

ANALISIS KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* DALAM PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Rizal Dian Azmi¹, Siti Khoiruli Ummah²
Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia^{1,2}
khoiruliummah@umm.ac.id²

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan keterlaksanaan pembelajaran berbasis *Project Base Learning* (PjBL) dan kemudian menganalisis kemampuan *Computational Thinking* (CT) mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang melalui proyek pengembangan media pembelajaran. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang memprogram matakuliah Bahasa Pemrograman semester 3. Hasil penelitian, proyek yang dilakukan dalam pembelajaran PjBL ini adalah Pembuatan media pembelajaran dengan menggunakan Matlab yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, monitoring, pengujian hasil dan evaluasi terlaksana dengan sangat baik dan sistematis. Media yang dihasilkan oleh mahasiswa telah memenuhi aspek kelancaran dalam penggunaan, ketepatan skrip, dan kelogisan *flowchart*. Kemampuan CT mahasiswa sehingga dalam kategori baik dari aspek abstraksi, pemikiran logaritmik, debugging/evaluasi, dan generalisasi karena telah memenuhi persentase capaian 82%. Simpulan, media pembelajaran yang dikembangkan berbasis *Project Base Learning* (PjBL) sudah terlaksana dengan baik meliputi aspek kelancaran penggunaan dan efektif meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* (CT) mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang.

Kata kunci: *Computational Thinking, Media Pembelajaran, Project Base Learning*

ABSTRACT

The purpose of this study was to reveal the implementation of Project Base Learning (PjBL)-based learning and then analyze the Computational Thinking (CT) ability of students of the Mathematics Education Study Program, University of Muhammadiyah Malang through a learning media development project. The approach used in this research is descriptive qualitative. The subjects in this study were students who programmed the Programming Language course in semester 3. The results of the research, the projects carried out in PjBL learning were making learning media using Matlab which included the stages of needs analysis, project planning, scheduling, monitoring, testing results and evaluating carried out. very well and systematically. The media produced by students has met the aspects of fluency in use, accuracy of scripts, and flowchart logic. The student's CT ability is in a good category from the aspect of abstraction, logarithmic thinking, debugging/evaluation, and generalization because it has met the achievement percentage of 82%. In conclusion, the learning media developed

based on Project Base Learning (PjBL) has been implemented well, covering aspects of smooth use and effectively increasing the Computational Thinking (CT) ability of students of the Mathematics Education Study Program, University of Muhammadiyah Malang.

Keywords: *Computational Thinking, Learning Media, Project Base Learning*

PENDAHULUAN

Mata kuliah Bahasa Pemrograman merupakan mata kuliah wajib di bidang matematika. Mahasiswa program studi pendidikan matematika diharapkan untuk menjadi guru yang profesional salah satunya dengan cara kreatif dalam membuat dan menggunakan media pembelajaran. Untuk memfasilitasi calon guru agar dapat membuat dan menggunakan media pembelajaran, mata kuliah Bahasa Pemrograman diharapkan dapat memfasilitasi dan mengembangkan Computational Thinking mahasiswa.

Computational Thinking (CT) atau Berpikir Komputasi merupakan hal yang sangat diperlukan dalam matematika. CT merupakan pendekatan penyelesaian masalah dengan menggunakan cara berpikir dalam ilmu komputer. Dengan kemampuan CT ini, seseorang dituntut untuk memproses masalah yang dihadapinya dalam bentuk urutan penyelesaian yang sesuai. CT dapat melatih seseorang untuk berpikir terstruktur, kreatif dan logis. Kemampuan CT memiliki kedudukan yang sama dengan kemampuan menghitung (Zhong et al., 2016).

Kemampuan CT seseorang memiliki keterkaitan yang kuat dengan kemampuan penyelesaian masalah (Grover et al., 2015; Jim & Rom, 2016). Langkah-langkah penyelesaian masalah atau pengembangan suatu aplikasi/media dalam ilmu komputer didesain dalam suatu alur kerja yang disebut Algoritma. Setiap algoritma

yang dibentuk untuk mengembangkan suatu program memiliki struktur yang didalamnya terdapat karakteristik dari kemampuan CT. Sehingga pembuatan media pembelajaran dalam perkuliahan Bahasa Pemrograman diharapkan dapat mengakomodasi kemampuan CT mahasiswa.

Perkembangan teknologi yang sangat cepat menjadikan beberapa Negara didunia tertarik untuk mengajarkan siswa sekolah dasar tentang bagaimana berpikir komputasi. Ini bertujuan tidak hanya untuk mengarahkan para siswa untuk mempelajari teknik computer, melainkan untuk membiasakan para siswa menyelesaikan masalah mereka yang berkaitan dengan matematika dan pelajaran lainnya dengan cara CT (Carlborg et al., 2019; Grover & Pea, 2013). Di sisi lain, kemampuan CT di Indonesia masih belum dapat diimplementasikan secara maksimal. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil observasi tentang perkuliahan

Pemrograman maupun pada perkuliahan matematika yang sangat dipengaruhi oleh kemampuan CT dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Selain masalah dari kurangnya pengalaman siswa dalam menggunakan kemampuan CT, media pembelajaran yang berbasis pemrograman juga dapat dikatakan masih kurang dibandingkan dengan media pembelajaran lainnya. Ini mendasarkan adanya mata kuliah bahasa pemrograman pada kurikulum di program studi Matematika.

Dari uraian diatas dan untuk membiasakan mahasiswa dengan kemampuan CT dan pembuatan media pembelajaran, maka penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana kemampuan CT mahasiswa matematika dengan menerapkan Pembelajaran Berbasis Proyek.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan dan mengungkapkan keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* berdasarkan instrument yang disusun oleh peneliti. Kemudian menganalisis kemampuan CT mahasiswa pada proses pembelajaran. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang memprogram matakuliah Bahasa Pemrograman semester 3 Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang tahun akademik 2019/2020.

Proses pengambilan data dilakukan sesuai dengan tahapan *project based learning* yaitu observasi dan wawancara, Studi Pustaka, Penyusunan instrument, Pelaksanaan *project based learning*, Wawancara, Reduksi data, Analisis data. Observasi dilakukan dengan cara mengkaji hasil penelitian sebelumnya dan melakukan wawancara dengan beberapa mahasiswa dan dosen. Observasi digunakan untuk mengetahui atau menelusuri permasalahan tentang Bahasa Pemrograman. Kemudian dilakukan studi Pustaka mengenai kemampuan CT dan *project based learning*, serta menyusun instrument berdasarkan hasil studi Pustaka.

Pelaksanaan *project based learning* dimulai setelah penyelesaian instrument. Tahapan pelaksanaan *project based learning* dimulai dengan

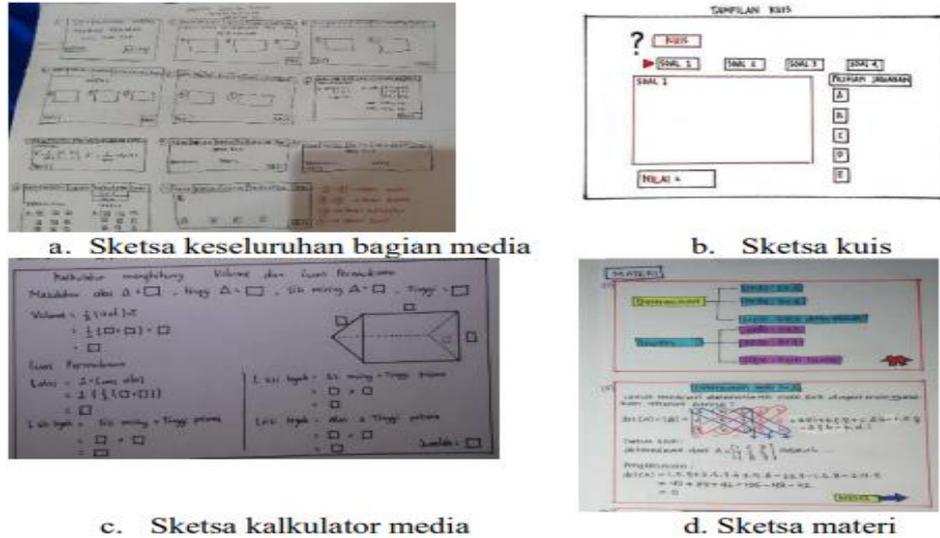
memberikan pertanyaan mendasar kepada mahasiswa terkait Materi pokok, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator pembelajaran, Ide media pembelajaran. Kemudian mahasiswa membuat storyboard yang berisi pertanyaan mendasar, alat dan bahan, estimasi waktu pembuatan, cara penggunaan, dan sketsa media pembelajaran. Setelah memiliki rancangan media, dilakukan penyusunan jadwal agar media dapat diselesaikan tepat waktu. Dalam pelaksanaannya dilakukan monitoring pada setiap minggu untuk memantau perkembangan media dari masing-masing kelompok. Setelah media terselesaikan, dilakukan evaluasi dengan cara mahasiswa mendemonstrasikan hasil media mereka dan melakukan tanya jawab tentang media dan pemrogramannya (Magana & Silva Coutinho, 2017).

HASIL PENELITIAN

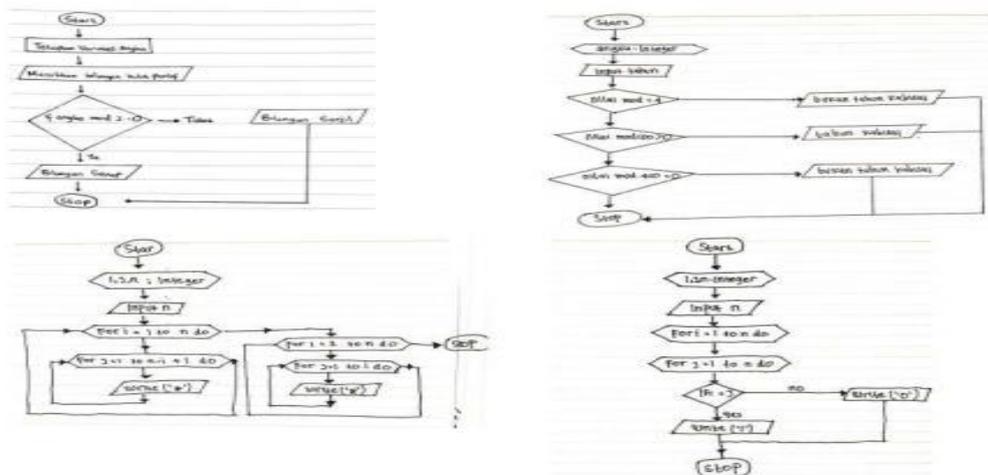
Hasil pembuatan sketsa media yang dihasilkan oleh mahasiswa diperlihatkan pada gambar 1. Sketsa yang dibuat mahasiswa sangat bervariasi sesuai dengan KD yang ditentukan sebelumnya. Menu yang diwajibkan kepada mahasiswa adalah adanya materi pembelajaran, soalsoal kuis dan kalkulator pembelajaran sesuai materi yang diperoleh yang diperlihatkan pada gambar 1.d, gambar 1.b, dan gambar 1.c . Pada gambar 1.a terlihat hasil sketsa media mahasiswa yang menampilkan keseluruhan menu yang dibuat. Kemudian dalam pengembangan media ini, mahasiswa membuat *flowchart* dari setiap objek menu yang ada dalam media tersebut.

Flowchart yang dibuat ini akan digunakan dalam pembuatan skrip pada Matlab. Contoh *flowchart* yang telah dibuat mahasiswa diberikan pada gambar 2. *Flowchart* yang telah dibuat

mahasiswa tidak sepenuhnya benar, karena itu ada perbaikan yang akan mereka lakukan saat mengubah flowcart tersebut ke bentuk skrip Matlab.



Gambar 1. Hasil Sketsa media oleh mahasiswa

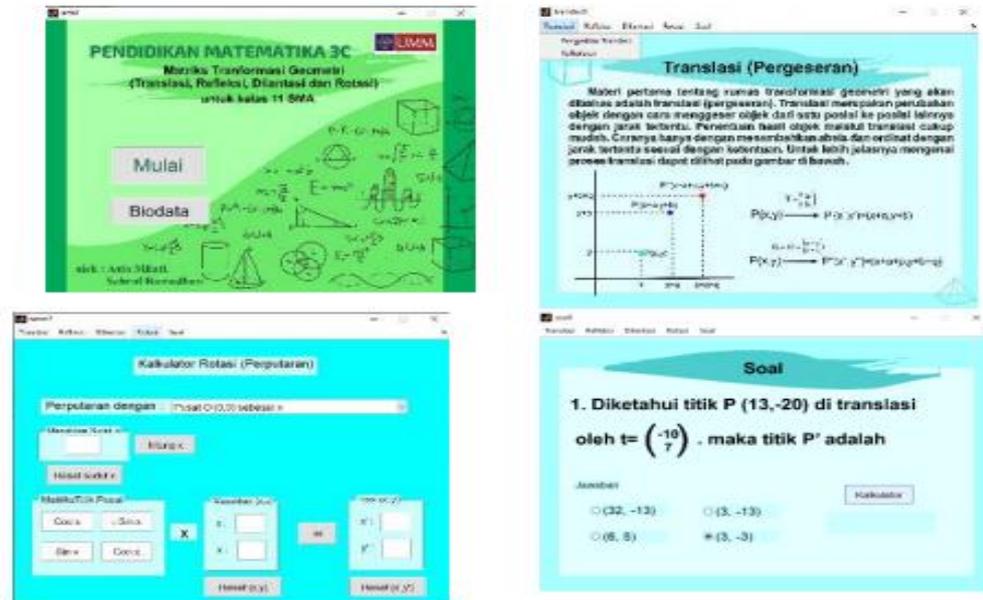


Gambar 2. Contoh flowchart yang dibuat mahasiswa

Tahap terakhir dalam pembuatan media ini adalah pembuatan GUI dan skrip pada Matlab. Mahasiswa diberikan waktu selama empat minggu untuk menyelesaikan media ini. Beberapa media yang dihasilkan oleh mahasiswa diperlihatkan pada gambar 3. Media yang dikembangkan ini diperuntukan bagi siswa maupun guru. Siswa dapat mempelajari materi pembelajaran maupun mengecek hasil

pekerjaan mereka dengan kalkulator yang tersedia di media. Untuk guru, media ini dapat digunakan untuk membuat soal saat mengevaluasi siswanya dengan menggunakan kalkulator media ini. Proyek pembuatan media dengan menggunakan Matlab yang diawali dengan pembuatan *flowchart*, perancangan skrip dan penggunaan

Matlab ini juga dilakukan oleh Gil (2017).



Gambar 3. Contoh media yang dihasilkan

PEMBAHASAN

Dari pembelajaran yang telah dilakukan terdapat aspek yang dilihat dalam proses ini, yaitu pengembangan media pembelajaran dan kemampuan CT mahasiswa dalam membuat media tersebut. Dalam pengembangan media, mahasiswa telah melakukan beberapa tahapan, yaitu pembuatan sektsa media, *flowchart* dari masing-masing fungsi objek dalam media, dan membuat Graphical User Interface (GUI) pada Matlab sehingga program ini dapat digunakan. Media yang dihasilkan akan dinilai berdasarkan aspek kelancaran dalam penggunaan, ketepatan skrip, dan kelogisan *flowchart*.

Sedangkan untuk kemampuan CT mahasiswa dilihat dari aspek abstraksi, pemikiran logaritmik, debugging/evaluasi, dan generalisasi (Francisco & López, 2016).

Media yang telah dihasilkan oleh mahasiswa telah memenuhi aspek

kelancaran dalam penggunaan, ketepatan skrip dan kelogisan *flowchart*. Mahasiswa dinyatakan mempunyai kemampuan computational thinking yang baik karena telah memenuhi aspek abstraksi (pembuatan sketsa media), pemikiran algoritmik (membuat *flowchart* disetiap objek GUI), debugging/evaluasi (evaluasi skrip dan GUI yang telah dibuat) dan generalisasi (mengecek keseluruhan media yang telah dibangun) dengan persentase capaian 82%. Hal ini telah sejalan dengan penelitian Angeli et al (2016) pada penelitiannya mahasiswa mencapai aspek tersebut dengan capaian minimal 75%. Temuan dari penelitian ini adalah bahwa mahasiwa mampu menyelesaikan skrip program Matlab dengan baik dan memperbaiki kesalahan (error) dari *flowchart* yang telah dibuat sebelumnya saat pengaplikasian skrip ke Matlab.

Hal ini juga di ungkapkan dalam penelitian Yasin (2020) bahwa algoritma yang telah dibuat pada

flowchart dapat memudahkan pengerjaan pada program.

SIMPULAN

Penerapan *project based learning* dalam pembuatan media dengan aplikasi Matlab yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, monitoring, pengujian hasil dan evaluasi terlaksana dengan sangat baik dan sistematis. Media yang dibuat telah memenuhi aspek kelancaran penggunaan, ketepatan skrip dan kelogisan flowcart. Kemampuan computational thinking yang diukur telah memenuhi persentase ketercapaian sebesar 82% dari aspek abstraksi, pemikiran logaritmik, debugging/evaluasi, dan generalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., MalynSmith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology and Society*, 19(3), 47–57.
- Carlborg, N., Tyrén, M., Heath, C., & Eriksson, E. (2019). International Journal of ChildComputer Interaction The scope of autonomy when teaching computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21, 130–139. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.06.005>
- Francisco, J. G. P., & López, A. R. (2016). Relationship of knowledge to learn in programming methodology and evaluation of computational thinking. *ACM International Conference Proceeding Series*, 02-04-Nove, 73–77. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012499>
- Gil, P. (2017). Short Project-Based Learning with MATLAB Applications to Support the Learning of Video-Image Processing. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 508–518. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9695-z>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer Science Education*, 25. <https://doi.org/10.1080/08993408.2015.1033142>
- Jim, C., & Rom, M. (2016). Computers in Human Behavior Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test n-Gonz a. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Magana, A. J., & Silva Coutinho, G. (2017). Modeling and simulation practices for a computational thinking-enabled engineering workforce. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(1), 62–78. <https://doi.org/10.1002/cae.21779>
- Yasin, M. (2020). Computational Thinking untuk Pembelajaran

Dasar-Dasar Pemrograman
Komputer. April, 0–11. Zhong,
B., Wang, Q., Chen, J., & Li, Y.
(2016). An exploration of three-
dimensional integrated
assessment for computational
thinking. *Journal of Educational
Computing Research*, 53(4),
562–590.
[https://doi.org/10.1177/0735633
115608444](https://doi.org/10.1177/0735633115608444)