agar tampak lebih nyata di dalam bahan ajar.

Augmented Reality merupakan teknologi yang mengaplikasikan penggabungan antara nyata dan maya baik dalam dua maupun tiga dimensi yang kemudian ditampilkan dalam lingkungan nyata (Mustaqim: 2017: 37). Manfaat penggunaan *augmented reality* dalam

pembelajaran antara lain menginspirasi penggunaan teknologi ini di masa selanjutnya (Almenara, 2019: 7) mempermudah dalam mempelajari materi (Kurniawan, 2018: 80), dan mengurangi stress karena pembelajaran disajikan dengan menarik (Iftene, 2018: 166). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa *augmented reality* dapat digunakan untuk menambah kualitas suatu bahan ajar sehingga berdampak pada kualitas pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di IAIN Pekalongan, diketahui bahwa belum banyak bahan ajar alternatif selain buku di perpustakaan dan jurnal cetak maupun *online*. Selain itu, juga diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan cenderung berupa teks. Hal tersebut menyebabkan mahasiswa tidak memiliki gambaran yang bervariasi tentang bahan ajar. Kondisi ini dapat berpengaruh pada kemampuan mahasiswa untuk menyiapkan bahan ajar ketika mereka kelak menjadi guru. Hal ini senada dengan temuan Arif (2018: 2) yang menyatakan bahwa keterampilan guru dalam menyusun bahan ajar masih rendah, sehingga para guru tidak berani untuk membuat bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum.

Sebagai bagian dari penduduk dunia yang mengalami era revolusi industri 4.0, tentunya perguruan tinggi perlu menyiapkan diri untuk mengikuti perkembangan teknologi saat ini. Teknologi yang sudah ada diintegrasikan dalam pembelajaran, salah satunya dalam penyiapan bahan ajar. Mahasiswa juga perlu dibekali salah satu keterampilan abad 21 yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti bertujuan menggabungkan teknologi *augmented reality* ke dalam bahan ajar IPA berbasis HOTS sebagai alternatif bahan ajar bagi mahasiswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan memodifikasi dari tahapan penelitian pengembangan menurut Borg & Gall (1989: 772). Tahapan dalam penelitian ini adalah (1) tahap pendahuluan, yang meliputi studi lapangan dan studi pustaka, (2) tahap perencanaan, terdiri dari analisis materi dan penyusunan rancangan bahan ajar, dan (3) tahap pengembangan, yang terdiri atas validasi produk, revisi I, uji terbatas, revisi II dan uji lebih luas, untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar yang telah diuji kelayakan dan kevalidannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan produk awal Modul IPA meliputi tahap pendahuluan, perencanaan, dan pengembangan. Pada tahap pendahuluan peneliti melakukan studi pustaka dan survei lapangan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa proses pembelajaran

untuk mata kuliah pembelajaran IPA telah diampu oleh dosen dengan latar belakang pendidikan yang sesuai. Kendala yang dihadapi dosen dalam pembelajaran adalah adanya kebutuhan untuk alternatif bahan ajar di luar buku teks wajib bagi mahasiswa. Buku yang tersedia berisi kumpulan materi IPA dan belum mengkombinasikan dengan berbagai keterampilan yang diperlukan untuk dikuasai ketika mempelajari IPA.

Pada tahap perencanaan dilakukan analisis capaian pembelajaran dan analisis materi. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini menjadi dasar bagi penyusunan modul yang akan dikembangkan. Capaian pembelajaran mata kuliah yang dipilih disesuaikan dengan capaian mata kuliah Pembelajaran IPA yang telah disepakati oleh dosen-dosen dalam konsorsium IPA. Materi yang dipilih untuk modul ini adalah molekul-molekul dalam kehidupan. Materi ini memuat bidang fisika yaitu energi, biologi yaitu zat gizi dan kimia yaitu struktur makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak.

Hasil dari tahapan pengembangan adalah modul yang tervalidasi serta teruji kelayakan dan keefektifannya melalui uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Hasil dari tahapan ini adalah modul yang berisi materi molekul-molekul dalam kehidupan. Materi ini memuat bidang fisika yaitu energi, biologi yaitu zat gizi dan kimia yaitu struktur makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Dalam setiap bidang terdapat contoh soal dan kegiatan terintegrasi HOTS.

a. Penilaian kelayakan oleh ahli

Pada tahap ini penilaian kelayakan modul dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Ringkasan data kuantitatif hasil penilaian kelayakan dari seluruh ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Ringkasan data penilaian kelayakan

Syarat	Ahli 1	Ahli 2	Rerata	Nilai
Didaktik	23	23	23	A
Konstruksi	14	13	13,5	B
Teknis	11	13	12	B

b. Penilaian kelayakan oleh mahasiswa

Ringkasan data kuantitatif hasil penilaian kelayakan dari seluruh mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2.

Penilaian pada Uji Coba Terbatas

Instrumen	Rerata	Nilai
Angket	53,23	B

Pembahasan

Pengembangan produk awal Modul IPA meliputi tahap pendahuluan, perencanaan, dan pengembangan.

1. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka dan survei lapangan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa proses pembelajaran untuk mata kuliah pembelajaran IPA telah diampu oleh dosen dengan latar belakang pendidikan yang sesuai. Kendala yang dihadapi dosen dalam pembelajaran adalah adanya kebutuhan untuk alternatif bahan ajar di luar buku teks wajib bagi mahasiswa. Buku yang tersedia berisi kumpulan materi IPA dan belum mengkombinasikan dengan berbagai keterampilan yang diperlukan untuk dikuasai ketika mempelajari IPA.

2. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan analisis capaian pembelajaran dan analisis materi. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini menjadi dasar bagi penyusunan modul yang akan dikembangkan. Berikut ini uraian masing-masing sub tahapan:

a. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran mata kuliah yang dipilih disesuaikan dengan capaian mata kuliah Pembelajaran IPA yang telah disepakati oleh dosen-dosen dalam konsorsium IPA.

b. Analisis Materi

Materi yang dipilih untuk modul ini adalah molekul-molekul dalam kehidupan. Materi ini memuat bidang fisika yaitu energi, biologi yaitu zat gizi dan kimia yaitu struktur makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak.

3. Tahap Pengembangan

Hasil dari tahapan ini adalah modul yang tervalidasi serta teruji kelayakan dan keefektifannya melalui uji coba terbatas dan uji coba lebih luas.

a. Produk Awal modul IPA materi Molekul-Molekul dalam Kehidupan

Modul ini berisi materi molekul-molekul dalam kehidupan. Materi ini memuat bidang fisika yaitu energi, biologi yaitu zat gizi dan kimia yaitu struktur makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Dalam setiap bidang terdapat contoh soal dan kegiatan terintegrasi HOTS.

b. Penilaian kelayakan oleh ahli

Pada tahap ini penilaian kelayakan modul dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Modul yang dikembangkan dinyatakan layak jika minimal kategori yang diperoleh adalah B (baik). Berdasarkan penilaian pada Tabel 1, Hasil rerata penilaian dosen ahli 1 dan 2, menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bernilai A dengan kategori sangat baik pada syarat didaktik, sedangkan pada syarat konstruksi dan teknis bernilai B. Oleh karena itu, berdasarkan penilaian kelayakan, modul yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA. Adapun saran dari penilai sebagai acuan revisi produk dipaparkan pada sub bab revisi produk.

c. Uji Keterbacaan Produk

Uji coba keterbacaan produk bertujuan untuk mengetahui pendapat mahasiswa sebagai pengguna untuk mengetahui kelayakan pakai modul. Uji coba dilakukan pada 10 orang mahasiswa PGMI. Saran dari mahasiswa sebagai acuan revisi produk dipaparkan pada sub bab revisi produk.

d. Hasil Uji Coba Produk

Modul yang dikembangkan dinyatakan layak jika minimal kategori yang diperoleh adalah B (baik). Berdasarkan penilaian pada Tabel 2, Hasil rerata penilaian mahasiswa menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bernilai B dengan kategori baik. Oleh karena itu, berdasarkan penilaian kelayakan, modul yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA.

4. Revisi Produk

Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi dan media dan komentar dari mahasiswa dalam uji keterbacaan produk, serta uji coba terbatas. Revisi dilakukan pada modul yang akan digunakan. Revisi berdasarkan masing-masing kegiatan tersebut adalah:

a. Revisi Produk Berdasarkan Saran Validator

Berdasarkan saran dari dosen ahli sebagai validator, revisi yang dilakukan pada tahap ini adalah: (1) memperbaiki beberapa kata yang salah ketik; (3) memberi tambahan pada cover dan daftar isi agar lebih menarik; (4) mengubah redaksi tujuan pembelajaran tiap kegiatan; (5) memberi paragraf berisi masalah yang akan dibahas pada kegiatan; dan (6) memperbaiki beberapa ejaan dan penulisan kata yang belum sesuai dengan Ejaan Yang disempurnakan (EYD).

b. Revisi Produk Berdasarkan Uji Keterbacaan oleh Mahasiswa

Revisi ini dilakukan setelah uji keterbacaan modul pada sepuluh mahasiswa. Revisi yang dilakukan berdasarkan saran dan komentar mahasiswa adalah (1)

menambahkan keterangan untuk beberapa istilah yang kurang familiar bagi mahasiswa; (2) menambahkan keterangan pada masing-masing gambar dalam modul; (3) mengubah layout modul.

5. Kajian Produk Akhir

Produk akhir berupa modul pembelajaran IPA tema molekul-molekul kehidupan merupakan hasil dari analisis konteks dan masalah, studi literatur dan analisis contoh penelitian yang relevan. Produk akhir ini sudah melewati tahap validasi oleh ahli materi dan media, uji keterbacaan, dan uji coba terbatas. Rincian produk akhir yang sudah melalui tahapan penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

- a. Modul tema pencemaran molekul-molekul dalam kehidupan berisi kajian dalam empat bidang yaitu fisika, kimia, biologi, dan kesehatan. Modul ini merupakan modul tematik, sehingga setiap bidang dalam modul berisi materi yang terkait dengan tema molekul-molekul dalam kehidupan.
- b. Pemberian materi dalam modul disusun untuk merangsang pengetahuan dan keterampilan mahasiswa untuk berpikir tingkat tinggi. Indikator *high order thinking skill* (HOTS) yang diintegrasikan adalah menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: produk yang dihasilkan dari pengembangan bahan ajar IPA berupa modul bertema molekul-molekul dalam kehidupan memiliki kualitas baik, sehingga layak digunakan. Hal itu berdasarkan penilaian modul yang telah memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Penilaian dilakukan oleh dosen ahli materi dan media. Keseluruhan produk telah mengalami validasi dan revisi dengan hasil produk yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan. Modul IPA yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar pendamping buku teks.

DAFTAR PUSTAKA

- Almenara, J. C., Batanero, M. J., & Osuna, J. B. (2019). Adoption of augmented reality technology by university students. *Heliyon* 5, 1-9.
- Anwar, S. (2014). *Pengolahan Bahan Ajar*. Bandung: UPI.
- Brookhart, S.M. (2010). *How to assess higher order thinking skills (HOTS) in your classroom*. Virginia: ASCD.

- Budiman, A., & Jailani. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1 (2), 139-151.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Iftene, A., & Trandabat, D. (2018). Enhancing The Attractiveness of Learning through Augmented Reality. *Procedia Computer Science* 126, 166-175.
- Kurniawan, M., Suharjito, Diana, & Witjaksono, G. (2018). Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application. *Procedia Computer Science* 135, 80-88.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 1, No. 1*, 36-48.
- Nielsen, B. L., Brandt, H., Swensen, H. (2016). Augmented Reality in Science Education-Affordances for Student Learning. *Nordina* 12 (2), 157-174.
- Sagala, Syaiful. (2009). Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2009). *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran*. Diakses dari http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/51094962_0216-7999.pdf