

Logic Puzzles: Upaya Meningkatkan Computational Thinking Siswa SMK menggunakan Model Puzzle-based Learning

Dena Meilani Jasmine¹, Wahyudin^{1,*}, Jajang Kusnendar¹

¹ Pendidikan Ilmu Komputer; Universitas Pendidikan Indonesia; Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Jawa Barat – Indonesia, telp/fax: 022-2013163/022-2013651; e-mail: denameimine@upi.edu, wahyudin_sanusi@upi.edu, jkusnendar@upi.edu

* Korespondensi: e-mail: wahyudin_sanusi@upi.edu

Diterima: 31 Mei 2024; Review: 07 Juni 2024; Disetujui: 20 Juni 2024

Cara sitasi: Jasmine DM, Wahyudin, Kusnendar J. 2024. Logic Puzzles: Upaya Meningkatkan Computational Thinking Siswa SMK menggunakan Model Puzzle-based Learning. Information Management for Educators and Professionals. Vol. 9 (1): 41-50.

Abstrak: *Computational thinking* dianggap sebagai pendekatan untuk memecahkan masalah yang dilakukan dengan menerapkan ilmu komputasi. Desain algoritma, yang termasuk dalam salah satu aspek pemrosesan dalam pemikiran komputasi, menjadi aspek utama dalam proses pemecahan masalah yang dapat dipelajari dan ditingkatkan dalam domain sekolah. Pembelajaran algoritma juga menyiratkan urgensi keterampilan pemecahan masalah dan upaya untuk meningkatkannya. Oleh karena itu, model *puzzle-based learning* (PzBL) dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Jenis *puzzle* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *logic puzzle*. Penelitian berbantuan multimedia ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian pra-eksperimental (*non-design*) dan berbentuk *one-group pretest-posttest design*. Hasil dari penelitian ini adalah adanya peningkatan nilai rata-rata *pre-* dan *post-test* sebesar 55,91 dan nilai *gain* sebesar 0,72 yang dapat diinterpretasikan ke dalam kategori tingkat efektivitas tinggi. Kelompok yang terdiri dari tiga, yaitu kelompok atas, tengah, dan bawah, memperoleh rata-rata *gain* masing-masing sebesar 0,67, 0,70, dan 0,78. Perolehan nilai *n-gain* ini menggambarkan bahwa setiap kelompok menerima dampak dari model *puzzle-based learning* berbantuan multimedia. Penggunaan model *puzzle-based learning* berbantuan multimedia dinilai sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Oleh karena itu, efektivitas ini terutama terlihat pada kelompok menengah ke bawah.

Kata kunci: berpikir komputasi, model pembelajaran berbasis *puzzle*, *puzzle* logika

Abstract: *Computational thinking* is considered as an approach to problem solves that is done by applying computational science. Algorithm-design, which belongs to one of the processing aspects in computational thinking, becomes the primary aspect in the problem-solving process which can be learned and enhanced in the school domain. Learning algorithms also implies the urgency of problem-solving skills and striving to improve upon them. The puzzle-based learning (PzBL) model can therefore be applied to improve creative thinking, critical thinking and problem-solving skills. The type of puzzle used in this research is logic puzzle. This multimedia-assisted research uses quantitative methods with a pre-experimental research design (*non-design*) and takes the form of as *one-group pretest-posttest design*. As the results of this research, there was an improvement in the pre and post-test average score by 55.91 and a gain value of 0.72 which could be interpreted into a high-effectiveness level category. Groups consisting of three, which are upper, middle, and lower groups, earned an average gain respectively equal to 0.67, 0.70, and 0.78. The acquisition of this *n-gain* value depicts that each group received the impact of the multimedia-assisted puzzle-based learning model. The use of multimedia-assisted puzzle-based learning model is deemed highly effective in enhancing students' computational thinking. Therefore, this effectiveness was particularly noticeable among the middle and lower groups.

Keywords: *computational thinking, puzzle-based learning model, logic puzzles*

1. Pendahuluan

Zaman saat ini menuntut manusia untuk beradaptasi dengan pesatnya kemajuan teknologi dan informasi, namun juga menuntut keseimbangan mentalitas dan moralitas terhadap penggunaan teknologi. Oleh karena itu, kebutuhan akan sebuah wadah untuk mengakomodir dan mengatasi permasalahan tersebut menjadi hal yang mendasar bagi sistem pendidikan dalam membimbing siswa menuju perubahan perilaku baik dari segi intelektual, moral, maupun sosial. Literasi sebagai salah satu pengetahuan dasar yang harus dikuasai oleh setiap individu dianggap mampu mencapai tujuan tersebut.

Kemampuan literasi dapat merefleksikan penggunaan teknologi dan kemampuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, berkolaborasi, dan mempresentasikan informasi melalui media [1]. Dalam arti luas, kemampuan seseorang untuk melek huruf bergantung pada kemampuan kognitifnya. Setiap peningkatan dalam kemampuan kognitif kemungkinan akan meningkatkan kemampuan literasi seseorang. Berpikir kritis dianggap sebagai salah satu kemampuan kognitif tingkat tinggi karena berpikir kritis dapat dilibatkan dalam proses pemecahan masalah [2]. Adapun kemampuan berpikir lain yang dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memecahkan masalah, terlebih lagi, yang sangat sesuai dengan urgensi pendidikan dan teknologi di Indonesia saat ini adalah berpikir komputasi (*computational thinking*). *Computational thinking* kini juga telah diintegrasikan ke dalam fungsi sosial untuk merepresentasikan literasi dasar [3].

Computational thinking adalah salah satu pendekatan dalam pemecahan masalah yang dilakukan dengan menerapkan ilmu komputasi. Belajar memanfaatkan pemikiran komputasi, sebagai keterampilan dasar di seluruh kurikulum sekolah, akan memungkinkan siswa untuk belajar berpikir abstrak, algoritmik, dan logis, serta siap untuk memecahkan masalah yang kompleks dan terbuka [4]. *Computational thinking* dapat dikembangkan melalui 4 (empat) langkah utama proses berpikir, yaitu: dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan desain algoritma [5]. Berdasarkan empat proses berpikir yang disebutkan, tersirat fakta bahwa *computational thinking* juga bergantung pada algoritma.

Mempelajari algoritma menyiratkan kesadaran akan urgensi kemampuan pemecahan masalah dan berusaha untuk meningkatkannya. Ada beberapa cara untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, khususnya di bidang pendidikan, seperti menstimulasi siswa melalui pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) [6]. Secara umum, ada empat model pembelajaran yang cocok untuk diterapkan dalam proses peningkatan kemampuan pemecahan masalah, yaitu pembelajaran berbasis masalah (PBL), pembelajaran berbasis proyek (PjBL), pembelajaran penemuan (DL), dan pengajaran langsung (DI) [7]. Namun demikian, pembelajaran berbasis *puzzle* (PzBL) juga dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, dan pemecahan masalah karena inti dari penggunaan *puzzle* adalah untuk menunjukkan kepada siswa cara pemecahan masalah [8].

PzBL bertujuan untuk mendorong siswa untuk lebih banyak berpikir dalam menemukan dan memecahkan masalah sendiri dengan pendekatan yang lebih menyenangkan. PzBL mampu menarik minat siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional [9]. Mansur memaparkan hasil yang didapatkan setelah menggunakan model PzBL pada penelitiannya, seperti terjadi peningkatan rata-rata nilai Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) dengan indikator persentase nilai ujian di atas 60, peningkatan rata-rata nilai akhir dengan indikator persentase nilai akhir $\geq B$, dan lebih dari 80% responden mampu mendapatkan nilai dengan kategori baik [10]. 92% responden juga menyatakan puas dan setuju jika model PzBL ini sangat membantu dan menyenangkan. Ada banyak kategori *puzzle*, termasuk *puzzle* kata, *puzzle* logika, *puzzle* gambar, dan sebagainya. Di antara jenis-jenis *puzzle* tersebut, *puzzle* logika (*logic puzzle*) akan digunakan dalam penelitian ini. Dengan demikian dalam penelitian ini, dan mengacu pada permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, materi yang akan dipelajari adalah algoritma di kelas X (sepuluh) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang sangat terkait dengan proses pemecahan masalah. Model pembelajaran ini akan dibantu dengan sebuah aplikasi multimedia yang didukung oleh *Learning Management System* yang cukup terkenal yaitu Moodle.

2. Metode Penelitian

Model PzBL ini membutuhkan bantuan multimedia untuk mengakomodasi semua *puzzle* yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Model pengembangan multimedia yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini dikenal dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). Konsep dari model ADDIE adalah menerima umpan balik secara terus menerus selama mengembangkan materi pembelajaran [11]. Hal ini didasarkan pada filosofi pendidikan yang terkandung dalam model ADDIE, di mana salah satu aspek tertentu yang membuat pembelajaran dinyatakan sesuai dengan yang direncanakan adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa. Filosofi tersebut sesuai dengan model PzBL yang digunakan dalam penelitian ini, mengingat model PzBL juga berpusat pada siswa.

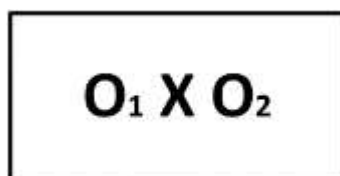
**The
ADDIE
Model**



Sumber: Capytch Metaverse and E-Learning (2022)

Gambar 1. Ilustrasi siklus model pengembangan multimedia ADDIE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain penelitian pra-eksperimental (*non-desain*) dan berbentuk *one-group pretest-posttest design*. Desain ini memiliki skor *pre-test*, artinya sampel belum diberikan perlakuan apapun.



Sumber: Sugiyono (2015)

Gambar 2. Model Eksperimen dengan *One Group Pretest-posttest Design*

Dengan adanya skor *pre-test* (O_1) ini, hasil perlakuan (X) dapat ditentukan dengan lebih akurat, karena nantinya skor *pre-test* dan *post-test* (O_2) dapat dibandingkan.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Sekolah Menengah Kejuruan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan jenis *purposive*. Hal ini menitikberatkan pada sampel yang ditentukan dengan pertimbangan tertentu, yaitu siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yang sedang atau telah mempelajari mata pelajaran algoritma.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan instrumen soal. Instrumen soal akan melalui proses analisis, proses validasi ahli, hingga proses pengolahan data yang meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Analisis data bertujuan untuk mendapatkan hasil yang informatif, berkaitan dengan pernyataan masalah dan tujuan penelitian. Uji validitas dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor masing-masing item instrumen dengan skor total. Hasil perhitungan ini digunakan untuk mengetahui tingkat validitas suatu instrumen. Rumus validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- r = Koefisien korelasi antara variabel x dan y
- n = Jumlah siswa yang mengikuti tes
- x = Nilai dari setiap item pertanyaan
- y = Nilai total siswa

Nilai r_{xy} yang dihasilkan selanjutnya akan diinterpretasikan untuk menentukan tingkat korelasinya.

Tabel 1. Interval Koefisien Korelasi Product Moment Pearson.

Interval Koefisien	Tingkat Korelasi
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Tinggi
0,80 - 1,000	Sangat Tinggi

Sumber: Hasil penelitian (2024)

Uji reliabilitas soal juga dilakukan dengan menghitung reliabilitas antara jumlah butir soal instrumen, standar deviasi, dan proporsi jawaban benar dan salah. Hasil yang diperoleh dari pengujian ini digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas suatu instrumen. Rumus reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

$$r_{11} = \frac{n}{n - 1} \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- r₁₁ = Reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah (q = 1 - p)
- ∑pq = Jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n = Jumlah item pertanyaan
- S = Standar deviasi dari tes

Nilai r₁₁ yang dihasilkan akan diinterpretasikan untuk menentukan apakah instrumen tes yang digunakan reliabel atau tidak.

Tabel 2. Klasifikasi koefisien keandalan (KR-20) oleh Kuder Richardson.

Interval Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,80 < r ₁₁ ≤ 1,00	Sangat Tinggi
0,60 < r ₁₁ ≤ 0,80	Tinggi
0,40 < r ₁₁ ≤ 0,60	Sedang
0,20 < r ₁₁ ≤ 0,40	Rendah
0,00 < r ₁₁ ≤ 0,20	Sangat Rendah

Sumber: Hasil penelitian (2024)

Uji tingkat kesukaran dilakukan dengan menghitung korelasi antara jumlah jawaban yang benar dengan jumlah peserta tes. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran suatu instrumen. Rumus tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

$$p = \frac{N_p}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

p = Indeks kesulitan

Np = Jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

N = Jumlah total peserta tes

Nilai p yang dihasilkan kemudian akan diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesulitan suatu butir soal.

Tabel 3. Klasifikasi Indeks Kesulitan Butir Soal.

Interval Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Sumber: Hasil penelitian (2024)

Uji daya beda dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor kelompok atas dan bawah. Hasil perhitungan ini digunakan untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Rumus daya pembeda yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

$$R = (H - L) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

R = Indeks daya pembeda

H = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

L = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab salah

Nilai R yang dihasilkan kemudian akan diinterpretasikan untuk menentukan apakah sebuah butir soal dapat membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah.

Tabel 4. Klasifikasi Indeks Daya Beda Butir Soal.

Indeks Daya Beda	Kriteria
0,00 - 0,20	Tidak Digunakan
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Sangat Baik

Sumber: Hasil penelitian (2024)

3. Hasil dan Pembahasan

Desain Multimedia

Tahap awal dimulai dengan menganalisa kebutuhan seperti fitur, *interface*, dan materi yang sesuai dengan topik utama penelitian. Analisis kebutuhan juga dilakukan terhadap perangkat keras dan perangkat lunak seperti sistem operasi, aplikasi, memori, dan lain sebagainya. Setelah proses analisis selesai, proses perancangan kemudian dilanjutkan dengan merancang desain *interface*, membuat *flowchart*, dan membuat *storyboard*.

Setelah itu, proses pengembangan multimedia dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Moodle* untuk membangun *website* multimedia pembelajaran, *H5P* untuk membuat *puzzle* dan buku interaktif, *Clipchamp* untuk membuat video tutorial, dan *Visual Studio Code* untuk memprogram *puzzle* dengan bahasa HTML. <https://rine.eclass.computer> merupakan produk akhir dari tahap desain dan pengembangan.

Desain Puzzles

Logic grid memberikan latihan mental yang baik karena menawarkan sejumlah manfaat kognitif. *Puzzle* ini meningkatkan kemampuan penalaran deduktif, yaitu kemampuan untuk menarik kesimpulan khusus dari informasi umum. Memainkan *puzzle* ini secara teratur juga dapat meningkatkan perhatian terhadap detail, pemikiran analitis, dan kemampuan pemecahan masalah. *Puzzle* ini juga mendorong siswa untuk mendekati masalah secara sistematis, memecahnya menjadi tugas-tugas yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola, dan kemudian mensintesis data untuk akhirnya sampai pada kesimpulan. Ada banyak format *logic grid*, tetapi yang digunakan adalah format 3x3 dan 3x4.

		Superhero			Usia		
		Batman	Spiderman	Superman	6 tahun	8 tahun	10 tahun
Nama	Brian						
	Yuta						
	Eric						
Usia	6 tahun						
	8 tahun						
	10 tahun						

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Salah satu contoh soal *logic grid puzzle*

Decomposition dalam konteks *logic grid puzzle* memainkan peran yang sangat penting. Menggunakan informasi dari petunjuk, siswa dapat menciptakan sub-masalah yang lebih kecil. Sebagai contoh, petunjuk yang diberikan adalah Brian menyukai *Spiderman*, Eric tidak menyukai *Superman*, Anak paling muda menyukai *Spiderman*, dan Anak berusia 8 tahun menyukai *Superman*. Setelah mengetahui bahwa Brian menyukai *Spiderman*, siswa dapat memfokuskan pencarian untuk mengeliminasi *superhero* lain untuk Brian dalam *grid*. Setiap sub-masalah yang diselesaikan (seperti mengonfirmasi *superhero* yang disukai Brian) membantu mengurangi kompleksitas keseluruhan *puzzle*.

Berikutnya adalah *zebra puzzle* (atau dikenal juga dengan teka-teki Einstein), adalah sejenis permainan logika yang mengharuskan pemain untuk menggunakan petunjuk dan deduksi logis untuk memecahkan masalah. *Zebra puzzle* melibatkan otak dalam pemikiran kritis dan penalaran deduktif. Memecahkan *puzzle* ini seringkali mengharuskan seseorang untuk menafsirkan petunjuk, membuat koneksi, dan menghilangkan kemungkinan untuk mencapai solusi yang benar. Format yang digunakan dalam *puzzle* zebra adalah tabel dengan fitur *drop-down* di setiap kolom dan baris sebagai fitur yang berguna untuk menghilangkan petunjuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Soal Zebra Puzzle #1

Terdapat 4 orang wanita tengah duduk bersebelahan (shaf).

	Wanita #1	Wanita #2	Wanita #3	Wanita #4
Warna baju	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾
Nama	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾
Pencapaian	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾
Profesi	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾	Klik! ▾

Jika:

- Di posisi ketiga terdapat seorang Penari
- Di posisi pertama terdapat seorang Tukang Bangunan
- Orang dengan baju orange berada tepat setelah Tukang Bangunan
- Katherine berprofesi sebagai Supir
- Nicole berada di posisi paling ujung
- Di posisi ketiga terdapat orang dengan baju putih
- Orang dengan pencapaian PhD berada di posisi paling akhir
- Isabella berada di posisi paling akhir
- Orang yang menulis buku juga seorang Penari
- Katherine memiliki pencapaian menjadi anggota band
- Dekorator Bunga berada di posisi paling ujung

Siapakah wanita yang berprofesi sebagai penari?

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 4. Salah satu contoh soal *zebra puzzle*

Abstraction dalam konteks *zebra puzzle* memainkan peran yang sangat penting. Petunjuk-petunjuk yang diberikan dalam *puzzle* harus dikelompokkan berdasarkan relevansi dan hubungan antar atribut. Siswa harus menyaring informasi yang tidak relevan dan hanya menyimpan informasi yang membantu menghubungkan atribut satu dengan yang lain. Siswa menggunakan petunjuk untuk mengidentifikasi hubungan kunci antar atribut tanpa terjebak dalam detail spesifik dari setiap petunjuk. Sebagai contoh, mengetahui bahwa "Di posisi ketiga terdapat seorang Penari" lebih penting daripada detail yang tidak relevan seperti siapa nama penari tersebut. Siswa terus menerus menyaring informasi yang tidak relevan dan memperbarui model mereka berdasarkan petunjuk tambahan. Ini menunjukkan *abstraction* melalui iterasi dan *refinement*, dimana pemain mengabaikan informasi yang tidak penting dan fokus pada informasi yang memperjelas hubungan antar atribut.

Selanjutnya adalah *Greek logic*. Secara umum, format *Greek logic* didasarkan pada format *puzzle* Sudoku dan *Squareword*. Namun, perbedaannya terletak pada isinya, yang digantikan oleh huruf Yunani. Aturannya sederhana, seret dan letakkan huruf Yunani ke dalam kotak sehingga setiap huruf muncul tepat satu kali di setiap baris, kolom, dan diagonal utama.

Tidak boleh ada huruf yang terduplikat dalam satu baris, kolom, dan diagonal utama!



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 5. Salah satu contoh soal *greek logic*

Pattern recognition dalam konteks *Greek logic* memainkan peran yang sangat penting. Siswa perlu mengenali huruf yang hilang dalam tiap baris, kolom, dan diagonal utama. Siswa juga dapat menentukan baris, kolom, atau diagonal utama mana yang memiliki petunjuk paling banyak agar pola penyelesaian *puzzle* lebih dikenali dengan jelas. Misalnya, jika mengikuti soal di atas, kolom 4 memiliki 2 petunjuk jika dibandingkan dengan baris, kolom, atau diagonal utama lain yang hanya memiliki 1 petunjuk. Selanjutnya adalah identifikasi huruf yang hilang di mana pada soal tersebut yang hilang adalah huruf *Phi* dan *Lambda*. Siswa melihat pola-pola tertentu, seperti pasangan huruf yang hanya bisa muncul di dua grid dalam satu baris atau kolom. Dengan mengenali pola-pola ini, siswa bisa menyimpulkan huruf yang benar untuk grid lainnya.

Hasil Olah Data Instrumen Soal

Sebelum pelaksanaan tes, soal-soal tersebut akan dievaluasi secara menyeluruh. Instrumen soal untuk *pre-test* dan *post-test* menggunakan format pilihan ganda dan terdiri dari 25 soal. Pengujian yang dilakukan terhadap instrumen soal adalah uji validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI SMK Pasundan 1 Kota Serang yang telah mempelajari pelajaran algoritma dasar sebanyak 25 orang. Setelah melalui proses uji coba, soal yang nantinya akan digunakan hanya terdiri dari 10 soal dengan rincian data sebagai berikut: Hasil pengolahan data uji validitas *pre-test* dan *post-test* bahwa terdapat 11 butir soal (44%) pada kategori sangat rendah, 4 butir soal (16%) pada kategori rendah, 8 butir soal (32%) pada kategori sedang, 2 butir soal (4%) pada kategori tinggi, dan 1 butir soal (4%) pada kategori sangat tinggi. Namun, ada kemungkinan kategori rendah dan sangat rendah, yaitu sebanyak 15 butir soal yang tidak akan digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*.

Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa hasil dari uji reliabilitas jika nilai $n = 25$ maka nilai $\sum pq = 5.590$ dengan $\text{var} = 11.4016$ bahwa hasil uji reliabilitas yang dihitung dengan menggunakan rumus KR-20 adalah sebesar 0,531. Hal ini tergolong sedang dalam klasifikasi koefisien reliabilitas. Kesimpulan yang didapat adalah instrumen ini dinilai cukup reliabel dan mampu memberikan hasil yang cukup konstan ketika dilakukan tes berulang kali pada individu yang sama.

Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaran butir soal *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat bahwa terdapat 1 butir soal (4%) dalam kategori mudah, 16 butir soal (64%) dalam kategori sedang, dan 8 butir soal (32%) dalam kategori sulit. Hasil pengolahan data uji daya pembeda *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat bahwa terdapat 13 butir soal (52%) yang termasuk dalam kategori tidak dipakai, 2 butir soal (8%) dalam kategori normal, dan 10 butir soal (40%) dalam kategori baik sekali. Butir soal yang termasuk dalam kategori tidak digunakan sudah pasti tidak akan digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*, sedangkan yang termasuk dalam kategori normal memiliki kemungkinan untuk tidak digunakan atau digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*.

Penilaian Pemikiran Komputasi Siswa

Evaluasi terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa dilakukan dengan mengadakan *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 10 soal. Penilaian *pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya model pembelajaran berbasis *puzzle*, sedangkan penilaian *post-test* bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan siswa setelah mendapatkan perlakuan melalui model pembelajaran berbasis *puzzle*. Berikut adalah rincian data penilaian *pre-test* dan *post-test* dari total 22 siswa:

Tabel 5. Perhitungan dan perbandingan skor *pre-test* dan *post-test* berdasarkan n-gain.

Nama	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Nilai Gain	Rata-rata Gain per Kelompok	Kelompok berdasarkan
R15	50	80	0,60	0,67	ATAS
R19	50	80	0,60		
R1	40	80	0,67		
R2	40	90	0,83		
R7	40	80	0,67		
R20	40	80	0,67	0,70	TENGAH
R4	30	80	0,71		

R5	30	70	0,57		
R14	30	70	0,57		
R23	30	80	0,71		
R8	20	80	0,75		
R9	20	80	0,75		
R11	20	80	0,75		
R16	20	90	0,88		
R22	20	70	0,63		
R12	10	70	0,67		
R17	10	60	0,56		
R18	10	80	0,78		
R21	10	80	0,78	0,78	BAWAH
R6	0	80	0,80		
R10	0	100	1,00		
R13	0	90	0,90		
Rata-rata	23,64	79,55	0,72		

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis *puzzle*. Peningkatan skor rata-rata sebesar 55,91 dan nilai gain sebesar 0,72 dapat diinterpretasikan ke dalam kategori tingkat keefektifan "Tinggi". Kelompok yang terdiri dari tiga, yaitu kelompok atas, tengah, dan bawah memperoleh rata-rata gain berturut-turut sebesar 0,67, 0,70, dan 0,78. Melalui data ini, dapat disimpulkan bahwa setiap kelompok mendapatkan manfaat dari model pembelajaran berbasis *puzzle*. Kelompok tengah dan bawah memiliki pengaruh yang paling tinggi karena hasilnya dianggap lebih baik secara signifikan.

4. Kesimpulan

Model pembelajaran berbasis *puzzle* berbantuan multimedia memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. Klaim ini dapat dibuktikan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test yang dilanjutkan dengan perhitungan n-gain. Hasil post-test dan pre-test memiliki selisih rata-rata skor sebesar 55,91 dan nilai n-gain sebesar 0,72. Nilai 0,72 termasuk dalam kategori efektivitas tinggi. Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran berbasis *puzzle* berbantuan multimedia dinilai sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Efektivitas ini terutama terlihat pada kelompok menengah dan bawah yang memperoleh rata-rata n-gain sebesar 0,70 dan 0,78.

Referensi

- [1] J. Pilgrim and E. Martinez, "Defining Literacy in the 21 st Century: A Guide to Terminology and Skills," Texas Journal of Literacy Education, vol. 1, no. 1, 2013.
- [2] J. B. Richards, M. M. Hayes, and R. M. Schwartzstein, "Teaching Clinical Reasoning and Critical Thinking: From Cognitive Theory to Practical Application," Chest, vol. 158, no. 4, pp. 1617–1628, May 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.525>.
- [3] S. R. Jacob and M. Warschauer, "Computational Thinking and Literacy," Journal of Computer Science Integration, vol. 1, no. 1, Aug. 2018, doi: <https://doi.org/10.26716/jcsi.2018.01.1.1>.
- [4] S. Maharani, M. N. Kholid, L. N. Pradana, and T. Nusantara, "PROBLEM SOLVING IN THE CONTEXT OF COMPUTATIONAL THINKING," Infinity Journal, vol. 8, no. 2, p. 109, Sep. 2019, doi: <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116>.
- [5] F. Kalelioğlu, Y. Gülbahar, and V. Kukul, "A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review," Baltic J. Modern Computing, vol. 4, no. 3, pp. 583–596, 2016.
- [6] T.-S. Weng, "Enhancing Problem-Solving Ability through a Puzzle-Type Logical Thinking Game," Scientific Programming, vol. 2022, pp. 1–9, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.1155/2022/7481798>.
- [7] F. N. Kharisma, S. M. E. Susilowati, and S. Ridlo, "Problem-Solving Ability in Four Models of Learning," Journal of Innovative Science Education, vol. 7, no. 2, pp. 229–236, Sep. 2018, doi: <https://doi.org/10.15294/jise.v7i2.24781>.
- [8] O. D. Pranata, "The PENERAPAN puzzle-based learning untuk Mengajar sains di

Pasantren Dengan Kelas heterogen,” Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, vol. 10, no. 2, pp. 109–115, Jun. 2023. doi:10.32699/ppkm.v10i2.4269

[9] K. Malherbe, “Puzzle Based Learning in Undergraduate Studies,” International Journal for Innovation Education and Research, vol. 9, no. 11, pp. 383–397, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.31686/ijer.vol9.iss11.3525>.

[10] A. Mansur, “Modified Puzzle Based Learning dalam Akselerasi Proses Pembelajaran,” Refleksi Pembelajaran Inovatif, vol. 1, no. 1, pp. 28–48, Jan. 2019, doi: <https://doi.org/10.20885/rpi.vol1.iss1.art4>.

[11] J. Purba, F. T. M. Panggabean, A. Widarma, and A. Sutiani, “DEVELOPMENT OF ONLINE GENERAL CHEMISTRY TEACHING MATERIALS INTEGRATED WITH HOTS-BASED MEDIA USING THE ADDIE MODEL,” International Journal of Computer Applications Technology and Research, vol. 11, no. 05, pp. 155–159, May 2022.