



Pembelajaran Berbasis Projek Melalui Geomath Scratch Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa

Fatchul Huda^{1*}, Nila Ubaidah², Imam Kusmaryono³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia

*hudafatchul5@gmail.com

Abstrak

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membekali siswa agar dapat memecahkan masalah. Namun, hasil observasi menunjukkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa masih belum maksimal atau tergolong rendah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan penggunaan media pembelajaran melalui projek Geomath berbantuan Scratch dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag Kabupaten Magelang dalam materi Geometri bangun ruang. Adapun subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA-34 SMA Negeri 1 Grabag Kabupaten Magelang yang berjumlah 31 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respon siswa dan soal pre-test maupun post-test. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir komputasional matematis dalam menyelesaikan soal materi Geometri Bangun Ruang. Peningkatan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa diukur menggunakan soal pre-test dan soal post-test. Nilai rata-rata pretest 80,16 dan rata-rata posttest 90,65 sehingga selisih nilai rata-rata hasil yang didapatkan adalah 10,49.

Kata Kunci: geometri bangun ruang, kemampuan berpikir komputasional matematis, projek Geomath Scratch

Abstract

One of the goals of mathematics education is to equip students with the ability to solve problems. However, observations indicate that students' computational mathematical thinking skills are still not optimal or relatively low. The purpose of this study is to analyze the validity, practicality, and effectiveness of using instructional media through the Geomath project assisted by Scratch in improving the computational mathematical thinking skills of students in class XI MIPA-4 at SMA Negeri 1 Grabag, Magelang Regency, in the subject of geometric solid shapes. The subjects of the study were 31 students from class XI MIPA-4 at SMA Negeri 1 Grabag, Magelang Regency. The research instruments used were media validation sheets, material validation sheets, student response questionnaires, and pre-test and post-test questions. The results of the research show that mathematical computational thinking skills in solving spatial geometry problems increased. The improvement in students' computational mathematical thinking skills was measured using pre-test and post-test. The average pretest value is 80.16 and the posttest is 90.65 with an average difference of 10.49 point.

Keywords: *spatial geometry mathematical computational thinking skills, Geomath Scratch project*

PENDAHULUAN

Kemampuan untuk berpikir komputasi diperlukan untuk manusia dalam menghadapi era industri 4.0. Kemampuan abad 21 seperti kepemimpinan, kreatif, literasi

digital, komunikasi yang efektif, kecerdasan emosional, kewirausahaan, masyarakat global, pemecahan masalah, dan kerja sama adalah kunci untuk hidup di era industri 4.0 (Eive, 2021). Sejumlah ahli ilmu komputer dan otoritas pendidikan telah menganggap berpikir komputasi sebagai literasi abad kedua puluh satu (Amri., 2019). Menurut Voskoglou dan Buckley, berpikir komputasi adalah cara baru untuk memecahkan masalah menggunakan ilmu komputer. Selanjutnya, Wing menyatakan bahwa kemampuan berpikir komputasi adalah kemampuan yang harus dimiliki setiap orang. Berpikir komputasi juga diperlukan untuk meningkatkan kemampuan anak dalam menghitung, membaca, menulis, dan analitis (Mohaghegh, 2016).

Berpikir komputasi dalam matematika adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan domain keterampilan dan kemampuan komputer yang digunakan untuk memahami materi yang ada dalam bidang matematika. Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan berpikir komputasi matematika. Kurikulum pembelajaran matematika harus membantu siswa mengembangkan kemampuan ini untuk menyelesaikan masalah dengan lebih baik (Rich, 2019).

Salah satu cara untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang inovatif yang dapat membantu siswa memperoleh keterampilan berpikir komputasi. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) bersama dengan fabrikasi digital adalah model pembelajaran yang dianggap dapat mendukung kemampuan berpikir komputasi. PjBL adalah kerangka kerja alami untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam konteks pertanyaan dan proyek yang relevan, serta memberikan gambaran asli dan aplikasi praktis (Ecosystem, 2018). PjBL adalah model pembelajaran yang mengajarkan siswa keterampilan dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, membuat proses belajar mengajar bermakna (Yanti, 2018).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research & Development (R&D) berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian. Pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran adalah beberapa tahapan penelitian skripsi yang menggunakan model Research & Development (R&D). Pembelajaran di SMA Negeri 1 Grabag Kabupaten Magelang yang dilaksanakan pada tanggal 6 Mei 2024 s.d 8 Mei 2024 ini menggunakan instrument lembar soal pretest dan posttest, angket respon siswa. Pembelajaran menggunakan proyek Geomath berbantuan Scratch dilakukan selama tiga kali pertemuan.

Hasil pengerjaan soal pretest dan soal posttest oleh siswa digunakan sebagai bukti peningkatan hasil pembelajaran berbasis proyek melalui Geomath berbantuan Scratch untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.

Tabel 1. Skala Likert

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	30	-24	29	5.25	12.875
Ngain_Persen	30	-2400	2850	525.00	1287.530
Valid N (listwise)	30				

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Pada tabel tersebut menunjukkan nilai mean sebesar 0,525. Jika dilihat kriteria N-Gain, nilai tersebut termasuk ke dalam interval $0,3 < g < 0,7$, yang artinya termasuk kategori sedang. Sehingga, berdasarkan uji N-Gain tersebut, siswa kelas XI MIPA-4 setelah melakukan pembelajaran pada materi Geometri para proyek Geomath berbantuan Scratch untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis dengan kategori Tingkat sedang berdasarkan pada sandar kriteri N-Gain ternormalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui proses pembelajaran berbasis proyek Geomath berbantuan Scratch melalui observasi selama tiga kali pertemuan. Peneliti mengumpulkan data dari angket respon siswa dan juga hasil jawaban pretest dan potest untuk mengetahui penilaian siswa terhadap proyek Geomath berbantuan Scratch dan juga peningkatan hasil soal pretest dibandingkan dengan hasil postest menggunakan Paired Sampel T Test dan uji N Gain.

Peneliti bertindak sebagai guru melakukan langkah awal dalam pembelajaran sebagaimana berikut.

1. Analisis Awal-Akhir (*Front-end Analysis*)

Sebelum melaksanakan penelitian di sekolah SMA Negeri 1 Grabag terlebih dahulu peneliti melakukan observasi lapangan yang bertujuan untuk kurikulum dan masalah yang muncul dalam proses pembelajaran yang membutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran. Setelah peneliti melakukan observasi lapangan terdapat beberapa kendala siswa dalam media pembelajaran dimana Matematika menurut siswa adalah ilmu yang hanya membahas tentang rumus matematika namun tidak ada kesadaran siswa akan tahap pola berpikir yang salah satunya terdapat dalam indikator dalam berpikir komputasional. Sehingga peneliti menggunakan media Scratch yang merupakan media berbasis dasar pemrograman sekaligus menjadi media belajar baru untuk siswa dengan mengikuti perkembangan teknologi dan mengenalkan tentang pemrograman dalam matematika yaitu dengan proyek Geomath yang dikembangkan oleh peneliti.

2. Analisis Siswa (*Learner Analysis*)

Diketahui saat melaksanakan observasi lapangan juga didapatkan informasi mengenai belum adanya penggunaan pemrograman matematika untuk pendekatan berpikir komputasional siswa. Faktanya siswa mempunyai antusias menggunakan media pemrograman, sehingga tujuan pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kemampuan berpikir komputasional dapat dicapai oleh siswa.

3. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Pemilihan materi Geometri untuk proyek Geomath berbantuan Scratch ini tentunya disesuaikan dengan KD pada materi Geometri kelas 11 dikelas MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag. Pemelihan materi geometri terfiokus pada materi bangun ruang (tabung, kubus, kerucut).

4. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Konsep yang diterapkan peneliti pada proyek dan tugas atau soal yang diberikan saat penelitian menerapkan konsep masalah Geometri dalam kehidupan sehari-hari yang bertujuan agar siswa dapat mengaplikasikan pemahaman Geometri mereka dalam kehidupan sehari-hari.

5. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Pendekatan pada proyek Geomath berbantuan Scratch menggunakan 4 disiplin ilmu yaitu STEM dengan penerapan sistem pemrograman matematika yang interaktif yang tidak lain bertujuan meningkatkan berpikir komputasional matematis siswa. Dimana respon siswa yang juga antusias karena mereka tertarik akan hal dunia pemrograman sehingga secara tidak langsung pembelajaran ini dapat mengenalkan sistem pemrograman dasar untuk mereka dapat menggali kembali kedepannya terutama pemrograman matematika.

Sebelum melakukan uji keefektifan, uji normalitas data dilakukan untuk memastikan apakah data tersebut berdistribusi normal. Uji normalitas media Geomath berbantuan Scratch dapat dilihat sebagaimana berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a Statistic	df	Sig.	Saphiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Pretest	.172	31	.021	.941	31	.087
Posttest	.207	31	.002	.842	31	.001

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Hasil uji normalitas data pada penelitian ini dapat dilihat dari table *Kolmogorov-Smirnov*. Pada uji normalitas data *pre-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,21 yang menunjukkan data tidak normal sedangkan pada uji normalisasi data *post-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,02 yang menunjukkan data normal. Karena pada uji normalitas soal *pre-test* menghasilkan nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan uji normalitas soal *post-test* menghasilkan $< 0,05$ sehingga penelitian ini menggunakan statistika nonparametric. Dalam pengambilan Keputusan maka peneliti menggunakan uji Wilcoxon Dimana dasar pengambilan Keputusan *Wilcoxon* yaitu: Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis diterima Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis ditolak. Adapun hasil pengujian menunjukkan signifikansi 0,001 sehingga dapat disimpulkan data normal.

Hasil penelitian soal *pre-test* dan penilaian soal *post-test* digunakan untuk melakukan analisis uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sampel T test*) dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ itu berarti rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag Kabupaten Magelang melalui media Geomath berbantuan Scratch adalah sama.

$H_a : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ itu berarti rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag melalui media Geomath berbantuan Scratch adalah tidak sama.

Hasil analisis uji T dua sampel saling berpasangan (*pared sampel T test*) pada penelitian media Geomath berbantuan Scratch dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil *Paired Sample T-Test*

		Mean	N	Std. Deviaton	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	80.16	31	10.915	1.960
	Posttest	90.65	31	10.226	1.837

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Berdasarkan hasil uji *Paired Sampel Statistics* tersebut, hasil rata-rata skor *pre- test* sebesar 80,16 dan hasil rata-rata *post-test* sebesar 90,65. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai *post test* lebih baik dibandingkan dengan nilai *pre-test* dengan selisih 10,49. Untuk melihat bagaimana hubungan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil *Paired Sample Statistics Correlations*

	N	Correlation	Sig.	
			One Side p	Two Side p
Pretest & Posttest	31	0.507	0002	0.004

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Pada tabel *Paired Samples Correlations* diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,507 dan Sig. sebesar 0,04. Hal ini menunjukkan adanya hubungan nilai *pre-test* dan nilai *post-test* berkorelasi positif meskipun tidak terlalu kuat. Untuk melihat apakah pembelajaran berbasis project melalui Geomath Scratch dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa, maka perlu menggunakan Uji *Paired Sample Test* dengan hasil sebagaimana Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Tes *Paired Sample Test*

		<i>Paired Differences</i>				t	df	Sig (2-tailed)
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>			
Pair	(Pretest- Posttest)	10.484	10.516	1.889	-14.341 -6.626	-5.551	30	<0.01

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai sig (2-tailed < 0,01) Dimana berdasarkan kriteria pengujian nilai tersebut < 0,05, maka berdasarkan hipotesis yang telah ditentukan H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan antara hasil nilai *pre-test* dan hasil nilai *post-test*. Karena hasil rata-rata skor *pre-test* < *post-test*, maka kemampuan siswa kelas XI MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag dalam kemampuan berpikir komputasional matematis melalui Geomath berbantuan Scratch mengalami peningkatan dan menjadi lebih baik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa media Geomath berbantuan Scratch dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI MIPA-4 SMA Negeri 1 Grabag.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, N. W., Ikram, M., & Dani, I. L. S. (2022). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Determining Plane Figure Properties. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 35–44. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v5i1.1336>
- Brennan B, K. A., Karen Brennan, A. A., Resnick, M., & Maes, P. (2003). best of both worlds: issues of structure and agency in computational creation, in and out of school. In *Computer Science and Mathematics*.
- Chaya, H. (2023). Investigating Teachers' Perceptions of STEM Education in Private Elementary Schools in Abu Dhabi. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 60. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p60>
- Ching Chang, Y.-L. C. C.-K. C. (2017). *Experimental Functionality Development for Scratch Mathematical and Statistics Extensions*. International Conference on Supercomputing.
- Cikka, H., & Iksan Kahar, M. (2021). *strategi guru dalam meningkatkan interaksi dan minat belajar terhadap keberhasilan peserta didik dalam menghadapi pembelajaran tatap muka di masa pandemi covid 19*. 4(2), 9–18.
- Direktorat SMP. (2023, June 8). *Teknologi yang akan Mengubah Kehidupan Manusia*. <https://Ditsmp.Kemdikbud.Go.Id/Mengenal-Artificial-Intelligence-Teknologi-Yang-Akan-Mengubah-Kehidupan-Manusia/ecosystem2018>. (n.d.).
- Eive dos S. Silva, D., De Oliveira Sousa, A., R. Oliveira, M., Corrêa Sobrinho, M.,

- Todt, E., & Malveira C. Valentim, N. (2021). Education 4.0: Robotics Projects to Encourage 21st Century Skills. *RENOTE*, 18(2), 450–459. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110285>
- Hewi, L., Shaleh, M., & IAIN Kendari, P. (2020). *Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini*. 04(1), 30–41.
- Jumad, J. (2021). implementasi kebijakan penerapan sistem kredit semester di sma negeri 1 lawang. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 14(2). <https://doi.org/10.24832/jpkp.v14i2.493>
- Kusumawati, E. R. (2022). Efektivitas Media Game Berbasis Scratch pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1500–1507. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2220>
- Messias, G., Rodrigues, U., Braga, L., Nakamura, W., Ferreira, B., Paiva, A., & Valentim, N. (2018). Education 4.0 and 21st Century Skills: A Case Study with Robotics Activities in Classroom. *Anais Do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2018)*, 1, 715. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.715>
- Mohaghegh, M., & Mccauley, M. (2016). *Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century*. <https://www.researchgate.net/publication/303792583>
- Rahma Nur Fitriana, A., Rakhmawati, A., & Waluyo, B. (2020). *analisis tindak tutur guru dan siswa dalam pembelajaran bahasa indonesia di sekolah menengah atas*. 8(1).
- Rahmawati. (2019, September 11). Hasil TIMSS 2015 Diagnosa Hasil untuk Perbaikan Mutu dan Peningkatan Capaian [http://Puspendik.Kemendikbud.Go.Id/Seminar/Upload/RahmawatiSeminar%20Hasil%20TIMSS % 202015](http://Puspendik.Kemendikbud.Go.Id/Seminar/Upload/RahmawatiSeminar%20Hasil%20TIMSS%202015).
- Rich, K. M. ; Y. A. S. C. V. (2019, April). *Computational Thinking, Mathematics, and Science: Elementary Teachers' Perspectives on Integration*. Journal of Technology and Teacher Education.
- Sarah, R., Iskandar, F., & Raditya, A. (n.d.). Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya, 21 Oktober 2017 Surabaya. In *Universitas Airlangga*.
- Sintia Devi, B., Subali, B., & Artikel, S. (2021). 2021) Unnes Physics Education Journal Terakreditasi SINTA 3 Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. *UPEJ*, 10(2), 50229. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>