

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DIGITAL CABRI EXPRESS DALAM MATERI OPTIMASI VOLUME TABUNG

Sterivia Mercyananta Mayliaputri^{1)*}, Dessy Agustin Savina²⁾, Yosep Dwi Kristanto³

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email : steriviaputri@gmail.com

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email : dessysavina@gmail.com

³ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email : yosepdwikristanto@gmail.com

Abstract

Pada saat ini, masih sering dijumpai peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan dan memvisualisasikan bangun ruang. Dengan perkembangan zaman yang serba digital, banyak sekali media yang dapat membantu membangun konsep dalam suatu materi bangun ruang dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Pada penelitian ini, penulis menggunakan media pembelajaran Cabri Express dalam permasalahan optimasi volume bangun ruang terkhusus bangun ruang tabung dengan metode penelitian plomp. Namun pada metode plomp ini, peneliti belum menerapkan tahap implementasi, tes, dan evaluasi. Dalam pembuatan aktivitas ini dilakukannya penilaian sendiri serta 3 kelompok teman sejawat dan juga 1 validator. Hal ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan media pembelajaran yang dapat digunakan pada kegiatan belajar mengajar. Diharapkan media pembelajaran Cabri Express ini dapat membantu bagi para guru untuk membangun konsep volume bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari dan membantu bagi siswa dalam memvisualisasikan dan menghubungkan bangun ruang.

Keywords: Pengembangan, Cabri Express, Optimasi, Volume tabung

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan ini, kita sangat dekat dengan ruang atau bangun ruang. Kita dapat menjumpai bentuk-bentuk bangun ruang setiap hari seperti ruangan yang kita tempati, tempat makan atau minum, buku, lemari, aquarium, dan lain-lain. Bangun ruang merupakan bagian ruang yang dibatasi oleh himpunan titik-titik yang terdapat pada seluruh permukaan bangun ruang tersebut (Agus Suharjana, 2008 : 5).

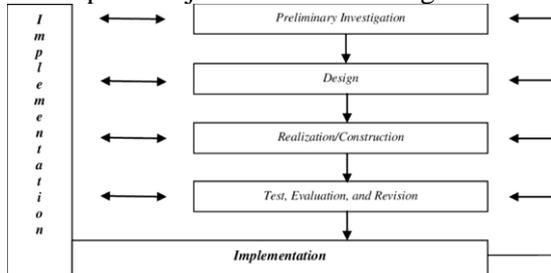
Pada saat ini, masih sering dijumpai peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan dan memvisualisasikan bangun ruang. Banyak peserta didik yang tidak bisa membayangkan bentuk-bentuk dari bangun ruang. Padahal, menghubungkan dan memvisualisasikan bangun ruang sangat penting untuk materi-materi yang berkaitan dengan bangun ruang, salah satunya seperti pada materi optimasi volume tabung. Kemampuan memvisualisasi bangun ruang pada peserta didik dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep dari volume bangun ruang.

Ilmu pengetahuan dan teknologi pun kini telah berkembang pesat. Sebagian besar kegiatan dapat dilakukan dengan menggunakan media digital. Media digital ini dapat digunakan dalam berbagai aspek kehidupan seperti aspek ekonomi, sosial, budaya, dan pendidikan. Semenjak terjadinya pandemi, banyak media pembelajaran digital yang digunakan untuk mendukung pembelajaran jarak jauh. Namun sekarang media pembelajaran digital banyak digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran agar lebih bermakna bagi peserta didik.

Maka dari itu, kami mengembangkan sebuah media pembelajaran matematika digital menggunakan Cabri Express dalam materi optimasi volume tabung. Tujuan dari pengembangan media pembelajaran matematika digital Cabri Express ini yaitu untuk membantu para guru dalam membangun konsep peserta didik mengenai volume bangun ruang tabung dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, media pembelajaran matematika digital Cabri Express ini juga bertujuan untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan dan menghubungkan bangun ruang.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan model Plomp (dalam Rochmad, 2012). Tahapan - tahapan umum pengembangannya ditunjukkan pada Gambar 1. Penelitian ini belum menerapkan tahapan implementasi, tes, dan evaluasi mengingat tujuan penelitian ini adalah untuk merancang media pembelajaran matematika digital.



Gambar 1. Tahapan-tahapan pengembangan Plomp (dalam Rochmad, 2012)

Pada tahap *preliminary investigation* atau fase investigasi awal, kami melakukan (a) kajian literatur mengenai permasalahan pembelajaran dalam topik optimasi; (b) analisis materi; dan (c) analisis peluang yang dapat diberikan oleh Cabri Express. Di akhir tahap ini, kami memperoleh tujuan pembelajaran dan rencana pembuatan aktivitas pembelajaran berbasis Cabri Express yang

digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut.

Pada tahap desain, kami merancang dan mengembangkan media pembelajaran dengan menggunakan Cabri Express. Media tersebut ditujukan agar memudahkan siswa untuk menemukan volume maksimum tabung.

Tahap ketiga *Realization/Construction* atau fase realisasi/konstruksi adalah penyusunan rencana pembelajaran atau essay yang berisikan langkah-langkah dalam melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media yang telah dikembangkan.

Tahapan yang terakhir adalah test, evaluation and revision atau fase tes, evaluasi dan revisi. Namun pada tahapan ini hanya dilakukan tahapan revisi. Kegiatan revisi ini didapatkan dari dilakukannya penilaian dari subjek 3 kelompok (teman sejawat) dan juga validator yaitu dosen pengampu mata kuliah Pengembangan Media Pembelajaran. Pada uji coba ini, penanggap memberikan penilaian dan saran kepada peneliti dalam mengembangkan media yang sudah dibuat dan kemudian peneliti melakukan revisi sehingga media tersebut sudah layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Berikut adalah instrumen penelitian yang digunakan dalam menilai aktivitas yang sudah dibuat beserta jadwal kegiatan dalam pembuatan aktivitas pembelajaran digital :

Tabel 1. Aspek dan deskripsi penilaian aktivitas pembelajaran matematika digital

Kode	Aspek	Deskripsi
------	-------	-----------

		Kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat (Schoenfeld, 2020)
--	--	--

A.1	Konten matematika	Konten-konten matematika pentingnya tampak jelas. Konten-konten tersebut telah diupayakan untuk dihubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik.
-----	-------------------	--

A.2	Tuntutan kognitif	Aktivitas pembelajarannya berupaya untuk menjadikan matematika masuk akal bagi peserta didik. Peserta didik juga diberi bantuan atau dukungan ketika mereka mengalami kendala pembelajaran. Selain itu, di dalam aktivitas pembelajarannya, peserta didik diberikan kesempatan yang luas untuk menjelaskan dan bernalar (tidak hanya menjawab).
A.3	Akses yang adil terhadap konten	Di dalam aktivitas pembelajarannya, setiap peserta didik berkesempatan untuk belajar matematika secara bermakna. Dengan kata lain, tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan. Aktivitas pembelajaran tersebut mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.
A.4	Agensi, kepemilikan, dan identitas	Aktivitas pembelajarannya memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya.
A.5	Asesmen formatif	Aktivitas pembelajaran memberikan penilaian formatif yang dapat digunakan untuk menampilkan pemikiran peserta didik. Selain itu, aktivitas tersebut juga secara responsif merespon pemikiran peserta didik agar mereka dapat berpikir secara lebih mendalam.

Kerangka kerja tripel E (Kolb, 2017)

B.1.1	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran dengan distraksi yang minimal.
B.1.2	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran.
B.1.3	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menyebabkan perubahan perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial.

B.2.1	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan atau mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan atau konten pembelajaran (mengggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi).
B.2.2	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan dukungan (topangan) untuk mempermudah peserta didik memahami konsep atau ide.
B.2.3	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan dengan alat tradisional (tanpa teknologi).
B.3.1	Perluasan	Teknologi yang dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).
B.3.2	Perluasan	Teknologi yang dikembangkan dapat menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari-hari mereka (menghubungkan tujuan pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata).
B.3.3	Perluasan	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill yang autentik, yang dapat mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

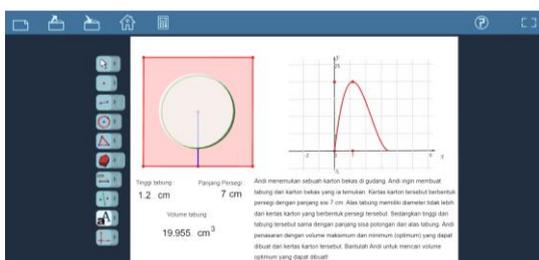
Tabel 2. Jadwal kegiatan pembuatan aktivitas pembelajaran digital

No	Tanggal	Kegiatan
1	16 Maret - 30 Maret 2023	Periode penyusunan dan pengumpulan aktivitas pembelajaran digital
2	31 Maret - 5 April 2023	Periode penilaian dan umpan balik sejawat
3	6 April - 12 April 2023	Periode perbaikan/revisi dan pengumpulan aktivitas pembelajaran digital final
4	20 April 2023	Periode umpan balik dosen dan revisi
5	28 April - 4 Mei 2023	Periode penyusunan revisi aktivitas pembelajaran digital

Pada penelitian ini, data yang didapatkan berdasarkan data kualitatif dan data kuantitatif. Data penelitian kualitatif didapat dari umpan balik dan juga saran yang diberikan 3 kelompok teman sejawat dan validator. Data penelitian kuantitatif diperoleh dari hasil penskoran yang diberikan berdasarkan instrumen penilaian dimana setiap aspeknya memiliki skor maksimal 5. Penskoran pada data kuantitatif diberikan oleh teman sejawat dan validator terhadap aktivitas pembelajaran digital Cabri Express yang dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas pembelajaran Cabri Express yang dikembangkan peneliti, dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan materi optimasi volume pada tabung. Di dalam aktivitas Pembelajaran ini terdapat visualisasi bangun ruang tabung, ukuran tinggi tabung, volume tabung dan grafik yang dapat membantu peserta didik untuk menentukan volume optimum tabung. Selain itu, peserta didik juga dapat mengeksplor sendiri dengan mengubah ukuran dari tinggi tabung agar mendapatkan volume yang optimum. Aktivitas pembelajaran Cabri Express dapat diakses di https://drive.google.com/file/d/1FoycQvIM1isQZwVEXsG7XawgQbIWQIYA/view?usp=s_haring.



Gambar 3. Aktivitas pembelajaran Cabri Express

Berikut langkah-langkah dalam melakukan kegiatan dari aktivitas yang sudah dikembangkan yang dapat guru lakukan ketika melakukan aktivitas pembelajaran ini :

1. Pada awal pembelajaran, guru membimbing siswa untuk mengingat mengenai rumus-rumus volume bangun ruang termasuk rumus volume untuk tabung. Guru juga dapat memberikan video-video mengenai bangun ruang yang dapat menarik perhatian siswa sebelum memulai pembelajaran.
2. Setelah siswa dapat mengingat rumus volume tabung, guru kemudian memberikan instruksi kepada siswa untuk membentuk kelompok. Di setiap kelompok minimal ada satu laptop yang dapat digunakan untuk menunjang aktivitas.
3. Guru memberikan sebuah permasalahan kepada setiap kelompok sebagai berikut. Permasalahan : Andi menemukan sebuah karton bekas di gudang. Andi ingin membuat tabung dari karton bekas yang ia temukan. Karton tersebut berbentuk persegi dengan panjang sisi 7 cm. Ala tabung memiliki diameter tidak lebih dari karton tersebut yang berbentuk persegi tersebut. Sedangkan tinggi dari tabung tersebut sama dengan panjang sisi potongan dari alas tabung. Andi penasaran dengan volume maksimum dan minimum (optimum) yang dapat dibuat dari karton tersebut. Bantulah Andi untuk mencari volume optimum yang dapat dibuat!
4. Guru kemudian menyampaikan langkah pertama untuk menyelesaikan permasalahan diatas yaitu dengan mendata seluruh kemungkinan volume dari tabung. Seluruh kelompok dipersilahkan untuk mendata dan menghitung kemungkinan volume dari tabung dengan menggunakan tabel di bawah agar lebih mudah.

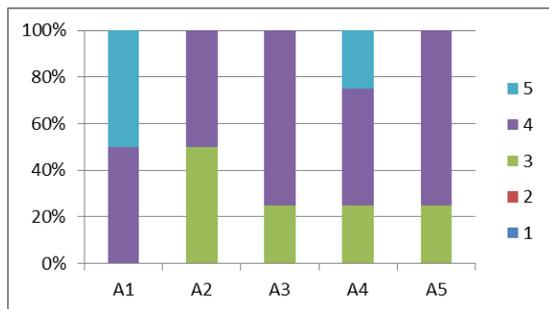
Tabel 3. Kemungkinan volume dari tabung

Jari-jari (r)	Tinggi (t)	Volume (v)

--	--	--

- Setelah mencoba menghitung manual volume tabung dengan beberapa kemungkinan. Guru dapat menggunakan aktivitas Cabri Express yang telah dibuat. Guru mengirimkan file aktivitas Cabri Express yang telah dibuat kepada seluruh kelompok agar dapat diakses. Siswa kemudian dipersilahkan untuk menggunakan Cabri Express sebagai visualisasi dari permasalahan untuk menemukan volume dari tabung.
- Cara kerja dari aktivitas Cabri Express ini adalah dengan menggeser titik yang berada di alas tabung agar ukuran dari diameter alas tabung berubah.

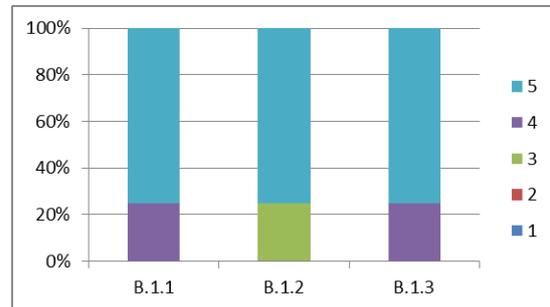
Aktivitas pembelajaran Cabri Express yang dikembangkan ini, sudah mendapatkan penilaian dari teman sejawat dan sudah mendapatkan validasi dari dosen. Adapun teman sejawat yang menilai aktivitas pembelajaran Cabri Express adalah mahasiswa Universitas Sanata Dharma yang berjumlah 9 orang. Berikut adalah hasil penilaian dari teman sejawat dan validasi berdasarkan kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat dan kerangka kerja triple E.



Gambar 3. Hasil penilaian teman sejawat dan validasi dalam kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat

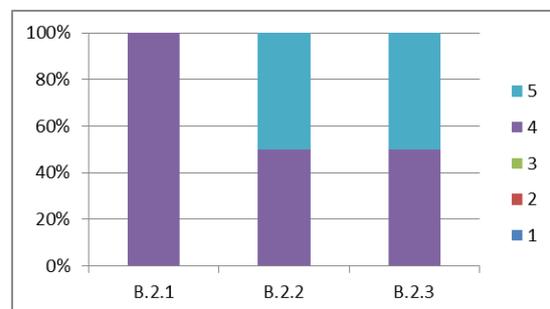
Gambar 3 diatas menyajikan mengenai hasil penilaian teman sejawat dan validasi mengenai kerangka pengajaran untuk pemahaman yang kuat. Berdasarkan bagan hasil penilaian teman sejawat dan validasi diatas, terlihat bahwa A1 dan A5 memiliki skor tertinggi. Hal tersebut memiliki arti bahwa konten yang dibuat dalam aktivitas pembelajaran Cabri Express ini memiliki kepentingan yang jelas dan dapat

berhubungan dengan pengetahuan awal peserta didik. Selain itu, aktivitas Cabri Express ini juga memberikan penilaian formatif mengenai pemikiran peserta didik dan mendukung peserta didik untuk berpikir lebih mendalam.



Gambar 4. Hasil penilaian teman sejawat dan validasi dalam aspek keterlibatan kerangka kerja triple E

Dari hasil yang didapatkan dari gambar 4 secara keseluruhan memberikan penilaian bahwa pada keterlibatan 1 (B.1.1), teknologi yang dikembangkan telah memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran dengan distraksi minimal. Pada keterlibatan 2 (B.1.2), teknologi yang dikembangkan telah memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran akan tetapi validator memberikan tanggapan bahwa esai yang dibuat belum dijelaskan bagaimana guru memotivasi peserta didik. Kemudian pada keterlibatan 3 (B.1.3) teknologi yang dikembangkan melalui pembelajaran kooperatif telah menyebabkan perubahan peserta didik aktif secara sosial.

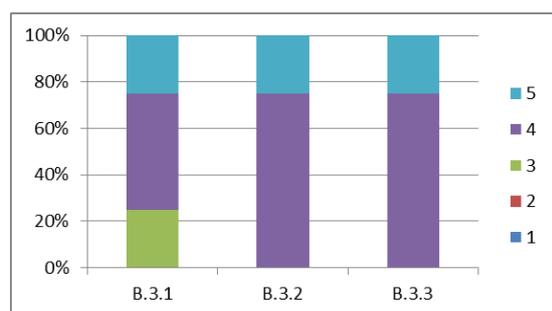


Gambar 5. Hasil penilaian teman sejawat dan validasi dalam aspek peningkatan kerangka kerja triple E

Pada gambar 5 bagian B.2.1 atau peningkatan 1 teman sejawat dan validator

memberikan penilaian yang sama dan secara keseluruhan penilaiannya sudah menganggap bahwa aktivitas Cabri Express ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan dan juga mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan atau konten pembelajaran. Dan juga untuk B.2.2 memiliki nilai yang sama, Cabri Express yang dikembangkan sudah menciptakan dukungan untuk mempermudah memecahkan masalah yaitu menentukan volume maksimum dan ukuran yang membuat volume tersebut maksimum serta pembelajaran menggunakan Cabri Express yang diciptakan sudah interaktif yang tidak dapat dilakukan dengan alat tradisional.

Hasil penilaian teman sejawat dan validasi mengenai aspek perluasan kerangka kerja triple E disajikan pada Gambar dibawah ini. Dalam aspek ini, skor tertinggi terdapat pada kode B.3.2 dan B.3.3. Berarti, aktivitas pembelajaran Cabri Express yang dikembangkan dapat menghubungkan antara pembelajaran peserta didik dengan pengalaman di kehidupan nyata serta memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill autentik yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. Hasil penilaian teman sejawat dan validasi dalam aspek perluasan kerangka kerja triple E

4. KESIMPULAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode plomp dengan tahap *preliminary investigation, desain,*

Realization/Construction, and revision. Media pembelajaran digital dengan menggunakan Cabri Express ini sudah divalidasi oleh 2 validator yaitu 3 kelompok teman sejawat dan juga dosen pembimbing mata kuliah Pembelajaran Matematika digital. Hasil dari penilaian yang diberikan untuk penilaian berdasarkan kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat dan berdasarkan Kerangka kerja triple E.

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas pembelajaran Cabri Express yang dikembangkan sudah memiliki konten yang jelas yang berhubungan dengan pengetahuan awal peserta didik. Aktivitas pembelajaran Cabri Express ini juga mendukung peserta didik untuk berpikir lebih mendalam, memotivasi peserta didik, dan menghubungkan pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata peserta didik. Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan melalui pembelajaran kooperatif telah menyebabkan perubahan peserta didik aktif secara sosial dan mampu membuat peserta didik fokus terhadap pembelajaran yang berlangsung.

5. REFERENSI

- Kolb, L. (2017). *Learning First, Technology Second: The Educators' Guide to Designing Authentic Lessons* (First Edition). International Society for Technology in Education.
- Rochmad, R. (2012). Desain model pengembangan perangkat pembelajaran matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(1), 59-72.
- Schoenfeld, A. H. (2020). Reframing Teacher Knowledge: A Research and Development Agenda. *ZDM Mathematics Education*, 52, 359-376.
- Suharjana, A. (2008). Mengenal bangun ruang dan sifat-sifatnya di sekolah dasar.