



Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Kolopoli Berbasis *Android* Pada Materi Sistem Koloid

Mega Yulia Devi¹, Ratna Sari Siti Aisyah, Imas Eva Wijayanti

¹Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Kata Kunci:

Sistem Koloid,
Game Edukasi,
Android,
Media Pembelajaran,
ADDIE

Keywords:

Colloid System,
Educational Games,
Android,
Learning Media,
ADDIE



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Sistem koloid merupakan materi yang sulit dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang tidak terlampaui sebesar 92,41%. Kecenderungan materi yang dihafal membuat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. *Game* edukasi dapat menjadi upaya untuk memaksimalkan penggunaan *smartphone* dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk, mengetahui kelayakan, dan mendeskripsikan respon siswa terhadap media pembelajaran *game* edukasi Kolopoli berbasis *Android* pada materi sistem koloid. Penelitian pengembangan dengan model ADDIE menggunakan subjek penelitian yaitu 10 orang siswa kelas XII SMAN 2 Rangkasbitung tahun ajaran 2020/2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kolopoli memperoleh kategori sangat layak pada bidang materi dengan persentase 88,19% dan bidang media dengan persentase 87,73%. Sementara untuk hasil respon siswa *game* edukasi Kolopoli sebagai media pembelajaran mendapat kriteria sangat layak dengan persentase 85,01%.

ABSTRACT

The colloid system is a difficult material with the Minimum Completeness Criteria (KKM) value that is not exceeded at 92.41%. The tendency of memorized material to make students less active in the learning process. Educational games can be an effort to maximize the use of smartphones in education. This study aims to produce a product, determine the feasibility, and describe the student's response to the Android-based Kolopoly educational game learning media on the colloid system material. Development research with the ADDIE model used research subjects, namely 10 class XII students of SMAN 2 Rangkasbitung in the 2020/2021 school year. The results showed that Kolopoli was very feasible in the material sector with a percentage of 88.19% and the media sector with a percentage of 87.73%. Meanwhile, the results of student responses to the Kolopoli educational game as a learning medium got very feasible criteria with a percentage of 85.01%.

Pendahuluan

Bidang ilmu yang menekuni segala sesuatu yang memiliki massa serta menempati ruang, dan perubahannya disebut ilmu kimia Chang, 2005. Pembelajaran pada ilmu ini menitikberatkan konsep

¹ Corresponding author.

E-mail : megaydv15@gmail.com (Mega Yulia Devi), ratnasari@untirta.ac.id (Ratna Sari Siti Aisyah), imas@untirta.ac.id (Imas Eva Wijayanti)

abstrak yang jarang dikaitkan dengan contoh konkrit dalam kehidupan, sehingga siswa memandang bahwa belajar kimia itu sulit Munandar, & Jofrisha, 2016,.

Materi sistem koloid memiliki karakteristik bersifat abstrak dengan contoh konkrit yang akan sulit dipahami bila tidak dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari contohnya: keju, asap, cat, dll Lubis, 2017,. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi ini tidak terlampaui sebesar 92,41%. Hal ini dikarenakan siswa tidak mengetahui kegunaannya dalam kehidupan disertai kecenderungan materi yang dihafal (Pratiwi *et al*, 2018). Metode pembelajaran seperti itu membuat siswa kurang aktif dan menimbulkan kejenuhan serta mengurangi minat siswa dalam proses pembelajaran. Jika siswa sudah merasa tidak tertarik, maka konsep pada materi ini akan sulit dipahami oleh siswa (Yahya *et al*, 2017).

Sejatinya kurikulum 2013 menuntut pembelajaran agar siswa aktif dan belajar mandiri. Guru memiliki tugas sebagai pembimbing pada saat kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran dibutuhkan untuk meringankan guru dalam menyampaikan pesan saat proses belajar Dwiyono, 2019,.

Menurut survei Kominfo pada tahun 2017 menunjukkan bahwa siswa dari sekolah menengah atas (SMA) sudah memiliki *smartphone* sebesar 79,56%. Aktivitas pada *smartphone* lebih besar untuk hiburan sebesar 41,06% termasuk bermain *game* sebesar 26,58% lebih tinggi dibandingkan aktivitas belajar sebesar 13,97%. Sistem operasi yang paling banyak digunakan ialah *Android* (Pratama *et al*, 2018).

Sehubungan dengan lebih banyaknya penggunaan *smartphone* untuk aktivitas hiburan seperti memainkan *game*, sehingga belum dimanfaatkan untuk pendidikan. Maka media pembelajaran yang dirasa cocok dan dapat digunakan pada *smartphone* ialah *game*. *Game* ini dinamakan *game* edukasi yaitu *game* yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran karena mengandung muatan atau konten pendidikan di dalamnya.

Game edukasi yang diuji coba pada siswa mendapat nilai rata-rata sebesar 91,5 pada semua aspek. Pembuatan *game edukasi* ini dianggap membantu siswa dalam mempelajari kimia dengan cara yang menyenangkan dan membangkitkan minat belajar siswa selain menggunakan media buku (Aryani & Hartina, 2017).

Game edukasi yang dikembangkan berupa Kolopoli (koloid monopoli) berbasis *Android* yang telah dimodifikasi. Kolopoli dibuat dengan menggunakan aplikasi *Unity* dengan memuat materi, soal dan fakta mengenai materi sistem koloid. Manfaat dari aplikasi Kolopoli ini yaitu materi memuat gambar, animasi, dan video untuk memudahkan siswa dalam memahami materi sistem koloid. Selain itu siswa dapat mengerjakan latihan soal dengan cara yang menyenangkan dalam bentuk permainan bersama temannya.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (*research and development*) dengan model ADDIE, yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (mengimplementasi), dan *Evaluate* (mengevaluasi) (Branch, 2002: 2).

Lembar validasi ahli media dan ahli materi serta angket respon siswa merupakan instrumen yang digunakan pada penelitian ini. Kualitas media dinilai oleh lima orang ahli materi dan lima orang ahli media. Penilaian pada aspek materi yaitu pembelajaran dan kebahasaan. Sedangkan untuk aspek media yaitu pemrograman, tampilan, dan kelengkapan media.

Kevalidan setiap item pada pernyataan lembar validasi ahli dianalisis dengan menggunakan Aiken's. Alasan dipilihnya Aiken's dikarenakan lebih terbukti akurat dan lebih rinci karena memuat standar kevalidan yang dipengaruhi oleh jumlah penilai dan skala penilaian berupa skala rating politomi dengan rating 1-5 Basbooir, & Supahar, 2018,. Tiap butir pernyataan dihitung lalu dibandingkan dengan nilai V tabel dan dikatakan valid jika nilai V hitung $\geq 0,78$ karena menggunakan enam orang validator dengan empat kategori pilihan (Aiken, 1985). Selanjutnya hasil perolehan skor dibuat dalam bentuk persentase kemudian diinterpretasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Persentase Penilaian	Kriteria Kelayakan
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup Layak
21-40%	Tidak Layak
0-20%	Sangat Tidak Layak

(Riduwan, 2013: 15)

Tahap pertama *analyze* merupakan langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan *literatur review* pada beberapa jurnal untuk menganalisis masalah dan kebutuhan pada siswa. Selanjutnya menganalisis kurikulum dengan merumuskan KD lalu menentukan indikator pencapaian kompetensi yang harus dicapai oleh siswa pada materi sistem koloid. Kemudian melakukan analisis konsep dan membuat peta konsep, lalu melakukan analisis media yang diperlukan untuk penggunaan aplikasi Kolopoli.

Tahap kedua *design* dilakukan dengan pembuatan *flowchart* yang dikembangkan menjadi *storyboard*, lalu melakukan *coding* pada setiap simbol di aplikasi Kolopoli. Setelahnya membuat instrumen yang dibutuhkan dalam pengembangan *game* edukasi Kolopoli ini.

Tahap ketiga *develop* dilakukan dengan pengembangan *game* edukasi Kolopoli berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat. Pada permainan Kolopoli digunakan satu buah dadu dan terdiri dari 30 petak. Tampilan pada papan permainan *game* edukasi Kolopoli dapat dilihat pada Gambar 1. Kolopoli memuat kartu *bad* yang berisikan kartu kejutan buruk dapat dilihat pada Gambar 2, kartu *good* yang berisikan kartu kejutan baik dapat dilihat pada Gambar 3, kartu *love chem* yang berisi fakta menarik mengenai kegunaan sistem koloid di kehidupan bisa dilihat pada Gambar 4. Soal berupa pilihan ganda dengan tiga tingkatan soal yang berbeda yaitu soal mudah menggunakan level kognitif C1 pada petak A dengan waktu 10 detik, soal sedang menggunakan level kognitif C2 atau C3 pada petak B dengan waktu 20 detik, dan soal sulit menggunakan level kognitif C4 pada petak C dengan waktu 30 detik. Jika pemain berhasil menjawab maka akan mendapat poin sebesar 500 dan ditandai dengan ikon pemain pada petak, dan jika gagal maka poin pemain akan berkurang sebesar 500. Tetapi jika tidak menjawab apapun atau kehabisan waktu, maka akan mendapat pengurangan poin juga sebesar 250. Tampilan soal bisa dilihat pada Gambar 5.



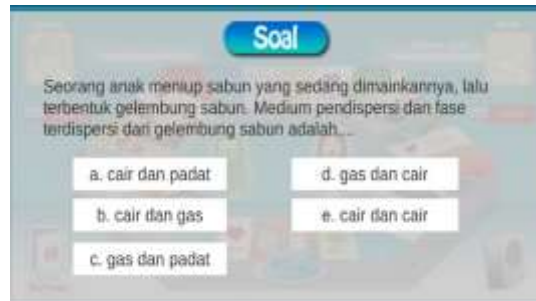
Gambar 1. Tampilan Papan Kolopoli



Gambar 2. Tampilan Bad Card



Gambar 4. Tampilan Kartu Love Chem



Gambar 5. Tampilan Soal

Setelahnya dilakukan validasi ahli materi dan media terhadap aplikasi Kolopoli yang telah dibuat. Terdapat saran dari ahli yang perlu dilakukan untuk perbaikan kualitas Kolopoli.

Tahap keempat *implement* merupakan tahap penerapan produk kepada siswa, setelah media dinyatakan valid lalu direvisi. Produk dilakukan uji coba terbatas kepada 10 orang siswa dengan membagikan aplikasi Kolopoli kepada siswa yang memiliki *smartphone Android* dengan melalui link dari *googledrive*. Hal ini dikarenakan karena keterbatasan situasi dan kondisi yang sedang pandemi COVID-19.

Tahap kelima *evaluate* dilakukan dengan melakukan evaluasi pada tiga tahapan yaitu *design*, *develop*, dan *implement* pada pengembangan *game* edukasi Kolopoli ini.

Hasil dan pembahasan

Game edukasi Kolopoli dibuat berdasarkan perkembangan abad 21 yang mengharuskan adanya digitalisasi pendidikan agar terciptanya pembelajaran yang sesuai dengan zaman saat ini (Habib *et al*, 2020). Pemilihan *game* sebagai media pembelajaran ini didasari oleh karakteristik siswa pada usia 7-18 tahun cenderung menyukai permainan dalam kegiatan pembelajaran. Siswa sekolah menengah atas termasuk ke dalam rentang usia yang telah disebutkan. Permainan dibuat sembari memanfaatkan teknologi yang ada dalam pembelajaran, sehingga bisa menyesuaikan dengan perkembangan zaman saat ini (Gomulya, 2018).

Kolopoli merupakan aplikasi *game* berbasis *Android* yang dapat dinstal pada *smartphone* yang memiliki *Operatng System (OS)* minimal *Android 4.1 Jelly Bean* dan layar ukuran minimal 2280x1080 pikse11/6.23 inch. *Game* edukasi ini memiliki ukuran sebesar 52 Mb. Tidak hanya itu materi pada *game* edukasi Kolopoli ini disusun dengan dilengkapi oleh animasi, gambar, video, dan audio. Tiap petak pada papan Kolopoli terdiri dari ilustrasi contoh dari koloid dalam kehidupan sehari-hari. Visualisasi pada konsep sistem koloid melalui video, animasi, dan gambar pada Kolopoli dapat membantu mengkongkritkan konsep yang bersifat abstrak Aryani, & Hartina, 2017,.

Permainan Kolopoli ini berbentuk segi enam dengan memuat soal-soal latihan sebanyak 18 soal sehingga memungkinkan siswa mengerjakan latihan soal dengan cara yang menyenangkan, kemudian memuat enam kartu mengenai kegunaan koloid dalam kehidupan. Latihan soal dapat dikerjakan bersama teman dalam bentuk permainan, sehingga siswa dapat mengerjakan latihan soal dengan merasa rileks. Melalui pemberian latihan dapat memantapkan materi yang diajarkan (Hamalik, 2008: 95).

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi Kolopoli dapat dijadikan sebagai media pembelajaran karena sudah memenuhi kualitas dari aspek kevalidan berdasarkan penilaian para ahli. Hasil penilaian dari ahli materi memperoleh kategori sangat layak dengan persentase 88,19% dan ahli media memperoleh kategori sangat layak dengan persentase 87,73%. Produk dikatakan memiliki kategori sangat layak jika memperoleh presentase $\geq 81\%$ (Riduwan, 2013: 15). Kekurangan dan kelebihan *game* edukasi Kolopoli ditentukan dari penilaian siswa.

Tabel 2. Hasil Respon Siswa pada Aspek Pemrograman

No	Aspek Pemrograman	Persentase	Keterangan
1	Aplikasi Kolopoli dapat diinstal dengan mudah	80%	Baik
2	Aplikasi Kolopoli tidak berhenti saat dioperasikan	80%	Baik

3	Aplikasi Kolopoli mudah dioperasikan	90%	Sangat Baik
4	Aplikasi Kolopoli dilengkapi petunjuk penggunaan yang jelas	95%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada aspek pemrograman, aplikasi Kolopoli dapat dinstal dengan mudah diperoleh persentase sebesar 80% dengan 3 orang siswa menjawab sangat setuju, 6 orang siswa menjawab setuju, dan 1 orang siswa menjawab tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Kolopoli dapat digunakan dengan baik meskipun ada 1 orang yang mungkin terkendala pada saat penginstalan, Selanjutnya aplikasi Kolopoli tidak berhenti saat dioperasikan diperoleh persentase sebesar 80% dengan 5 orang siswa menjawab sangat setuju, 3 orang siswa menjawab setuju, 1 orang siswa menjawab tidak setuju, dan 1 orang siswa menjawab sangat tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Kolopoli dapat digunakan dengan baik meskipun pada beberapa kondisi *smartphone* mengalami kendala seperti *hang*. Kemudian aplikasi Kolopoli mudah dioperasikan diperoleh persentase sebesar 90% dengan 6 orang siswa menjawab sangat setuju dan 4 orang siswa menjawab setuju. Serta pada aplikasi Kolopoli dilengkapi petunjuk yang jelas diperoleh persentase sebesar 95% dengan 8 orang siswa menjawab sangat setuju dan 2 orang siswa menjawab setuju. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa aplikasi Kolopoli termasuk ke dalam kategori sangat baik dalam aspek pemrograman. Hal ini dikarenakan *game* edukasi Kolopoli disajikan dalam bentuk aplikasi pada *smartphone Android*, siswa sudah terbiasa memakai *Android* sehingga dari mulai penginstalan sampai pemakaian menjadi mudah untuk dioperasikan (Ruziana & Imran, 2017).

Tabel 3.

Hasil Respon Siswa pada Aspek Tampilan

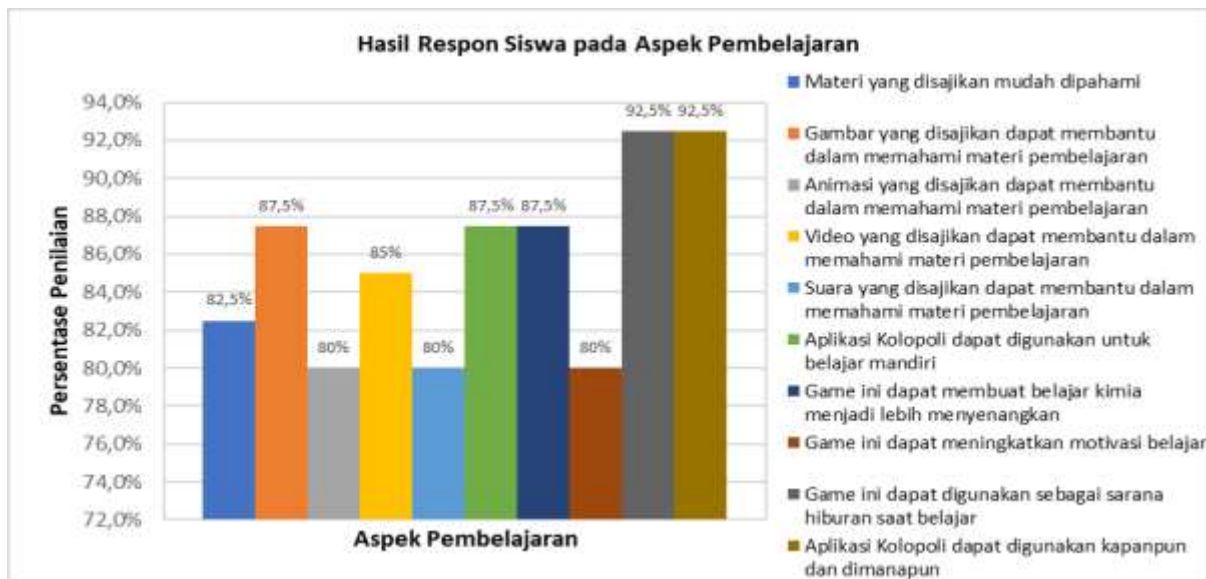
No	Aspek Tampilan	Persentase	Keterangan
1	Tampilan aplikasi Kolopoli menarik	82,5%	Sangat Baik
2	Pemilihan warna huruf dengan <i>background</i> serasi	90%	Sangat Baik
3	Gambar, animasi, dan video menarik perhatian	85%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat pada aspek tampilan bahwa aplikasi Kolopoli menarik diperoleh persentase sebesar 82,5% dengan 4 orang siswa menjawab sangat setuju, 5 orang siswa menjawab setuju, dan 1 orang siswa menjawab tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Kolopoli memiliki tampilan yang menarik. Semakin menarik tampilan media pembelajaran, maka siswa akan semakin termotivasi dalam belajar Rahma, 2019,. Selanjutnya pemilihan warna huruf dengan *background* serasi diperoleh persentase sebesar 82,5% dengan 3 orang siswa menjawab sangat setuju dan 7 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan aplikasi Kolopoli sudah sesuai. Kemudian gambar, animasi, dan video menarik perhatian diperoleh persentase sebesar 85% dengan 5 orang siswa menjawab sangat setuju, 4 orang siswa menjawab setuju dan 1 orang siswa menjawab tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa gambar, animasi, dan video pada tampilan aplikasi Kolopoli menarik perhatian siswa. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa aplikasi Kolopoli termasuk ke dalam kategori sangat baik dalam aspek tampilan Adanya penggabungan dari gambar, video, dan animasi dapat menarik perhatian siswa sehingga proses pembelajaran juga lebih menarik dan interaktif (Solihudin, 2018).

Tabel 4. Hasil Respon Siswa pada Aspek Kebahasaan

No	Aspek Kebahasaan	Persentase	Keterangan
1	Tidak menimbulkan penafsiran ganda	85%	Sangat Baik
2	Kalimat singkat dan jelas	82,5%	Sangat Baik
3	Kalimat dan tanda baca sesuai EYD	87,5%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada aspek kebahasaan tidak menimbulkan penafsiran ganda diperoleh persentase sebesar 85% dengan 4 orang siswa menjawab sangat setuju dan 6 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa pada aplikasi Kolopoli tidak menggunakan kalimat yang memiliki penafsiran ganda sehingga dapat dipahami oleh siswa. Selanjutnya dapat dilihat bahwa kalimat singkat dan jelas diperoleh persentase sebesar 82,5% dengan 3 orang siswa menjawab sangat setuju dan 7 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa pada kalimat yang digunakan pada aplikasi Kolopoli disusun secara singkat dan jelas, sehingga siswa dapat mengikuti materi dengan baik. Kemudian kalimat dan tanda baca sudah sesuai EYD diperoleh persentase sebesar 85% dengan 5 orang siswa menjawab sangat setuju dan 5 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa kalimat dan tanda baca yang digunakan pada aplikasi Kolopoli sudah sesuai EYD. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dalam aspek kebahasaan, aplikasi Kolopoli termasuk ke dalam kategori sangat baik. Penggunaan bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda sehingga tidak menimbulkan kerancuan bagi pemahaman siswa (Renat *et al*, 2017).



Gambar 6. Grafik Hasil Respon Siswa pada Aspek Pembelajaran

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa pada aspek pembelajaran, materi yang disajikan mudah dipahami diperoleh persentase sebesar 82,5% dengan 3 orang siswa menjawab sangat setuju dan 7 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa materi pada aplikasi Kolopoli mudah dipahami oleh siswa. Selanjutnya gambar, animasi, video dan suara yang disajikan dapat membantu dalam memahami materi pembelajaran diperoleh persentase masing-masing sebesar 87,5%, 80%, 85%, dan 80%. Pada penilaian gambar dengan 5 orang siswa menjawab sangat setuju dan 5 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa gambar yang digunakan pada aplikasi Kolopoli dapat membantu dalam memahami materi. Selanjutnya untuk penilaian animasi dan suara dengan 2 orang siswa menjawab sangat setuju dan 8 orang siswa menjawab setuju. Hal ini menunjukkan bahwa animasi dan suara yang digunakan pada aplikasi Kolopoli dapat membantu siswa dalam memahami materi. Serta penilaian video dengan 4 orang siswa menjawab sangat setuju dan 6 orang siswa menjawab setuju.

Selanjutnya pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa aplikasi Kolopoli dapat digunakan oleh siswa untuk belajar mandiri dan membuat belajar kimia menjadi lebih menyenangkan memiliki perolehan nilai yang sama sebesar 87,5% dengan 5 orang siswa menjawab sangat setuju dan 5 orang siswa menjawab setuju. Selanjutnya *game* Kolopoli ini dapat meningkatkan motivasi belajar diperoleh persentase sebesar 80% dengan 2 orang siswa menjawab sangat setuju dan 8 orang siswa menjawab setuju. Pernyataan *game* ini dapat digunakan sebagai sarana hiburan saat belajar dan dapat digunakan kapanpun dan dimanapun dengan perolehan persentase yang sama sebesar 92,5% dengan 7 orang siswa menjawab sangat setuju dan 3 orang siswa menjawab setuju. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dalam aspek pembelajaran, aplikasi Kolopoli termasuk ke dalam kategori sangat baik karena memperoleh nilai sebesar 85%.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dalam aspek pembelajaran, aplikasi Kolopoli memiliki kualitas sangat baik. Hal ini dikarenakan aplikasi Kolopoli dapat digunakan untuk belajar mandiri karena siswa bisa menggunakan aplikasi Kolopoli tanpa bimbingan orang lain kapanpun dan dimanapun, sehingga dapat digunakan berulang-ulang dalam mengingat materi sistem koloid Kuswanto, & Radiansah, 2018,.

Berdasarkan hasil penelitian setelah siswa menggunakan aplikasi Kolopoli, dapat dikatakan bahwa penggunaan media Kolopoli ini sangat diperlukan pada mata pelajaran kimia. Hal ini dikarenakan media pembelajaran Kolopoli dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan yang berdampak pada timbulnya motivasi siswa pada proses pembelajaran, serta dapat digunakan sebagai sarana hiburan saat belajar kapanpun dan dimanapun.

Secara keseluruhan *game* edukasi Kolopoli memperoleh rata-rata persentase sebesar 85,01% dengan kategori sangat baik dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Simpulan dan saran

Pengembangan media pembelajaran *game* edukasi Kolopoli dilakukan dengan menggunakan model ADDIE, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Hasil validasi ahli terhadap media pembelajaran *game* edukasi Kolopoli pada bidang materi memperoleh kategori sangat layak dengan

persentase 88,19% dan bidang media memperoleh kategori sangat layak dengan persentase 87,73%. Adapun hasil respon siswa memperoleh kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 85,01%.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran dari penelitian ini yaitu diperlukan adanya penambahan soal dan dan kartu yang memuat informasi mengenai kimia kegunaan koloid dalam kehidupan lebih banyak lagi, diperlukan ketersediaan aplikasi Kolopoli dalam *play store* agar lebih mudah ditemukan dan diinstal, serta diperlukan pengujian secara luas seperti penerapan Kolopoli di kelas untuk mengetahui keefektifan produk dalam proses pembelajaran.

Daftar Rujukan

- Aiken, L. R. 1985, Three Coefficients for Analysing Reliability and Validity of Rating, Educational and Psychological Measurement, vol.45, , hh. 131–142.
- Aryani, A. S. & Hartina, A. 2017, Model Pembelajaran Kimia Karbon Berbasis Game, *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol.1, no.1, hh. 105.
- Basbooir, K. & Supahar 2018, Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM, *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, vol.22, no.2, hh. 168–181.
- Branch, R. M. 2002, *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science.
- Chang, R. 2005, *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Dwiyono 2019, Game Media Pembelajaran Interaktif Pada Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Penggunaan Peralatan Tangan (Hand Tools) Dan Peralatan Bertenaga, *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, vol.7, no.2, hh. 343–351.
- Gomulya, D. S. 2018, Ludo Word Game, vol.XII, no.12, hh. 19–29.
- Habib, A., Astra, I. M. & Utomo, E. 2020, Media Pembelajaran Abad 21: Kebutuhan Multimedia Interaktif Bagi Guru dan Siswa Sekolah Dasar, *JARTIKA : Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, vol.3, no.1, hh. 25–35.
- Hamalik, O. 2008, *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kuswanto, J. & Radiansah, F. 2018, Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI, *An Nabighoh Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Bahasa Arab*, vol.14, no.01, hh. 129.
- Lubis, A. W. 2017, Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Mengajar Deduktif Dan Model Mengajar Induktif Pada Materi Pokok Sistem Koloid Di Kelas XI IPA SMA Negeri 13 Medan, vol.5, no.1, hh. 1–8.
- Munandar, H. & Jofrishal 2016, Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Kimia di Kelas Homogen (Studi Kasus Pembelajaran Kimia di SMA Negeri 11 Banda Aceh), *Lantanida Journal*, vol.4, no.2, hh. 230–235.
- Pratama, U. N. & Haryanto, H. 2018, Pengembangan game edukasi berbasis android tentang domain teknologi pendidikan, *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol.4, no.2, hh. 167.
- Pratiwi, T., Kurniasih, D. & Kurniawan, R. A. 2018, Pengembangan Penuntun Praktikum Koloid Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Siswa di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya, *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, vol.6, no.1.
- Rahma, F. I. 2019, Media Pembelajaran (kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran bagi Anak Sekolah Dasar), *Jurnal Studi Islam*, vol.14, no.2, hh. 87–99.
- Renat, S. E., Novriyanti, E. & Armen 2017, Pengembangan Modul Dilengkapi Peta Konsep dan Gambar pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup untuk Siswa Kelas VII SMP, *Bioeducation Journal*, vol.I, no.1, hh. 95–109.
- Riduwan 2013, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ruziana, Imran, I. S. 2017, Analisis penggunaan smartphone sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa sman 1 teluk keramat, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol.7, no.7, hh. 1–8.
- Solihudin JH, T. 2018, Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis Sma, *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, vol.3, no.2, hh. 51.
- Yahya, S., Imam, S. K. & Masturi 2017, Satesik untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep, *Journal of Innovative Science Education*, vol.6, no.1, hh. 104–115.