

Development of Numerical Method Course Modules Based on Creative Thinking Ability

*Lukmanul Akhsani¹, Anton Jaelani², Agung Purwo Wicaksono³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*lukmanakhsani86@gmail.com

Received: May 2022. Accepted: June 2022. Published: July 2022.

ABSTRACT

The Numerical Method is one of the introductory courses that are useful for students to understand mathematics better. However, the reality on the ground is that students do not understand the material in this course and only use problem-solving methods without understanding its meaning. This research is development research. This research aims to describe the results of the numerical method course module's development, efficiency, and effectiveness based on creative thinking. This study uses a modified Thiagarajan development model in three stages: the define, design, and developing stages. This research was conducted with the subjects of fourth-semester students who took the Numerical Method course in the mathematics education study program at the Muhammadiyah University of Purwokerto. This research produces a product from a numerical method course module. Based on the analysis results at the define stage, students still do not interpret the material in the numerical method course, so their creative thinking skills tend to be poorly trained. At the design stage, the module is prepared by training students with creative thinking skills. Finally, at the development stage, the module is validated and tested in the numerical method course. The validation results state that the module is valid and can be used with minor revisions. Furthermore, after being tested, the student's responses were found to be in good criteria, meaning that the module was constructive for students. Then, the results of the creative thinking ability test stated that the results of the creative thinking ability test of students who used the development result module experienced mastery learning. Based on these results, it is concluded that the numerical method course module based on creative thinking skills is valid, practical, and effective.

Keywords: *development, numerical method, creative thinking.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang penting dan dipelajari dari jenjang taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Matematika juga banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak sekali permasalahan sehari-hari yang dapat dipecahkan dengan matematika. Pentingnya matematika ini menuntut guru dan dosen mengajarkan dengan baik pada kelas mereka. Pembelajaran yang baik akan mencetak siswa yang baik pula. Oleh karena itu, perangkat yang baik perlu disiapkan oleh guru dan dosen sebagai seorang pendidik.

Selama ini, mahasiswa masih mengerjakan soal dari dosen sesuai dengan contoh dari dosen. Ketika bentuk soal diubah dengan bentuk yang lain, siswa tidak dapat mengerjakan dengan baik. Hal ini menjadi penting untuk diperhatikan oleh dosen. Permasalahan yang lain yang muncul dalam pembelajaran yaitu malas belajar. Penyebab malas belajar mahasiswa muncul dari dalam diri mahasiswa itu sendiri (internal) dan dari luar (eksternal). Mahasiswa bahkan definisi awal tidak dapat mereka pahami karena mempunyai kemampuan abstraksi yang cukup (Kusumawati & Kurniawan, 2020).

Faktor lain yang menyebabkan kemalasan belajar dikalangan mahasiswa yaitu mereka tidak lagi percaya diri dengan potensi dan kemampuan berpikir. Oleh karena itu mahasiswa harus dapat berubah menjadi lebih baik, berprestasi, kreatif, dan produktif. (Bella & Ratna, 2019). Hasil penelitian menunjukkan siswa cenderung diam ketika ditanyai oleh guru; dan kemampuan berpikir, berpikir kritis dan kreativitas siswa masih belum berkembang dengan baik (Putra, 2020).

Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa ditinjau dari *self-efficacy* menunjukkan hasil yang

beragam. Artinya *self-efficacy* siswa tidak berpengaruh secara mutlak terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran tetap menjadi fokus kegiatan pembelajaran (Ulinuha et al., 2021).

Dalam melakukan pembelajaran masing-masing pendidik memiliki karakteristik tujuan yang berbeda-beda. Apalagi dengan kondisi siswa yang memiliki karakteristik yang berbeda-beda pula. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nurhayati, 2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran di Perguruan Tinggi bukan hanya mentransformasikan ilmu pengetahuan sebanyak-banyaknya, tetapi mentransformasikan keterampilan yang dibutuhkan dalam belajar, belajar mengkonstruksi pengalaman dan pengetahuan, mengembangkan diri, membandingkan dan menerapkan hasil belajar mereka secara teoritis dengan realitas kehidupan. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan persiapan yang sangat matang agar pembelajaran dapat berkesan.

Tugas pendidik dalam pembelajaran mandiri adalah sebagai fasilitator, yaitu orang yang siap memberikan bantuan ketika diperlukan (Rusman, 2013). Selanjutnya (Rusman, 2013) juga menyatakan, bantuan yang dimaksud adalah bantuan dalam menentukan tujuan belajar, memilih bahan dan media yang digunakan, serta bantuan dalam memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh sendiri. Mahasiswa berusaha untuk mencari berbagai sumber yang dapat membantunya untuk memecahkan masalah, tanpa terlalu banyak diperintah dan diberikan instruksi. Pada umumnya seseorang yang mempunyai kemandirian belajar yang tinggi akan memiliki peluang lebih banyak untuk berhasil.

Pembelajaran yang baik dan berkesan perlu dipersiapkan perangkat sebaik mungkin. Apalagi matakuliah metode numerik merupakan matakuliah yang melatih mahasiswa menyelesaikan permasalahan secara sistematis menggunakan angka. Modul perlu merangsang mahasiswa untuk melatih kemampuan mereka dengan baik. Modul merupakan perangkat yang penting dalam pembelajaran. Modul membantu mahasiswa memahami materi apa saja yang akan dipelajari selama perkuliahan. Mahasiswa juga dapat melatih kemampuan mereka sendiri baik melalui bimbingan dosen atau secara mandiri.

Salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh mahasiswa yaitu kemampuan berpikir kreatif. Sebagian besar pendidik akan setuju bahwa pengembangan kreativitas adalah bagian penting dari kurikulum desain pakaian dan komponen penting dalam keberhasilan siswa (Black et al., 2015). Isaken (Mahmudi, 2010), mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses konstruksi ide yang menekankan pada aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian. Agar kreativitas anak dapat terwujud dibutuhkan adanya dorongan dalam diri individu (motivasi intrinsik) maupun dorongan dari lingkungan (motivasi ekstrinsik). Selanjutnya Munandar (Firdaus et al., 2018), mengatakan bahwa ciri-ciri kemampuan yang berpikir kreatif yang berhubungan dengan kognisi dapat dilihat dari kemampuan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinal, keterampilan elaborasi, dan keterampilan menilai.

Indikator dari kemampuan berpikir kreatif menurut Torrence (Khoiri et al., 2019) adalah Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration, dan Redefinition. Dalam penelitian ini

indikator kemampuan berpikir kreatif yang dipakai adalah *fluency*, yaitu memunculkan ide, jawaban atau solusi permasalahan dengan dengan suatu metode dan berpikir tentang jawaban alternatif. *Flexibility*, yaitu memunculkan ide, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda dalam melihat suatu masalah sebagai alternatif. *Originality*, yaitu melahirkan ide baru dan unik dengan metode yang tidak biasa. *Elaboration*, yaitu mengembangkan ide dan merinci suatu objek.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan hasil pengembangan modul matakuliah metode numerik dan mengetahui validitas, kepraktisan dan efektifitas dari modul yang telah dikembangkan. Melalui pengembangan ini dihasilkan suatu modul yang dapat melatih mahasiswa terkait kemampuan berpikir kreatif. Inovasi adalah produk atau layanan baru atau produk atau layanan yang sudah ada yang ditingkatkan (Taylor, 2017).

Salah satu Model Pengembangan yang inovatif yaitu pengembangan menurut Thiagarajan. Model pengembangan Thiagarajan (Trianto, 2012) terdiri atas 4 tahap utama, yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (Perancangan); (3) *Develop* (Pengembangan); dan (4) *Disseminate* (Penyebaran). Selanjutnya Thiagarajan menjabarkan tahapan-tahapan pengembangan sebagai berikut:

Pada tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan menentukan kebutuhan intruksional. Tahapan awal terutama pada analisis tujuan dari batasan materi yang akan dikembangkan. Tahap ini meliputi : a) *Front-end analysis* (Analisis awal akhir); b) *Learner analysis* (Analisis Siswa); c) *Task analysis* (Analisis Tugas); d) *Concept analysis* (Analisis Konsep); dan e) *Specifying Instructional*

objectives (Merumuskan tujuan intruksional).

Tahap perencanaan bertujuan untuk merancang prototipe materi intruksional. Tahap ini meliputi : a) *Constructing criterion referenced tests* (Menyusun kriteria tes yang telah direferensikan); b) *Media selection* (pemilihan media); c) *Format selection* (Pemilihan format); dan d) *Initial design* (Desain awal).

Tahap pengembangan bertujuan untuk memodifikasi prototipe bahan instruksional. Desain awal yang dihasilkan pada tahap sebelumnya kemudian direvisi sebelum menjadi desain akhir yang efektif. Tahap ini terdiri dari dua langkah, meliputi : a) *Expert appraisal* (Penilaian ahli); dan b) *Developmental testing* (Pengujian pengembangan). Tahap penyebaran terdiri dari tiga tahap, meliputi a) *validation testing* (tes validasi); b) *packaging* (pengemasan) dan c) *Difusion and adoption* (Difusi dan adopsi)

Pengembangan modul yang disusun berbasis kemampuan berpikir kretaif. Melalui modul ini mahasiswa dilatih untuk memenuhi indikator-indikator berpikir kreatif. Hal tersebut dapat tercapai melalui contoh soal dan latihan-latihan yang ada pada modul yang telah dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah modifikasi model pengembangan Thiagarajan. Tahap pengembangan hanya sampai tahap ketiga. Tahap pengembangan yang dilakukan yaitu *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (Perancangan); (3) *Develop* (Pengembangan).

Pada tahap *define*, dilakukan analisis terkait kompetensi yang perlu dicapai oleh mahasiswa, karakteristik dan hambatan mahasiswa, dan sarana

prasarana yang diperlukan dalam mengembangkan modul. Selanjutnya pada tahap *design*, membuat format modul yang akan dibuat dan disusun rancangan awal modul.

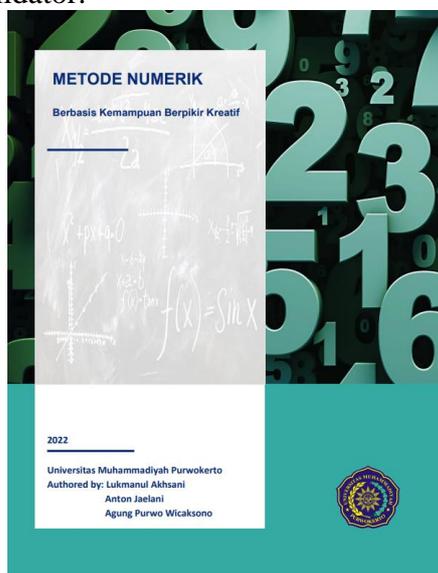
Dalam tahap pengembangan, umpan balik diterima melalui evaluasi direvisi. Pengujian hasil pengembangan merupakan uji coba yang melibatkan mahasiswa untuk mencari bagian yang perlu direvisi. Berdasarkan tanggapan, respon dan komentar para mahasiswa dari bahan yang telah dimodifikasi. Tahap ini terdiri dari tahap validasi dan ujicoba terbatas. Instrumen yang digunakan adalah angket validasi, angket respon mahasiswa dan tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan awal penelitian sesuai tahap pengembangan Thiagarajan adalah *Define*. Pada tahap ini dihasilkan bahwa kompetensi dari matakuliah ini yaitu mahasiswa dapat memahami, memilih dan menggunakan metode-metode yang ada pada metode numerik. Mahasiswa yang dijadikan subjek penelitian adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika. Oleh karena itu, mahasiswa tidak samapai pada menganalisis kesalahan dari masing-masing metode numerik yang digunakan. Karakteristik dari mahasiswa seperti mahasiswa pada umumnya membutuhkan contoh dan latihan intensif agar dapat menggunakan metode penyelesaian yang dipilih dengan baik.

Selanjutnya pada tahap *design*, disusun rancangan awal modul yang terdiri dari 8 bab. Modul juga dilengkapi dengan contoh dan latihan soal. Selanjutnya pada tahap *Develop*, modul ini diuji validitasnya melalui validasi ahli. Adapun hasilnya yaitu valid dengan sedikit revisi. Modul dinyatakan valid dengan skor validasi yaitu 2,78 artinya modul masuk kategori cukup valid.

Proses validasi juga disampaikan dari validator. Saran tersebut yaitu terkait dengan cover dan tampilan modul agar disesuaikan dengan mata kuliah sedemikian sehingga akan lebih membari ciri khas dari modul yang dibuat. Saran yang lain yaitu perlu ditambah lagi soal kemampuan berpikir kreatif agar mahasiswa lebih melatih kemampuan berpikir. Selain itu, modul dianggap sudah baik. Hasil masukan tersebut kemudian direspon oleh peneliti dengan melakukan revisi sesuai masukan dari validator.



Gambar 1. Cover Modul hasil revisi

Modul yang sudah divalidasi, dilakukan uji coba. Adapun hasil uji coba menunjukkan respon mahasiswa masuk kategori cukup membantu dengan skor 2,94. Mahasiswa yang sering merasa kesulitan memahami materi, dapat terbantu dengan adanya modul hasil pengembangan ini. Kesulitan dalam mempelajari materi akan menghambat mahasiswa mendapatkan prestasi yang baik. Hal ini senada dengan hasil penelitian Lestari (2015), Mahasiswa mengalami kesulitan belajar dalam hal penguasaan konsep, keterampilan dan pemecahan masalah sebesar 52% (Lestari, 2015). Hal tersebut dapat diatasi dengan

pembuatan modul yang menuntun mereka dalam belajar.

Tabel 1. One-Sample Statistics

N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
19	80.2632	3.54091	.81234

Tabel 2. One-Sample Test

Test Value = 0					
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
.324	18	.750	.26316	-1.4435	1.9698

Berdasarkan tabel 1, rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kreatif mahasiswa 80,26 di atas KKM=80. Kemudian pada output sig=0,750=75%>5%, dapat diartikan bahwa pembelajaran menggunakan modul yang telah dikembangkan mencapai rata-rata 80 dapat dibenarkan. Jadi dapat disarankan dengan menggunakan pembelajaran tersebut dapat mencapai skor cukup tinggi (Sukestiyarno, 2021).

Hal ini sangat baik sekali untuk melatih pemahaman mahasiswa sehingga memiliki prestasi belajar yang baik pula. Modul tersebut dapat sebagai stimulus atau campuran tsngsn guru dalam mempengaruhi suasana pembelajaran. siswa yang berpartisipasi dalam intervensi memiliki skor yang lebih tinggi secara signifikan pada tes kreativitas di akhir intervensi dan menunjukkan bahwa berpikir kreatif, dan keterampilan berpikir divergen khususnya, dapat ditingkatkan melalui jenis intervensi yang disarankan dalam pembelajaran (Fatmawati et al., 2019).

Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, menunjukkan bahwa modul matakuliah metode numerik berbasis kemampuan berpikir kreatif valid,

praktis, dan efektif. Hasil ini didukung adanya perencanaan yang baik. Penyusunan modul dari mulai analisis awal samapai dengan ujicoba yang menghasilkan sesuatu yang memuaskan. siswa yang berpartisipasi dalam intervensi memiliki skor yang lebih tinggi secara signifikan pada tes kreativitas di akhir intervensi dan menunjukkan bahwa berpikir kreatif, dan keterampilan berpikir divergen khususnya, dapat ditingkatkan melalui jenis intervensi yang disarankan dalam pembelajaran (Catarino et al., 2019).

Modul yang baik ini akan dapat menjadi salah satu solusi dari hambatan belajar mahasiswa. Mahasiswa akan lebih siap dari segi mental ketika akan mengikuti mata kuliah metode numerik, mahasiswa akan dapat menikmati pembelajaran yang siapakan oleh dosen, dan mahasiswa memiliki kemampuan atau prestasi belajar yang baik pula. Penggunaan tantangan di bidang tugas matematika dapat berkontribusi untuk meningkatkan tingkat motivasi belajar, dan sebagai hasilnya memiliki implikasi untuk berbagai kontrak ranah pedagogis. (Bishara, 2016).

Penelitian oleh Brousseau (Yusuf et al., 2017), ada tiga faktor penyebab hambatan belajar yaitu hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), didaktis (akibat pengajaran guru) dan epistemologi (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Menurut (Ahmadi, Abu dan Supriyono, 2004) bahwa faktor kesulitan belajar dikategorikan menjadi 2 yaitu faktor eksternal dan internal. Pada penerapan modul yang sudah dikembangkan ini, mahasiswa tidak terlihat memiliki hambatan atau kesulitan tersebut. Mahasiswa langsung menyampaikan kendala dalam melakukan penyelesaian soal sedemikian sehingga mereka dapat mengatasi kekurangan mereka dalam belajar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan, pengembangan modul matakuliah metode numerik berbasis kemampuan berpikir kreatif valid, praktis dan efektif. Hal ini dapat mendukung penelitian yang lain terkait menyiapkan mahasiswa untuk belajar sedemikain sehingga dapat meminimalisir hambatan belajar mahasiswa serta meningkatkan prestasi belajarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu dan Supriyono, W. (2004). *Psikologi Belajar (edisi revisi)*. Rineka Cipta.
- Bella, M. M., & Ratna, L. W. (2019). Perilaku Malas Belajar Mahasiswa Di Lingkungan Kampus Universitas Trunojoyo Madura. *Competence : Journal of Management Studies*, 12(2), 280–303.
<https://doi.org/10.21107/kompetensi.v12i2.4963>
- Bishara, S. (2016). Creativity in unique problem-solving in mathematics and its influence on motivation for learning. *Cogent Education*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2331186X.2016.1202604>
- Black, C., Freeman, C., & Stumpo, G. (2015). Conceptual model and strategies for creative thinking in apparel design. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 8(2). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17543266.2015.1018958>
- Catarino, P., Vasco, P., Lopes, J., & Silva, H. (2019). Cooperative learning on promoting creative thinking and mathematical creativity in higher education.

- REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 17(3), 5–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6999831>
- Fatmawati, A., Zubaidah, S., & ... (2019). Critical thinking, creative thinking, and learning achievement: How they are related. *Journal of Physics* <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1417/1/012070/meta>
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). *Analysis of Creative Thinking Ability and Process of Creative Thinking Ability Development of Junior High School Students on Biology Learning*. 1(1), 21–28.
- Khoiri, A., Nulngafan, N., Sunarno, W., & ... (2019). How Is Students' Creative Thinking Skills? An Ethnoscience Learning Implementation. *Jurnal Ilmiah Pendidikan* <http://103.88.229.8/index.php/albiruni/article/view/4559>
- Kusumawati, R., & Kurniawan, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Struktur Aljabar dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi dan Menulis Bukti Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 197. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.1010>
- Lestari, A. S. B. (2015). Analisis Kesulitanmahasiswa program Studi Pendidikan Matematikastkip PGRI Pasuruan pada Pokok Bahasan Teknik Pengintegralan. *Jurnal Psikologi*, III(1), 20–27. <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/ILMU-PSIKOLOGI/article/view/765/620>
- Mahmudi, A. (2010). *Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali Mahmudi, S.Pd, M.Pd, Dr./Makalah 14 ALI UNY Yogya for KNM UNIMA _Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif_.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%2014%20ALI%20UNY%20Yogya%20for%20KNM%20UNIMA_Mengukur%20Kemampuan%20Berpikir%20Kreatif_.pdf)
- Nurhayati, E. (2011). *Psikologi Pendidikan Inovatif*. Pustaka Pelajar.
- Putra, H. D. (2020). Indonesian high scholar difficulties in learning mathematics. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 3466–3471. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85078840427&origin=inward>
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Raja Grafindo.
- Sukestiyarno, Y. L. (2021). *Olah Data Deskriptif dan Inferensia (Teori dan Praktek)*.
- Taylor, S. P. (2017). Innovation and Creativity: The Case of Social Housing in the UK. In *novelty journals* (pp. 42–55). [https://www.noveltyjournals.com/upload/paper/Innovation and Creativity-1183.pdf](https://www.noveltyjournals.com/upload/paper/Innovation%20and%20Creativity-1183.pdf)
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada KTSP*. Kencana Prenada Media Grup.
- Ulinnuha, R., Waluya, B., & Rochmad, R. (2021). Creative Thinking Ability With Open-Ended Problems Based on Self-Efficacy in Gnomio Blended Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/34277>

Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, T. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Aksioma*, 8(1), 76. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1509>