



EFEKTIVITAS METODE *SCAFFOLDING* DALAM MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA SMP PADA MATERI PERBANDINGAN

Lucky Eno Marchelin¹, Dewi Hamidah^{2*}, Nalsa Cintya Resti³

* Tadris Matematika, IAIN Kediri, Jalan Sunan Ampel No. 7, Ngronggo, Kota Kediri, 62127, Indonesia

Email: dewi.hamidah@iainkediri.ac.id

* Corresponding Author

Received: 08-07-2021

Revised: 18-01-2022

Accepted: 21-02-2022

ABSTRAK

Kemampuan yang wajib dikuasai siswa pada abad 21, salah satunya yaitu *computational thinking* (kemampuan berpikir komputasi). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keefektifan metode *scaffolding* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa SMP pada materi perbandingan. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *two group pre test post test*. Teknik sampling jenuh digunakan pada pemilihan sampel. Sebanyak 79 siswa kelas VII MTs Al-Islah Dlopo Kabupaten Kediri menjadi sampel pada penelitian ini. Perlakuan metode diskusi tanpa bantuan guru diberikan pada 40 siswa pada kelas kontrol dan 39 siswa kelas eksperimen diberi perlakuan dengan metode *scaffolding*. Masing-masing kelas tersebut terdapat siswa yang memiliki nilai ZPD sedang, rendah dan tinggi. Data kemampuan berpikir komputasi siswa dikumpulkan menggunakan tes uraian yang memuat indikator berpikir komputasi (dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan pengenalan pola). Data dianalisis menggunakan uji komparasi dan uji efektifitas. Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada kelas dengan metode diskusi tanpa bantuan guru dan kelas dengan metode *scaffolding*. Nilai mean N-Gain prosen pada kelas kontrol sebesar 35,02, artinya metode tidak efektif. Pada kelas eksperimen adalah 67,36, artinya metode cukup efektif. Nilai sumbangan efektivitas berdasarkan rumus dan kriteria Cohen's d diperoleh pada kelas kontrol adalah 0,58, berarti memberi efek sedang dan pada kelas eksperimen adalah 1,146, yaitu berpengaruh kuat dalam meningkatkan *computational thinking* siswa.

Kata Kunci: kemampuan berpikir, berpikir komputasi, materi perbandingan, metode *scaffolding*.

ABSTRACT

Computational thinking skills is one of the important things that must have the students in the 21st century. The study aims to know effectiveness of *scaffolding* method to improve computational thinking student's skill on comparative material. This study uses saturated sampling technique. A total of 79 students in 7th grade of MTs Al-Islah Dlopo Kediri were sampled in this study. The treatment of the discussion method without the help of the teacher was given to 40 students as the control class and 39 students as the experimental class were treated with the *scaffolding* method. In each of these classes there are students who have moderate, low, and high ZPD score. Data on the student's computational thinking skills were collected by an essay test containing indicators of computational thinking (decomposition, abstraction, algorithms, and pattern recognition). Data were analyzed using comparative test and effectiveness test. Based on the results of data analysis, it was found that the class of discussion method without a teacher's help and the class of *scaffolding* method, there were differences in the computational thinking skills before and after being given treatment. The mean value of percent N-Gain in the controller class is ineffective and in experimental class is quite effective. The

effect size based on the Cohen's *d* obtained in the control class has a moderate effect and in the experimental class has a strong effect to improve student's computational thinking skills.

Keywords: thinking skill, computational thinking, comparative material, *scaffolding* method.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



How to cite

Marchelin, L. E., Hamidah, D., & Resti, N. C. (2022). Efektivitas Metode *Scaffolding* dalam Meningkatkan *Computational Thinking* Siswa SMP pada Materi Perbandingan. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 16-28.

PENDAHULUAN

Pada tahun 2018, hasil dari survei PISA menemukan bahwa Indonesia berada pada peringkat 289 dari 489 negara yang artinya Indonesia berada pada peringkat ketujuh dari bawah (Schleicher, 2019). Dalam soal-soal PISA, siswa dituntut untuk memecahkan masalah dengan bernalar (Fauzi & Abidin, 2019), maka dapat dikatakan bahwa kemampuan bernalar siswa di Indonesia masih kurang. Berdasarkan hasil PISA tersebut, Indonesia harus memperbaiki keadaan untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa (Annizar et al., 2018). Menurut Purwanti (2015), kemampuan matematika siswa dalam bernalar dikatakan mampu jika siswa bisa mengaplikasikan pengetahuannya dalam mengevaluasi informasi yang diperoleh untuk membuat keputusan, hal ini biasa disebut dengan kemampuan berpikir kritis. Syarifuddin (dalam Lestari dan Annizar, 2019) mengatakan, siswa mampu berpikir kritis apabila mereka telah terbiasa menerapkan berpikir komputasi dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Selanjutnya siswa dapat menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien dengan berpikir kritis, apabila siswa tersebut sudah terbiasa menerapkan keterampilan berpikir komputasi (Mufidah, 2018).

Salah satu kemampuan berpikir yang harus dimiliki setiap individu pada abad 21 adalah kemampuan berpikir komputasi (*Computational Thinking*). Berpikir komputasi merupakan metode dalam menyelesaikan masalah/persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer atau informatika (Cahdriyana & Richardo, 2020). Menurut Mufidah (2018) berpikir komputasi adalah merupakan cara seseorang untuk merumuskan sebuah masalah dengan menguraikan masalah tersebut menjadi bagian-bagian kecil sehingga lebih mudah untuk dikelola dan diselesaikan. Dapat dikatakan pula berpikir komputasi merupakan serangkaian kegiatan yang melibatkan beberapa teknik dan keahlian untuk memecahkan masalah. Hal ini dapat dipelajari dan diasah melalui pembiasaan menyelesaikan permasalahan-permasalahan komputasi yang kita hadapi pada kehidupan nyata (TOKI, 2018). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir komputasi mampu menguasai komputer sains yang merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki agar dapat bersaing dengan siswa lain sehingga diharapkan kedepan dapat meneruskan karirnya diberbagai bidang seperti kesehatan, hukum, bisnis, politik, dan yang lainnya.

Pendekatan pembelajaran yang berlangsung saat ini membatasi siswa untuk mengembangkan proses berpikir komputasi (Marcelino et al., 2018). Selama ini guru terbiasa

memecahkan masalah matematika hanya melalui rumus dan siswa menyalin rumus tersebut untuk dihafalkan. Metode tersebut sangat membosankan bagi siswa dan kurang melatih berpikir komputasi bagi siswa. Hal tersebut mengakibatkan kemampuan berpikir siswa menjadi rendah (Tedre & Denning, 2016).

Hasil observasi awal bersama guru matematika kelas VII di MTs Al-Islah Dlopo Kabupaten Kediri melalui wawancara, menunjukkan kemampuan komputasional siswa dalam memecahkan masalah matematika masih rendah. Sebagian besar siswa masih kesulitan mengumpulkan informasi dan menetapkan metode untuk menyelesaikan masalah (Izzah dan Azizah, 2019). Beberapa masalah dalam matematika dimana siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikannya adalah materi perbandingan (Agnesti & Amelia, 2020). Hasil penelitian di Australia menyatakan, siswa pada jenjang menengah mengalami kesulitan saat menyelesaikan masalah rasio dan proporsi (Fitriana et al., 2016) karena konsepnya tidak mudah dipahami (Pertiwi, 2015). Selain itu siswa juga masih sulit membedakan mana yang merupakan perbandingan senilai dan berbalik nilai (Rahmawati et al., 2016). Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memecahkan perbandingan dan meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan scaffolding dalam pembelajaran (Larasati & Mampouw, 2018). Scaffolding merupakan salah satu hal yang dapat membantu memperbaiki proses berpikir komputasi melalui pemberian pertanyaan, petunjuk, pengingat, arahan, atau dorongan sehingga menjadikan berpikir komputasional siswa aktif secara optimal (Supiarmono et al., 2021).

Dari uraian tersebut, siswa dirasa perlu untuk mendapatkan perlakuan khusus sehingga dapat melatih dan menstimulasi berpikir komputasional. Indikator berpikir komputasi adalah dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Diharapkan dengan adanya perlakuan khusus tersebut siswa yang awalnya hanya mampu melakukan dekomposisi dan pengenalan pola menjadi siswa yang mampu mencapai tahap abstraksi dan berpikir algoritma. Pada penelitian terdahulu (Ayub et al., 2017) telah mengaplikasikan tantangan Bebras untuk memperbaiki tahapan berpikir komputasional pada siswa. Pada penelitian lain menerapkan model *quatum teaching and learning* dalam multimedia pembelajaran interaktif (Malik, 2016). Penelitian lain juga melakukan pengembangan dan penerapan modul Bahasa pemrograman *Scratch* (Syah & Anistyasari, 2020). Beberapa perlakuan tersebut dilakukan untuk menyempurnakan proses berpikir komputasional siswa. Adapun pada penelitian ini perlakuan yang digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan proses berpikir komputasional siswa adalah melalui metode *scaffolding*.

Inti dari *scaffolding* adalah guru berperan banyak pada tahap awal pembelajaran dengan memberi bantuan kepada siswa, selanjutnya sedikit demi sedikit bantuan tersebut dikurangi sampai siswa dapat menyelesaikan tugas-tugasnya sendiri. Guru dapat memberikan bantuan seperti peringatan, petunjuk, dorongan, menguraikan masalah, memberikan contoh, ataupun hal lain yang memungkinkan sehingga siswa mampu belajar secara mandiri (Hasan, 2015). Pada penelitian sebelumnya, metode *scaffolding* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Jatisunda & Nahdi, 2020) dan kemampuan berpikir kritis (Kurniasih, 2012). Pada penelitian ini, kemampuan berpikir komputasi pada siswa tingkat SMP diharapkan dapat ditingkatkan melalui metode pembelajaran *scaffolding*. Penelitian ini membahas efektivitas metode *scaffolding* untuk meningkatkan *computational thinking* pada siswa SMP pada materi

perbandingan dengan rumusan masalah bagaimana efektivitas metode *scaffolding* dalam meningkatkan *computational thinking* siswa SMP pada materi perbandingan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen, khususnya eksperimen semu (*quasi experiment*) karena peneliti tidak dapat mengontrol variabel dan kondisi eksperimen secara penuh. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *two group pre post test* yang dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Kelas	Perlakuan		
Kelas Kontrol	Pretest	Metode Diskusi	Posttest
Kelas Eksperimen	Pretest	Metode Scaffolding	Posttest

Siswa kelas VII MTs Al-Islah Dlopo Kabupaten Kediri yang berjumlah 79 siswa menjadi populasi pada penelitian ini. Populasi terdiri dari 40 siswa VII B sebagai kelas yang diterapkan metode diskusi tanpa bantuan guru (kelas kontrol) dan 39 siswa kelas VII A sebagai kelas yang diterapkan metode *scaffolding* (kelas eksperimen). Sampel pada penelitian ini adalah seluruh anggota populasi (*sampling* jenuh). Unit sampel berasal dari populasi yang sama dan belum pernah mendapatkan materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Unit sampel juga telah memenuhi uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian ini dimaksudkan supaya unit sampel secara statistik sah untuk digunakan sebagai objek penelitian.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes uraian, dokumentasi, dan observasi. Tes digunakan untuk memperoleh kemampuan berpikir komputasi siswa pada awal dan akhir. Dokumentasi untuk mendapat informasi mengenai nama dan jumlah siswa di kelas yang menjadi sampel penelitian dan beberapa gambar suasana kelas ketika pembelajaran. Selanjutnya observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan metode selama pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal *pre test* dan *post test*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan lembar observasi. Sebelum diujicobakan ke sampel, soal pretest dan posttest telah divalidasi oleh 2 guru, 1 dosen dan 1 programmer yang pernah melakukan penelitian tentang berpikir komputasi. Selanjutnya, untuk RPP dan lembar observasi telah divalidasi oleh 2 dosen dan seorang guru, yang ketiganya menyatakan valid. Pada tahap analisa data, dilakukan analisis statistik inferensia untuk mengetahui efektivitas metode pembelajaran *scaffolding* dengan kemampuan berpikir komputasi siswa. Uji statistik inferensia yang digunakan yaitu uji beda (uji-t) dan uji efektivitas (n-gain).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan awal berpikir komputasi siswa yang dilihat melalui hasil *pre test* dan kemampuan berpikir komputasi siswa setelah diberi perlakuan (*post test*) disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Data Hasil Penelitian

Statistik	Kelas <i>Scaffolding</i>		Kelas Diskusi	
	Pre Test	Pre Test	Post test	Post test
Rata-Rata	40,92	41,88	65,78	81,10
Standar Deviasi	14,68	19,72	14,11	11,55
Nilai Minimum	6	7	40	57
Nilai Maksimum	74	77	95	95

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata yang mencolok pada *pre test* di kelas dengan metode diskusi tanpa bantuan guru dan kelas dengan metode *scaffolding*, tetapi pada hasil *post test* terdapat perbedaan sebesar 16,10 poin. Perbedaan ini perlu diuji lebih lanjut menggunakan uji komparasi dan uji efektivitas. Sebelum dilakukan uji komparasi, untuk menentukan pengujian statistik selanjutnya maka dilakukan uji normalitas serta uji homogenitas.

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk diperoleh hasil *pre test* pada kelas dengan metode *scaffolding* (nilai signifikansi) adalah $0,086 > 0,05$, maka data *pre test computational thinking* siswa pada kelas dengan metode *scaffolding* terdistribusi normal. Pada kelas kontrol, diperoleh nilai $\text{sig.} = 0,076 > 0,05$, artinya data *pre test* pada kelas dengan metode diskusi tanpa bantuan guru juga terdistribusi normal. Nilai signifikansi hasil *post test* pada kelas dengan metode *scaffolding* adalah $0,002 < 0,05$, artinya data *post test* kemampuan berpikir komputasi siswa tidak terdistribusi normal. Nilai sig. Kelas dengan metode diskusi tanpa bantuan guru adalah $0,418 > 0,05$, maka data *post test* pada kelas ini terdistribusi normal. Hanya data hasil *pre test* yang tidak terdistribusi normal, oleh karena itu perlu dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau heterogen.

Berdasarkan uji homogenitas diperoleh bahwa nilai sig. Hasil *pre test* adalah $0,055 > 0,05$, artinya data hasil *pre test* berasal dari sampel yang homogen. Hal ini berarti bahwa sampel tersebut dapat dijadikan objek penelitian eksperimen. Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasi pada kelas kontrol sebelum dan sesudah dilakukan metode diskusi, maka dilakukan uji komparasi dengan menggunakan uji-t sampel berpasangan. Sedangkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasi pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah dilakukan metode *scaffolding*, maka dilakukan uji Wilcoxon.

Tabel 3. Hasil Uji-T (Korelasi Sampel Berpasangan)

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai Pre & Post test	40	,211	,191

Berdasarkan hasil uji-T (Korelasi Sampel Berpasangan) pada **Tabel 3**, dari 40 sampel pada kelas kontrol, nilai signifikansi korelasi sebesar 0,191 dengan nilai korelasi 0,211. Hal ini berarti bahwa korelasi kemampuan berpikir komputasi sebelum dan sesudah dilakukan metode diskusi lemah. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa metode diskusi memberikan pengaruh yang kecil pada kemampuan berpikir komputasi siswa.

Tabel 4. Hasil Uji-T (Uji Sampel Berpasangan)

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Nilai Pre test – Nilai Post test	-23,9	21,696	3,43	-30,839	-16,961	-6,967	39	,000

Selanjutnya berdasarkan hasil pada [Tabel 4](#) yaitu *paired samples test* diperoleh nilai mean $-23,9$ artinya selisih rata-rata kemampuan berpikir komputasi *pre test* dan *post test* sebesar $23,9$ setelah diberi perlakuan pada 40 sampel, dengan selisih perbedaan antara $30,839$ dan $16,961$. Nilai Sig. (2-tailed) adalah $0,000$ kurang dari $0,05$. Berdasarkan hipotesis uji-T, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil *pre* dan *post test* pada kelas dengan metode diskusi. Kemudian pengujian komparasi pada kelas eksperimen dilakukan menggunakan uji Wilcoxon karena data *post test* pada kelas dengan metode *scaffolding* tidak normal.

Tabel 5. Hasil Uji Wilcoxon

Nilai Post test - Nilai Pre Test	
Z	-5,444 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on negative ranks.	

Berdasarkan hasil output ranks, jumlah *negative rank* 0 artinya tidak ada nilai *pre test* yang lebih tinggi dari *post test*. Jumlah *positive rank* adalah 39 artinya terdapat 39 siswa yang nilai *post test*nya lebih tinggi dari *pre test*. Nilai ties 0 artinya tidak ada siswa yang nilai *pre test* dan *post test*nya sama. Pada [Tabel 5](#) yaitu Hasil Uji Wilcoxon diperoleh nilai $Z = -5,444$ dan Asym Sig (2-tailed) adalah $0,000$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi pada kelas eksperimen sebelum dengan sesudah dilakukan metode *scaffolding*.

Sebelum pada tahap pengujian efektivitas N-gain maka dilakukan uji komparasi N-gain terlebih dahulu. Uji beda N-Gain antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen memiliki peningkatan nilai yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Sebelum melakukan uji beda N-Gain, dilakukan uji normalitas pada nilai N-Gain prosen untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dari tabel uji normalitas N-Gain prosen menggunakan Shapiro-Wilk, diperoleh bahwa nilai Sig kelas eksperimen adalah $0,00$ dan nilai Signifikansi kelas kontrol adalah $0,05$. Berdasarkan parameter uji normalitas, nilai Signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol kurang dari $0,05$, sehingga data tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu uji beda pada data yang tidak terdistribusi normal menggunakan statistik non parametrik yaitu Uji Mann Whitney U. Selanjutnya dari hasil *ranks* N-Gain prosen diperoleh *mean rank* kelas eksperimen adalah $51,77$ dan kelas kontrol adalah $28,53$. Selisih mean rank kedua kelas adalah $23,24$ artinya terdapat perbedaan rata-rata di antara dua kelas. Kemudian nilai Asymp Sig. (2-tail) pada pengujian Mann Whitney U sebesar

0,000 ($< 0,025$) artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir komputasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberi perlakuan. Dengan demikian dari hasil pengujian beda N-Gain prosen, diperoleh bahwa metode pembelajaran *scaffolding* pada materi perbandingan efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa.

Tabel 6. Deskriptif N-Gain prosen

Kelompok	Kelas	Perlakuan	N-Gain Prosen
Eksperimen	7A	Metode Scaffolding	67.3630
Kontrol	7B	Metode Diskusi	35.0207

Dari hasil pada [Tabel 6](#) menunjukkan pada kelas eksperimen, metode *scaffolding* cukup efektif dalam meningkatkan *computational thinking* siswa. Sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan metode diskusi (tanpa dibantu guru) tidak efektif dalam meningkatkan *computational thinking* siswa.

Sumbangan efektivitas (*effect size*) dihitung menggunakan rumus dan kriteria Cohen's d ([Cohen et al, 2018](#)).

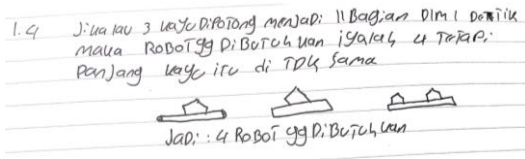
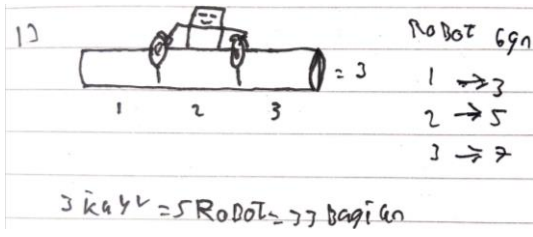
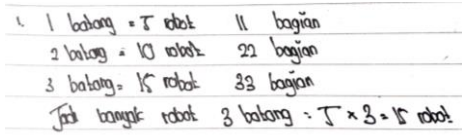
Tabel 7. Sumbangan Efektivitas

Kelompok	Kelas	Perlakuan	Nilai Cohen
Eksperimen	7A	Metode Scaffolding	1,146
Kontrol	7B	Metode Diskusi	0,58

Dari [Tabel 7](#) menunjukkan metode diskusi pada kelas eksperimen memberikan efek yang sedang terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa, sedangkan metode *scaffolding* berpengaruh kuat dalam meningkatkan *computational thinking* (kemampuan berpikir komputasi). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian [Supiarmo, Mardhiyatirrahmah, & Turmudi \(2021\)](#) diperoleh bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika, dengan menggunakan *scaffolding* seperti memberikan arahan, petunjuk, pertanyaan, dorongan atau mengingat, maka kemampuan berpikir komputasi siswa dapat dilakukan secara optimal. Jawaban siswa pada salah satu soal yang diberikan di sajikan dalam [Tabel 8](#).

Dari hasil kerja siswa pada [Tabel 8](#) di atas, pada jawaban siswa 1 belum mampu mengidentifikasi informasi yang ditanyakan (dekomposisi). Sedangkan jawaban siswa kedua sudah mampu mengidentifikasi informasi dan menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dalam permasalahan yang diberikan (abstraksi) namun algoritma yang digunakan belum sempurna sehingga siswa belum mampu mengenali karakteristik pemecahan masalah yang menyebabkan masalah belum terjawab (terselesaikan). Dari ketiga jawaban siswa tersebut hanya jawaban siswa ketiga yang mampu memenuhi 4 indikator berpikir komputasi. Jawaban siswa ketiga mampu menyelesaikan permasalahan melalui keterampilan dekomposisi, abstraksi, algoritma dan pola.

Tabel 8. Soal Beserta Jawaban Siswa

Soal	Jawaban Siswa
	<p>Jawaban Siswa 1</p> 
<p>Sebuah robot mampu memotong kayu kedalam 3 bagian dalam waktu 1 detik. Berapa banyak robot serupa yang dibutuhkan untuk memotong kayu yang masing-masing dipotong ke dalam 11 bagian dalam waktu 1 detik?</p>	<p>Jawaban siswa 2</p> 
	<p>Jawaban Siswa 3</p> 

Selain itu, berdasarkan pengamatan saat penelitian berlangsung, jawaban hasil diskusi siswa masih terdapat kesalahan, seperti kesalahan dalam abstraksi, algoritma, dan pengenalan pola. Kesalahan yang terdapat dalam kelompok awal, kemudian dijelaskan pada kelompok kedua (yang terdiri dari perwakilan setiap anggota kelompok awal), apabila dalam diskusi di kelompok kedua jawaban yang salah tersebut tidak dilakukan pembenaran, maka seluruh anggota kelompok kedua memiliki pemahaman yang keliru terhadap soal tersebut.

Pada metode pembelajaran *scaffolding*, siswa dibagi berdasarkan *Zone of Proximal Development* (ZPD) sehingga setiap kelompok beranggotakan siswa yang memiliki ZPD rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian kelompok berdasarkan ZPD ini bertujuan supaya siswa yang memiliki ZPD tinggi dapat membantu siswa yang berkemampuan ZPD rendah dan sedang. Pada kelas eksperimen, dibentuk 5 kelompok yang masing-masing kelompok berdiskusi dan menyelesaikan 1 soal materi perbandingan yang berkaitan dengan komputasi yang berbeda dengan kelompok lain. Setelah kelompok tersebut selesai menyelesaikan soal, setiap perwakilan kelompok berpindah ke kelompok lain untuk menjelaskan proses pengerjaan soal yang telah dikerjakan. Berdasarkan pengamatan peneliti, metode ini membuat seluruh siswa menjadi aktif dan bertanggung jawab. Hal ini sesuai dengan pernyataan [Vygotsky dan Veer \(2014\)](#) bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu terbentuknya ide baru dan meningkatkan intelektual peserta didik.

Pada pembelajaran materi perbandingan di kelas eksperimen, guru mengatur siswa untuk berkelompok sesuai dengan arahan dari guru. Selanjutnya guru memberi tugas yang harus diselesaikan dalam kelompok tersebut. [Anghileri \(2006\)](#) membagi *scaffolding* pada pembelajaran matematika ke dalam tiga tingkatan, yaitu *enviromental provisions; explaining, reviewing, and restructuring, dan developing conceptual thinking*. *Scaffolding* pada tahap ini

disebut *enviromental provisions (classroom organization)*. Interaksi antar siswa terjadi secara langsung, siswa yang telah mencapai ZPD tinggi kemudian membantu siswa yang memiliki ZPD di bawahnya. Menurut Hasan (2015), interaksi antara guru dan siswa pada tahap ini tidak terjadi secara langsung, tetapi guru menanggapi atau memberi umpan balik terhadap siswa dengan bertanya terhadap hal yang memancing siswa dalam penyelesaian masalah, mendukung, dan menyetujui langkah siswa. Guru selalu memperhatikan kegiatan siswa dalam kelompok dan memberi bantuan apabila diperlukan.

Pada tahapan *scaffolding* kedua dalam pembelajaran matematika, yaitu *explaining, reviewing, and restructuring*. Pada tahap ini, terjadi interaksi secara langsung antara guru dengan siswa. Penjelasan guru menggunakan visual dengan cara menggambar di papan tulis seperti untuk menjelaskan banyak bagian kayu yang dapat dipotong, *showing* dengan membuat peragaan siswa tentang kasus perbandingan senilai dalam jual-beli, dan *telling* untuk menyampaikan penjelasan. Pada tahapan *reviewing*, siswa diminta mengerjakan contoh soal. Guru memusatkan perhatian siswa dan memancing siswa untuk dapat menemukan dan membuat kesimpulan secara mandiri tentang konsep perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Guru meminta siswa untuk menjelaskan konsep perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan bahasa siswa sendiri. Pada tahapan *restructuring*, guru mengungkapkan pemahaman yang dijelaskan siswa menggunakan cara lain atau bahasa yang lebih sederhana dan mudah difahami.

Tahapan ketiga adalah *developing conceptual thinking*, yaitu guru mendorong siswa untuk berpikir secara mandiri dalam menyelesaikan soal-soal perbandingan untuk meningkatkan *computational thinking*. Siswa menggunakan strateginya sendiri dalam memecahkan masalah, lalu bersama guru mereka berdiskusi dan menyimpulkan materi. Seluruh aktivitas terlaksana dengan baik sesuai lembar observasi. Bantuan diberikan kepada siswa pada tahap awal lalu dikurangi perlahan sampai siswa mampu menyelesaikan tugasnya dengan tetap memberi kebebasan berpikir kepada siswa, sesuai dengan pernyataan Hasan (2015) tentang inti dari *scaffolding*.

Menurut Aplebee dan Langer dalam Sari & Surya (2017), langkah-langkah dalam *scaffolding* adalah *intentionality, Appropriateness, Structure, collaboration, dan internalization*. Pada pertemuan pertama, proses *intentionality* dilakukan dengan guru memberikan *pre test* dan menjelaskan materi perbandingan senilai menggunakan tabel, grafik, dan persamaan dengan menerapkan indikator berpikir komputasi. *Appropriateness* dilakukan dengan guru mengecek pemahaman peserta didik melalui tanya jawab secara acak. Langkah *Structure* dilakukan dengan guru memberikan bantuan berupa performansi peserta didik dalam kegiatan jual beli untuk menjelaskan perbandingan senilai. *Internalization* dilakukan dengan guru memancing peserta didik untuk membuat kesimpulan terkait materi perbandingan senilai. *Collaboration* dilakukan pembelajaran diakhiri, yaitu guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dibahas.

Pada pertemuan kedua, *Intentionality* dilakukan dengan guru menjelaskan materi perbandingan senilai dan berbalik nilai menggunakan persamaan, grafik, dan tabel dengan menerapkan indikator berpikir komputasi. Langkah *Appropriateness* yaitu peserta didik mengerjakan sejumlah soal dari guru berupa perbandingan senilai dan berbalik nilai kemudian guru memberi bantuan berupa dorongan, motivasi, menyetujui, dan memberi pertanyaan yang

memancing ke arah pemecahan masalah. *Structure* dilakukan dengan guru memberi model permasalahan yang divisualkan dengan menggambar di papan tulis untuk memancing peserta didik dalam memahami perbandingan senilai dan berbalik nilai. Permasalahan yang divisualkan yaitu membagi potongan kayu, permasalahan jarak dan waktu tempuh, persediaan beras dalam keluarga, dan hubungan jumlah pekerja dan waktu penyelesaian kerja. Guru juga meminta siswa yang berkemampuan ZPD tinggi untuk membantu temannya. Langkah *collaboration* dilakukan dengan guru memberi LKPD untuk dikerjakan peserta didik kemudian guru berkeliling dan memberikan sejumlah bantuan, pada tahap penutup materi disimpulkan bersama oleh guru dan siswa.

Pada pertemuan ketiga, *intentionality* yaitu siswa diberikan *post test*. *Appropriateness* dilakukan dengan guru mengecek pemahaman peserta didik dengan melakukan tanya jawab kepada peserta didik yang memiliki ZPD rendah dan memberi dorongan untuk dapat menyelesaikan *post test* secara mandiri. Langkah *internalization* dilakukan dengan guru memastikan seluruh peserta didik memahami materi. Pada langkah *collaboration* dilakukan refleksi terhadap pembelajaran oleh guru dan siswa.

Pada kelompok yang diberi perlakuan dengan metode scaffolding memiliki kemampuan berpikir komputasi yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang diberikan metode diskusi. Pada kelompok yang diberi perlakuan dengan metode scaffolding, sebagian besar siswa mampu mengenali masalah (dalam hal ini soal yang diberikan) dan mampu membagi menjadi beberapa bagian yang lebih kecil sehingga mampu menganalisa soal untuk mendapatkan solusi yang tepat. Kelompok dengan metode scaffolding juga mampu menggunakan teknik abstraksi dengan baik. Siswa mampu mengabaikan keterangan pada soal yang tidak berhubungan sehingga dapat fokus pada masalah yang akan dipecahkan dalam soal. Sebagian besar siswa juga mampu menerapkan algoritma untuk menemukan urutan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dilakukan dari awal hingga selesai. Namun masih terdapat siswa yang kesulitan dalam mengenali pola. Hal ini senada dengan penelitian [Nurmuslimah \(2019\)](#) di MTsN Jatitujuh bahwa siswa lebih kesulitan dalam mengenali pola dibandingkan dengan dekomposisi, abstraksi, dan algoritma. Terdapat peningkatan jumlah siswa yang dapat menguasai setiap indikator berpikir komputasi.

Sumbangan efektivitas yang kuat pada kelas eksperimen karena guru berperan sebagai *support system* dalam kemandirian belajar siswa sehingga siswa dapat menemukan cara penyelesaiannya sendiri dan memiliki kepercayaan diri karena guru memberi kebebasan untuk menyelesaikan masalah sendiri dengan diberikan arahan dan dukungan dengan harapan pembelajaran menjadi runut dan sistematis serta tercapainya tujuan pembelajaran. Penelitian [Nurhayati \(2017\)](#) menyebutkan bahwa melalui metode *scaffolding*, kemandirian belajar yang dimiliki siswa akan lebih baik dibandingkan dengan yang diajarkan dengan metode konvensional. Penelitian yang dilakukan [Ashari et al \(2016\)](#), menyatakan bahwa metode pembelajaran *scaffolding* dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan keaktifan siswa. Rasa percaya diri tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, termasuk kemampuan berpikir komputasi. Pada kelas kontrol, metode pembelajaran diskusi tanpa bantuan guru memberikan efek sedang dalam meningkatkan *computational thinking* siswa karena guru tidak berperan sebagai *support system*. Guru tidak memberi motivasi, dorongan, pertanyaan yang memancing siswa, dan tidak memverifikasi jawaban siswa ketika diskusi kelompok berlangsung.

Siswa merasa tidak percaya diri dengan langkah penyelesaian dan jawaban yang telah dikerjakan, sehingga peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa pada kelas dengan metode diskusi tanpa bantuan guru tidak setinggi pada kelas eksperimen. Peran guru dalam mengarahkan dan memberi motivasi siswa dapat membuat siswa lebih percaya diri, sehingga mampu memecahkan masalah secara mandiri. Agar kemampuan berpikir komputasi siswa meningkat, penggunaan metode *scaffolding* dalam pembelajaran direkomendasikan kepada Guru Matematika khususnya di tingkat SMP.

Penelitian ini memiliki keterbatasan waktu dan materi pembelajaran. Oleh karena itu, diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk dilakukan kajian lebih lanjut tentang faktor luar yang mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa, kajian tentang peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa menggunakan metode pembelajaran dan materi yang berbeda dan dalam waktu yang cukup panjang agar terlihat peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa dalam jangka waktu yang lama.

SIMPULAN

Berdasarkan kategori efektivitas N-gain, *computational thinking* siswa mengalami peningkatan secara cukup efektif dengan metode *scaffolding* pada materi perbandingan. Peningkatan tersebut juga terlihat dari jumlah siswa yang dapat menguasai setiap indikator berpikir komputasi, yaitu dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan pola, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Pada uji komparasi N-gain diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan berpikir komputasi setelah diberi perlakuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya pada kelas eksperimen, sebagian siswa berada pada kategori cukup efektif. Di sisi lain, pada kelas kontrol diperoleh sebagian siswa berada pada kategori tidak efektif. Selain itu sumbangan efektivitas dalam kriteria nilai Cohen's D pada metode *scaffolding* berpengaruh kuat dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa. Hal ini karena guru berperan sebagai *support system* dalam kemandirian belajar siswa sehingga siswa dapat menemukan cara penyelesaiannya sendiri dan memiliki kepercayaan diri. Guru juga memberikan kebebasan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah sendiri dengan diberikan arahan dan dukungan supaya pembelajaran menjadi terarah dan tujuan pembelajaran tercapai. Sedangkan metode diskusi tanpa bantuan guru tidak efektif dan memiliki sumbangan efektivitas yang sedang terhadap peningkatan *computational thinking* siswa. Dalam kelas kontrol, guru tidak memberikan motivasi, dorongan, pertanyaan untuk menstimulasi siswa dan tidak memverifikasi jawaban siswa sehingga siswa menjadi tidak percaya diri dengan langkah penyelesaian dan jawaban yang dikerjakan. Oleh karena itu peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa pada kelas kontrol tidak lebih baik daripada kelas eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesti, Y., & Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kesalahan VIII SMP di Kabupaten Bandung Barat dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Perbandingan Ditinjau dari Gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 151-162. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.186>.
- Anghileri, J. (2006). *Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>.

- Ashari, N. W., Salwah, & A, F. (2016). *Implementasi Strategi Pembelajaran Scaffolding melalui Lesson Study pada Mata Kuliah Analisis Real. M A T H L I N E : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 23–36. <https://doi.org/10.31943/mathline.v1i1.10>.
- Annizar, A. M., Sisworo, & Sudirman. (2018). *Pemecahan Masalah menggunakan Model IDEAL pada siswa kelas X Berkategori Fast-Accurate. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(5), 634-640.
- Ayub, M., Wijanto, M. C., Senjaya, w. f., Karnalim, O., & Kandaga, T. (2017). Edukasi Berpikir Komputasional melalui Pelatihan Guru dan tantangan bebras untuk siswa di bandung pada tahun 2016. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada masyarakat*, 2(2), 12-18.
- Baidu, L., Anggo, M., & Fahinu. (2016). Efektivitas Strategi Pembelajaran Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 1, 51–60. <http://dx.doi.org/10.33772/jpbm.v1i1.5417>.
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Literasi*, 11(1), 50–56. <http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2020>.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed). London: Routledge.
- Dewi, D. P., Mediyani, D., Hidayat, W., Rohaeti, E. E., & Wijaya, T. T. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP pada Materi Lingkaran dan Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2(6), 371–378. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v2i6.p371-378>.
- Fauzi, A. M., & Abidin, Z. (2019). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Tipe kepribadian Thinking-Feeling dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(1), 1-8.
- Fitriana, D., Yusuf, M., & Susanti, E. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Menggunakan Pendekatan Sainifik untuk Melihat Berpikir Kritis Siswa Materi Perbandingan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 23–38. <https://doi.org/10.22342/jpm.10.2.3629.23-38>.
- Hasan, B. (2015). Penggunaan Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Apotema*, 1(1), 88–98. <http://localhost/ojslamabangget/index.php/APM/article/view/169>.
- Izzah, K. H., & Azizah, A. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17629>.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Scaffolding. *Jurnal Elemen*, 6(2), 228–243. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i2.2042>.
- Kurniasih, A. W. (2012). Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(2), 113–124. <https://doi.org/10.15294/kreano.v3i2.2871>.
- Latifah, S. S., & Luritawaty, I. P. (2020). Think Pair Share sebagai Model Pembelajaran Kooperatif untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 35–46. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.641>.
- Larasati, Y., & Mampouw, H. L. (2018). Pemberian scaffolding untuk menyelesaikan soal cerita materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 47-56. <https://doi.org/10.33654/math.v4i1.85>.
- Lestari, A.C., & Annizar, A.M. (2020). Proses Berpikir Kritis siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah* 8(1) (2020) 46-55. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>.
- Malik, S., Harsa Wara Prabawa, & Heni Rusnayati. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34438.83526>.

- Marcelino, M. J., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T., & Mendes, A. J. (2018). *Learning Computational Thinking and Scratch at Distance*. *Computers on Human Behavior*, 80, 470-477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.025>
- Mufidah, I. (2018). *Profil Berpikir Komputasi dalam Menyelesaikan Bebras Task Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis Siswa*. Skripsi tidak dipublikasikan, Surabaya, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Nurhayati, E. (2017). Penerapan Scaffolding untuk Pencapaian Kemandirian Belajar Siswa. *JP3M Jurnal penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 3(1), 21–26. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v3i1.197>.
- Nurmuslimah, H. (2019). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Soal Berbasis Kebudayaan Islam dan Computational Thinking. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, September 2019 (pp. 78-84). <http://conferences.uin-malang.ac.id/index.php/SIMANIS/article/view/914/504>.
- Pertiwi, D.P. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Perbandingan di Kelas VII D SMP Negeri 9 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako* 3 (1), 1-13.
- Malik, S. (2016). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning*. Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia. Skripsi tidak dipublikasikan.
- Purwanti, S. (2015). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Dasar dengan Model Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Dasar*, 2(2), pp. 253-266. <https://doi.org/10.24042/terampil.v2i2.1296>.
- Rahmawati, Somakim, & Susanti, E. (2016). Kertas Berpetak pada Pembelajaran Perbandingan Senilai. *Jurnal Elemen*, 2(2), 116–126. <https://doi.org/10.29408/jel.v2i2.181>.
- Sari, N., & Surya, E. (2017). Efektivitas Penggunaan Teknik Scaffolding dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMP Swasta Al-Washliyah Medan. *Edumatica*, 7(1), 1–10. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/30151>.
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insight and Interpretations. OECD, 3-62.
- Sudibyo, E., Jatmiko, B., & Widodo, W. (2016). The Effectiveness of CBL Model to Improve Analytical Thinking Skills the Students of Sport Science. *International Education Studies* Vol.9 NO.4. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v9n4p195>.
- Supiarmo, M.G., Mardhiyatrahman, L., Turmudi. (2021). Pemberian Scaffolding untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1), Maret 2021, pp 368-382.
- Syah, A.I.R., & Anistyasari, Y. (2020). *Pengembangan Modul Pemrograman Dasar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi*. IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education, 5(1). 1-6.
- Tedre, M., & Denning, P.J. (2016). *The Long for Computational Thinking*. Koli Calling '16 Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research. <http://dx.doi.org/10.1145/2999541.2999542>
- TOKI. (2018). *Tantangan Bebras Indonesia 2018 Bahan Belajar Computational Thinking Tingkat SMP Tantangan Bebras Indonesia*. Tim Olimpiade Komputer Indonesia.
- Vygotsky, L., & Veer, R. V. (2014). *Bloomsbury Library of Educational Thought* (Series Editor: Richard Bailey). London : Bloomsbury Academic.
- Yusup, A. A. M., & Sari, A. I. C. (2020). Penerapan Metode pembelajaran Peer Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Kuliah Kalkulus. *Research and Development Journal of Education*, 6(2), 1–12. <https://doi.org/10.30998/rdje.v6i2.5457>.