



## **Pengembangan Media Pembelajaran CPS (*Colligative Properties of The Solution*) Berbasis *Intelligent Tutoring System* untuk Meningkatkan HOTS Mahasiswa Pendidikan IPA**



**Mellyta Uliyandari<sup>\*</sup>, Nirwana, Sutrano**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>\*</sup>Email: mellytauliyandari@unib.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.3.378-385>

### **ABSTRACT**

*This research aimed to develop CPS learning media based on the Intelligent Tutoring System to improve the HOTS abilities of Science Education Students, especially on the Colligative Properties of Solutions material. The method used in this research was research and development with 4D method, namely define, design, develop and disseminate. In the definition stage, learning objectives were formulated. The design stage was carried out by designing learning media, while at the development stage, learning media were validated by media experts and material experts, the dissemination stage was carried out via YouTube and Unib e-learning. The results of the research show that the learning media validation scores by material experts and media experts were at 73 and 55 in the "Very Appropriate" category, respectively. The results of students' assessment of the feasibility of learning media were in the "Very feasible" category with conversion score of 34.94. Student responses to CPS learning media showed a mean score of 252.8 with conversion value of 4.23 in the "strongly agree" category. Student HOTS in this study was measured using pretest and posttest questions which had been prepared using HOTS indicator. Based on the evaluation results, it is known that the average student pretest score was 53.38 and the student posttest was 81.98. Meanwhile, the N-Gain value is 0.61 in the "Medium" category. Based on the research results, it can be concluded that the CPS learning media developed was very suitable for use in supporting the learning process and can increase the HOTS of science education students.*

**Keywords:** Learning Media, CPS, Intelligent Tutoring System, HOTS, Colligative Properties of Solutions.

### **ABSTRAK**

*Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran CPS berbasis Intelligent Tutoring System untuk meningkatkan kemampuan HOTS Mahasiswa Pendidikan IPA khususnya pada materi Sifat Koligatif Larutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and development dengan desain 4D (four-D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini telah melewati validasi oleh ahli dalam bidang materi dan media dengan nilai validasi berturut-turut mencapai 73 dan 55, yang masuk dalam kategori "Sangat Layak". Selain itu, penilaian oleh mahasiswa juga menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak dengan konversi nilai sebesar 34,94 dan respon positif mahasiswa dengan nilai konversi 4,23 dalam kategori "Sangat Setuju." Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) mahasiswa diukur dengan menggunakan pretest dan posttest yang dirancang berdasarkan indikator HOTS. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan rata-rata nilai pretest sebesar 53,38 dan posttest sebesar 81,98. Nilai N-Gain yang dihasilkan adalah 0,61, yang berada dalam kategori "Sedang". Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran CPS yang dikembangkan sangat sesuai untuk digunakan dalam mendukung proses pembelajaran dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa di prodi Pendidikan IPA.*

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, CPS, Intelligent Tutoring System, HOTS, Sifat Koligatif Larutan.

## PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi yang terjadi saat ini berdampak signifikan terhadap berbagai sektor, terutama dalam konteks pelatihan dan proses pembelajaran (Hakky et al., 2018). Pembelajaran merupakan suatu proses kerjasama antar siswa dan keadaannya saat ini yang diharapkan dapat memperbaiki cara berperilaku siswa (Kuswanto, 2019). Berhasil atau tidaknya pengalaman yang berkembang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu bahan pembelajaran (baik berupa buku, modul, LKS, dan sebagainya), model dan teknik pembelajaran yang digunakan, metodologi pembelajaran, dan media pembelajaran (Yektyastuti dan Ikhsan, 2016).

Media pembelajaran merujuk pada elemen-elemen dalam lingkungan belajar siswa yang berfungsi untuk menyampaikan pesan dan memiliki kemampuan untuk memotivasi, menginspirasi, serta merangsang siswa agar aktif dalam proses pembelajaran (Diamar et al., 2019). Dalam upaya mengikuti perkembangan inovasi, media pembelajaran kini semakin melibatkan teknologi, termasuk pemanfaatan media pembelajaran berbasis Android yang didukung oleh *Intelligent Tutoring System*.

Penggunaan Android sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran didorong oleh peningkatan signifikan dalam penggunaan Android oleh siswa. Android, pada dasarnya, adalah sebuah platform serba guna yang berdasarkan sistem operasi Linux dan mencakup berbagai lapisan yang mencakup sistem inti, perangkat tambahan, dan aplikasi (Musyaroh dan Fajartia, 2017). Pendekatan ini menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman pendidikan mandiri dalam proses meningkatkan minat dan motivasi peserta didik.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan dengan zaman sekarang adalah pemanfaatan media pembelajaran berbasis Android (Calimag et al., 2014). Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis android dapat membantu meningkatkan hasil belajar dari berbagai aspek peserta didik, termasuk aspek kognitif, emosional, mental, dan sosial. Media pembelajaran pada perangkat seluler memiliki potensi untuk mengubah cara

siswa memahami materi pembelajaran (Chuang, 2014).

*Intelligent Tutoring System* merupakan suatu sistem pintar yang secara mandiri memberikan umpan balik dan instruksi kepada penggunanya (Thanh-Nhan et al., 2017). Pengadopsian teknologi *Intelligent Tutoring System (ITS)* merupakan salah satu terobosan yang dapat dipilih. Sistem ini mengadaptasi teknologi *Intelligent Tutoring System (ITS)* dapat berinteraksi dengan pengguna media pembelajaran, mengetahui cara mengajar, serta apa yang mereka ajarkan (Budianto & Puspitaningrum, 2018). Penggunaan teknologi ITS ini dapat mengarahkan proses pembelajaran dikelas menjadi lebih efektif dan sistematis (Crow et al, 2018).

Materi tentang sifat koligatif larutan merupakan bagian dari mata kuliah kimia umum bagi mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Bengkulu. Materi tersebut dianggap sebagai materi yang menantang karena memerlukan pemahaman tentang berbagai konsep dan perhitungan kimia (Haryani & Prasetya, 2014).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sudah menjadi kebutuhan pendidikan abad 21, yang merupakan kemampuan dalam menghubungkan, menerapkan, memodifikasi pengetahuan dan pengalaman yang ada dengan kritis dan kreatif untuk mengidentifikasi kesimpulan dalam pemecahan masalah (Dinni, 2018). Mahasiswa khususnya mahasiswa pendidikan IPA harus menguasai kemampuan tersebut agar mampu mengambil keputusan dalam melaksanakan tugas dalam mata kuliahnya sesuai standar Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), khususnya mengenai sifat koligatif larutan.

Salah satu metode untuk lebih mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi (HOTS) mahasiswa adalah dengan membekali mereka melalui materi pembelajaran yang berbeda-beda, inovatif dan menarik (Saputra, 2016). Dengan demikian, diharapkan keunggulan mahasiswa dalam belajar dan inspirasi belajar akan semakin meningkat. Pendidikan IPA FKIP UNIB adalah program studi yang sangat dinamis dalam pengembangan materi pembelajaran dan media pembelajaran bagi mahasiswa. Namun pengembangan alat

penunjang pembelajaran ini masih belum optimal karena waktu pengembangan yang terbatas dan jumlah perancang yang berupaya mengembangkannya belum terlalu banyak (Uliyandari, 2022). Pemanfaatan materi pembelajaran fungsional dinilai penting karena dipercaya dapat merangsang minat belajar dan membantu mahasiswa dalam memahami materi tentang sifat koligatif larutan.

Pengembangan media pembelajaran CPS (*Colligative Properties of the Solution*) berbasis *Intelligent Tutoring System* dianggap sebagai solusi yang berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Desain aplikasinya yang unik, yang diperkaya dengan teknologi *Intelligent Tutoring System* (ITS), merupakan daya tarik bagi mahasiswa. Teknologi ITS memungkinkan media pembelajaran CPS untuk berkomunikasi dua arah dengan penggunanya, yakni mahasiswa, mirip dengan interaksi tanya jawab yang terjadi antara dosen dan mahasiswa selama perkuliahan. Kelebihan teknologi ITS dibandingkan dengan pembelajaran konvensional adalah pendekatan *one-to-one* antara aplikasi dan mahasiswa (Aldahdooh & Naser, 2017).

Media pembelajaran CPS berbasis ITS ini juga dirancang untuk dapat digunakan tanpa perlu koneksi internet, sehingga memungkinkan penggunaan media tetap dapat menggunakan media ini meski digunakan di daerah yang tidak memiliki akses internet.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti mencoba mengembangkan media pembelajaran CPS (*Colligative Properties of the Solution*) Berbasis *Intelligent Tutoring System* Dalam Upaya Peningkatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) mahasiswa FKIP Pendidikan IPA.

## METODE PENELITIAN

### *Waktu dan Lokasi Penelitian*

Pelaksanaan riset dimulai bulan Juli sampai Oktober 2022. Lokasi riset ini adalah prodi Pendidikan IPA Universitas Bengkulu, mahasiswa yang menjadi sampel adalah mahasiswa semester satu kelas A dan B.

### *Metode Penelitian*

Pada riset ini digunakan metode *R&D* (*research and development*) yang terdiri dari 4

tahap yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Tahap pendefinisian, tujuan pembelajaran sudah direncanakan dan materi pembelajaran sudah ditentukan, kemudian pada tahap perancangan, dilakukan desain terhadap media pembelajaran, pada tahap pengembangan, persetujuan isi melibatkan validator ahli materi maupun media, serta respon mahasiswa pada media yang diuji cobakan. Tahapan penyebaran diakhiri dengan mengedarkan media pembelajaran CPS melalui *youtube* dan *e-learning* Universitas Bengkulu.

### *Instrumen Penelitian*

Dalam pelaksanaan riset ini menggunakan angket dan soal penilaian Pretest Posttest sebagai instrument penelitian, angket penelitian terdiri dari angket validasi ahli dan angket respon mahasiswa.

### *Teknik Pengumpulan dan analisa Data*

Pengumpulan informasi dan analisis data dilakukan dengan mengumpulkan hasil angket validasi ahli dan angket respon mahasiswa terhadap media pembelajaran CPS. Selanjutnya informasi yang telah didapatkan diolah menggunakan tabel skala likert.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengembangan media pembelajaran CPS (*Colligative Properties of the Solution*)

#### 1. Tahap Pendefinisian (Define)

Perumusan materi untuk pengembangan media pembelajaran telah dilakukan pada tahap ini. Perumusan tersebut dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan untuk pengembangan media pembelajaran CPS, misalnya membedah jadwal, RPS, materi sifat koligatif larutan, dan selanjutnya menyusun instrumen penilaian sebagai soal pretest dan posttest sesuai RPS. Selanjutnya untuk mendapatkan media pembelajaran yang berkualitas, juga dilakukan diskusi dengan dosen serumpun bidang ilmu untuk mengkaji materi yang akan dijadikan materi pengembangan media. Dari hasil diskusi tersebut, peneliti menyimpulkan materi yang akan digunakan yaitu sifat koligatif larutan yang merupakan materi pembelajaran yang banyak mengandung konsep dan perhitungan.

#### 2. Tahap Perancangan (Design)

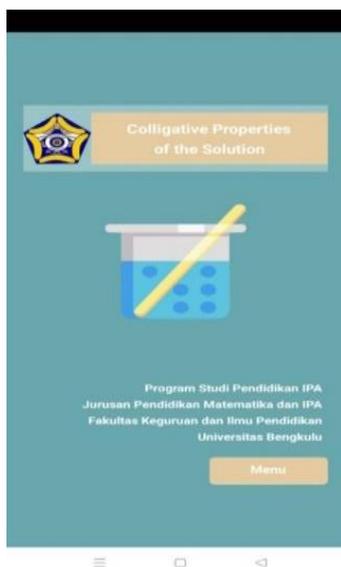
Perencanaan media pembelajaran

dilakukan dengan pembuatan *Storyboard* dan skenario media pembelajaran. *Storyboard* dilengkapi dengan perencanaan desain aplikasi CPS, sedangkan skenario media pembelajaran dilakukan dengan menyiapkan soal-soal penilaian. Metode pembuatan media pembelajaran CPS dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Media pembelajaran CPS direncanakan dalam beberapa segmen, yaitu halaman pokok, halaman menu, halaman CPL dan CPMK, halaman materi, halaman penilaian, halaman Tanya jawab, dan halaman bagikan.

**3. Tahap Pengembangan (Develop)**

Pengembangan dilakukan dengan mengembangkan *story board* media pembelajaran CPS menjadi media pembelajaran yang siap digunakan. Berikut disajikan halaman antarmuka dari media pembelajaran sifat koligatif larutan:

- a. **Halaman Utama**, merupakan halaman yang ditampilkan oleh media pembelajaran CPS saat pertama kali digunakan. Halaman ini berisi tombol menu utama yang dapat digunakan untuk menggunakan lebih banyak fitur media pembelajaran CPS.



**Gambar 1.** Tampilan Halaman Utama

- b. **Halaman menu**, pada halaman ini disajikan beberapa pilihan menu yang dapat digunakan oleh penggunaan saat menggunakan media pembelajaran CPS ini.



**Gambar 2.** Halaman menu

- c. **Halaman menu CPL dan CPMK**, berisi CPL, CPMK, Sub-CPMK, dan tujuan pembelajaran dari materi pembelajaran sifat koligatif larutan.



**Gambar 3.** Halaman CPL dan CPMK

- d. **Halaman Meteri**, Pada halaman ini, terdapat konten yang membahas topik mengenai sifat koligatif larutan. Isi dari halaman ini mencakup definisi sifat koligatif larutan, konsentrasi larutan, pengaruh dari penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih dan penurunan titik beku, tekanan osmotic, serta penerapan konsep sifat koligatif larutan.



Gambar 4. Halaman materi



Gambar 6. Halaman Tanya Jawab

e. **Halaman evaluasi**, berisi soal Pretest Posttest untuk mengetahui peningkatan HOTS mahasiswa setelah dan sebelum menggunakan media pembelajaran CPS. Soal evaluasi pretest dan posttest dikembangkan dengan indikator HOTS.



Gambar 5. Halaman evaluasi

f. **Halaman tanya jawab**, Halaman ini berisi menu tanya jawab yang dapat dilakukan mahasiswa dengan media pembelajaran CPS. Menu tanya jawab ini menggunakan teknologi *Intelligent Tutoring System*. Sehingga memungkinkan mahasiswa dapat bertanya secara langsung dengan menggunakan suara kepada media pembelajaran CPS atau dengan menggunakan tulisan yang diketik pada bagian menu Tanya jawab. Pertanyaan mahasiswa yang dapat dijawab oleh aplikasi ini adalah pertanyaan seputar materi sifat koligatif larutan.

g. **Halaman bagikan**, Halaman bagikan ini berisikan QR Code dari aplikasi CPS yang dikembangkan. Mahasiswa pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu atau pengguna lainnya dapat menggunakan media pembelajaran ini dengan melakukan Scan kepada QR Code yang telah dibagikan. QR Code media pembelajaran CPS disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Bagikan Aplikasi CPS

Selanjutnya pada tahap pengembangan media ini divalidasi oleh beberapa ahli, dan juga divalidasi melalui angket respon mahasiswa terhadap media CPS. Validator ahli materi adalah dosen yang memiliki keahlian dalam bidang pendidikan sains, dan validasi ini dilakukan untuk mengevaluasi aspek pembelajaran dan materi dalam media CPS. Validasi mencakup evaluasi terhadap segi target pembelajaran, strategi penyampaian materi pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Sementara itu, sudut pandang materi dianalisis berdasarkan relevansi materi terhadap tujuan pembelajaran dan metode pemilihan materi yang digunakan.

Validator ahli media dalam konteks ini adalah seorang dosen yang memiliki keahlian di bidang informatika dan memiliki pengalaman dalam perencanaan media pembelajaran. Validator ahli media mengevaluasi aspek-aspek tampilan media pembelajaran dan bagaimana media tersebut digunakan. Aspek tampilan mencakup elemen-elemen seperti pesan yang disampaikan, gambar-gambar yang digunakan, pemilihan kombinasi warna, serta penggunaan tombol navigasi. Sedangkan, aspek penggunaan media membahas interaksi pengguna dengan media pembelajaran CPS. Tabel 1 dan Tabel 2 memuat hasil validasi media pembelajaran oleh ahli.

**Tabel 1.** Skor validasi media oleh ahli materi

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor yang diperoleh	Kategori
Pembelajaran	10	43	Sangat Layak
Materi	7	32	
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>73</b>	

**Tabel 2.** Skor validasi media oleh ahli media

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor yang diperoleh	Kategori
Tampilan Media Pembelajaran	8	33	Sangat Layak
Penggunaan	5	22	
<b>Jumlah</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	

Berdasarkan hasil evaluasi dari validator materi dan media, menunjukkan bahwa media pembelajaran CPS dapat diimplementasikan dalam penelitian ini.

Nilai "sangat layak" hasil validasi ahli materi mengindikasikan bahwa media tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam CPL dan CPMK. Selain itu, pendekatan penyampaian materi pembelajaran terlihat sangat jelas dan mudah dimengerti, dan juga penilaian pembelajaran berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Materi yang disajikan dalam media tersebut relevan dengan tujuan pembelajaran, dan proses penentuan materi dilakukan dengan benar sesuai prosedur yang berlaku.

Sementara itu, ahli media juga memberikan nilai "sangat layak", peneliti menyimpulkan media pembelajaran ini memiliki tampilan yang menarik dan jelas, termasuk dalam aspek teks, gambar, variasi presentasi, serta instruksi yang mudah dipahami dan diikuti oleh pengguna. Media pembelajaran ini juga memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan pengguna, serta menyertakan panduan penggunaan yang membantu dalam memahami cara menggunakan media tersebut.

Selanjutnya media pembelajaran CPS juga diuji coba oleh mahasiswa dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar respons yang diberikan. Hasil uji respon mahasiswa pada media pembelajaran CPS berbasis *Intelligent Tutoring System (ITS)* seperti pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Respon mahasiswa terhadap media

Aspek yang dinilai	Pernyataan	Akumulasi skor tanggapan	Nilai Konversi	Simpulan tanggapan mahasiswa
Pembelajaran	1	256	4,41	Sangat Setuju
	2	238	4,10	Setuju
Rata-rata skor tanggapan mahasiswa untuk aspek pembelajaran		<b>247</b>	<b>4,25</b>	<b>Sangat Setuju</b>
Materi	3	240	4,13	Setuju
	4	249	4,29	Sangat Setuju
Rata-rata skor tanggapan mahasiswa untuk aspek materi		<b>244,5</b>	<b>4,21</b>	<b>Sangat Setuju</b>
Tampilan Media Pembelajaran	5	252	4,34	Sangat Setuju
	6	257	4,43	Sangat Setuju
Rata-rata skor tanggapan mahasiswa untuk aspek tampilan media pembelajaran		<b>254,5</b>	<b>4,38</b>	<b>Sangat Setuju</b>
Penggunaan	7	238	4,10	Setuju
	8	239	4,12	Setuju
Rata-rata skor tanggapan mahasiswa untuk aspek penggunaan		<b>238,5</b>	<b>4,11</b>	<b>Setuju</b>
Rerata skor tanggapan pada seluruh aspek		<b>252,8</b>	<b>4,23</b>	<b>Sangat Setuju</b>

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tanggapan mahasiswa pada media pembelajaran CPS menunjukkan rata-rata nilai 4,23 dalam kriteria "sangat setuju". Kelas yang sangat setuju ini menunjukkan bahwa mahasiswa sangat setuju dengan pengembangan media pembelajaran CPS mulai dari penataan materi yang informatif, penyampaian materi yang jelas dan menarik, pemilihan materi yang bermakna bagi siswa, materi yang diperkenalkan sangat bagus, pesan dan gambar-gambar yang diperkenalkan dalam media pembelajaran yang menarik, dan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, serta

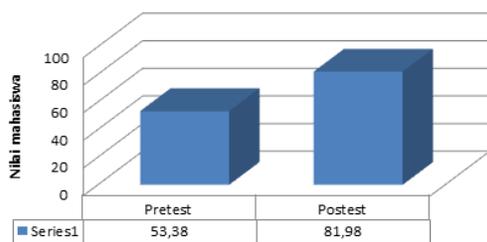
kemampuan media untuk berinteraksi dengan pengguna. Seperti yang dikemukakan oleh Jauhari dan Ibrahim (2010) yang menyatakan bahwa ITS merupakan alternatif inovatif dalam proses pembelajaran berbantuan komputer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang memanfaatkan inovasi *Intelligent Tutoring System* mendapat reaksi positif dan dapat dijadikan pilihan dalam melakukan pengalaman pendidikan.

**4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)**

Tahap penyebaran media pembelajaran CPS Berbantuan *Intelligent Tutoring System* ini dilakukan dengan menggunakan *youtube* dan *e-learning* Universitas Bengkulu.

**B. Peningkatan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Mahasiswa**

Dengan membandingkan hasil pretest dan posttest mahasiswa dapat diketahui peningkatan yang didapatkan melalui implementasi media pembelajaran CPS terhadap HOTS mahasiswa Pendidikan IPA. Soal-soal dalam pretest dan posttest ini dirancang dengan mempertimbangkan indikator HOTS, terutama dalam aspek analisis (mengidentifikasi sudut pandang atau komponen), evaluasi (menyusun pemikiran mandiri), dan kreasi (mengembangkan pemikiran sendiri) (Hasyim & Andreina,2019). Gambar 8 menampilkan skor pretest dan posttest mahasiswa.



**Gambar 8.** Nilai HOTS berdasarkan pretest dan posttest mahasiswa.

Histogram diatas memperlihatkan hasil pretest mahasiswa menunjukkan nilai rata-rata sebesar 53,38, sementara rata-rata nilai posttest mahasiswa adalah 81,98. Gunanya adalah untuk mengukur sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) mahasiswa

sebelum dan sesudah implementasi media pembelajaran. Gain score yang didapatkan adalah 0,61, dalam kategori "sedang." Ini menunjukkan bahwa menggunakan media pembelajaran CPS berbasis *Intelligent Tutoring System*, terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa prodi Pendidikan IPA, meskipun dalam kategori sedang.

Peningkatan ini disebabkan oleh minat belajar yang tinggi yang mereka tunjukkan terhadap media pembelajaran. Hal ini merupakan keunggulan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, faktor lain yang berkontribusi pada peningkatan HOTS mahasiswa adalah konsep materi pada media pembelajaran yang sangat praktis dan mudah dimengerti, hal ini memudahkan mahasiswa dalam mempelajarinya dengan baik saat di rumah sebelum mendalamkannya di kelas. Materi pembelajaran juga disertai dengan video pembelajaran yang membantu mahasiswa memahami materi pembelajaran dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Temuan dari penelitian ini mendukung kesimpulan yang dihasilkan dalam studi yang dilakukan oleh Mardiana (2017) yang menemukan adanya peningkatan berpikir kritis mahasiswa dalam pembelajaran fisika melalui pembelajaran berbasis mobile. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa mobile learning efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA.

**KESIMPULAN**

Pengembangan media pembelajaran CPS (*Colligative Properties of the Solution*) berbasis *Intelligent Tutoring System* telah divalidasi dan mendapat hasil penilaian yang sangat baik dari para validator ahli. Respons positif juga diterima dari mahasiswa terkait penggunaan media CPS. Hal ini menunjukkan media pembelajaran CPS dapat diimplementasikan sebagai media pendukung pembelajaran, terutama dalam mata kuliah kimia umum.

Penggunaan media ini telah berhasil dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (HOTS) mahasiswa Pendidikan IPA di FKIP Universitas Bengkulu, meskipun dalam kategori yang lebih sedang.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini mendapatkan dukungan keuangan dari DIPA/RBA FKIP UNIB pada tahun 2022. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada FKIP Universitas Bengkulu dan semua individu serta semua pihak yang turut berperan dalam terlaksananya penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aldahdooh and S. S. A. Naser. (2017). Development and Evaluation of the Oracle Intelligent Tutoring System (OITS), *Eur. Acad. Res.*, vol. 4, no. 10, pp. 8711–8721.
- Budianto A. and Puspitaningrum A.A. (2018). Implementation of Schools ' s Learning Process using Intelligent Tutoring System In Indonesia : *A Literature Review*,” no. x,
- Calimag, J. N., Mugel, P. A., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous learning environment using android mobile application. *International Journal of Research in Engineering & Technology* , 2 (2), 119-128.
- Chuang, Y. T. (2014). Increasing learning motivation and student engagement through the technology-supported learning environment. *Creative Education*, 5, 1969-1978.
- Crow, A. Luxton-Reilly, and B. Wuensche. (2018). Intelligent Tutoring Systems for Programming Education: A Systematic Review. in *20th Australasian Computing Education Conference*, no. 10, pp. 53–62.
- Diamar, P., Kuswanto, J., Okta, Jumdapi. (2019) “Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran PKn Kelas VIII,” *Baturaja Journal of Educational Technology (BaJET)*, Vol. 3, No. 2.
- Hakky, M.K. Wirasamita, R.H. Uska, M.Z. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi. *Jurnal Pendidikan Informatika*. 2(1) : 24-33.
- Haryani S, Prasetya AT (2014). Identifikasi Materi Kimia SMA Sulit Menurut Pandangan Guru dan Calon Guru Kimia. *Seminar Kimia dan Pendidikan Kimia*. pp. 43–52.
- Hasyim, M & Andreina F.K. (2019). Analisis *High Order Thinking Skill (HOTS)* Siswa dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Matematika. *Journal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 5(1) : 55-63.
- Jauhari,J & Ibrahim M.B. (2010). *Intelligent Tutoring System (ITS)* Sebagai Upaya Inovatif Dalam Pembelajaran untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer. *Jurnal Generic*. 5(2) : 1-12.
- Kuswanto, Joko. (2019).“Perancangan Media Pembelajaran Model Game Mata Pelajaran Penjaskes Kelas V,” *Jurnal SITECH*. 2 (1).
- Mardiana, N. (2017). Peningkatan Physics HOTS Melalui Mobile Learning. *Jurnal of Physics and Science Learning (PASCAL)*. 1(2) : 1-9.
- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal UNNES*, 6(2).
- Saputra, Hatta. (2016). *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE’s Publishing.
- Thanh-Nhan H.L, L. Huy-Thap, and N. Thai-Nghe. (2017) Toward integrating social networks into Intelligent Tutoring Systems, in *International Conference on Knowledge and Systems Engineering(KSE)*, pp. 112–117.
- Uliyandari, M. Candrawati E. and Latipah N. (2022). Pengembangan Media Praktikum PCT (*Paper Chromatography Techniques*) Berbasis Android denagn QR Code Technology pada Materi Pemisahan Campuran. *Jurnal Pendipa*. 6(2) : 501-507.
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(1), 88-99.