

Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan *Computational Thinking* Matematis Mahasiswa

Lilis Marina Angraini^{1*}, Arcat², Sohibun³

^{1*}Pendidikan Matematika, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia; ²Pendidikan Matematika, Universitas Pasir Pengaraian, Pekanbaru, Indonesia; ³Pendidikan Fisika, Universitas Pasir Pengaraian, Pekanbaru, Indonesia;

lilismarina@edu.uir.ac.id; arcat86@gmail.com; bie.idsohib@gmail.com

Info Artikel: Dikirim: 16 Mei 2022; Direvisi: 19 Mei 2022; Diterima: 05 Juni 2022

Cara citasi: Angraini, L. M., Arcat, A., & Sohibun, S. (2022). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan Computational Thinking Matematis Mahasiswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 6(2), 370-383.

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan Computational Thinking (CT) mahasiswa selaku calon guru, serta terjadinya perubahan sistem pembelajaran dari tatap muka menjadi pembelajaran secara daring di masa pandemi Covid-19. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk meningkatkan kemampuan computational thinking matematis mahasiswa melalui bahan ajar berbasis multimedia interaktif guna mendukung pembelajaran online. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif (kuasi eksperimen) yang dilaksanakan di 2 Universitas yang berada di provinsi Riau. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika yang mengontrak mata kuliah Struktur Aljabar di UIR (kelas eksperimen) dan mahasiswa calon guru matematika di UPP (kelas kontrol). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan computational thinking dan data hasil tes diolah dengan uji statistik. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas menggunakan Levene serta uji Anova 2 jalur. Berdasarkan hasil uji Anova 2 jalur, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,001 < \alpha = 0,05$. Artinya terjadi peningkatan kemampuan computational thinking matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif.

Kata Kunci: bahan ajar, computational thinking, multimedia interaktif, pembelajaran online

Abstract. This research was motivated by the low Computational Thinking (CT) ability of students as prospective teacher, as well as change in the learning system from face-to-face to online learning during the Covid-19 pandemic. This research specifically aims to improve students' mathematical computational thinking skill through interactive multimedia-based teaching material to support online learning. This research is a quantitative research (quasi-experimental) which was carried out at 2 universities, namely Riau Islamic University and Pasir Pengaraian University. The research subjects were prospective mathematics teacher



student who contracted the Structure Algebra course at UIR (experimental class) and prospective mathematics teacher student at UPP (control class). The data collection method used is a computational thinking ability test and the test result data is processed by statistical test. Normality test using Kolmogorov-Smirnov and homogeneity test using Levene and also 2-way Anova test. Based on the result of the 2-way ANOVA test, a significance value of $0.001 < 0.05$ was obtained. This means that there is an increase in the mathematical computational thinking ability of student who receive learning using interactive multimedia-based teaching material.

Keywords: *computational thinking, interactive multimedia, online learning, teaching material.*

Pendahuluan

Media merupakan sarana perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran (Yanti, [2017](#); Alfaruqi, [2019](#); Ferreira, [2018](#)). Media pembelajaran merupakan komponen dari sumber belajar yang memuat materi instruksional bagi peserta didik kemudian dapat merangsang peserta didik untuk belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tujuan pemanfaatan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan proses pembelajaran yang dilakukan dosen (Alfaruqi, [2019](#); Salgues, [2018](#); Heliany, [2019](#)).

Multimedia interaktif merupakan salah satu media yang memberikan manfaat yang besar dalam pembelajaran (Nazar, [2020](#); Ilyasa & Dwiningsih, [2020](#); Mumtaha & Khoiri, [2019](#)). Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih sesuatu yang dikehendaknya untuk proses selanjutnya. Penggunaan multimedia interaktif tidak terbatas ruang dan waktu sehingga memberikan motivasi belajar tersendiri bagi mahasiswa (Atibrata, [2019](#); Anggraeni, [2019](#); Istigfar, [2018](#); Riyanto & Susilawati, [2019](#); Wilsa, [2019](#); Sadikin, [2019](#)).

Pengembangan dan pemanfaatan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan proses pembelajaran itu sendiri (Sadikin & Hakim, [2019](#); Muhaimin, [2019](#); Mukmin & Primasatya, [2020](#); Sadikin, [2020](#); Kusmanagara, [2018](#)). Beberapa penelitian mengatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif merupakan salah satu cara yang efektif untuk membantu mahasiswa agar informasi ilmiah dapat lebih mudah dipahami melalui penjelasan informasi secara visual (Kusmanagara, [2018](#); Sadikin & Hakim, [2019](#); Muhaimin, [2019](#); Mukmin & Primasatya, [2020](#); Sadikin, [2020](#)).

Bahan ajar berbasis multimedia interaktif bisa menggantikan peran akan ketidakhadiran dosen diruang kelas, mahasiswa bisa memahami materi dan soal-soal yang melatih kemampuan berpikir komputasi. Bahan ajar berbasis multimedia interaktif sangat dibutuhkan untuk melatih kemampuan berpikir komputasi, terutama dimasa pandemi. Multimedia interaktif merupakan gabungan teks, gambar, animasi, suara, dan video yang melibatkan banyak indera dalam proses pembelajaran. Keterlibatan berbagai indera dalam proses belajar dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran, semakin banyak indera yang terlibat dalam proses belajar, maka proses belajar tersebut akan menjadi lebih efektif. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat menyesuaikan proses yang dilakukan secara berurutan sesuai dengan tingkat kecepatan pemahaman mereka, dengan ini pengguna terbiasa untuk berpikir sesuai algoritma dengan mengurutkan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah agar menjadi logis, berurutan, teratur, dan mudah dipahami.

Istilah Berpikir Komputasi atau disebut juga dengan computational thinking (CT) merupakan teknik pemecahan masalah yang cukup luas wilayah jangkauannya, bukan hanya untuk menyelesaikan masalah seputar ilmu komputer dan matematika saja, melainkan juga untuk menyelesaikan berbagai masalah di dalam kehidupan sehari-hari (Rosadi, [2020](#); Cahdriyana & Richardo, [2020](#)). Dengan berpikir komputasi ini mahasiswa akan belajar bagaimana berpikir secara terstruktur, logis dan kritis. Berpikir komputasi sangat penting dimiliki para mahasiswa untuk membantu mereka menstrukturisasi penyelesaian masalah yang rumit (Sukamto, [2019](#); Fajri, [2019](#); Putra, [2019](#)).

Adapun karakteristik dalam berpikir komputasi yaitu merumuskan masalah dengan menguraikan permasalahan menjadi sebuah bagian-bagian yang lebih kecil sehingga lebih mudah diselesaikan (Tresnawati, [2020](#)). Strategi dalam berpikir komputasi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengubah masalah yang kompleks menjadi beberapa prosedur atau langkah yang tidak hanya lebih mudah untuk diselesaikan, akan tetapi juga menyediakan cara yang efisien untuk berpikir kritis (Kadarwati, [2020](#)).

Berpikir komputasi dapat melatih otak untuk terbiasa berpikir secara logis, terstruktur, dan kritis. Selanjutnya berpikir komputasi merupakan berpikir dengan algoritma dimana kita berpikir dengan mengurutkan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah agar menjadi logis, berurutan, teratur, dan mudah dipahami oleh orang lain. Pentingnya kemampuan berpikir

komputasi untuk dimiliki mahasiswa, sehingga mereka memiliki keterampilan berpikir yang lebih baik (Kawuri, [2019](#); Maharani, [2020](#)). Karakteristik dari berpikir komputasi tersebut banyak dibutuhkan dalam perkuliahan pada mata kuliah Struktur Aljabar. Mata kuliah ini memuat konsep-konsep aljabar yang menuntut mahasiswa untuk berlatih berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Matakuliah ini diberikan dengan menekankan pada pemberian waktu yang relatif banyak kepada mahasiswa untuk melakukan pemecahan masalah mulai dari permasalahan sederhana hingga yang cukup rumit.

Empat keterampilan berpikir komputasi, yaitu: dekomposisi permasalahan, pengenalan pola, abstraksi dan generalisasi pola, serta berpikir algoritma. (1) Decomposition: Kemampuan memecah data, proses atau masalah (kompleks) menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau menjadi tugas-tugas yang mudah dikelola; (2) Pattern Recognition: Kemampuan untuk melihat persamaan atau bahkan perbedaan pola, tren dan keteraturan dalam data yang nantinya akan digunakan dalam membuat prediksi dan penyajian data; (3) Abstraksi: Melakukan generalisasi dan mengidentifikasi prinsip-prinsip umum yang menghasilkan pola, tren dan keteraturan tersebut; (4) Algorithm Design: Mengembangkan petunjuk pemecahan masalah yang sama secara, langkah demi langkah, sehingga orang lain dapat menggunakan langkah/ informasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang sama (Tabesh, [2017](#); Gadanidis, [2017](#); Sung, [2017](#); Kale, [2018](#)).

Kemampuan computational thinking dapat ditingkatkan melalui bahan ajar berbasis multimedia interaktif (Fukuda, [2019](#); Prasetyo & Sutopo, [2018](#)). Penggunaan multimedia dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran (Purnomo, [2020](#); García, [2017](#); Darimi, [2017](#); Kurniawati, [2018](#)). Multimedia dalam pembelajaran bermanfaat untuk menyampaikan pengetahuan, keterampilan serta sikap dan juga dapat merangsang perhatian dan minat mahasiswa sehingga pembelajaran menjadi lebih terarah dan terkendali.

Penelitian terkait pentingnya kemampuan CT sudah dilakukan oleh Kadarwati ([2020](#)), mengetahui keefektifan computational thinking dalam meningkatkan kreativitas siswa. Cahdriyana & Richardo ([2020](#)), mengetahui kemampuan berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika. Tresnawati ([2020](#)), mengetahui cara berpikir komputasi siswa dengan tantangan bebras. Sementara penelitian tentang bahan ajar berbasis multimedia interaktif bisa membuat pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien sudah dilakukan oleh Sadikin & Hakim ([2019](#)), melakukan pengembangan media e-learning interaktif dalam menyongsong revolusi industri 4. Panjaitan ([2020](#)),

mengetahui pemanfaatan multimedia interaktif berbasis game edukasi sebagai media pembelajaran. Nazar (2020), melakukan pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis android untuk membantu mahasiswa dalam pembelajaran, dan Ilyasa & Dwiningsih (2020). mengetahui model multimedia interaktif berbasis unity dapat meningkatkan hasil belajar. Sedangkan penelitian ini mengaitkan tentang pembelajaran yang menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif bisa meningkatkan kemampuan CT mahasiswa, hal ini tentu saja menjadi kebaruan karena selama ini penelitian yang mengaitkan tentang penerapan multimedia interaktif, dalam hal ini menggunakan quizizz sebagai perangkat dalam menyelesaikan latihan-latihan soal dari materi struktur aljabar untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi belum ada ditemukan.

Bahan ajar berbasis multimedia interaktif yang mengemas materi, contoh serta soal-soal latihan, yang disusun sesuai dengan indikator-indikator yang harus dicapai, untuk meningkatkan kemampuan berpikir CT mahasiswa, menjadi kebaruan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan computational thinking melalui bahan ajar berbasis multimedia interaktif guna mendukung pembelaran online.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di 2 Universitas, yaitu: Universitas Islam Riau (UIR) dan Universitas Pasir Pengaraian (UPP), pada mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Struktur Aljabar tahun ajaran 2021/2022. Beberapa alasan yang membuat peneliti melakukan penelitian di UIR dan UPP, diantaranya: (1) Kedua kelompok memiliki varians yang homogen; (2) Agar memperoleh hasil generalisasi yang lebih baik; (3) UIR dan UPP telah menjalin kerjasama (mitra) dalam bidang penelitian (4) Dosen yang mengampuh mata kuliah struktur aljabar di UIR dan UPP melakukan komunikasi yang intens terhadap permasalahan dalam perkuliahan struktur aljabar dan ditemukan beberapa permasalahan yang sama, diantaranya rendahnya kemampuan berpikir komputasi mahasiswa.

Subjek penelitian ini berjumlah 32 mahasiswa yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif, sedangkan kelas kontrol diberikan bahan ajar berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Masing-masing bahan ajar bertujuan untuk membentuk pembelajaran yang efektif agar mahasiswa mempunyai kemampuan CT yang lebih baik. LKM yang digunakan pada kelas kontrol juga disusun sesuai tahap-tahap yang

harus dicapai dalam kemampuan berpikir komputasi. Letak perbedaan kedua pembelajaran adalah kelas eksperimen menggunakan multimedia interaktif yang disusun dengan memperhatikan tahap-tahap berpikir komputasi, sedangkan kelas kontrol menggunakan Lembar Kerja Mahasiswa yang muatan materi dan latihannya tetap sama, namun tahapan pada LKM juga mengacu pada aspek-aspek berpikir komputasi yang harus dicapai mahasiswa. LKM tersebut juga disusun semenarik mungkin dengan mempertimbangkan permasalahan-permasalahan yang selama ini dialami mahasiswa.

Metode penelitian ini adalah eksperimen, metode ini dilakukan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu. Desain penelitian ini adalah quasi eksperiment nonequivalen control group, karena mahasiswa yang menjadi responden pada penelitian ini tidak dipilih secara acak, melainkan peneliti melakukan pengacakan pada kelas yang ada. Penelitian ini melihat pengaruh secara tunggal dari pembelajaran.

Data penelitian ini dikumpulkan melalui tes. Tes yang diberikan berupa soal-soal tentang kemampuan CT. Adapun tes tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli. Kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji Anova 2 Jalur. Sebelum dilakukan uji Anova 2 Jalur, data tersebut dilakukan pengujian prasayarat, dalam hal ini untuk memastikan data tersebut memenuhi uji asumsi normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas menggunakan uji Levene.

Hasil dan Pembahasan

Computational thinking atau berpikir komputasi merupakan berpikir dengan algoritma dimana kita berpikir dengan mengurutkan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah agar menjadi logis, berurutan, teratur, dan mudah dipahami oleh orang lain. Pentingnya kemampuan berpikir komputasi untuk dimiliki mahasiswa, sehingga mereka memiliki keterampilan berpikir yang lebih baik (Kawuri, [2019](#); Maharani, [2020](#)).

Dengan berpikir komputasi ini mahasiswa akan belajar bagaimana berpikir secara terstruktur, logis dan kritis. Berpikir komputasi sangat penting dimiliki para mahasiswa untuk membantu mereka menstrukturisasi penyelesaian masalah yang rumit (Sukamto, [2019](#); Syarifuddin, 2019; Fajri, [2019](#); Putra, [2019](#)).

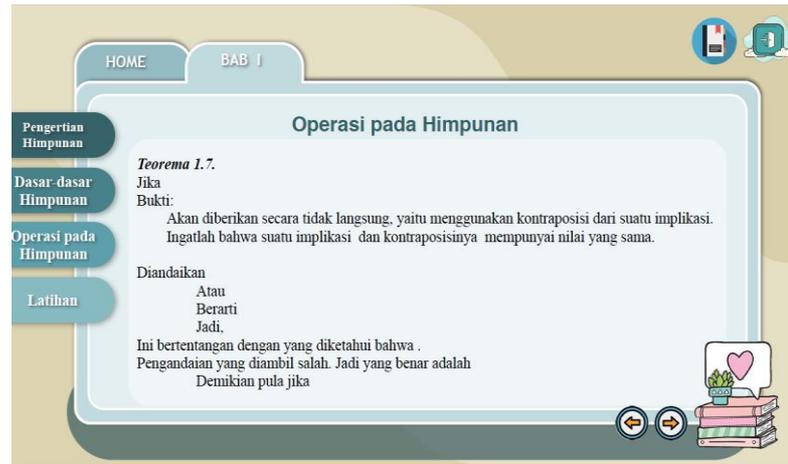
Berdasarkan hasil pengolahan data dari SPSS untuk uji normalitas diperoleh p-value kelas eksperimen adalah $0,431 > 0,05$, dan p-value kelas kontrol adalah $0,722 > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan computational thinking matematis mahasiswa kelas eksperimen dan mahasiswa kelas kontrol berdistribusi normal pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Selanjutnya hasil Uji homogenitas diperoleh p-value adalah $0,207 > 0,05$ Artinya, kedua kelompok pembelajaran memiliki varians yang homogen. Selanjutnya hasil Uji Anova 2 jalur diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Anova 2 Jalur

Anova 2 Jalur	P-value
Pembelajaran	0,001

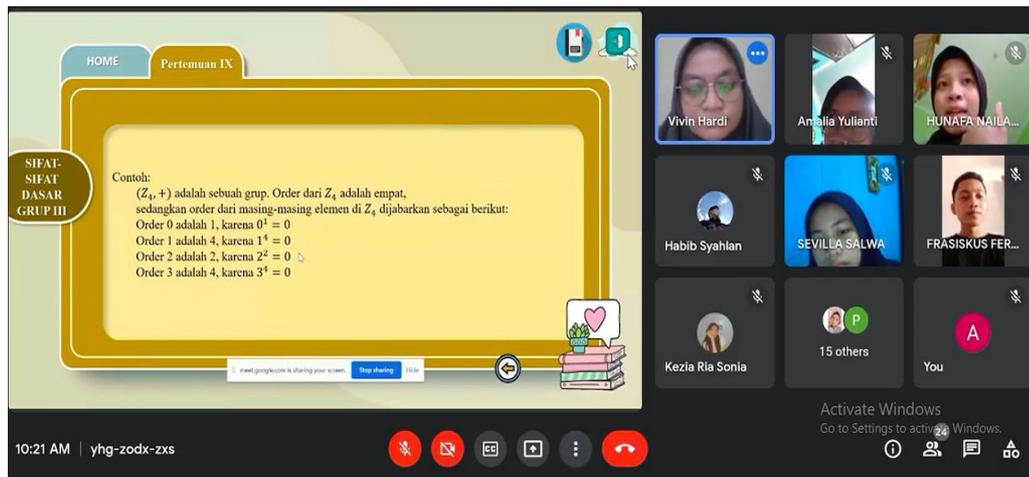
Dari Tabel 1 diperoleh p-value adalah $0,001 < 0,05$ Artinya, Peningkatan kemampuan computational thinking matematis mahasiswa yang memperoleh bahan ajar berbasis multimedia interaktif lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional secara keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan computational thinking matematis mahasiswa yang diajar menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif. Media merupakan sarana perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran (Yanti, [2017](#); Alfaruqi, [2019](#); Ferreira, [2018](#)). Media pembelajaran merupakan komponen dari sumber belajar yang memuat materi instruksional bagi peserta didik kemudian dapat merangsang peserta didik untuk belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tujuan pemanfaatan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan proses pembelajaran yang dilakukan dosen (Al faruqi, [2019](#); Salgues, [2018](#); Heliany, [2019](#)). Multimedia interaktif memberikan manfaat yang besar dalam pembelajaran (Nazar, [2020](#); Ilyasa & Dwiningsih, [2020](#); Mumtaha & Khoiri, [2019](#)).



Gambar 1. Tampilan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif

Gambar 1 adalah salah satu tampilan dari bahan ajar berbasis multimedia interaktif. Media tersebut memuat: (1) Materi prasyarat yang bertujuan untuk merangsang kemampuan awal mahasiswa; (2) Materi inti yang bertujuan untuk penanaman konsep-konsep yang harus dipelajari; (3) Latihan soal yang bertujuan untuk mengaplikasikan kemampuan konsep yang mereka pelajari hari itu. Beberapa tombol yang ada dalam tampilan di atas berfungsi untuk: (1) Tombol back ke materi sebelumnya, ini bertujuan agar mahasiswa yang lupa akan konsep yang dipelajarinya bisa langsung membuka materi dengan cepat; (2) Tombol home, yang berfungsi untuk menentukan materi pertemuan berapa saja yang akan mereka pelajari, hal ini memudahkan bagi mahasiswa yang mempunyai kemampuan yang tinggi untuk belajar lebih cepat dari mahasiswa yang mempunyai kemampuan yang sedang dan rendah, sehingga meminimalisir rasa jenuh yang mereka alami; (3) Tombol latihan, tombol tersebut terhubung langsung dengan Quizizz, hal ini dilakukan agar mahasiswa bisa mengerjakan latihan seperti main games, sehingga rasa bosan dan jenuh mereka hilang dan tergantikan dengan rasa penasaran dan semangat ingin menuntaskan latihan-latihan soal agar sampai pada titik finish. Berikut ini adalah proses pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen:



Gambar 2. Pembelajaran Kelas Eksperimen

Gambar 2 adalah proses pembelajaran yang berlangsung dengan menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif. Selama pembelajaran, mahasiswa menunjukkan antusiasme mereka dalam berpartisipasi ketika ada soal-soal latihan yang diberikan dosen. Mereka menawarkan diri secara bergantian untuk menjawab latihan tersebut. Kelas eksperimen menggunakan multimedia interaktif yang disusun dengan memperhatikan tahap-tahap berpikir komputasi, sedangkan kelas kontrol menggunakan LKM yang muatan materi dan latihannya tetap sama, namun tahapan pada LKM juga mengacu pada aspek-aspek berpikir komputasi yang harus dicapai mahasiswa. LKM tersebut juga disusun semenarik mungkin dengan mempertimbangkan permasalahan-permasalahan yang selama ini dialami mahasiswa. LKM memuat materi prasyarat yang bertujuan untuk merangsang kemampuan awal mahasiswa dikelas kontrol; materi inti yang bertujuan untuk penanaman konsep-konsep yang harus dipelajari dan latihan soal yang bertujuan untuk mengaplikasikan kemampuan konsep yang mereka pelajari hari itu. Muatan materi dan latihan tetap sama, perbedaannya hanya penggunaan medianya saja. Selanjutnya berikut ini akan ditampilkan hasil post tes kelas eksperimen.

Agar $(G, *)$ dikatakan sebagai grup dalam operasi $*$, maka harus ditunjukkan bahwa $(G, *)$ memenuhi 4 aksioma grup (termasuk sifat tertutup).

Aksioma 1: Ketertutupan

Akan ditunjukkan bahwa operasi $*$ bersifat tertutup pada G .

Ambil sembarang $a, b \in G$ sehingga menurut definisi operasi $*$, diperoleh $a * b = \frac{ab}{2}$. Karena ab dan 2 masing-masing merupakan bilangan bulat positif, maka $\frac{ab}{2}$ merupakan bilangan rasional positif sehingga $\frac{ab}{2}$ juga anggota G . Berarti, operasi $*$ bersifat tertutup pada G .

Aksioma 2: Asosiatif

Akan ditunjukkan bahwa operasi $*$ pada G bersifat asosiatif.

Ambil sembarang $a, b, c \in G$. Perhatikan bahwa

$$\begin{aligned}(a * b) * c &= \frac{ab}{2} * c \\ &= \frac{abc}{4} \\ &= a * \frac{bc}{2} \\ &= a * (b * c).\end{aligned}$$

Karena $(a * b) * c = a * (b * c)$, maka dapat dikatakan bahwa operasi $*$ pada G bersifat asosiatif.

Aksioma 3: Identitas

Akan ditunjukkan bahwa operasi $*$ pada G memiliki identitas.

Ambil sembarang $a \in G$ dengan e sebagai identitas (yang akan dicari). Perhatikan bahwa

$$\begin{aligned}a * e &= \frac{ae}{2} = a \Rightarrow e = \frac{2a}{2} = a \\ e * a &= \frac{ea}{2} = a \Rightarrow e = \frac{2a}{2} = a.\end{aligned}$$

Jadi, unsur identitas/kesatuannya adalah 2.

Aksioma 4: Invers

Akan ditunjukkan bahwa operasi $*$ pada G memiliki invers.

Ambil sembarang $a, b \in G$ sehingga menurut aksioma invers pada grup, invers dari a yaitu b harus memenuhi

$$a * b = 2 \Leftrightarrow \frac{ab}{2} = 2 \Leftrightarrow b = \frac{4}{a}.$$

Jadi, invers sembarang $a \in G$ adalah $\frac{4}{a}$.

Karena memenuhi 4 aksioma grup tersebut, maka $(G, *)$ merupakan grup.

(Terbukti) ■

Gambar 3. Alternatif Jawaban Post Tes Kelas Eksperimen

Gambar 3 adalah salah satu alternatif jawaban hasil post tes kelas eksperimen, sebagian besar mahasiswa kelas eksperimen bisa menjawab sesuai dengan alternatif jawaban pada gambar 3. Berdasarkan jawaban di atas, mahasiswa yang belajar dengan bahan ajar berbasis multimedia interaktif mampu memenuhi tahap: 1) Decomposition, yaitu mahasiswa memiliki kemampuan memecah data, proses atau masalah (kompleks) menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau menjadi tugas-tugas yang mudah dikelola, hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa dalam mengambil sembarang anggota dari Grup G ; 2) Pattern Recognition, yaitu mahasiswa memiliki kemampuan untuk melihat persamaan atau bahkan perbedaan pola, tren dan keteraturan dalam data yang nantinya akan digunakan dalam membuat prediksi dan penyajian data, hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa untuk menunjukkan $(G, *)$ grup dengan memenuhi aksioma ketertutupan, asosiatif, identitas dan invers; 3)

Abstraksi, yaitu mahasiswa memiliki kemampuan melakukan generalisasi dan mengidentifikasi prinsip-prinsip umum yang menghasilkan pola, tren dan keteraturan tersebut, hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa dalam membuktikan aksioma ketertutupan, asosiatif, identitas dan invers; 4) Algorithm Design, yaitu mahasiswa memiliki kemampuan mengembangkan petunjuk pemecahan masalah yang sama secara step-by step, langkah demi langkah, tahapan demi tahapan sehingga orang lain dapat menggunakan langkah/ informasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang sama, hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa dalam mengurutkan langkah-langkah yang harus dipenuhi untuk membuktikan $(G, *)$ grup yaitu terlebih dahulu membuktikan aksioma ketertutupan, lalu membuktikan aksioma asosiatif, kemudian membuktikan aksioma identitas dan membuktikan aksioma invers, sehingga jika ke-empat aksioma tersebut terpenuhi bisa disimpulkan $(G, *)$ grup.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Terdapat peningkatan kemampuan computational thinking matematis mahasiswa yang memperoleh bahan ajar berbasis multimedia interaktif dibandingkan dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional secara keseluruhan. Selanjutnya, perlu dilihat pengaruh bahan ajar berbasis multimedia interaktif terhadap kemampuan computational thinking matematis mahasiswa berdasarkan Kemampuan Awal Matematis (KAM). Pada aspek lainnya disadari bahwa kemampuan matematis mahasiswa juga bisa membedakan kemampuan computational thinking mahasiswa itu sendiri. Kemampuan matematis yang baik cenderung akan memperlihatkan tingkat kemampuan berpikir yang baik pula, begitu juga sebaliknya.

Daftar Pustaka

- Alfaruqi, U. (2019). Future Service in Industry 5.0. *Jurnal Sistem Cerdas* 2(1), 67-79. DOI: <https://doi.org/10.37396/jsc.v2i1.21>
- Atibrata, T. G. (2019). Multimedia Interaktif Pembelajaran Bahasa Inggris Materi "Expressions" pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *LingTera* 6(2), 172-181. DOI: <https://doi.org/10.21831/lt.v6i2.28189>
- Anggraeni, R. D. (2019). Pengaruh Multimedia Tutorial terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 2(2), 96-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/um038v2i22019p096>
- Cahdriyana, R. A. & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI*, 11(1), 50-56. DOI: <http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2020>

- Darimi, I. (2017). Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Efektif. *J. Pendidik Teknol Inf*, 1(2), 111-121. DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/cs.v1i2.2030>
- Ferreira, C. M. (2018). Society 5.0 and Social Development. *Management and Organizational Studies*, 5(4), 26-31. <https://doi.org/10.5430/mos.v5n4p26>
- Fukuda, K. (2019). Science, Technology and Innovation Ecosystem Transformation toward Society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 107460. 10.1016/j.ijpe.2019.07.033
- Fajri, M. (2019). Computational Thinking, Mathematical Thinking Berorientasi Gaya Kognitif pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Dinamika Sekolah Dasar*, 1(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.31258/biogenesis.18.1.68-84>
- García, R. (2017). Interactive Multimedia Animation with Macromedia Flash in Descriptive Geometry Teaching. *Computers & Education*, 49(3), 615-639. 10.1016/j.compedu.2005.11.005
- Gadanidis, G. (2017). Artificial Intelligence, Computational Thinking, and Mathematics Education. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 133-139. 10.1108/IJILT-09-2016-0048
- Helianny, I. (2019). Wonderful Digital Tourism Indonesia dan Peran Revolusi Industri dalam Menghadapi Era Ekonomi Digital 5.0. *Destinesia: Jurnal Hospitaliti dan Pariwisata*, 1(1), 21-35. DOI: <https://doi.org/10.31334/jd.v1i1.551>
- Istigfar, A. M. (2018). Pengaruh Multimedia Ncesoft Flipbook Maker pada Materi Pembelajaran Pengendalian Gulma terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI ATPH SMK Negeri 1 Bone-Bone. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 66-78. 10.26858/jptp.v1i0.6234
- Ilyasa, D. G & Dwiningsih, K. (2020). Model Multimedia Interaktif Berbasis Unity untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ikatan ION. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(2), 2572-2584. <http://doi.org/10.15294/jipk.v14i2.21501>
- Kurniawati, I. D. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *DOUBLECLICK: Journal of Computer and Information Technology* 1(2), 68-75. <http://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1540>
- Kadarwati, S. (2020). Keefektifan Computational Thinking (CT) dan Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa terhadap Penyelesaian Soal-Soal Cerita Materi Perbandingan (Skala pada Peta) di Sekolah Dasar. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 7(1), 63-68. <https://doi.org/10.26714/jkpm.7.1.2020.63-68>
- Kale, U. (2018). Computational What? Relating Computational Thinking to Teaching. *TechTrends*, 62(6), 574-584. 10.1007/s11528-018-0290-9
- Kawuri, K. R. (2019). Penerapan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada Materi Usaha dan Energi 6. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(2), 116-121. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i2.38623>
- Kusmanagara, Y. (2018). Membangun Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Model Tutorial sebagai Sarana Pembelajaran Bahasa Kanton. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 3(2), 1-8. <http://dx.doi.org/10.37438/jimp.v3i2.165>
- Mumtaha, H. A & Khoiri, H. A. (2019). Analisis Dampak Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 pada Perilaku Masyarakat Ekonomi (E-Commerce). *Jurnal Pilar Teknologi: Jurnal Ilmiah Ilmu Teknik*, 4(2), 55-60. <https://doi.org/10.33319/piltek.v4i2.39>

- Muhaimin, M. (2019). A Sequential Explanatory Investigation of TPACK: Indonesian Science Teachers' Survey and Perspective. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 269-281.
- Mukmin, B. A & Primasatya, N. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Macromedia Flash Berbasis K-13 sebagai Inovasi Pembelajaran Tematik untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(2), 221-226. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v5i2.13854>
- Maharani, A. (2020). Computational Thinking dalam Pembelajaran Matematika Menghadapi Era Society 5.0. *Euclid*, 7(2), 86-96. <http://dx.doi.org/10.33603/e.v7i2.3364>
- Nazar, M. (2020). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Membantu Mahasiswa dalam Mempelajari Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 39-54. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16047>
- Putra, M. R. A. L. (2019). Penerapan Kemampuan Problem Solving pada Siswa SMP Menggunakan Pendekatan Computational Thinking (CT) Berbasis Role Playing Game (RPG). *Journal Format* 8(2), 158-164.
- Panjaitan, R. G. P. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 141-151. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16062>
- Prasetyo, H. & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset. *Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 17-26. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
- Purnomo, E. A. (2020). The Implementation of Maple Software to Enhance the Ability of Students' Spaces in Multivariable Calculus Courses. *Journal of Physics* 1446. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1446/1/012053>
- Rosadi, M. E. (2020). Sosialisasi Computational Thinking untuk Guru-Guru di SDN Teluk dalam 3 Banjarmasin. *Jurnal SOLMA*, 9(1), 45-54.
- Riyanto, R & Susilawati, L. (2019). Penerapan Media Aurora Animasi 3D Maker untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Biologi Ikip Budi Utomo Malang. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan Biologi dan Terapan*, 4(1), 52-57. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i01.438>.
- Sadikin, A. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi Berbasis Website dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 5(1), 18-28. <https://doi.org/10.33503/ebio.v5i01.644>
- Sadikin, A & Hakim, N. (2019). Pengembangan Media E-Learning Interaktif dalam Menyongsong Revolusi Industri 4. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(2), 131-138.
- Sung, W. (2017). Introducing Computational Thinking to Young Learners: Practicing Computational Perspectives through Embodiment in Mathematics Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 443-463. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9328-x>
- Sukanto, T. S. (2019). Pengenalan Computational Thinking sebagai Metode Problem Solving kepada Guru dan Siswa Sekolah di Kota Semarang. *ABDIMASKU*, 2(2), 99-107. <https://doi.org/10.22437/bio.v5i2.7590>
- Tresnawati, D. (2020). Membentuk Cara Berpikir Komputasi Siswa di Garut dengan Tantangan Bebras. *Jurnal PkM MIFTEK*, 1(1), 55-60. <https://doi.org/10.33364/miftek/v.1-1.55>
- Tabesh, Y. (2017). Computational Thinking: A 21st Century Skill. *Olympiads in Informatics* 11, 65-70. DOI: <https://doi.org/10.15388/oi.2017.special.10>

- Wilsa, A. W. (2019). Perbedaan Hasil Belajar Siswa yang Menggunakan Multimedia Interaktif dengan Buku Teks dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Mangifera Edu*, 4(1), 62-70. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v4i1.42>
- Yanti, H. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Disertai Drills pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(4), 348-355. DOI: <https://doi.org/10.19184/jpf.v6i4.6224>