

<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1157>

## Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Wahyu Indra Syahputra, Bornok Sinaga

**How to cite :** Syahputra, W. I., & Sinaga, B. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 1 - 26. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1157>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1157>



Opened Access Article



Published Online on 31 Juni 2024



[Submit your paper to this journal](#)



## Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Wahyu Indra Syahputra<sup>1\*</sup>, Bornok Sinaga<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

### Article Info

#### Article history:

Received Jan 29, 2024

Accepted Mar 22, 2024

Published Online Jun 30, 2024

#### Keywords:

Modul Pembelajaran Matematika  
Bernuansa Islam  
Aritmetika Sosial  
Kevalidan  
Kepraktisan  
Keefektifan

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek. Kami menggunakan penelitian tindakan kelas yang terdiri dari dua siklus dengan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dengan melibatkan siswa kelas X SMA Dharma Pancasila Medan. Kami menggunakan instrumen berupa tes kemampuan berpikir komputasional dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan awal siswa tergolong sangat rendah. Pada siklus I, rata-rata nilai tes kemampuan berpikir komputasional mengalami peningkatan. Pada siklus II, diperoleh rata-rata nilai tes kemampuan berpikir komputasional II mengalami peningkatan kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional

*This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence*



### Corresponding Author:

Wahyu Indra Syahputra,  
Pendidikan Matematika,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Medan,  
Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara  
20221, Indonesia  
Email: [wahindra.sira@gmail.com](mailto:wahindra.sira@gmail.com)

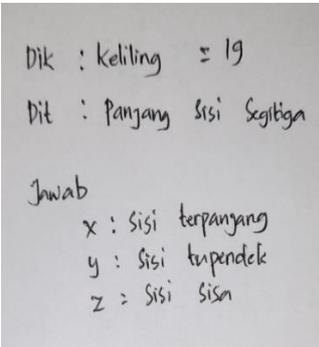
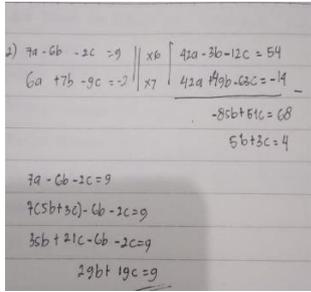
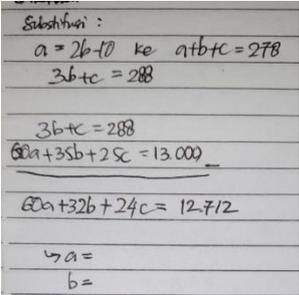
## Pendahuluan

Ilmu matematika perlu dikembangkan seluruh peserta didik, mulai dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi agar mereka memiliki keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi dan kolaborasi guna menghadapi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan ([Habsyi et al., 2022](#); [Masingila et al., 2017](#); [Wilkie, 2021](#)). Salah satu kemampuan yang dapat mendukung keterampilan berpikir siswa kemampuan berpikir komputasional. Berpikir komputasional dipandang sebagai proses pemecahan masalah menggunakan logika secara bertahap dan sistematis ([Crossley et al., 2011](#); [Noguez & Neri, 2019](#)). Dalam hal ini, berpikir komputasional merupakan keterampilan yang diperlukan untuk membantu pemecahan masalah yang dihadapi individu dalam kehidupan sehari – hari ([Rich et al., 2019](#)). Oleh karena itu, kemampuan berpikir komputasional dapat merancang kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk memahami pendekatan kemampuan berpikir komputasional dalam mengatasi masalah dan mengembangkan solusinya untuk menyelesaikan permasalahan yang sama jika diperlukan.

Pemikiran ini melibatkan beberapa aktivitas, yakni: (1) menguraikan masalah rumit menjadi masalah – masalah yang lebih sederhana (*decomposition*); (2) mengenali pola – pola yang muncul dari masalah yang telah diuraikan (*recognise the patterns*); (3) melakukan abstraksi untuk menemukan konsep general yang dapat dipakai menyelesaikan masalah yang dihadapi (*abstraction*); dan (4) mengembangkan solusi dari masalah yang dihadapi (*algorithm*) (Prastyo et al., 2023; Simanjuntak et al., 2023; Supiarmo et al., 2021).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti pada siswa kelas X-1 SMA Dharma Pancasila yaitu berupa tes kemampuan awal yang diberikan kepada 26 siswa. Tes tersebut terdiri dari 4 soal uraian yang penyelesaiannya menggunakan langkah-langkah dalam kemampuan berpikir komputasional. Beberapa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal uraian diatas dapat di lihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1.** Hasil Kerja Siswa

Indikator	Hasil Pekerjaan Siswa	Analisis Kesalahan
Dekomposisi		Siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada masalah tersebut, siswa juga tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang sulit menjadi bagian-bagian kecil terlihat dari siswa belum mampu menulis informasi secara lengkap yang diketahui dari soal.
Pengenalan Pola		Siswa tidak mampu membuat suatu hubungan pola sebagai sistem persamaan. Dapat dilihat pada gambar, siswa belum mampu memodelkan dengan baik informasi ke dalam bentuk persamaan.
Algoritma Berpikir		Siswa tidak mampu mengembangkan urutan tahapan demi tahapan agar memperoleh solusi yang tepat. Dapat terlihat dari gambar, siswa belum bisa menjawab soal dari informasi yang diterima.

### Abstraksi

Misalkan:  
 $a$  : Berat Anna  
 $b$  : Berat Beto  
 $c$  : Berat Cus  
 $a + b = 226$   
 $b + c = 210$   
 $a + c = 18$

$$\begin{array}{r} a + c = 200 \\ a - c = 18 \quad + \\ \hline 2a = 218 \\ a = 109 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a + b = 226 \\ b = 226 - 109 \\ \hline = 117 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a + c = 200 \\ c = 200 - 109 \\ \hline = 91 \end{array}$$

Siswa belum dapat memakai cara cepat dengan memilah serta mengaitkan sejumlah informasi yang benar. Dapat terlihat dari gambar, siswa tidak dapat memberikan petunjuk dalam melakukan metode eliminasi.

Dilihat dari hasil jawaban siswa pada soal tes kemampuan awal tersebut terdapat 11 siswa atau 42,31% dari jumlah siswa yang memperoleh skor sangat rendah, 9 siswa atau 34,62% dari jumlah siswa yang memperoleh skor rendah, 4 siswa atau 15,38% dari jumlah siswa memperoleh skor sedang dan 2 siswa atau 7,70% dari jumlah siswa memperoleh skor tinggi. Dari penyelesaian jawaban siswa tersebut ditemukan bahwa banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang mengacu pada kemampuan berpikir komputasional.

Dari hasil studi pendahuluan, peneliti menarik simpulan awal bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih tergolong sangat rendah. Hal ini sejalan temuan Jamna et al. (2022) menemukan bahwa sebagian besar siswa kurang mampu menunjukkan level berpikir algoritma dan abstraksi. Hal ini sesuai dengan studi awal melalui wawancara dengan beberapa siswa ditemukan bahwa masih terdapat banyak siswa yang minatnya masih kurang dalam pembelajaran matematika dikarenakan siswa menganggap pelajaran matematika itu sulit. Kami juga menemukan sebagian besar aktivitas pembelajaran masih terpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dan terlibat dalam kegiatan pembelajaran matematika. Padahal keaktifan siswa menjadi salah satu peran penting dalam kesuksesan belajar (Figuerola et al., 2018; Ikram et al., 2020; Sealey et al., 2020), dimana melalui keaktifan dari siswa didalam proses pembelajaran, maka siswa cenderung memiliki rasa ketertarikan dan semangat yang tinggi dalam mengikuti proses kegiatan belajar mengajar. Salah satu keaktifan siswa didalam belajar dapat dilihat dari seberapa besar perasaan senangnya didalam melaksanakan dan mengikuti proses belajar.

Hasil penelusuran melalui wawancara juga memberikan informasi bahwa beberapa siswa sudah mampu mengolah informasi dari sebuah permasalahan namun masih kurang baik dalam generalisasi pola terhadap soal yang serupa dan kurang dalam penyusunan tahap – tahap penyelesaian permasalahan tersebut. Kekurangan atau kelemahan siswa tersebut merupakan bagian dari langkah-langkah penyelesaian masalah dalam kemampuan berpikir komputasional (Jamna et al., 2022; Prastyo et al., 2023; Simanjuntak et al., 2023; Supiarmo et al., 2021; Yuntawati et al., 2021). Dalam hal ini, pembelajaran matematika kurang menstimulus siswa untuk berpikir komputasional. Selain itu, pembelajaran di sekolah biasanya bersifat satu arah (*teacher centered learning*) dan kurangnya variasi pembelajaran di kelas (Haryanto et al., 2020; Nofziarni et al., 2019). Oleh karena itu, kami menemukan penyebab rendahnya kemampuan berpikir komputasional dikarenakan oleh metode pembelajaran yang digunakan berpusat terhadap guru dan soal latihan yang diberi guru tidak memfasilitasi siswa agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional.

Kemampuan berpikir komputasional diperlukan siswa baik dalam memahami ide-ide matematis dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Supiarmo et al., 2021). Dalam pembelajaran ini, peran guru adalah membimbing, memberikan dorongan, memotivasi, dan menyediakan bahan ajar, serta menyediakan fasilitas yang diperlukan peserta didik dalam proses berpikir komputasional. Sehingga kami merekomendasikan model pembelajaran

berbasis proyek untuk menstimulus berpikir komputasional siswa di kelas. Dalam hal ini, model pembelajaran berbasis proyek berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama (*central*) dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberikan peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai, dan realistik (Fahmi et al., 2021; Muslim, 2017; Nurfitriyanti, 2016; Riani, 2023). Model pembelajaran berbasis proyek dapat menumbuhkan sikap belajar siswa yang lebih disiplin dan dapat membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajar. Model pembelajaran berbasis proyek juga memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi, memecahkan masalah, bersifat *students centered*, dan menghasilkan produk nyata berupa hasil proyek. Oleh karena itu, kami menggarisbawahi permasalahan penelitian ini, yakni: (1) Kemampuan berpikir komputasional siswa tergolong rendah; (2) Keaktifan siswa yang tergolong rendah selama proses pembelajaran berlangsung; (3) Siswa kesulitan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kontekstual; (4) Model pembelajaran yang digunakan berpusat pada guru; dan (5) Pembelajaran matematika yang dilakukan belum pernah menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

## Metode

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas dimana penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi, serta dilakukan secara kolaboratif untuk menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan mutu dan hasil di kelas melalui suatu tindakan tertentu dalam suatu siklus dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa.

### Populasi dan Sampel

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-1 dengan jumlah siswa 26 orang di SMA Dharma Pancasila Medan T.A 2023/2024. Objek dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas X SMA Dharma Pancasila Medan

### Definisi Operasional

Untuk memperjelas variabel-variabel agar tidak menimbulkan perbedaan penafsiran dalam penelitian ini maka diberikan definisi operasional:

Kemampuan berpikir komputasional adalah proses berpikir dalam menyelesaikan masalah yang kompleks menjadi lebih sederhana (Bocconi, 2016). Ia mengemukakan bahwa berpikir komputasional dapat dilihat dari kemampuan seseorang dalam (1) menguraikan masalah rumit menjadi masalah-masalah yang lebih sederhana (*decomposition*), (2) mengenali pola-pola yang muncul dari masalah yang telah diuraikan (*recognise the patterns*), (3) melakukan abstraksi untuk menemukan konsep general yang dapat dipakai menyelesaikan masalah yang dihadapi (*abstraction*), dan (4) mengembangkan solusi langkah demi langkah untuk masalah yang dihadapi (*algorithm*) (Ariesandi et al., 2021)

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media yang melibatkan

peserta didik dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek. Langkah-langkah pembelajaran Project Based Learning, meliputi (1) menentukan proyek; (2) membuat desain proyek; (3) menyusun penjadwalan; (4) memonitor kemajuan proyek; (5) penilaian hasil; (6) evaluasi pengalaman (Mahendra, 2017).

## Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini terdiri dari tes kemampuan berpikir komputasional dan lembar observasi.

### Tes Kemampuan Berpikir Komputasional

Instrumen tes pada penelitian ini digunakan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam menjawab soal kontekstual. Dalam penelitian ini, tes yang digunakan adalah tes yang berbentuk uraian pada materi sistem persamaan linear tiga variabel yang berbasis kontekstual. Tes ini dibuat untuk mengambil data kemampuan berpikir komputasional pada siswa yang mencakup aspek-aspek berupa dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma berpikir. Tes uraian ini akan memuat langkah-langkah yang dipaparkan siswa dalam memecahkan sebuah masalah yang diberikan. Namun sebelumnya, tes kemampuan berpikir komputasional yang akan diberikan harus sudah divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Apabila hasil tes dari siswa mengalami peningkatan, maka kemampuan berpikir komputasional siswa juga meningkat. Tes ini nantinya akan diberikan setelah seluruh proses pelaksanaan tindakan selesai dilakukan.

Untuk mengetahui bagaimana hasil dari tes kemampuan berpikir komputasional siswa, maka peneliti perlu untuk memberikan skor pada tes yang sudah dikerjakan siswa. Agar pemberian skor bersifat objektif dan terpercaya, maka digunakan panduan pemberian skor (rubrik penskoran). Dalam instrumen tes ini, indikator-indikator yang dipilih peneliti mengacu pada rubrik penskoran kemampuan berpikir komputasional yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.** Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Komputasional

Indikator Kemampuan	Skor	Kriteria
Dekomposisi	5	Jawaban benar, sesuai indikator, dan lengkap.
	4	Jawaban benar, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	3	Jawaban salah, sesuai indikator, dan lengkap.
	2	Jawaban salah, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	0	Tidak ada respon sama sekali.
Pengenalan Pola	7	Jawaban benar, sesuai indikator, dan lengkap.
	5	Jawaban benar, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	3	Jawaban salah, sesuai indikator, dan lengkap.
	2	Jawaban salah, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
Algoritma Berpikir	0	Tidak ada respon sama sekali.
	8	Jawaban benar, sesuai indikator, dan lengkap.
	6	Jawaban benar, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	4	Jawaban salah, sesuai indikator, dan lengkap.

Indikator Kemampuan	Skor	Kriteria
Abstraksi	2	Jawaban salah, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	0	Tidak ada respon sama sekali.
	5	Jawaban benar, sesuai indikator, dan lengkap.
	4	Jawaban benar, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	3	Jawaban salah, sesuai indikator, dan lengkap.
	2	Jawaban salah, kurang sesuai indikator, dan kurang lengkap.
	0	Tidak ada respon sama sekali.

### Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati atau menilai suatu pembelajaran yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan untuk mengetahui kenyataan yang terjadi di dalam kelas. Observasi dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Dalam hal ini guru bidang studi matematika bertugas untuk mengobservasi peneliti selama kegiatan belajar mengajar dilaksanakan. Guru matematika berperan mengamati aktivitas pembelajaran yang berpedoman kepada lembar observasi yang telah disediakan, selanjutnya memberikan penilaian berdasarkan pengamatan yang dilakukan mengenai perilaku peneliti selama proses belajar mengajar berlangsung.

### Prosedur Penelitian

Sesuai dengan jenis penelitian ini, yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK), maka penelitian ini memiliki beberapa tahap atau siklus. Dalam penelitian ini, jika pelaksanaan siklus I tidak berhasil, yaitu proses belajar mengajar tidak berjalan dengan baik dan kemampuan berpikir komputasional siswa belum mencapai ketuntasan, maka dilaksanakan siklus II dengan materi selanjutnya. Siklus akan berhenti jika indikator keberhasilan tercapai dan kemampuan berpikir komputasional siswa menunjukkan peningkatan. Adapun proyek pada penelitian adalah peserta didik akan diarahkan untuk membeli tiga jenis barang berbeda dengan jumlah beragam di warung atau *supermarket* di sekitar tempat tinggal mereka guna mencari sebuah sistem persamaan linear tiga variabel yang menyatakan model matematika dari masalah nyata yang peserta didik temui di lingkungan sekitarnya. Kemudian peserta didik akan menguraikan proses penemuan model matematika tersebut dan menyelesaikannya sebagai pemecahan masalah tersebut. Peserta didik juga akan membuat laporan hasil kerja dan hasilnya dipresentasikan di depan kelas. Skema model Kurt Lewin menyajikan rangkaian prosedur penelitian yang meliputi perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

### Tahap Perencanaan I

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan tindakan ini adalah: (1) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang berisikan langkah-langkah kegiatan dalam pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek; (2) Mempersiapkan sarana pendukung pembelajaran yang mendukung pelaksanaan tindakan berupa lembar aktivitas siswa (LAS) dan buku untuk peneliti dalam menyampaikan materi; (3) Mempersiapkan instrument penelitian, yaitu: (1) Tes untuk melihat tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa, (2) Lembar observasi untuk mengamati kegiatan proses belajar mengajar berlangsung.

### **Tahap Pelaksanaan I**

Setelah perencanaan disusun dengan matang, selanjutnya adalah tahapan pelaksanaan tindakan I, yaitu sebagai berikut:

Melakukan kegiatan pembelajaran yang secara keseluruhan kegiatannya akan dikelompokkan dalam 2 siklus. Peneliti bertindak sebagai guru melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek seperti yang termuat dalam RPP, sedangkan guru SMA Dharma Pancasila Medan bertindak sebagai pengamat yang akan memberi masukan selama pembelajaran sedang berlangsung. Pada akhir tindakan, siswa diberi tes kemampuan berpikir komputasional I yang dikerjakan secara individual, untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan berpikir komputasional dengan model pembelajaran berbasis proyek. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan tanya jawab tentang soal yang diberikan dan tentang materi yang kurang dipahami.

### **Tahap Pengamatan I**

Pengamatan dilakukan pada saat yang bersamaan pada saat pelaksanaan tindakan pembelajaran. Pada tahap ini, guru matematika SMA Dharma Pancasila mengamati mahasiswa peneliti yang bertindak sebagai guru dan mengamati yang dilakukan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung dengan tujuan untuk mengetahui bahwa kondisi belajar mengajar sudah terlaksana sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek.

### **Tahap Refleksi I**

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan kembali terhadap tindakan yang telah dilakukan kepada subjek penelitian untuk memberikan makna dan merenungkan data yang diperoleh. Hasil refleksi ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk pelaksanaan tahap berikutnya. Apabila target belum terpenuhi, maka perlu dilakukan evaluasi untuk memperbaiki kekurangan di siklus I agar siklus II dapat berjalan dengan baik. Jika sudah memenuhi target pembelajaran, maka tidak perlu dilakukan siklus II atau siklus I sudah dapat dihentikan. Siklus II dilakukan jika masih terdapat masalah seperti kemampuan berpikir komputasional siswa belum meningkat, maka dapat disimpulkan bahwa terlaksananya tahapan siklus II adalah sebagai perbaikan dari siklus I. Tahapan siklus II terdiri dari tahap perencanaan II, tahap pelaksanaan II, tahap pengamatan II, dan tahap refleksi II.

### **Analisis Data**

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka tahapan yang berikutnya adalah melakukan analisis data. Data yang diperoleh yakni dari tes kemampuan berpikir komputasional serta lembar observasi kemampuan guru pada pengelolaan pembelajaran kemudian akan dianalisis. Data tersebut dianalisis dalam tiga tahap yaitu reduksi data, paparan data, serta penarikan kesimpulan.

### **Reduksi Data**

Data penelitian yang telah terkumpul baik melalui tes dan observasi kemudian akan ditelaah oleh peneliti secara menyeluruh. Reduksi data ini dilakukan setelah semua data terkumpul. Kegiatan reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyeleksi setiap data yang masuk kemudian mengolah dan memfokuskan semua data mentah agar lebih bermakna. Kegiatan ini bertujuan untuk melihat kesalahan siswa selama proses pembelajaran dan tindakan apa yang dilakukan untuk memperbaiki kesalahan tersebut.

## Paparan Data

Setelah data-data tersebut direduksi, maka data tersebut diklarifikasikan dan dipaparkan sehingga menampilkan satuan-satuan informasi secara sistematis yang dapat memberikan penarikan suatu kesimpulan akhir. Beberapa hal yang perlu dianalisis adalah :

### Analisis Tes Kemampuan Berpikir Komputasional

Setelah dilakukannya tes kemampuan berpikir komputasional, maka hasil tes kemampuan tersebut selanjutnya dianalisis berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasional siswa serta memperhatikan rubrik penskoran tes yang sudah dibuat. Hasil tes kemampuan berpikir komputasional siswa diberikan rentang nilai 0-100. Hasil tes ini dianalisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa setelah diberikan tindakan. Untuk menghitung hasil tes kemampuan berpikir komputasional, dapat digunakan rumus berikut ini:

$$SKBK = \frac{\text{skor total yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan:

SKBK: Skor Kemampuan Berpikir Komputasional

Setelah mendapatkan skor kemampuan berpikir komputasional, selanjutnya menentukan kriteria penilaian kemampuan berpikir komputasional yang dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Komputasional

Nilai	Kategori
$90 \leq SKBK \leq 100$	Sangat Tinggi
$80 \leq SKBK < 90$	Tinggi
$70 \leq SKBK < 80$	Sedang
$55 \leq SKBK < 70$	Rendah
$SKBK < 55$	Sangat Rendah

(Sinaga, 2022)

### Analisis Ketuntasan Klasikal

Analisis ketuntasan klasikal dalam hal kemampuan berpikir komputasional siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$KK = \frac{JT}{JS} \times 100\%$$

Keterangan:

KK : Ketuntasan Klasikal  
 JT : Jumlah Siswa yang Tuntas  
 JS : Jumlah Seluruh Siswa

Untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa dilihat dari gain. Gain ini dihitung dengan rumus indeks gain dari Metzler yaitu:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{Skor Akhir} - \text{Skor Awal}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Awal}}$$

Adapun untuk kategori rendah, sedang, dan tinggi mengacu pada kriteria Hake yang diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Skor Indeks Gain

Kategori	Pencapaian Kemampuan Berpikir Komputasional
Tinggi	$\text{Indeks Gain} > 0,7$
Sedang	$0,3 \leq \text{Indeks Gain} \leq 0,7$
Rendah	$\text{Indeks Gain} < 0,3$

### Analisis Data Hasil Observasi

Seluruh data dari hasil observasi yang dilakukan oleh observer yakni guru bidang studi yang bersangkutan melalui lembar observasi yang sudah disediakan, dianalisis menggunakan rumus berikut :

$$P_i = \frac{\text{Jumlah skor seluruh aspek yang diamati}}{\text{Banyaknya aspek yang diamati}}$$

Keterangan:

$P_i$  : Hasil Observasi Pada Pertemuan Ke-i

Setelah mendapatkan hasil observasi, selanjutnya menentukan kriteria penilaian kemampuan guru mengelola pembelajaran yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Penilaian Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran

Rentang Nilai	Kategori
$3,2 < P_i \leq 4,0$	Sangat Baik
$2,2 < P_i \leq 3,2$	Baik
$1,2 < P_i \leq 2,2$	Cukup Baik
$0 \leq P_i \leq 1,2$	Kurang Baik

### Penarikan Kesimpulan

Dalam penelitian ini, kesimpulan bahwa kemampuan berpikir komputasional dikatakan meningkat jika bertambahnya hasil tes pada penilaian kemampuan berpikir komputasional (SKBK) di setiap siklusnya dan bertambahnya persentase banyak siswa yang sudah mampu berpikir komputasional.

Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa setelah pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek, dilihat dari hasil skor dari tes kemampuan berpikir komputasional. Kemudian ditentukan dengan cara lain yaitu hasil skor dari tes kemampuan berpikir komputasional dalam satu kelas meningkat dari siklus pertama ke siklus selanjutnya.

Penelitian ini akan berhenti jika dalam satu siklus minimal 80% siswa memperoleh skor  $\geq 70$  dengan kategori minimal sedang dalam kemampuan berpikir komputasional.

### Hasil Penelitian

#### Deskripsi Hasil Penelitian Siklus I

Pada tahap ini, kegiatan belajar mengajar dilaksanakan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh peneliti. Peneliti memberikan materi dan memimpin jalannya proses belajar mengajar. Kegiatan dalam pelaksanaan tindakan I ini

terdiri dari 2 pertemuan. Pertemuan 1 dilaksanakan pada kurun waktu  $2 \times 45$  menit (2JP) dan pertemuan 2 yang merupakan kelanjutan dari pertemuan 1 dilaksanakan dalam kurun waktu  $2 \times 45$  menit (2JP) sekaligus melaksanakan evaluasi dengan melakukan tes kepada siswa dengan durasi waktu 60 menit. Materi yang dibawakan pada pertemuan ini adalah sistem persamaan linear tiga variabel.

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa pada siklus I dapat dideskripsikan berdasarkan indikator sebagai berikut:

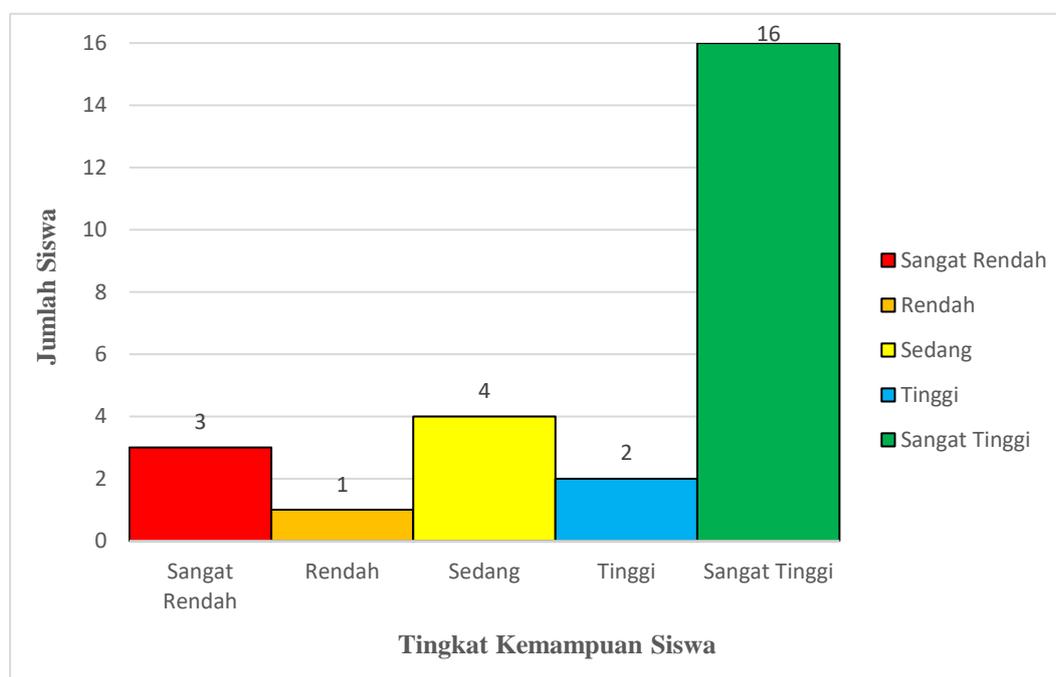
a. Dekomposisi (Indikator 1)

Adapun hasil siklus I dari indikator 1 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 6.** Tingkat Kemampuan Dekomposisi Siswa Pada Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	16	61,55%	86,54 (Tinggi)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	2	7,69%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	4	15,38%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	1	3,84%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	3	11,54%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan dekomposisi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Tingkat Kemampuan Dekomposisi Siswa pada Siklus I

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan dekomposisi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa I adalah 86,54 yang berada pada kategori tinggi. Didapati juga bahwa sebanyak 16 siswa (61,54%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari

kategori kemampuan sangat tinggi. Sementara itu, terdapat sebanyak 10 siswa (38,46%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

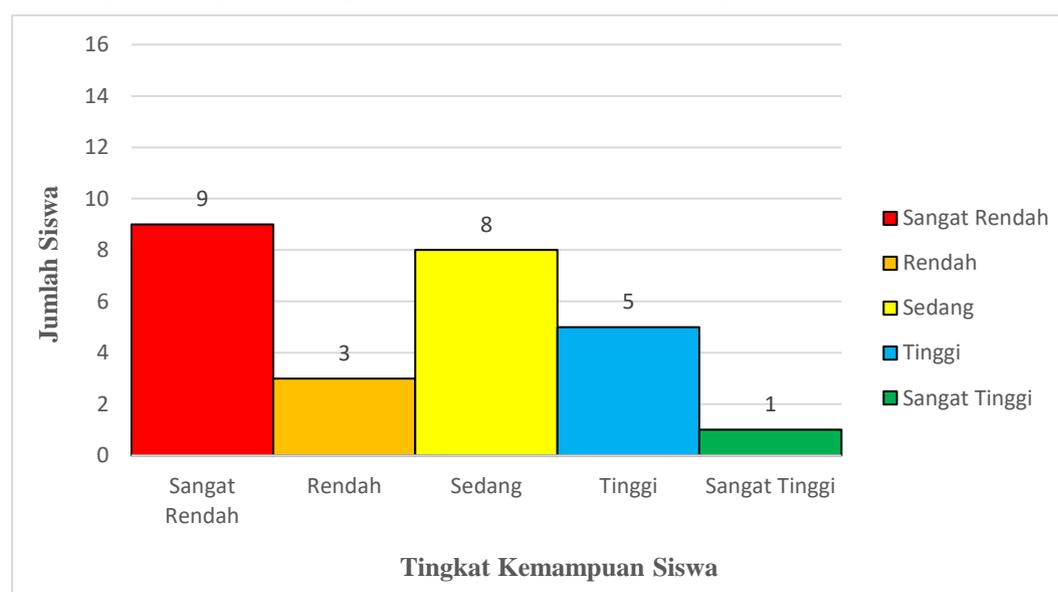
#### b. Pengenalan Pola (Indikator 2)

Adapun hasil siklus I dari indikator 2 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 7.** Tingkat Kemampuan Pengenalan Pola Siswa Pada Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	1	3,84%	65,93 (Rendah)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	5	19,23%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	8	30,77%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	3	11,54%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	9	34,62%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan pengenalan pola siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu sebagai berikut:



**Gambar 2.** Tingkat Kemampuan Pengenalan Pola Siswa pada Siklus I

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan pengenalan pola siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa I adalah 65,93 yang berada pada kategori rendah. Didapati juga bahwa sebanyak 14 siswa (53,85%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, dan sedang. Sementara itu, terdapat sebanyak 12 siswa (46,15%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan rendah dan sangat rendah.

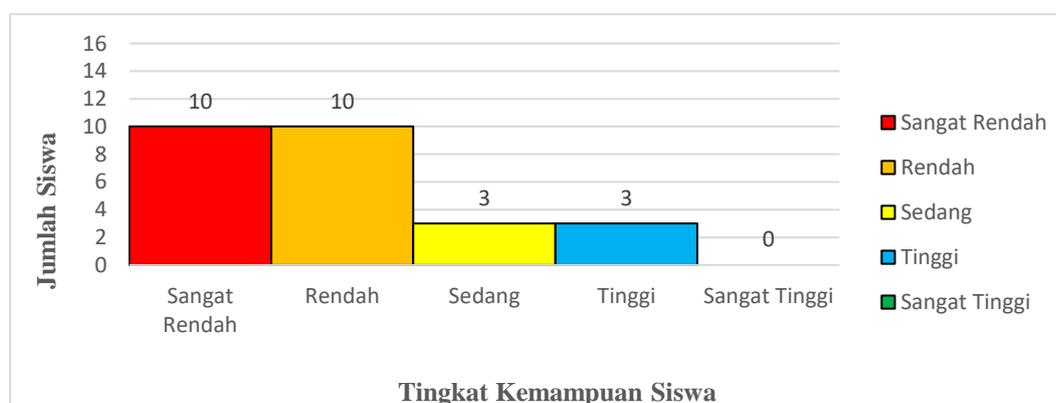
#### c. Algoritma Berpikir (Indikator 3)

Adapun hasil siklus I dari indikator 3 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 8.** Tingkat Kemampuan Algoritma Berpikir Siswa pada Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0%	
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	3	11,54%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	3	11,54%	59,13
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	10	38,46%	(Rendah)
$Skor < 55$	Sangat Rendah	10	38,46%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan algoritma berpikir siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu sebagai berikut:

**Gambar 3.** Tingkat Kemampuan Algoritma Berpikir Siswa pada Siklus I

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan algoritma berpikir siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa I adalah 59,13 yang berada pada kategori rendah. Didapati juga bahwa sebanyak 13 siswa (50%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Dimana dari 10 siswa yang memiliki kemampuan kategori rendah, hanya terdapat 7 siswa yang memiliki skor di atas rata-rata. Sementara itu, terdapat sebanyak 13 siswa (50%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan rendah dan sangat rendah.

#### d. Abstraksi (Indikator 4)

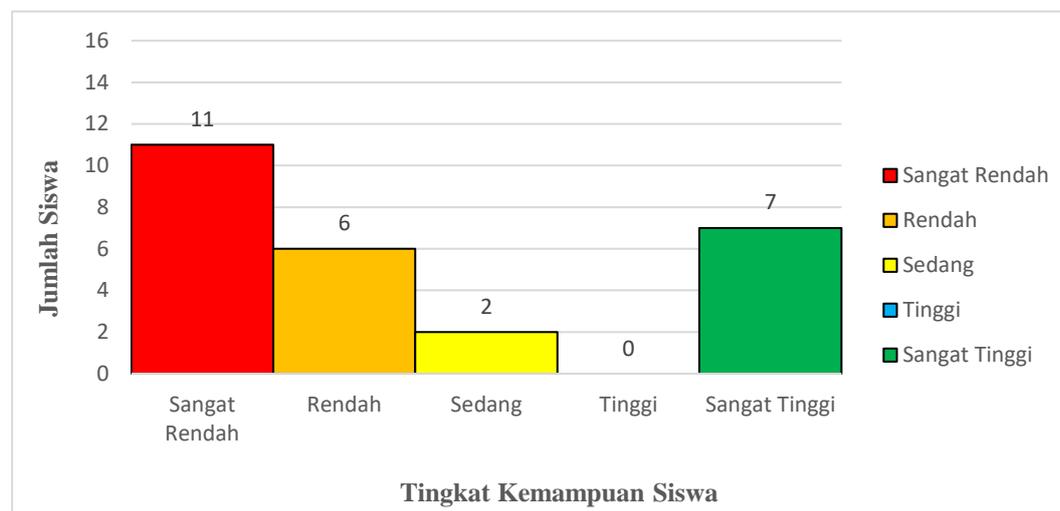
Adapun hasil siklus I dari indikator 4 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 9.** Tingkat Kemampuan Abstraksi Siswa pada Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	7	26,92%	
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	0	0%	59,81
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	2	7,69%	(Rendah)

$55 \leq \text{Skor} < 70$	Rendah	6	23,08%
$\text{Skor} < 55$	Sangat Rendah	11	42,31%
Jumlah		26	

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan abstraksi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Tingkat Kemampuan Abstraksi Siswa Pada Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

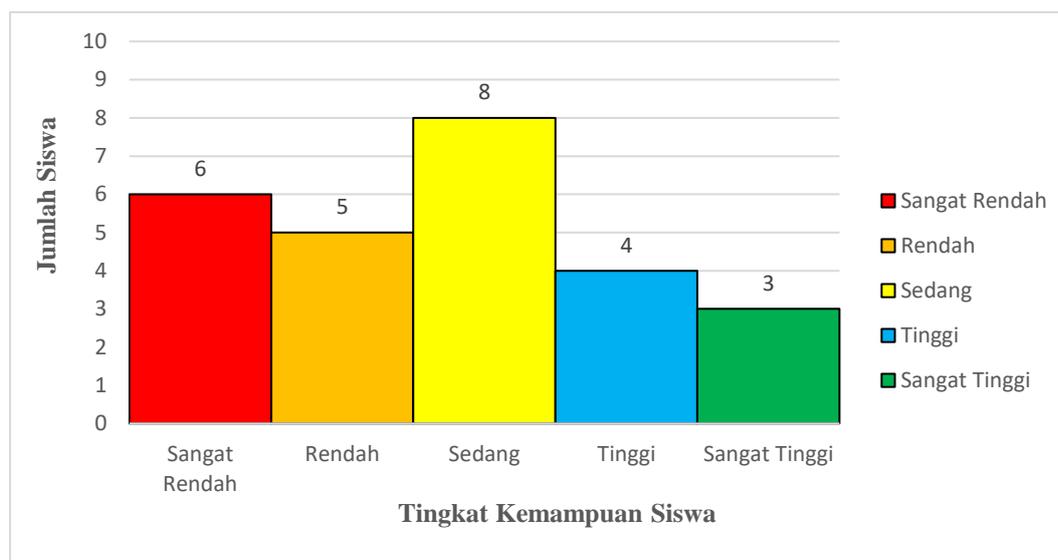
Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan abstraksi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa I adalah 59,81 yang berada pada kategori rendah. Didapati juga bahwa sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Sementara itu, terdapat sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat rendah.

Adapun hasil tes yang didapatkan pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 10.** Tingkat Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa pada Siklus I

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	Sangat Tinggi	3	11,54%	
$80 \leq \text{SKBK} < 90$	Tinggi	4	15,38%	
$70 \leq \text{SKBK} < 80$	Sedang	8	30,77%	66,88
$55 \leq \text{SKBK} < 70$	Rendah	5	19,23%	(Rendah)
$\text{SKBK} < 55$	Sangat Rendah	6	23,08%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu sebagai berikut:



**Gambar 5.** Tingkat Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa pada Siklus I

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa I adalah 66,88 yang berada pada kategori rendah. Didapati juga bahwa sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, dan sedang. Sementara itu, terdapat sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan rendah dan sangat rendah.

Untuk dapat mengetahui besar peningkatan yang terjadi setelah dilaksanakan tindakan pada siklus I, maka digunakan perhitungan N-gain yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 11.** Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus I

Rata-rata Tes Awal	Rata-rata Tes Siklus I	N-Gain	Kategori
45,65	66,88	$= \frac{\text{Skor Tes Siklus I} - \text{Skor Tes Awal}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Tes Awal}}$ $= \frac{66,88 - 45,65}{100 - 45,65}$ $= \frac{21,23}{54,35} = 0,39$	Sedang

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes awal ke tes siklus I mengalami peningkatan sebesar 0,39. Secara keseluruhan, nilai rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus I yaitu 66,88 atau dalam kategori rendah dan N-gain yang diperoleh dari peningkatan tes awal ke tes siklus I yaitu 0,39 atau dalam kategori sedang. Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan ada sebanyak 15 orang (57,69%) dari 26 siswa dan siswa yang tidak mencapai ketuntasan ada sebanyak 11 orang (42,31%) dari 26 siswa.

## Analisis Data Observasi Proses Pembelajaran Siklus I

Untuk pelaksanaan tindakan Siklus I, peneliti dibantu oleh guru bidang studi yang menjadi observer untuk mengamati jalannya pembelajaran. Hasil observasi aktivitas guru pada pembelajaran di siklus I yaitu:

**Tabel 12.** Hasil Obervasi Guru Melakukan Proses Pembelajaran Pada Siklus I

No	Aspek yang Diamati	Skor
I	Kemampuan Membuka Pembelajaran	12
II	Kemampuan Dalam Implementasi Tahapan Model Pembelajaran	37
III	Kemampuan Menutup Pembelajaran	9
Jumlah skor		58
Jumlah aspek yang diamati		20
Nilai Akhir		2,9
Kategori		Baik

Berdasarkan Tabel yang berisikan hasil observasi yang diperoleh dari pengamatan selama proses pembelajaran, dapat dilihat bahwa skor dari kemampuan guru dalam membuka pembelajaran adalah 12 atau 75% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 3. Untuk skor kemampuan guru dalam implementasi tahapan model pembelajaran adalah 37 atau 71,15% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 2,85. Sementara untuk skor kemampuan guru dalam menutup pembelajaran adalah 9 atau 75% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 3. Secara keseluruhan, nilai akhir dari kemampuan guru (peneliti) dalam melaksanakan pembelajaran pada siklus I adalah 2,9 dengan kategori baik. Namun ada beberapa hal penting yang harus diperbaiki dalam pengelolaan proses pembelajaran supaya pembelajaran lebih maksimal.

## Refleksi I

Setelah dilaksanakan tindakan pembelajaran yang terdiri dari dua pertemuan dalam satu siklus, peneliti mengidentifikasi beberapa permasalahan yang ditemukan selama pembelajaran tersebut. Berdasarkan analisis data tes dan observer maka diuraikan beberapa hal yang perlu diperhatikan peneliti sehingga menjadi bahan perbaikan untuk siklus selanjutnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 13.** Deskripsi Hasil Refleksi Siklus I

Aspek	Kriteria Keberhasilan	Hasil Penelitian	Keterangan
-------	-----------------------	------------------	------------

Kemampuan Berpikir Komputasional	Tindakan pada penelitian ini dikatakan berhasil apabila terdapat minimal 80% siswa telah memiliki kemampuan berpikir komputasional dengan kategori minimal sedang yaitu minimal sebanyak 21 siswa mendapatkan nilai $\geq 70$ .	<p>Adapun nilai rata-rata yang diperoleh siswa setiap indikatornya yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekomposisi: 86,54</li> <li>• Pengenalan Pola: 65,93</li> <li>• Algoritma Berpikir: 59,13</li> <li>• Abstraksi: 59,81</li> </ul> <p>Nilai rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional I adalah 66,88 dengan sebanyak 15 siswa (57,69%) dari jumlah siswa yang tuntas dalam tes kemampuan berpikir komputasional I.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan berpikir komputasional siswa belum memenuhi indikator keberhasilan sehingga perlu dilanjutkan ke siklus II.</li> <li>• Masih banyak siswa yang belum mampu dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir komputasional terutama pada indikator 2 (pengenalan pola), 3 (algoritma berpikir) dan indikator 4 (abstraksi).</li> </ul>
Ketuntasan Belajar Matematika Siswa	Ketuntasan belajar siswa dalam satu kelas dikatakan berhasil apabila ketuntasan tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa dalam kelas mencapai $\geq 80\%$ .	Siswa yang sudah mencapai ketuntasan pada kelas X-1 ada sebanyak 15 siswa dari 26 siswa atau sebesar 57,69%.	Berdasarkan ketuntasan yang diperoleh, dinyatakan bahwa ketuntasan belajar siswa belum mencapai 80%, maka dilanjutkan ke siklus II.

Hasil refleksi dari data tes dan nontes pada siklus I belum mencapai indikator keberhasilan. Hasil refleksi tersebut digunakan sebagai bahan acuan untuk memperbaiki hasilnya pada siklus II, sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

## Deskripsi Hasil Penelitian Siklus II

Pada tahap ini, pelaksanaan tindakan siklus II tidak terlalu berbeda dengan pelaksanaan tindakan pada siklus I. Kegiatan belajar mengajar dilaksanakan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh peneliti. Peneliti memberikan materi dan memimpin jalannya proses belajar mengajar. Kegiatan dalam pelaksanaan tindakan II ini juga terdiri dari 2 pertemuan. Pertemuan 1 dilaksanakan pada kurun waktu  $2 \times 45$  menit (2JP) dan pertemuan 2 yang merupakan kelanjutan dari pertemuan 1 dilaksanakan dalam kurun waktu  $2 \times 45$  menit (2JP) sekaligus melaksanakan evaluasi dengan melakukan tes kepada siswa dengan durasi waktu 60 menit. Materi yang dibawakan pada pertemuan ini adalah sistem persamaan linear tiga variabel.

Adapun data yang diperoleh dari pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terdiri atas hasil tes dan nontes. Hasil tes pada siklus II adalah hasil tes kemampuan berpikir komputasional siswa dan hasil nontes adalah hasil yang diperoleh dari observasi. Hasil keduanya dapat diuraikan secara rinci sebagai berikut.

## Analisis Data Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Siklus II

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa pada siklus II dapat dideskripsikan berdasarkan indikator sebagai berikut:

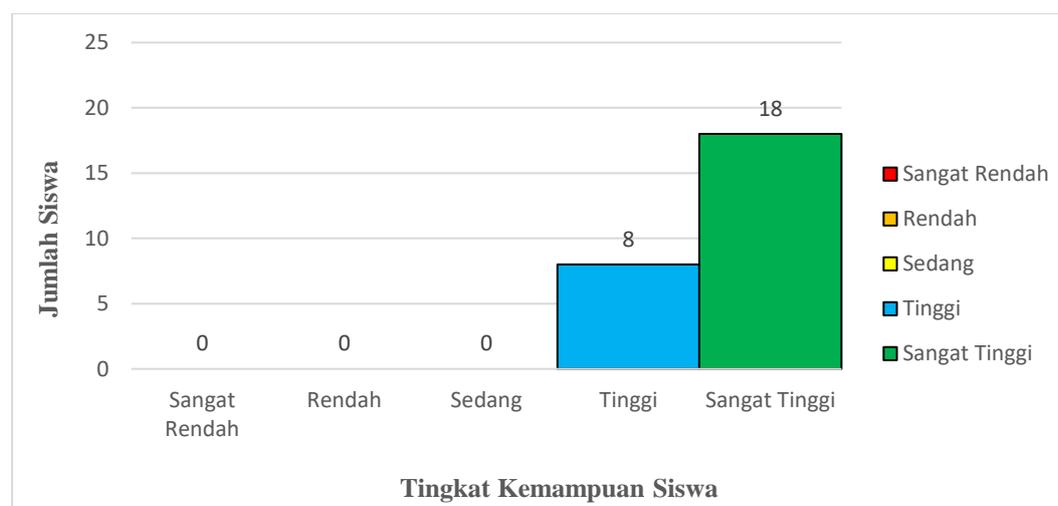
a. Dekomposisi (Indikator 1)

Adapun hasil siklus II dari indikator 1 dapat disajikan pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 14.** Tingkat Kemampuan Dekomposisi Siswa pada Siklus II

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	18	69,23%	92,11 (Sangat Tinggi)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	8	30,77%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	0	0%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	0	0%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	0	0%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan dekomposisi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu sebagai berikut:



**Gambar 6.** Tingkat Kemampuan Dekomposisi Siswa pada Siklus II

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan dekomposisi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa II adalah 92,11 yang berada pada kategori sangat tinggi. Didapati juga bahwa sebanyak 13 siswa (50%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi. Sementara itu, terdapat sebanyak 13 siswa (50%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

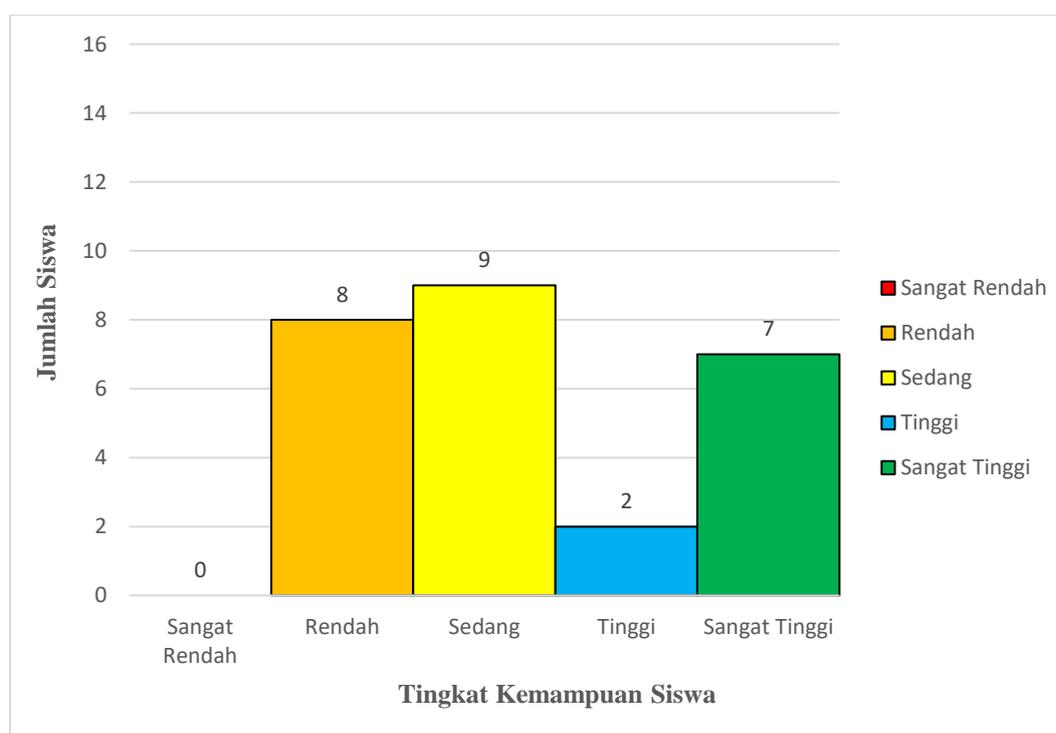
b. Pengenalan Pola (Indikator 2)

Adapun hasil siklus II dari indikator 2 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 15.** Tingkat Kemampuan Pengenalan Pola Siswa pada Siklus II

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	7	26,92%	77,20 (Sedang)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	2	7,69%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	9	34,62%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	8	30,77%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	0	0%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan pengenalan pola siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu sebagai berikut:



**Gambar 7.** Tingkat Kemampuan Pengenalan Pola Siswa pada Siklus II

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan pengenalan pola siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa II adalah 77,20 yang berada pada kategori sedang. Didapati juga bahwa sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, dan sedang. Dimana dari 9 siswa yang memiliki kemampuan kategori sedang, hanya terdapat 2 siswa yang memiliki skor di atas rata-rata. Sementara itu, terdapat sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang

dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sedang, rendah, dan sangat rendah.

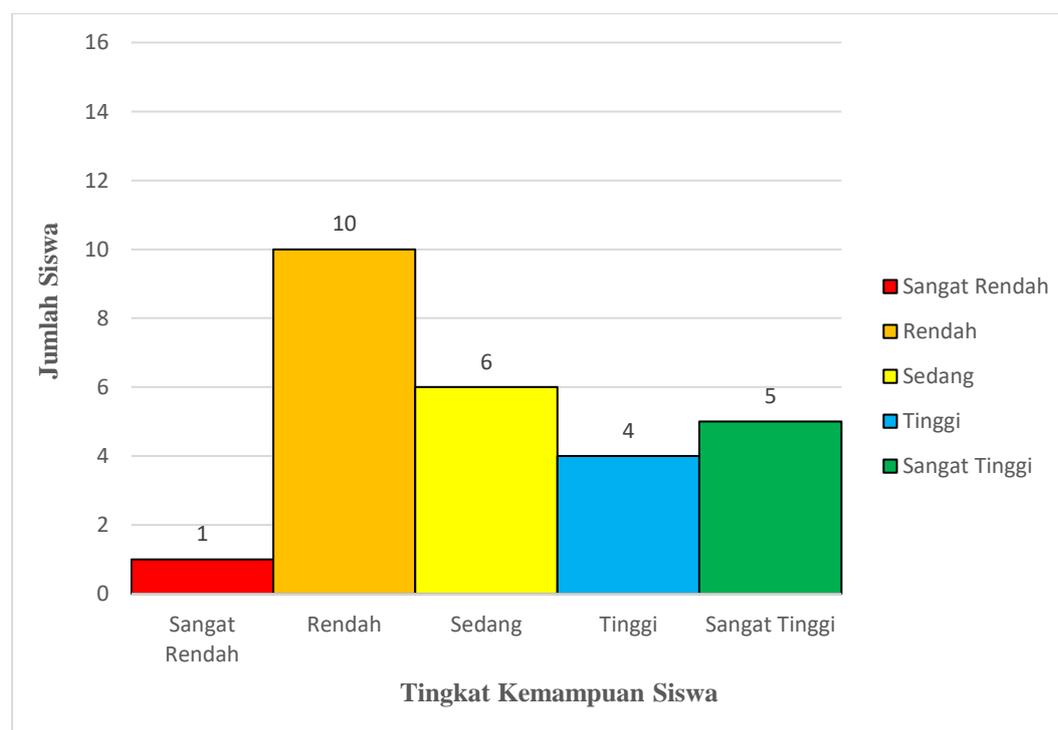
c. Algoritma Berpikir (Indikator 3)

Adapun hasil siklus II dari indikator 3 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 16.** Tingkat Kemampuan Algoritma Berpikir Siswa pada Siklus II

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	5	19,23%	74,04 (Sedang)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	4	15,38%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	6	23,08%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	10	38,46%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	1	3,85%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan algoritma berpikir siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu sebagai berikut:



**Gambar 8.** Tingkat Kemampuan Algoritma Berpikir Siswa pada Siklus II

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan algoritma berpikir siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa II adalah 74,04 yang berada pada kategori sedang. Didapati juga bahwa sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari

kategori kemampuan sangat tinggi, tinggi, dan sedang. Sementara itu, terdapat sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas, dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan rendah dan sangat rendah.

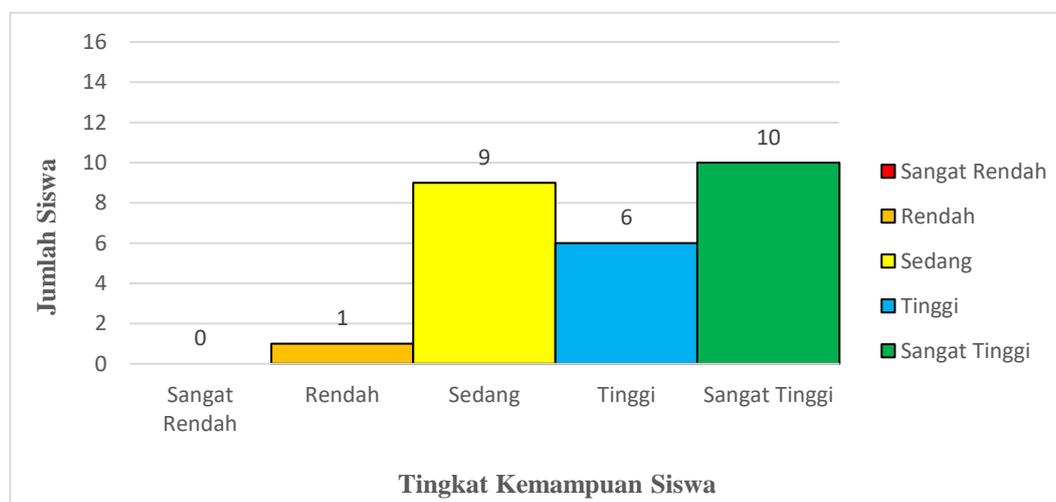
d. Abstraksi (Indikator 4)

Adapun hasil siklus II dari indikator 4 dapat disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 17.** Tingkat Kemampuan Abstraksi Siswa Pada Siklus II

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq Skor \leq 100$	Sangat Tinggi	10	38,46%	82,69 (Tinggi)
$80 \leq Skor < 90$	Tinggi	6	23,08%	
$70 \leq Skor < 80$	Sedang	9	34,62%	
$55 \leq Skor < 70$	Rendah	1	3,84%	
$Skor < 55$	Sangat Rendah	0	0%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan abstraksi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu sebagai berikut:



**Gambar 9.** Tingkat Kemampuan Abstraksi Siswa pada Siklus II

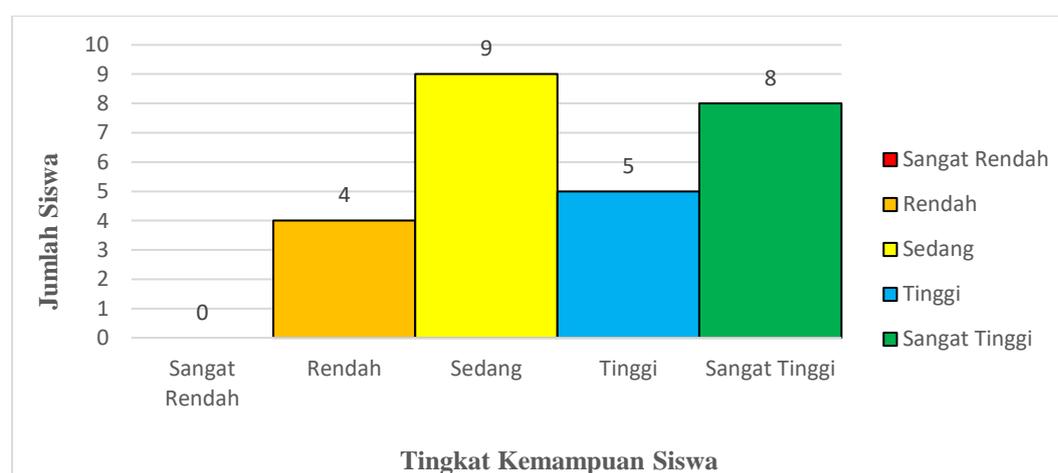
Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan abstraksi siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa II adalah 82,69 yang berada pada kategori tinggi. Didapati juga bahwa sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi dan tinggi. Dimana dari 6 siswa yang memiliki kemampuan kategori tinggi, hanya terdapat 1 siswa yang memiliki skor di atas rata-rata. Sementara itu, terdapat sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Adapun hasil tes yang didapatkan pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II dapat disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 18. Tingkat Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa pada Siklus II

Nilai	Tingkat Kemampuan	Banyak Siswa	Persentase Siswa	Rata-Rata Kemampuan Siswa
$90 \leq SKBK \leq 100$	Sangat Tinggi	8	30,77%	80,27 (Tinggi)
$80 \leq SKBK < 90$	Tinggi	5	19,23%	
$70 \leq SKBK < 80$	Sedang	9	34,62%	
$55 \leq SKBK < 70$	Rendah	4	15,38%	
$SKBK < 55$	Sangat Rendah	0	0%	
Jumlah		26		

Berikut disajikan diagram batang tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu sebagai berikut:



Gambar 10. Tingkat Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Siklus II

Dari Tabel dapat terlihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siswa II adalah 80,27 yang berada pada kategori tinggi. Didapati juga bahwa sebanyak 11 siswa (42,31%) dari 26 siswa telah memiliki skor lebih dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas., dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan sangat tinggi dan tinggi. Dimana dari 5 siswa yang memiliki kemampuan kategori tinggi, hanya terdapat 3 siswa yang memiliki skor di atas rata-rata. Sementara itu, terdapat sebanyak 15 siswa (57,69%) dari 26 siswa masih memiliki skor kurang dari skor rata-rata kemampuan siswa dalam satu kelas, dimana siswa-siswi tersebut terdiri dari kategori kemampuan tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

Untuk dapat mengetahui besar peningkatan yang terjadi setelah dilaksanakan tindakan pada siklus II, maka digunakan perhitungan N-gain yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 19. Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siklus II

Rata-rata Tes Siklus I	Rata-rata Tes Siklus II	N-Gain	Kategori

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Skor Tes Siklus II} - \text{Skor Tes Siklus I}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Tes Siklus I}} \\
 66,88 & \quad 80,27 & & = \frac{80,27 - 66,88}{100 - 66,88} & & \text{Sedang} \\
 & & & = \frac{13,39}{33,12} = \mathbf{0,40}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes siklus I ke tes siklus II mengalami peningkatan sebesar 0,40. Secara keseluruhan, nilai rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional siklus II yaitu 80,27 atau dalam kategori tinggi dan N-gain yang diperoleh dari peningkatan tes siklus I ke tes siklus II yaitu 0,40 atau dalam kategori sedang. Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan ada sebanyak 22 orang (84,62%) dari 26 siswa dan siswa yang tidak mencapai ketuntasan ada sebanyak 4 orang (15,38%) dari 26 siswa.

### Analisis Data Observasi Proses Pembelajaran Siklus II

Untuk pelaksanaan tindakan Siklus II, peneliti dibantu oleh guru bidang studi yang menjadi observer untuk mengamati jalannya pembelajaran. Hasil observasi aktivitas guru pada pembelajaran di siklus II yaitu:

Tabel 20. Hasil Observasi Guru Melakukan Proses Pembelajaran Pada Siklus II

No	Aspek yang Diamati	Skor
I	Kemampuan Membuka Pembelajaran	14
II	Kemampuan Dalam Implementasi Tahapan Model Pembelajaran	42
III	Kemampuan Menutup Pembelajaran	9
Jumlah skor		65
Jumlah aspek yang diamati		20
Nilai Akhir		3,25
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan Tabel yang berisikan hasil observasi yang diperoleh dari pengamatan selama proses pembelajaran, dapat dilihat bahwa skor dari kemampuan guru dalam membuka pembelajaran adalah 14 atau 87,5% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 3,5. Untuk skor kemampuan guru dalam implementasi tahapan model pembelajaran adalah 42 atau 80,77% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 3,23. Sementara untuk skor kemampuan guru dalam menutup pembelajaran adalah 9 atau 75% dari skor maksimal dengan rata-rata skor adalah 3. Secara keseluruhan, nilai akhir dari kemampuan guru (peneliti) dalam melaksanakan pembelajaran pada siklus II adalah 3,25 dengan kategori sangat baik.

## Refleksi II

Dari analisis hasil tes kemampuan berpikir komputasional dan observasi pada siklus II diperoleh bahwa telah terjadi perubahan maupun peningkatan selama pembelajaran di siklus II dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek yang dirancang mengacu pada permasalahan di siklus I. Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh bahwa :

1. Terjadi peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa yang dapat dilihat dari kemampuan rata-rata siswa pada siklus I yaitu sebesar 66,88 yang tergolong dalam kategori rendah meningkat pada siklus II menjadi 80,27 yang tergolong dalam kategori tinggi.
2. Terjadi peningkatan persentase ketuntasan klasikal dari hasil tes kemampuan berpikir komputasional pada siklus I yaitu sebesar 57,69% meningkat pada siklus II menjadi 84,62%.
3. Terjadi peningkatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran matematika yang dapat dilihat dari nilai akhir pada siklus I yaitu 2,9 dengan kategori baik meningkat pada siklus II menjadi 3,25 dengan kategori sangat baik.

Tabel 21. Deskripsi Keberhasilan Siklus II

Aspek	Kriteria Keberhasilan	Hasil Penelitian	Keterangan
Kemampuan Berpikir Komputasional 1	Tes kemampuan berpikir komputasional siswa tuntas jika rata-rata nilai kemampuan berpikir komputasional siswa mencapai nilai $\geq 70$ dengan persentase 80% dari jumlah siswa yang mengikuti tes kemampuan berpikir komputasional. Dengan demikian pada siklus II ini telah dikatakan berhasil karena ketuntasan klasikal di kelas X-1 sudah mencapai $\geq 80\%$ dengan jumlah siswa yang memiliki nilai tuntas yaitu sebanyak 22 siswa.	<p>Nilai rata-rata yang diperoleh siswa setiap indikatornya yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekomposisi: 92,11</li> <li>• Pengenalan Pola: 77,20</li> <li>• Algoritma Berpikir: 74,04</li> <li>• Abstraksi: 82,69</li> </ul> <p>Nilai rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa pada tes kemampuan berpikir komputasional II adalah 80,27 dengan sebanyak 22 siswa (84,62%) dari jumlah siswa telah tuntas dalam tes kemampuan berpikir komputasional II.</p>	<p>Nilai ketuntasan klasikal siswa dalam kemampuan berpikir komputasional sudah tercapai, sehingga tidak diperlukan melanjutkan penelitian ke siklus berikutnya. Tindakan penelitian ini dihentikan sampai pada tahap Siklus II.</p>
Ketuntasan Belajar Matematika Siswa	Ketuntasan belajar siswa dalam satu kelas dikatakan tuntas apabila tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa dalam kelas mencapai $\geq 80\%$	Siswa yang sudah mencapai ketuntasan pada kelas X-1 ada sebanyak 22 siswa dari 26 siswa atau sebesar 84,62%.	Berdasarkan ketuntasan yang diperoleh, dinyatakan bahwa ketuntasan belajar siswa sudah mencapai $\geq 80\%$ , maka tindakan dihentikan sampai siklus II.

Berdasarkan hasil pada siklus II yang sudah memenuhi indikator keberhasilan yaitu ketuntasan sudah memenuhi  $\geq 80\%$  dari jumlah siswa dengan hasil tes kemampuan berpikir komputasional siswa minimal sedang, maka dari itu tidak perlu dilakukan tindakan kelas

berikutnya. Pelaksanaan pada siklus II ini sudah berlangsung dengan baik, pelaksanaan tindakan kelas berhenti sampai pada siklus II ini.

### **Diskusi**

Hasil penelitian tindakan kelas yang dilakukan di Siklus I dan Siklus II dapat berhasil apabila sudah mencapai indikator keberhasilan yang sudah ditentukan berdasarkan kemampuan berpikir komputasional siswa serta ketercapaian nilai rata-rata dan ketuntasan klasikal siswa. Meningkatnya kemampuan berpikir komputasional siswa dilihat dari hasil tes awal dan tes yang diberikan pada akhir siklus pembelajaran yaitu pada siklus I dan siklus II. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan terlihat peningkatan nilai rata-rata dan ketuntasan klasikal untuk masing-masing tahap yaitu pada tes awal, siklus I, dan siklus II. Penelitian ini menunjukkan bahwa penyampaian materi sistem persamaan linear tiga variabel dapat diupayakan agar berhasil dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek. Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh yang signifikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional ([Betty Heryuriani & Musdayati, 2020](#); [Muna & Fathurrahman, 2023](#); [Riani, 2023](#)). Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan observasi awal dan memberikan tes kemampuan awal untuk melihat kemampuan siswa-siswi. Berdasarkan hasil tes yang diberikan, diperoleh bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa yang masih tergolong sangat rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya ([Prastyo et al., 2023](#); [Simanjuntak et al., 2023](#); [Supiarmo et al., 2021](#)) bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa lewat penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Hasil penelitiannya adalah kemampuan berpikir komputasional siswa mengalami peningkatan untuk setiap aspek berpikir komputasional. Oleh karena itu, pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa.

### **Simpulan**

Kami menemukan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa mulai dari tes awal yang berada pada kategori sangat rendah, kemudian pada siklus I meningkat meskipun berada pada kategori rendah, dan pada siklus II meningkat dengan kategori tinggi. Hasil penelitian ini merekomendasikan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat dijadikan acuan bagi guru untuk melatih peserta didik dilatih menghadapi permasalahan di kehidupan nyata sekarang ini, maka model pembelajaran ini diyakini dapat mempersiapkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah-masalah kehidupan nyata di masa yang akan datang. Model ini menghubungkan pembelajaran di sekolah dengan dunia nyata. Peserta didik yang melaksanakan pembelajaran proyek tidak hanya menghafal fakta tetapi juga menghubungkan dan berpikir untuk mengaplikasikan ilmu yang dimiliki ke dalam dunia nyata serta dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar. Kepada peneliti lain disarankan agar hasil penelitian ini dijadikan sebagai pertimbangan untuk menerapkan model pembelajaran berbasis proyek pada materi lain untuk penelitian selanjutnya dengan memperhatikan kelemahan-kelemahan yang ada pada penelitian sehingga penelitian yang akan dilakukan di masa yang akan datang semakin baik.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

## Referensi

- Betty Heryuriani, & Musdayati. (2020). Pembelajaran Materi Aritmetika Sosial Dengan Pendekatan STEM. *Inomatika*, 2(2), 55–68. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v2i2.191>
- Crossley, S. A., Weston, J. L., McLain Sullivan, S. T., & McNamara, D. S. (2011). The development of writing proficiency as a function of grade level: A linguistic analysis. In *Written Communication* (Vol. 28, Issue 3). <https://doi.org/10.1177/0741088311410188>
- Fahmi, I. N., Setiyawan, H., Pd, S., Pd, M., Roosyanti, A., Pd, S., & Pd, M. (2021). Penerapan Model Project Based Learning Materi Segi Banyak Pada Siswa Kelas IV di MI Miftahul Huda Gempol Kurung. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III (SNHRP-III)*.
- Figuroa, A. P., Possani, E., & Trigueros, M. (2018). Matrix multiplication and transformations: an APOS approach. *Journal of Mathematical Behavior*, 52(October 2017), 77–91. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.11.002>
- Habsyi, R., R. M. Saleh, R., & Isman M. Nur. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.385>
- Haryanto, H., Manalu, E. O., Wyrasti, A. F., & Juli, P. (2020). Identifikasi penerapan pendekatan saintifik kegiatan menanya (m2) kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran matematika yang bersifat teacher centered learning. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1). <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page39-45>
- Ikram, M., Purwanto, Nengah Parta, I., & Susanto, H. (2020). Mathematical reasoning required when students seek the original graph from a derivative graph. *Acta Scientiae*, 22(6), 45–64. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5933>
- Jamna, N. D., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3). <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5149>
- Masingila, J. O., Olanoff, D., & Kimani, P. M. (2017). Mathematical knowledge for teaching teachers : knowledge used and developed by mathematics teacher educators in learning to teach via problem solving. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9389-8>
- Muna, I., & Fathurrahman, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Matematika di SD Nasima Kota Semarang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 9(1).
- Muslim, S. R. (2017). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik SMA. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 1(2). <https://doi.org/10.35706/sjme.v1i2.756>
- Nofziarni, A., Hadiyanto, H., Fitria, Y., & Bentri, A. (2019). Pengaruh penggunaan model problem based learning ( pbl ) terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.244>
- Noguez, J., & Neri, L. (2019). Research-based learning: a case study for engineering students. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 13(4). <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00570-x>

- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2). <https://doi.org/10.30998/formatif.v6i2.950>
- Prastyo, T. D., Setiarini, T., & Lisnawati, I. (2023). Analisis Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Informatika Siswa Kelas X DPIB SMK Negeri 1 Pacitan Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Edumatic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.21137/edumatic.v4i1.687>
- Riani, N. (2023). Efektifitas Project Based Learning (Pjbl) Sebagai Bentuk Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 3(3). <https://doi.org/10.58939/afosj-las.v3i3.615>
- Rich, K. M., Yadav, A., & Schwarz, C. V. (2019). Computational thinking, mathematics, and science: Elementary teachers' perspectives on integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(2), 165–205.
- Sealey, V., Infante, N., Campbell, M. P., & Bolyard, J. (2020). The generation and use of graphical examples in calculus classrooms: The case of the mean value theorem. *Journal of Mathematical Behavior*, 57(October 2019), 100743. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.100743>
- Simanjuntak, E., Armanto, D., & Dewi, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change And Relationship. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.24114/jfi.v4i1.46106>
- Supiarso, M. G., Mardhiyatirrahmah, L., & Turmudi, T. (2021). Pemberian Scaffolding untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.516>
- Wilkie, K. J. (2021). Seeing quadratics in a new light: secondary mathematics pre-service teachers' creation of figural growing patterns. *Educational Studies in Mathematics*, 106(1), 91–116. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09997-6>
- Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1). <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3898>