



Design of Cognitive Conflict-Based Interactive Multimedia Using Adobe Animate CC 2019 On Global Warming Materials

Agus Pramono¹⁾, Fatni Mufit^{*2)}

^{1,2)} *Department of Physics, Universitas Negeri Padang*

e-mail: ¹⁾ aguspramono140800@gmail.com

^{*2)} fatni_mufit@fmipa.unp.ac.id

Abstract

The 2013 curriculum aims to achieve the concept of Physics material. However, the facts obtained from field observations and literature review show that understanding of students' conceptual on global warming still needs to improve. The purpose of this research is to improve students' conceptual understanding of global warming material. The solution to this problem is to design cognitive conflict-based interactive multimedia using the Adobe Animate CC 2019 application to increase students' conceptual understanding of global warming material. This interactive multimedia is designed using a cognitive conflict-based learning model. There are 4 stages in the cognitive conflict-based learning model, namely: (1) Activation of preconceptions and misconceptions, (2) Presentation of cognitive conflicts, (3) Discovery of concepts and equations, and (4) Reflection. This research uses a type of development research using the Plomp method. This research was conducted in 2 stages, namely preliminary research and development or prototyping which was limited to the expert review stage. This study involved 3 experts as validators. The results of this study are that the instruments used to develop products are included in the valid category. The validation results of interactive multimedia products from experts obtained an average value of 0.83 with a valid category. It can be concluded that the design of cognitive conflict-based interactive multimedia using Adobe Animate CC 2019 on global warming material is valid for Physics learning.

Keywords: *adobe animate cc 2019, cognitive conflict, interactive multimedia, global warming*

Desain Multimedia Interaktif Berbasis Konflik Kognitif Menggunakan Adobe Animate CC 2019 pada Materi Pemanasan Global

Agus Pramono¹⁾, Fatni Mufit^{*2)}

^{1,2)} *Jurusan Fisika, Universitas Negeri Padang*

Abstrak

Kurikulum 2013 bertujuan untuk mencapai pemahaman konsep siswa. Namun, berdasarkan fakta yang diperoleh dari observasi lapangan dan kajian literatur menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa tentang materi pemanasan global masih rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi pemanasan global. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang multimedia interaktif menggunakan aplikasi Adobe Animate CC 2019 guna meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi pemanasan global. Multimedia interaktif ini dirancang dengan menggunakan model pembelajaran berbasis konflik kognitif. 4 tahapan dalam model pembelajaran berbasis konflik kognitif, yaitu: (1) Aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, (2) Penyajian konflik kognitif, (3) Penemuan konsep dan persamaan, dan (4) Refleksi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan menggunakan metode Plomp. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan pengembangan atau prototyping yang dibatasi pada tahap expert review. Penelitian ini melibatkan 3 orang tenaga ahli sebagai validator. Hasil dari penelitian ini yaitu instrumen yang digunakan untuk mengembangkan produk termasuk dalam kategori valid. Hasil validasi produk multimedia interaktif dari para ahli didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,83 dengan kategori valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa disain multimedia interaktif berbasis konflik kognitif pada materi pemanasan global valid digunakan dalam proses pembelajaran Fisika.

Kata kunci: Adobe animate cc, konflik kognitif, multimedia interaktif, pemanasan global

Pendahuluan

Perguruan tinggi merupakan salah satu lembaga pendidikan yang berperan penting dalam pengembangan sumber daya manusia. Perguruan tinggi berperan dalam meningkatkan kompetensi lulusannya sehingga memiliki keterampilan sesuai dengan tuntutan abad ke-21 yaitu *learning and inovatoin skill*, selain menguasai IPTEK sesuai bidang yang digeluti (Zubaidah & Malang, 2019). Sekolah harus mampu menghasilkan siswa berkualitas yang mampu bersaing secara global untuk menghadapi tantangan pada abad ke-21 (Wijaya et al., 2021).

Keterampilan abad 21 diantaranya adalah keterampilan 4C. Keterampilan 4C meliputi kemampuan berpikir kritis dalam menyampaikan ide-ide baru sebagai individu yang kreatif, kemampuan memecahkan masalah nyata, dan kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi dalam tim. (Khoir, 2021). Oleh karena itu, dalam melaksanakan pendidikan dan pengajaran, tidak hanya mengajarkan *hard skill*, tetapi juga melatih *soft skill*. Berdasarkan

argumentasi tersebut, pembelajaran tentang *soft skill*, khususnya keterampilan 4C mutlak diperlukan dalam perkembangan abad 21, agar tujuan pembelajaran berjalan dengan baik (Rosmasari & Supardi, 2021).

Salah satu tujuan pembelajaran Fisika adalah mencapai pemahaman konseptual dari setiap materi pembelajaran Fisika (Aulia et al., 2018). Tiga bagian dari pemahaman konsep yaitu pemahaman konsep, kesalahan pahaman konsep, dan ketidakpahaman konsep (Mufit et al, 2018). Pemahaman yang akurat dari miskonsepsi siswa pada isu-isu tertentu sangat penting untuk pengajaran yang efektif dan penilaian pengetahuan. Oleh karena itu, siswa yang salah ataupun tidak memahami konsep akan kesulitan dalam belajar (Shi et al, 2021).

Kesalahpahaman siswa terhadap konsep dari materi yang diajarkan akan menghambat proses belajar siswa. Materi ini dipelajari siswa di kelas XI SMA. Konsep berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan pada materi ini. Dalam mempelajari materi pemanasan global, diperlukan metode dan sumber belajar yang tepat untuk mengkonstruksi pengetahuan

siswa secara terstruktur dan sistematis untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Alvita, 2017).

Instrumen yang digunakan pada studi pendahuluan adalah lembar angket. Lembar angket tersebut dibagikan kepada dua orang guru fisika SMA. Berdasarkan lembar angket tersebut diperoleh informasi bahwa guru menggunakan model pembelajaran langsung dalam memaparkan materi, dan ini tidak sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Model pembelajaran langsung menyebabkan proses pembelajaran kurang menarik, membuat siswa kurang aktif, dan membuat suasana belajar monoton. Dalam pemberian soal, pembelajaran lebih menekankan pada pembahasan soal-soal fisika dan kurang melakukan percobaan/eksperimen untuk menemukan konsep pemanasan global. Miskonsepsi pada konsep fisika juga kurang dilakukan serta masih rendahnya penggunaan bahan ajar berbasis IT pada materi pemanasan global. Hal tersebut dapat menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi pemanasan global.

Studi literatur juga dilakukan untuk mendukung hasil angket tersebut. Studi literatur ini bertujuan mengidentifikasi pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global. Hasil dari analisis artikel didapatkan bahwa masih rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya miskonsepsi pada materi pemanasan global. Solusi dari permasalahan ini yaitu mengembangkan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang bisa di-kembangkan yaitu multimedia pembelajaran interaktif. Multimedia pembelajaran interaktif digunakan karena sesuai dengan karakteristik siswa sebagai digital natives (Mufit et al, 2018).

Multimedia interaktif telah banyak dikembangkan. Salah satu contohnya menggunakan *Adobe Animate CC 2019*. *Adobe Animate CC 2019* adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis IT dengan menyajikan video, gambar, suara, dan teks. Multimedia interaktif dengan *Adobe Animate CC* ini dapat diakses melalui smartphone maupun laptop, sehingga praktis dalam penyimpanan dan penggunaannya. Multimedia interaktif dapat

meningkatkan pemahaman konsep siswa. (Mayer, 2009) menyatakan bahwa presentasi menggunakan multimedia interaktif berbasis konflik kognitif berpotensi menghasilkan pemahaman yang lebih dalam, karena disajikan dalam satu format materi berisi teks dan gambar.

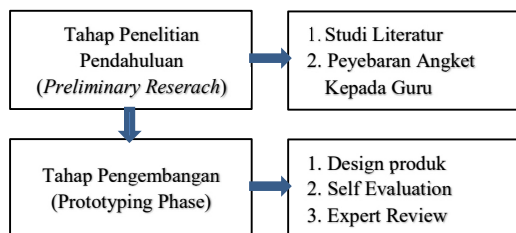
Bahan ajar multimedia interaktif ini dibuat dengan menggunakan model pembelajaran berbasis konflik kognitif. Menurut (Mufit et al, 2018) model pembelajaran berbasis konflik kognitif adalah kegiatan pembelajaran yang dilakukan untuk mencegah ketidaksesuaian persepsi siswa antara pengetahuan awal yang didapat di lingkungan sekitarnya dengan ilmu nyata yang sesungguhnya.

Menurut (Mufit et al, 2018) terdapat 4 sintak dari model pembelajaran berbasis konflik kognitif. 4 sintak tersebut yaitu: (1) aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi, (2) penyajian konflik kognitif, (3) penemuan konsep. Persamaan dalam sintak ke 3 ini diintegrasikan ke dalam laboratorium virtual, dan (4) refleksi. Model pembelajaran berbasis konflik kognitif berdampak terhadap penafsiran konsep siswa, sehingga miskonsepsi bisa dihindarkan (Rahim A, 2015). Model pembelajaran konflik kognitif dirancang agar siswa bisa mengidentifikasi sebuah kesalahan sebelum pembelajaran dimulai. Model ini dilengkapi dengan menyajikan fenomena yang dapat menyebabkan konflik sehingga ketidakpuasan muncul di pemikiran siswa, terutama terhadap fenomena kesalahpahaman siswa. Pemahaman konsep dan remediasi miskonsepsi siswa dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran berbasis konflik kognitif (Mufit et al, 2019). Pemahaman konsep dan remediasi miskonsepsi siswa dapat ditingkatkan melalui pengembangan multimedia interaktif berbasis konflik kognitif yang mengintegrasikan laboratorium virtual ke dalam multimedia interaktif tersebut (Yuli, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka diperlukan penelitian pengembangan terhadap multimedia interaktif berbasis konflik kognitif pada materi pemanasan global guna menghasilkan multimedia interaktif yang valid sehingga bisa meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*development research*) dengan model Plomp. Produk yang dikembangkan yaitu multimedia interaktif berbasis konflik kognitif. Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu: tahap penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), tahap pengembangan (*Development/Prototyping Phase*), dan tahap penilaian (*assesment phase*). Tahap pengembangan terdapat 5 langkah yaitu merancang modul interaktif berbasis konflik kognitif, melakukan evaluasi sendiri (*self evaluation*), expert review (melakukan validasi produk kepada tenaga ahli dibidangnya), *one to one evaluation*, dan *small group evaluation*. Penelitian pengembangan ini dibatasi sampai tahap tahap pengembangan yaitu sampai langkah *expert review* (melakukan validasi produk kepada tenaga ahli). Bagan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan penelitian.

Tahap penelitian pendahuluan dilakukan dengan memberikan angket kepada 2 orang guru fisika SMA. Lembar angket ini bertujuan untuk mengetahui model pembelajaran yang digunakan, aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, dan penggunaan bahan ajar berbasis IT. Kemudian mereview 2 jurnal terkait dengan miskonsepsi siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui materi yang sering terjadi miskonsepsi pada siswa serta menemukan permasalahan pembelajaran yang menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut. Tahap pengembangan, produk dirancang dalam bentuk multimedia interaktif berbasis konflik kognitif. Pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global dapat ditingkatkan menggunakan multimedia interaktif berbasis konflik kognitif. Setelah mendisain produk selanjutnya melakukan *self evaluation* produk, kemudian melakukan validasi produk oleh tiga

orang tenaga ahli yang disebut validator. Data penelitian meliputi nilai evaluasi sendiri oleh peneliti (*self evaluation*) dan validasi multimedia interaktif oleh tenaga ahli (*validator*).

Instrumen yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah lembar angket. Tahap penilaian produk menggunakan instrumen penilaian validitas. Teknik analisis data yang digunakan pada tahap analisis kebutuhan menggunakan persamaan 1.

$$p = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = persentase

x = skor yang diperoleh pada tiap indikator

x_i = banyak responden

Hasil analisis validitas diperoleh dari jawaban yang diberikan ahli melalui skala likert. Skala likert menggunakan 5 kategori yaitu sangat tidak setuju dengan rentang persentase ketercapaian indikatornya 0%-20%, tidak setuju rentang persentase indikatornya 21%-40%, netral rentang persentase 41%-60%, setuju rentang persentase 61%-80%, sangat setuju dengan rentang persentase ketercapaian indikatornya 81%-100%.

Hasil skala likert dianalisis menggunakan V Aikens seperti pada persamaan 2 dan persamaan 3.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (2)$$

$$s = r - l_0 \quad (3)$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan *rater*

l_0 = Angka penilaian validitas yang terendah

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

r = Angka yang diberikan oleh seorang penilai.

n = Jumlah rater

Keputusan hasil Indeks V Aikens dapat dikelompokkan menjadi 3 interval yaitu $\leq 0,4$ dengan kategori kurang valid; $0,4 < V \leq 0,8$ dengan kategori valid; $0,8 < V$ dengan kategori sangat valid (Retnawati, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil penelitian untuk masing-masing tahap sebagai berikut:

1. Tahap *Preliminary Research*

Tahap preliminary research ini yang dilakukan peneliti yaitu melakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur. Analisis kebutuhan dilakukan menggunakan 2 cara yaitu studi literatur dan pemberian angket kepada 2 guru di SMAN Simpang Semambang.

Berdasarkan Pemberian angket pelaksanaan pembelajaran pada materi pemanasan global, guru menggunakan model pembelajaran langsung dalam memaparkan materi atau berpusat pada guru dengan presentase 80%. Model pembelajaran langsung dapat menyebabkan proses pembelajaran terasa monoton karena membuat siswa kurang aktif dan tidak tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Wiyarsi (2020) menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mendapatkan metode pembelajaran lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional.

Pernyataan ini juga didukung oleh Luthfi et al. (2021) yang menyatakan bahwa guru belum menggunakan model khusus dalam mengintegrasikan model pembelajaran tertentu sehingga pembelajaran efektif merupakan salah satu penyebab rendahnya pemahaman konsep dan miskonsepsi. Dalam pemberian soal, pembelajaran lebih menekankan pada Pembahasan soal-soal fisika (70%) dan kurang melakukan percobaan/eksperimen untuk menemukan konsep (50%) serta kurangnya dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa (40%).

Hal ini dapat menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi pemanasan global. Sesuai dengan penelitian terdahulu (Yuli, 2021) bahwa bahan ajar berbasis konflik kognitif yang mengintegrasikan laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep dan mengatasi miskonsepsi siswa. Penggunaan multimedia interaktif pada materi pemanasan global masih rendah yaitu hanya sebesar 50%. Puspita et al. (2021) menyatakan bahwa bahan ajar berbasis IT perlu dikembangkan untuk mendukung pembelajaran

secara online serta membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Sedangkan studi literatur ini dilakukan dengan menganalisis 2 jurnal, dari analisis terlihat jelas bahwa persentase pemahaman konsep siswa masih rendah, sehingga masih tinggi persentase miskonsepsi pada siswa. Hasil analisis jurnal pertama berdasarkan kajian literatur materi yang banyak terjadi miskonsepsi adalah sub-materi Global warming sebesar 75,86 % sedangkan paham konsepnya 24,14% , pada materi *Ozon layer depletion* miskonsepsinya sebesar 72,41% sedangkan paham konsepnya sebesar 27.59%, materi *greenhouse effect* terjadi miskonsepsi sebesar 41,37% sedangkan paham konsepnya sebesar 58,63% dan pada materi acid rain terjadi miskonsepsi sebesar 58,62 % sedangkan paham konsepnya sebesar 58.63. sehingga dapat dilihat bahwa masih rendahnya pemahaman konsep siswa pada sub materi pemanasan global.

Berdasarkan hasil analisis artikel ke 2 terdapat miskonsepsi pada konsep pemanasan global didefinisikan sebagai peningkatan suhu bumi 73,5%, sedangkan pemahaman konsepnya 26,5%, pada konsep pemanasan global sebagai perubahan iklim dan suhu terjadi miskonsepsinya 89,8% sedangkan pemahaman konsepnya 10,2%, pada konsep pemanasan global sebagai merusak keseimbangan alam terjadi miskonsepsinya 82,5% sedangkan paham konsepnya 17,5%, pada konsep manusia dipandang sebagai penyebab pemanasan global terjadi miskonsepsinya 76,5%, sedangkan paham konsepnya 23,5%. Sehingga dapat dilihat dari beberapa konsep pemanasan global masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan maka, didesainlah sebuah multimedia interaktif berbasis konflik kognitif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global. Multimedia interaktif ini telah dikembangkan dengan 4 sintak model pembelajaran berbasis konflik kognitif. Pada sintak ke 3 mengintegrasikan eksperimen menggunakan laboratorium virtual dengan judulnya green house efek. Kemudian multimedia interaktif yang dibuat ini dikembangkan dengan aplikasi *adobe animate cc 2019* yang lebihnya dapat digunakan diseluruh android siswa dan digunakan secara offline sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Setelah didesain selanjutnya

pengujiannya dilakukan tahapan *prototyping phase*.

2. Tahap Pengembangan (*Prototyping Phase*)

1) *Design Prototype*

Tahap design dimulai dengan merancang kerangka media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan. Media yang dikembangkan yaitu multimedia interaktif berbasis konflik kognitif. Adapun bagian-bagian dari desain multimedia interaktif berbasis konflik kognitif bisa dilihat pada Gambar 2 sebagai sintak pertama yaitu aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi.

1. Salah satu yang menyebabkan terjadinya pemanasan global adalah Efek rumah kaca. Manakah dibawah ini yang benar tentang pernyataan efek rumah kaca?

No	Pernyataan	B	S	T
a	Efek rumah kaca disebabkan oleh cahaya yang dipantulkan oleh rumah-rumah kaca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Efek rumah kaca merupakan kejadian saat panas di bumi terperangkap karena terhalang gas emisi seperti karbon dioksida pada atmosfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Efek rumah kaca ini dapat ditanggulangi dengan cara membuka lahan pertanian baru, menggunakan pupuk organik dll.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Efek rumah kaca disebabkan gas CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, dan H ₂ O yang menyelubungi bumi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Next

Gambar 2. Disain tahap aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi.

Berdasarkan Gambar 2, multimedia interaktif didesain untuk melihat kemampuan konsep awal siswa pada materi pemanasan global, dimana siswa diberikan permasalahan tentang efek rumah kaca kemudian siswa diminta menjawab pernyataan yang diberikan dengan cara menekan B (benar), S (salah), dan T (tidak tahu). Setelah siswa menjawab semua soal dibagian akhir akan diberikan hasil dari jawaban siswa apakah siswa sudah paham konsep, miskonsepsi atau tidak paham konsep.

Sintak kedua yaitu penyajian konflik kognitif sesuai Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 pada tahap penyajian konflik kognitif, dimana multimedia interaktif pada tahap ini didesain agar siswa diberikan permasalahan 2 perbandingan keadaan yaitu ketika Bumi tidak gas-gas rumah kaca dan ketika Bumi dengan adanya gas-gas rumah kaca. Dari permasalahan tersebut lah siswa di harapkan dapat memberikan jawaban/dugaan awal terhadap permasalahan, siswa juga bisa menjawab pada kolom teks yang sudah disediakan, kemudian siswa juga dapat mengecek jawaban yang benar dengan cara mengklik tombol cek seperti pada Gambar 3.

2. Dari 2 gambar diatas tentang ilustrasi efek rumah kaca ketika adanya Gas gas rumah kaca dan ketika tidak terdapat gas gas rumah kaca, apa yang terjadi terhadap panas matahari ketika sampai di bumi. . . .

silahkan tulis jawaban mu

Pada gambar pertama terlihat bahwa ketika panas sinar matahari sampai di bumi, kemudian dipantulkan ke kembali di atmosfer dengan bebas sehingga suhu bumi relatif rendah. pada gambar kedua ketika panas matahari sampai di bumi, kemudian dipantulkan kembali atmosfer namun sebagian terhalang gas gas rumah kaca sehingga menahan pancaran panas matahari ke atmosfer menyebabkan kenaikan suhu bumi.

Gambar 3. Disain tahap penyajian konflik kognitif.

Sintak ketiga yaitu penemuan konsep dan persamaan sesuai Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, multimedia interaktif berbasis konflik kognitif ini didesain agar siswa mampu menemukan konsep pada materi pemanasan global. Tahap ini siswa diberikan link video tentang konsep pemanasan global setelah melihat video siswa diberikan permasalahan dan langsung bisa menjawab pada kolom yang sudah disediakan, kemudian pada sintak ke 3 ini juga diintegrasikan eksperimen laboratorium virtual dengan judulnya *green house efek*.

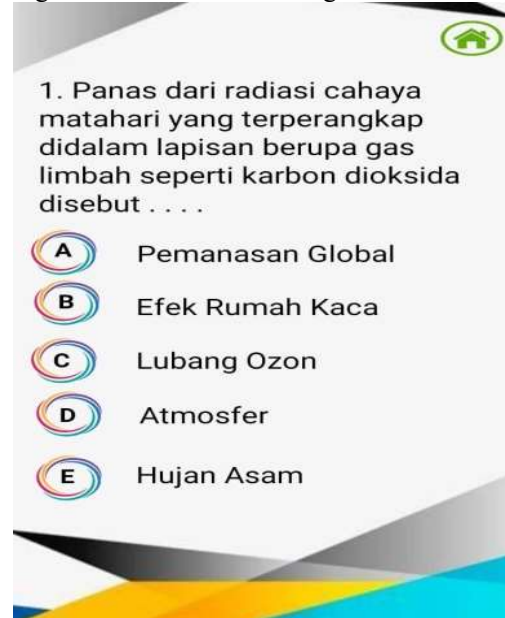


Gambar 4. Disain tahap penemuan konsep dan persamaan.

Salah satu percobaan yang dilakukan yaitu melihat pengaruh lapisan gas rumah kaca terhadap pemanasan global dimana pada tahap ini siswa sudah diberikan langkah-langkah eksperimen dalam melaksanakan percobaan melalui *virtual laboratory* yang dapat diakses di android seperti pada gambar diatas. Hali ini sesuai dengan peneliti sebelumnya (Saputri et al., 2021) model pembelajaran berbasis konflik kognitif (CCBL) yang terdiri dari 4 sintaks, yaitu: a) Pengaktifan prakonsepsi dan miskonsepsi, b) Penyajian konflik kognitif, c) Penemuan konsep dan persamaan, dan d) refleksi. Pada sintaks ke-3, model CCBL terintegrasi dengan laboratorium virtual yang valid dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan Gambar 5 pada tahap refleksi, dimana pada tahapan ini didesain untuk mengevaluasi hasil pembelajaran setiap tahapan yang sudah dikerjakan. Pada tahap ini siswa diberikan soal evaluasi mengenai pemahaman konsep tentang pemanasan global, dimana nanti siswa menjawab pertanyaan setiap soal dengan cara menekan pilihan A, B,C, D, dan E, Setelah semua soal terjawab diakhir akan diperlihatkan hasil jawaban benar pada tahap ini, dan jika nilai

siswa masih rendah dapat mengulanginya dengan menekan tombol ulang.

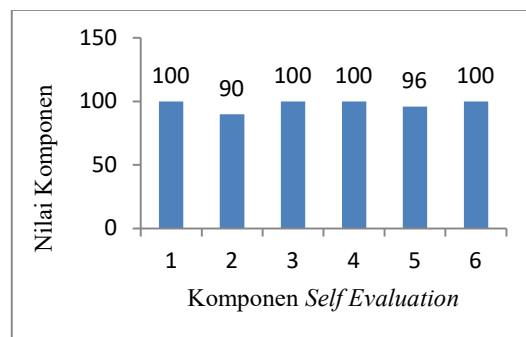


Gambar 5. Disain tahap refleksi.

2) Evaluasi Formativ dan Revisi prototipe

Self Evaluation

Self evaluation dilakukan oleh peneliti sendiri dalam memeriksa kembali multimedia interaktif yang dibuat, sebelum divalidasi oleh tim ahli. Pada tahap inipeneliti memperbaiki tombol navigasi, memperbaiki *typo* pada tulisan, memeriksa kelengkapan prototipe, dan menambahkan bagian yang dirasa kurang pada prototipe yang sesuai dengan panduan pengembangan bahan ajar berbasis TIK.



Gambar 6. Hasil *Self Evaluation*

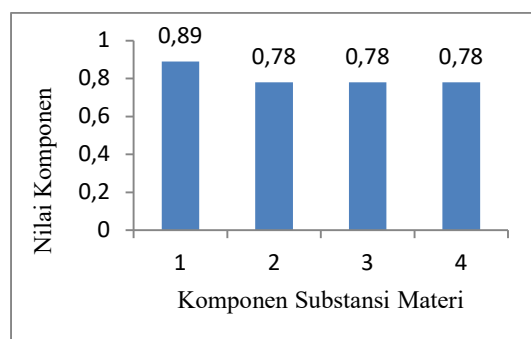
Multimedia interaktif yang dibuat sudah sesuai dengan sintak pembelajaran berbasis konflik kognitif. Namun ada beberapa kesalahan penggunaan kebahasaan, kerapian

penulisan, pengetikan huruf dan tanda baca yang sudah diperbaiki. Ilustrasi, gambar dan persamaan pada multimedia interaktif sudah terlihat jelas. Hasil plot nilai setiap pada komponen *self-evaluation* dapat dilihat pada Gambar 6.

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai 4 indikator pada *self-evaluation* nilainya sama yaitu sebesar 100 yang tergolong sangat baik. Sedangkan sisanya 2 indikator rentang nilainya yaitu sebesar 90-96. Nilai rata-rata pada indikator *self-evaluation* adalah 97,3. Dengan demikian nilai *self-evaluation* termasuk kategori sangat baik.

Expert Riview

Tahap *expert riview* dilakukan uji validitas produk dengan menggunakan instrumen validitas produk. Instrumen yang digunakan sudah divalidasi terlebih dahulu dengan kategori valid. Validitas dilakukan terhadap 4 indikator. Adapun hasil penilaian validasi yaitu: Pertama, komponen substansi materi yang terdiri dari 5 indikator yaitu 1) kesesuaian materi dengan Kurikulum 2013, 2) kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar (KD), 3) kesesuaian rumusan indikator dengan KD, 4) kesesuaian bahasa dengan EYD, 5) kejelasan bahasa, Hasil plot nilai pada komponen substansi materi dapat dilihat pada Gambar 7.

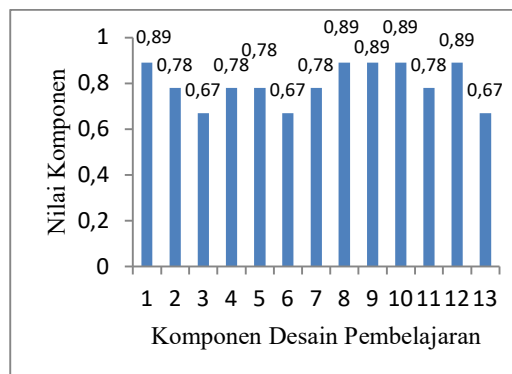


Gambar 7. Hasil validitas substansi materi.

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa nilai komponen pada substansi materi berkisar 0,78 sampai 0,89. Dari lima indikator tersebut terdapat 4 indikator yang tergolong sedang yaitu 0,78 dan satu indikator tergolong valid yaitu 0,89. Maka, didapatkanlah validasi rata-rata sebesar 0,8 yang tergolong kedalam kategori valid. Pada komponen substansi materi ini dikatakan valid karena produk sudah

memenuhi baik kesesuaian materi pemanasan global dengan kurikulum, kesesuaian materi pemanasan global dengan kompetensi dasar (KD), kesesuaian rumusan indikator dengan KD, kesesuaian bahasa dengan EYD, dan bahasa yang digunakan sudah jelas. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Fatih (2010) yang menyatakan bahwa substansi materi harus dirancang sesuai dengan standard tujuan pembelajaran yang diterapkan.

Kedua, komponen desain pembelajaran yang terdiri dari 13 indikator yaitu 1) judul yang disajikan dalam MI sudah sesuai dengan materi, 2) mencantumkan KI dan KD, 3) kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD, 4) Materi dalam multimedia interaktif sesuai dengan tujuan pembelajaran, 5) tujuan pembelajaran dalam MI sesuai dengan indikator, 6) terdapat tahap penyajian konflik kognitif dalam multimedia interaktif, 7) terdapat tahap penemuan konsep dan persamaan dalam multimedia interaktif, 8) terdapat tahap refleksi dalam multimedia interaktif, sesuai dengan materi, 9) terdapat literasi data dalam multimedia interaktif, 10) terdapat literasi teknologi dalam multimedia interaktif, 11) terdapat literasi manusia dalam multimedia interaktif, 12) terdapat identitas penyusun dalam multimedia interaktif, 13) penulisan pengutipan karya orang lain sebagai referensi. Hasil plot nilai pada komponen desain pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil validasi desain pembelajaran

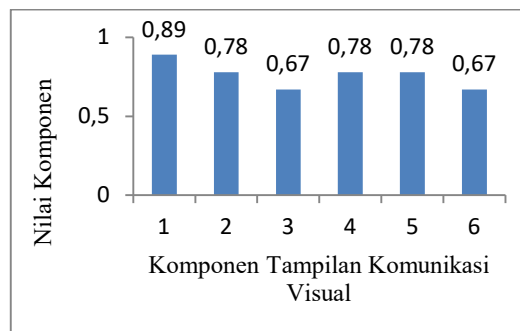
Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa nilai komponen pada desain pembelajaran berkisar 0,67 sampai 0,89. Dari 13 indikator tersebut terdapat 8 indikator yang tergolong sedang yaitu 0,67-0,78 dan sisanya indikator tergolong valid yaitu 0,89. Nilai

validasi rata-rata pada indikator desain pembelajaran adalah 0,83. Dengan demikian nilai validasi desain pembelajaran adalah kategori valid. Komponen desain pembelajaran ini dikatakan valid karena, pada bagian ini diimplementasi keempat sintak model pembelajaran berbasis konflik kognitif.

Hasil validasi komponen desain pembelajaran tergolong pada kategori valid. Pada komponen desain pembelajaran dikatakan valid karena didalam produk sudah memenuhi indikator yang akan dicapai. Multimedia interaktif juga sudah mencantumkan KI dan KD tentang materi pemanasan global. Tujuan pembelajaran yang dibuat juga sudah sesuai dengan KD pemanasan global. Materi pemanasan global dalam multimedia interaktif sesuai dengan tujuan pembelajaran. Didalam multimedia interaktif sudah terdapat semua tahap pada sintak model konflik kognitif. Tahap penyajian konflik kognitif telah direvisi dimana pernyataan yang kurang jelas dan kurang menggambarkan konflik sudah ditambahkan gejala/permasalahannya, pertanyaan dan diberikan jawaban yang benar pada persoalannya. kemudian tahap penemuan konsep dan persamaan ini diintegrasikan *virtual laboratory* tentang *green house efek* serta penambahan video namun kelemahan *adobe animate cc* ini yang dimana video tersebut tidak bisa di masukan secara langsung namun diperlukan link untuk mengaksesnya. Pada tahap ini sebelumnya juga dilakukan revisi pada bagian pernyataan yang kurang jelas dan proses translate dari bahasa asing yang kurang benar, kemudian tahaprefleksi semua sudah sesuai dengan materi pemanasan global sesuai dengan penelitian (Yuli, 2021). Multimedia interaktif juga sudah memuat baik literasi data, literasi teknologi, literasi manusia. Kemudian juga terdapat identitas penyusun dan penulisan pengutipan karya orang lain dalam multimedia interaktif.

Ketiga, komponen tampilan komunikasi visual yang terdiri dari enam indikator yaitu 1) multimedia interaktif menggunakan navigasi dasar dan hyperlink yang berfungsi dengan baik, 2) font dalam multimedia interaktif terbaca, proporsional dan menarik, 3) multimedia interaktif menggunakan gambar, animasi, dan suara, 4) perpaduan warna pada cover dan setiap slide harmonis dan menarik,

5) tata letak desain proporsional dan menarik, 6) petunjuk penggunaan dalam multimedia interaktif jelas dan tepat. Hasil plot nilai pada komponen tampilan komunikasi visual dapat dilihat pada Gambar 9.

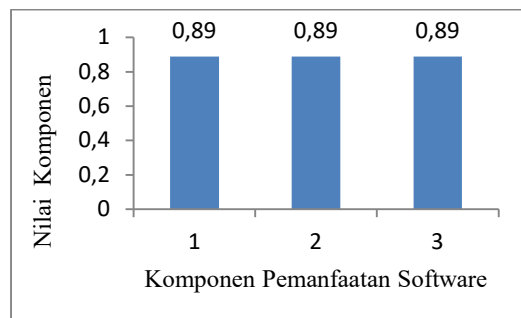


Gambar 9. Hasil validitas tampilan komunikasi visual.

Gambar 9 menunjukkan nilai komponen pada desain pembelajaran berkisar 0,67 sampai 0,89. Dari 6 indikator tersebut terdapat lima indikator yang tergolong sedang yaitu 0,67 sampai 0,78 dan satu indikator tergolong valid yaitu 0,89. Sehingga didapat rata-rata nilai validasi sebesar 0,78 dengan kategori sedang. Komponen tampilan komunikasi visual ini dikatakan sedang karena dalam Multimedia interaktif sudah menggunakan navigasi dasar dan *hyperlink*. Pada indikator ini sebelumnya direvisi untuk menambahkan penggunaan navigasi agar bisa berpindah halaman sehingga navigasi dan *hyperlink* berfungsi dengan baik. Didalam multimedia interaktif sudah menggunakan font yang baik, proporsional dan menarik. Pada multimedia interaktif juga sudah menggunakan baik gambar, animasi, dan suara. Pada indikator perpaduan warna pada *cover* dan setiap *slide* ini dilakukan revisi sebelumnya sehingga menjadi lebih harmonis dan menarik. Tata letak desain pada multimedia sudah proporsional dan menarik. Petunjuk penggunaan dalam multimedia interaktif juga sudah jelas dan tepat. Sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa tampilan pada bahan ajar akan membuat pengguna tertarik dalam menggunakannya (Fadhilah et al., 2020).

Keempat, komponen pemanfaatan *software* yang terdiri dari tiga indikator yaitu 1) MI bersifat interaktif memberikan umpan

balik kepada pengguna, 2) MI menggunakan software pendukung, 3) MI merupakan karya asli. Hasil plot nilai pada komponen pemanfaatan *software* dapat dilihat pada Gambar 10.

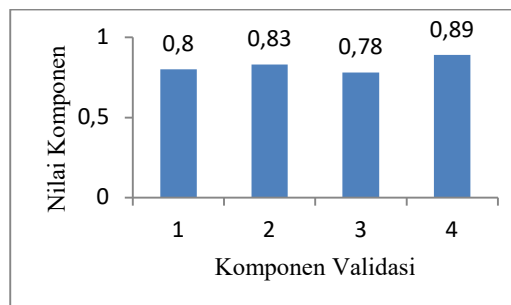


Gambar 10. Hasil validitas indikator pemanfaatan *software*.

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa nilai komponen pada pemanfaatan software dari tiga indikator tersebut sama yaitu 0,89 dengan kategori valid. Indikator pemanfaatan software memiliki nilai validasi dengan rata-rata sebesar 0,89 dengan kategori valid. Pada komponen pemanfaatan software ini dikatakan valid karena multimedia interaktif yang dibuat sudah bersifat interaktif memberikan umpan balik kepada pengguna, didalam multimedia interaktif juga menggunakan software pendukung lainnya, serta multimedia interaktif yang dibuat ini merupakan karya asli. Hal ini sesuai dengan penelitian (Dhanil, 2021) yaitu pembuatan multimedia interaktif ini melibatkan beragam software dalam menjadikannya sebagai sebuah aplikasi android. (Puspitasari et al., 2021) mengungkapkan bahwa terjadinya miskonsepsi diiringi dengan pemahaman konsep siswa yang rendah pada materi gerak, karena belum tersedianya bahan ajar yang menarik seperti bahan ajar berbasis IT, sehingga perlu dilakukan pengembangan pada produk multimedia interaktif.

Langkah terakhir didapatkan nilai rata-rata pada setiap komponen penilaian multimedia interaktif berbasis konflik kognitif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global. Multimedia interaktif yang dibuat memuat empat komponen pengembangan bahan ajar berbasis TIK diantaranya 1) substansi materi, 2) desain pembelajaran, 3) tampilan komunikasi visual,

4) pemanfaatan *software*. Hasil plot nilai validitas dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil validasi

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa nilai komponen validasi diantaranya 0,8, 0,83, 0,78, dan 0,89. Nilai rata-rata validasi multimedia interaktif 0,82 dengan kategori valid. Jadi, Nilai validasi multimedia interaktif ini adalah valid.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan, dikemukakan kesimpulan bahwa multimedia interaktif dengan basis konflik kognitif pada materi pemanasan global yang dihasilkan telah memuat karakteristik 4 sintak model belajar dengan basis konflik kognitif. Sintak-sintak model belajar tersebut diintegrasikan kedalam multimedia interaktif menggunakan aplikasi *adobe animate cc 2019*. Multimedia interaktif yang dikembangkan mempunyai tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global.

Validitas multimedia interaktif berbasis konflik kognitif menggunakan *adobe animate cc 2019* pada materi pemanasan global berada pada kategori valid. Validitas multimedia interaktif berbasis konflik kognitif ini valid pada komponen desain pembelajaran, substansi materi, tampilan komunikasi visual, dan pemanfaatan *software*.

Daftar Pustaka

Alvita. (2017). Penerapan socio-scientific issues based instruction pada materi pemanasan global untuk meningkatkan

- reflective judgment dan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 06(03), 188–192. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/5/article/view/20375/18674>
- Aulia E V Aulia, E.V., Poedjiastoeti, S., & Agustini, R. (2018). The effectiveness of guided inquiry-based learning material on students' science literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 947, 1. 012049. DOI:10.1088/1742-6596/947/1/012049
- Dhanil. (2021). Design and validity of interactive multimedia based on cognitive conflict on static fluid using adobe animate CC 2019. 7(2), 177–190.
- Fadhilah, A., Mufit, F., & Asrizal (2020). Analisis validitas dan praktikalitas lembar kerja siswa berbasis konflik kognitif pada materi gerak lurus dan gerak parabola. *Pillar of Physics Education*, 13(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.24036/7948171074>
- Fatih. (2010). University students attitudes towards environmental problems: A case study from Turkey. *International Journal of Physical Sciences*, 5(17), 2715–2720.
- Khoir, A. (2021). 4Cs Analysis of 21st century skills-based school areas. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012142>
- Luthfi, I., Mufit, F., & Putri, M. (2021). Design of physical teaching materials based on cognitive conflict learning in direct current electricity integrating virtual laboratory. *Pillar of Physics Education*, 14(1), 37. <https://doi.org/10.24036/10771171074>
- Mayer. (2009). The Animation (pp. 1–11).
- Mufit, F., Festiyed, F., Fauzan, A., & Lufri, L. (2018). Impact of learning model based on cognitive conflict toward student's conceptual understanding impact of learning model based on cognitive conflict toward student's conceptual understanding. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Paper*, 335, 1-5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012072>
- Mufit, F., Festiyed, A Fauzan, A., & Lufri (2019). The application of real experiments video analysis in the CCBL model to remediate the misconceptions about motion's concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012156>
- Puspitasari, R., Mufit, F., & Asrizal. (2021). Conditions of learning physics and students' understanding of the concept of motion during the covid-19 pandemic conditions of learning physics and students' understanding of the concept of motion during the covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1), 1-9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012045>
- Rahim A. (2015). Exploration of difficulties in solving story problems related to the smallest alliance multiple and the largest alliance factor in terms of gender differences. *Proceedings of the National Seminar*, 02(1), 183-190.
- Saputri, R., Mufit, F., Gusnedi, Sari, S. Y. (2021). Design and validity of cognitive conflict-based teaching materials integrating virtual laboratories to improve concept understanding of waves. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(3), 244–256. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/bipf.v9i3.10348>
- Yang Shi, Y., Shah, K., Wang, W., Marwan, S., Penmetsa, P., & Price, T. (2021). Toward semi-automatic misconception discovery using code. In LAK21: 11th international learning analytics and knowledge conference (LAK21), April 12–16, 2021, Irvine, CA, USA (Vol. 1, Issue 1). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3448139.3448205>
- Wijaya, T. P., Triwijaya, A., & Melnix, F. (2021). Meta-analysis of the effect of problem based learning model on understanding physics concepts of high school students. 9(1), 26–34.
- Wiyarsi. (2020). Vocational high school students' chemical literacy on context-based learning: A Case of petroleum topic. *Turkish Science Education*, 17(1), 147–161. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.18>
- Yuli. (2021). Design of cognitive conflict-based teaching materials integrating real experiment video analysis on momentum

and impulse to improve students' concept understanding. *14*(2), 97–108.
Zubaidah, S., & Malang, U. N. (2019). Mengenal 4C: learning and innovation skills untuk menghadapi. In *2nd Science*

Education National Conference,
13(April), 0–18.