

UPAYA MENINGKATKAN *COMPUTATIONAL THINKING* PESERTA DIDIK MELALUI PROYEK SCRATCH DI SMK WIJAYA PUTRA

Ahmad Ichwan Zaky¹⁾, Agustina Dwi Kusumawati²⁾, Afit Sulton Adisty³⁾, Meini Sondang Sumbawati⁴⁾, dan Karin Alkaseno⁵⁾

^{1, 2), 3), 4)}Informatika, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Negeri Surabaya

Jl. Raya Kampus Unesa, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur 60213

⁵⁾SMK Wijaya Putra

Jl. Pd. Benowo Indah No.1-3, Babar Jerawat, Kec. Pakal, Surabaya, Jawa Timur 60197

e-mail: ichwanzaky@gmail.com¹⁾, agustinadwi888@gmail.com²⁾, afitadisty1999@gmail.com³⁾, meinisondang@unesa.ac.id⁴⁾, karinalkaseno@wijayaputra.sch.id⁵⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir komputasional melalui penerapan proyek pemrograman berbasis Scratch pada pembelajaran Informatika. Subjek penelitian ini adalah 26 peserta didik kelas X TKJ dari SMK Wijaya Putra Surabaya. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis & McTaggart yang dilaksanakan selama 2 siklus. Setiap siklus menerapkan penggunaan Dr. Scratch untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir komputasional peserta didik secara otomatis, berdasarkan hasil pengerjaan proyek pemrograman game di Scratch. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir komputasional pada sebagian besar peserta didik. Selama siklus pertama, sebanyak 69,23% peserta didik berada pada kategori “berkembang” dan hanya terdapat sebanyak 3,85% yang termasuk dalam kategori “mahir”. Setelah dilaksanakan intervensi pada siklus 2, sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan pada hampir seluruh aspek berpikir komputasional terjadi peningkatan sebanyak 19,23%. Hasil penyebaran angket juga menunjukkan penggunaan Scratch dan Dr. Scratch selama pembelajaran mendapatkan respon positif dari peserta didik kelas X TKJ. Hal ini termasuk pada kemudahan penggunaan, peningkatan motivasi, kreativitas, detail, dan kecepatan pemberian umpan balik. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Scratch dan Dr. Scratch pada pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan keterampilan peserta didik kelas X TKJ dalam berpikir komputasional. Pendekatan semacam ini dapat diterapkan dalam strategi pembelajaran pada pembelajaran informatika di SMK sebagai bekal peserta didik menuju kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: Berpikir Komputasional, Scratch, Dr. Scratch, Informatika,

ABSTRACT

This study aims to improve students' computational thinking skills through the application of Scratch-based programming projects in informatics learning. The subjects of this study were 26 students from 10th grade Computer and network engineering department of Wijaya Putra Vocational School. The method used was Classroom Action Research (CAR) based on Kemmis & McTaggart which was carried out in 2 cycles. Each cycle implemented the use of Dr. Scratch to measure the level of students computational thinking skills in real-time, based on the results of the game programming projects in Scratch. The results of the study showed an increase in computational thinking skills in most students. In the first cycle, 69.23% of students were at the “developing” stage while only 3.85% were included in the “proficient” stage. After the intervention was implemented in the second cycle, most of the students experienced an increase in almost all computational thinking aspects, where there was an increase of 19.23%. The results of the questionnaire distribution also showed that the use of Scratch and Dr. Scratch during learning activities received a positive response from students. These include ease of use, increased motivation, creativity, detail, and fast feedback. The conclusion of this study shows that the integration of Scratch and Dr. Scratch in project-based learning is effective in improving the skills of students in computational thinking. This kind of approach can be applied in informatics learning from the field of vocational schools as a provision for students towards 21st century competencies.

Keywords: Computational Thinking, Scratch, Dr. Scratch, Informatics

I. PENDAHULUAN

KEMAJUAN teknologi pada era abad ke-21 berlangsung dengan pesat, ditandai oleh digitalisasi dan komputerisasi yang mengintegrasikan komputasi, teknologi digital, serta konektivitas internet dalam berbagai aspek kehidupan. Perubahan ini mendorong sektor pendidikan untuk menyusun kurikulum yang membekali peserta didik dengan keterampilan yang kompetitif di tingkat global. Salah satu keterampilan krusial dalam menghadapi era digital adalah berpikir komputasional [14]. Keterampilan ini dikembangkan di Indonesia

melalui pengajaran Informatika yang mencakup jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Kurikulum Merdeka telah mengintegrasikan berpikir komputasional ke dalam sistem pembelajaran yang kontekstual dan menyeluruh [15]. Berpikir komputasional merupakan pendekatan sistematis dalam penyelesaian masalah dengan pola berpikir yang menyerupai proses komputasi pada komputer [11], yakni dengan memecah masalah yang rumit menjadi komponen-komponen lebih sederhana agar lebih mudah diselesaikan [12]. Pentingnya penguasaan berpikir komputasional semakin diperkuat dengan hasil evaluasi internasional yang menggambarkan posisi Indonesia dalam kompetensi global di bidang ini.

Programme for International Student Assessment (PISA) yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)* ditujukan untuk mengukur kemampuan peserta didik di berbagai negara. Evaluasi ini mencakup literasi membaca, matematika, sains, keuangan, serta *computational thinking* [13]. Peringkat Indonesia dalam PISA 2022 adalah ke-69 dari 81 negara yang ikut serta dalam penilaian tersebut, dimana hasil ini meningkat dibandingkan peringkat ke-74 pada 2018. Namun, skor matematika peserta didik Indonesia masih lebih rendah dibandingkan dengan literasi dan sains, dengan rata-rata skor 366 dibandingkan rata-rata internasional 472. Hasil ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir komputasional peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah, khususnya dalam bidang matematika. Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan berbagai metode guna meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa, terutama saat belajar matematika.

Sejumlah studi mengungkapkan bahwa Scratch terbukti menjadi alat yang bermanfaat dalam mendukung pengajaran keterampilan berpikir komputasional. [8] [9] [10]. Scratch merupakan bahasa pemrograman visual dengan sistem blok yang dibuat oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab dan dapat diakses secara gratis. Menurut [7], Scratch menyediakan lingkungan belajar yang mendukung pemikiran multidimensi serta pengembangan keterampilan pemecahan masalah secara kreatif, yang merupakan bagian utama dari *computational thinking*. Melalui Scratch, peserta didik dapat memahami konsep dasar dalam *computational thinking*, seperti menjalankan instruksi berurutan, penggunaan loop untuk perulangan, penerapan paralelisme, pemicu berbasis kejadian, pengambilan keputusan berbasis kondisi, operasi matematika dengan operator, serta pemanfaatan variabel dan data [6].

Tingginya urgensi penguasaan *computational thinking* mendorong lembaga pendidikan, termasuk SMK Wijaya Putra Surabaya, untuk mengadopsi strategi pembelajaran inovatif berbasis teknologi dengan tujuan menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan industri modern dan perubahan global. Sebagai institusi pendidikan kejuruan, SMK Wijaya Putra berkomitmen mencetak lulusan yang kompeten di bidang teknologi dan siap bersaing di dunia kerja. Sekolah ini menawarkan berbagai program keahlian yang selaras dengan kebutuhan industri, termasuk bidang Teknologi Informasi yang menjadi salah satu fokus utama dalam kurikulumnya. Dengan mengimplementasikan Kurikulum Merdeka, SMK Wijaya Putra mengadopsi pendekatan pembelajaran berbasis proyek guna mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta berpikir komputasional peserta didik. Selain itu, sekolah ini juga mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran agar peserta didik dapat menjawab tantangan yang muncul di era Revolusi Industri 4.0. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan Scratch sebagai alat pembelajaran berpikir komputasional di SMK Wijaya Putra merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep pemrograman serta penerapannya dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk matematika.

Untuk mendukung pembelajaran berbasis Scratch, terdapat alat evaluasi yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir komputasional peserta didik melalui proyek yang mereka buat, yaitu Dr. Scratch (Šerbec et al., 2018). Sebagai platform web sumber terbuka, Dr. Scratch dirancang untuk menganalisis elemen komputasi dalam proyek Scratch [4] [5]. Alat ini memberikan umpan balik otomatis yang membantu pendidik dan peserta didik memahami sejauh mana penerapan *computational thinking* dalam proyek mereka. Selain memberikan analisis tingkat *computational thinking*, Dr. Scratch juga menawarkan sertifikat hasil evaluasi. Dengan demikian, penggunaan Scratch tidak hanya mendukung pengembangan keterampilan pemrograman secara kreatif, tetapi efektivitasnya juga dapat diukur melalui Dr. Scratch sebagai alat evaluasi berbasis proyek.

Kristiyanto et al. (2023) dalam penelitian yang berjudul "Pengenalan Algoritma Pemrograman Menggunakan Scratch: Usaha Meningkatkan *Computational Thinking* Siswa," ditemukan bahwa peserta didik yang belajar dengan Scratch mengalami peningkatan signifikan dalam berpikir logis, sistematis, dan analitis dibandingkan

metode pembelajaran konvensional. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh AtiQoh & Kadir (2021) dalam "Improving Students' Mathematical Computational Thinking Using Scratch Program through Project Based Learning: A Development Research during Pandemic Covid-19" mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek melalui Scratch mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir komputasional mereka.

Berdasarkan pada uraian latar belakang sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi computational thinking peserta didik melalui proyek berbasis Scratch. Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 26 siswa kelas X di SMK Wijaya Putra sebagai responden. Pembelajaran akan berlangsung dalam dua siklus, di mana peserta didik akan diberikan proyek pada masing-masing siklus. Pada siklus pertama, mereka akan diajarkan dan diminta untuk merancang permainan sederhana menggunakan Scratch. Sedangkan pada siklus kedua, proyek Scratch akan diintegrasikan dengan mata pelajaran matematika. Hasil proyek tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan Dr. Scratch untuk mengidentifikasi sejauh mana konsep computational thinking diterapkan dalam proyek yang mereka kembangkan. Dengan mengetahui tingkat kompetensi computational thinking peserta didik, penelitian ini diharapkan menjadi langkah awal dalam memahami konsep computational thinking serta mendukung pengembangan berbagai keterampilan kognitif, seperti pemahaman bilangan, keterampilan bahasa, dan memori visual, melalui aktivitas pemrograman dan non-pemrograman yang mereka lakukan [1] [2] [3].

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

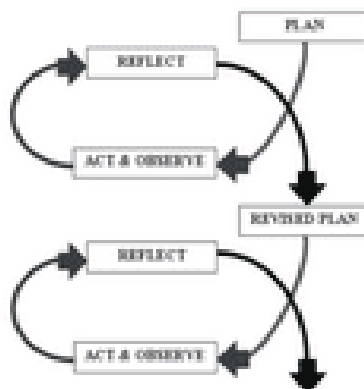
Periode pelaksanaan penelitian pada bulan Februari - Maret 2025 pada saat peneliti melaksanakan PPL II pada semester genap 2024/2025. Penelitian ini dilakukan di SMK Wijaya Putra yang berlokasi di Jl. Pd. Benowo Indah No.1-3, Babat Jerawat, Kec. Pakal, Surabaya, Jawa Timur.

B. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah penerapan proyek Scratch untuk meningkatkan computational thinking kelas X di SMK Wijaya Putra. Subjek penelitian ini berjumlah 26 peserta didik dari kelas program kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

C. Desain Penelitian

Desain Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari 4 tahap yakni perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penerapan Scratch dalam meningkatkan kemampuan Computational Thinking peserta didik secara bertahap melalui perbaikan dan evaluasi yang dilakukan pada setiap siklus.



Gambar. 1. Desain PTK Model Kemmis dan McTaggart

D. Prosedur Penelitian

Tahapan prosedur penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yang telah dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian.

1) Siklus 1

Tahap perencanaan dilakukan dengan penyusunan perangkat ajar yang akan digunakan serta pengembangan Jobsheet terkait proyek Scratch yang akan diunggah pada LMS. Selain itu, dikembangkan juga proyek Scratch sederhana sebagai bentuk pengenalan pemrograman blok. Pelaksanaan tindakan dilakukan dengan guru memberikan pengantar terkait berpikir komputasional yang kemudian dihubungkan dengan proyek pengembangan game sederhana dengan pemrograman blok melalui Scratch. Peserta didik melaksanakan proyek secara individu berupa pengembangan game “Jumping Cat” dan peserta didik dibebaskan untuk mengeksplorasi berdasarkan pemahaman mereka masing-masing untuk menghasilkan game. Pada akhir pembelajaran, dilaksanakan asesmen melalui Dr. Scratch untuk melihat kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

Observasi dilaksanakan berdasarkan hasil asesmen dari Dr. Scratch yang dilaksanakan pada setelah selesai pembelajaran untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada kelas X TKJ digambarkan melalui pengerjaan proyek Scratch. Data yang diperoleh dari hasil asesmen tingkat berpikir komputasional peserta didik kelas X TKJ direfleksikan oleh peneliti dengan mengelompokkan hasil asesmen kedalam 3 (tiga) tingkatan yaitu dasar, berkembang dan mahir. Tujuan dari refleksi ini untuk mengevaluasi hasil dari tindak kelas yang telah diterapkan sehingga berdasarkan data refleksi dapat ditemukan solusi permasalahan yang akan menjadi tindakan selanjutnya.

2) Siklus 2

Tahap perencanaan dilakukan dengan penyesuaian perangkat ajar terkait proyek Scratch yang akan diunggah di LMS. Selain itu, dikembangkan juga proyek Scratch dengan konsep matematika yang menjadi acuan atau contoh pembuatan yang dilakukan oleh peserta didik. Pelaksanaan tindakan pada dilaksanakan dengan guru memberikan contoh terkait pemrograman blok Scratch yang menggunakan “Integrasi Scratch dengan Matematika”. Peserta didik tetap melaksanakan proyek secara individu dan bebas untuk membuat program bisa berupa game atau animasi apa saja agar dapat disesuaikan dengan kemampuan, selama masih menerapkan konsep matematika. Pada akhir pembelajaran, dilaksanakan asesmen melalui Dr. Scratch untuk melihat perubahan kemampuan berpikir komputasional peserta didik dari pembelajaran sebelumnya.

Tahap observasi dilaksanakan berdasarkan hasil asesmen dari Dr. Scratch yang dilaksanakan pada akhir pengerjaan proyek dengan tindakan yang berbeda dari siklus sebelumnya. Bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada kelas X TKJ melalui tindakan yang berbeda. Data hasil asesmen tingkat berpikir komputasional peserta didik X TKJ direfleksikan oleh peneliti dengan mengelompokkan hasil asesmen kedalam 3 tingkatan untuk kemudian diamati perubahannya. Refleksi ini bertujuan untuk mengetahui persentase perubahan kemampuan berpikir komputasional dari peserta didik X TKJ setelah mendapat tindakan yang berbeda selama pembelajaran.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan kebutuhan data. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diantaranya observasi pada saat pra-penelitian dan pelaksanaan penelitian, tes melalui studi kasus proyek, dan angket respon peserta didik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Siklus I

Pada siklus I dalam penelitian ini melibatkan tugas proyek “Jumping Cat” di mana peserta didik diminta untuk membuat game sederhana menggunakan Scratch 3.0. Proyek ini bertujuan agar peserta didik mampu mengenali dan mengoperasikan instruksi dalam pemrograman blok untuk mengembangkan program visual sederhana. Pada tahap perencanaan, dilakukan perancangan kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang akan digunakan dalam siklus I. Proyek yang dipilih adalah pembuatan game sederhana yang dinamakan “Jumping Cat”. Tujuan dari proyek ini adalah agar peserta didik dapat memahami dan mengoperasikan perintah atau instruksi dalam Scratch, serta menerapkan konsep Computational Thinking dalam pembuatan sebuah game interaktif. Adapun juga diperlukan dalam mempersiapkan perangkat pembelajaran seperti Modul Ajar, contoh program sederhana, serta instrumen evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap Computational Thinking. Selain itu juga memastikan ketersediaan perangkat yang dibutuhkan, seperti komputer atau laptop dengan akses ke Scratch 3.0.

Pada tahap tindakan, peserta didik diberikan waktu 4 jam pelajaran (4 x 40 menit) untuk mengerjakan proyek “Jumping Cat”. Diawali dengan diberikan penjelasan mengenai langkah-langkah dasar dalam membuat game menggunakan Scratch, termasuk cara memilih sprite, menambahkan backdrop, serta membuat script yang memungkinkan karakter utama (misalnya kucing) melompati rintangan. Peserta didik kemudian mulai mengerjakan proyek mereka secara mandiri dengan bimbingan guru. Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran Siklus I, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik mampu memahami konsep dasar dalam penggunaan Scratch, tetapi masih mengalami kendala dalam menyusun logika pemrograman, terutama dalam mengatur interaksi antar sprite dan kontrol alur permainan. Hasil pengerjaan proyek 1 disajikan pada Tabel I.

TABEL I
HASIL TINGKAT *COMPUTATIONAL THINKING* SIKLUS 1

No	Tingkat Computational Thinking	Jumlah Peserta Didik	Presentase (%)	Skor Rata-rata
1.	Dasar	7	26,92	<8
2.	Berkembang	18	69,23	10-14
3.	Mahir	1	3,85	15-16

Analisis lebih lanjut terhadap aspek-aspek Computational Thinking menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki pemahaman yang kurang pada beberapa aspek.

TABEL II
ANALISIS ASPEK *COMPUTATIONAL THINKING* SIKLUS 1

No	Aspek Computational Thinking	Skor Rata-rata	Skor Rata-rata
1.	Abstraksi	1	Kurang
2.	Paralelisme	1	Kurang
3.	Logika	1	Kurang
4.	Sinkronisasi	1	Kurang
5.	Kontrol Alur	1-2	Cukup
6.	Interaktivitas Pengguna	1-2	Cukup
7.	Representasi Data	1-2	Cukup

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemahaman aspek Computational Thinking pada siklus I masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari skor rata-rata pada sebagian besar aspek yang masih berada pada kategori Kurang, yaitu aspek Abstraksi, Paralelisme, Logika, dan Sinkronisasi. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik masih memerlukan bimbingan lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep Computational Thinking, terutama pada aspek-aspek dasar seperti Abstraksi dan Logika.

Dari hasil pembelajaran siklus I, dilakukan refleksi untuk menganalisis keberhasilan dan kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran. Hasil refleksi menunjukkan bahwa penggunaan Scratch sebagai media pembelajaran sudah cukup efektif dalam meningkatkan minat peserta didik terhadap berpikir komputasional. Adapun kendala yang dihadapi peserta didik adalah dalam menyusun logika permainan agar berjalan secara sistematis, terutama pada aspek abstraksi dan logik. Oleh karena itu, pada siklus berikutnya, diperlukan merancang strategi pembelajaran yang lebih menekankan pada pemahaman logika pemrograman dengan memberikan contoh proyek yang lebih kompleks serta sesi diskusi yang lebih mendalam mengenai konsep Computational Thinking. Selain itu, diberikan bimbingan tambahan bagi peserta didik yang masih berada dalam kategori dasar agar mereka dapat lebih memahami konsep-konsep pemrograman dalam Scratch.

B. Hasil Penelitian Siklus 2

Pada siklus kedua, peserta didik diberikan tantangan yang lebih kompleks melalui proyek “Integrasi Scratch dengan Matematika.” Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman Computational Thinking dengan mengembangkan program visual yang terintegrasi dengan konsep matematika. Peserta didik diminta untuk membuat program berbasis game atau animasi yang mencerminkan konsep matematika tertentu seperti statistika, trigonometri, atau peluang. Pada tahap perencanaan, dilakukan persiapan materi dan instruksi yang lebih kompleks dibandingkan siklus sebelumnya. Proyek yang dipilih dirancang untuk mengasah keterampilan Computational Thinking siswa dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Diberikan tampilan contoh program yang menunjukkan bagaimana konsep matematika dapat diintegrasikan dengan Scratch serta memastikan bahwa siswa memahami tugas yang diberikan.

Pada tahap tindakan, siswa diberikan waktu 4 jam pelajaran untuk mengembangkan program mereka menggunakan Scratch 3.0. Beberapa siswa memilih untuk membuat animasi interaktif yang menjelaskan konsep matematika, sementara yang lain mengembangkan game edukatif dengan mekanisme perhitungan otomatis. Siswa dituntut untuk menggunakan minimal tiga sprite, dua backdrop, serta efek suara agar program mereka lebih interaktif. Pendamping memberikan bimbingan kepada siswa yang mengalami kesulitan, terutama dalam mengimplementasikan logika perhitungan ke dalam program mereka. Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran Siklus II, setelah siswa diberikan bimbingan dan tantangan yang lebih kompleks, mereka mulai menunjukkan pemahaman yang lebih baik dalam mengintegrasikan konsep *Computational Thinking* dengan mata pelajaran lain. Proyek yang melibatkan matematika ini membantu mereka memahami bagaimana logika dan algoritma dapat diterapkan dalam berbagai konteks. Selain itu, siswa yang sebelumnya mengalami kesulitan dalam menyusun alur program mulai menunjukkan peningkatan dalam aspek logika dan sinkronisasi. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan dalam pemahaman *Computational Thinking* siswa dibandingkan dengan siklus I. Hasil pengerjaan proyek 2 disajikan pada Tabel III.

TABEL III
HASIL TINGKAT *COMPUTATIONAL THINKING* SIKLUS 2

No	Tingkat Computational Thinking	Jumlah Peserta Didik	Presentase (%)	Skor Rata-rata
1.	Dasar	4	15,38	<8
2.	Berkembang	17	65,39	10-14
3.	Mahir	5	19,23	15-16

Analisis lebih lanjut terhadap aspek-aspek *Computational Thinking* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan perbaikan skor pada semua aspek.

TABEL IV
ANALISIS ASPEK *COMPUTATIONAL THINKING* SIKLUS 2

No	Aspek Computational Thinking	Skor Rata-rata	Skor Rata-rata
1.	Abstraksi	1-2	Cukup
2.	Paralelisme	1-2	Cukup
3.	Logika	1-2	Cukup
4.	Sinkronisasi	1-2	Cukup
5.	Kontrol Alur	1-2	Cukup
6.	Interaktivitas Pengguna	2-3	Baik
7.	Representasi Data	2-3	Baik

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman aspek *Computational Thinking* pada siklus 2 dibandingkan dengan siklus 1. Seluruh aspek mengalami peningkatan skor rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan pada siklus 2 memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dalam *Computational Thinking*.

Hasil refleksi menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek dalam siklus kedua berhasil meningkatkan pemahaman *Computational Thinking* siswa. Meskipun masih ada beberapa siswa yang kesulitan, secara umum, terjadi perbaikan dalam aspek logika, abstraksi, dan sinkronisasi. Faktor yang berkontribusi dalam peningkatan ini antara lain adalah penggunaan contoh proyek yang lebih relevan, peningkatan interaksi siswa dalam diskusi kelompok, serta bimbingan lebih intensif dari guru. Dengan adanya hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Scratch dalam integrasi dengan konsep matematika berhasil meningkatkan keterampilan *Computational Thinking* siswa.

C. Peningkatan Pemahaman *Computational Thinking*

Berdasarkan hasil siklus 1 dan siklus 2, hasil evaluasi pada siklus 2 menunjukkan adanya peningkatan dalam pemahaman *Computational Thinking* peserta didik dibandingkan dengan siklus 1.

TABEL V
REKAPITULASI PENINGKATAN PEMAHAMAN *COMPUTATIONAL THINKING*

No	Tingkat Computational Thinking	Siklus 1	Siklus 2	Presentase Peningkatan
1.	Dasar	26,92%	15,38	-11,54%
2.	Berkembang	69,23	65,39	-3,84%
3.	Mahir	3,85	19,23	15,38%

Selain itu, peningkatan juga terlihat pada aspek Computational Thinking yang dievaluasi. Jika dibandingkan dengan siklus I, seluruh aspek mengalami peningkatan skor rata-rata. Berikut adalah perbandingan aspek Computational Thinking antara siklus 1 dan 2 :

TABEL VI
PERBANDINGAN TINGKAT PEMAHAMAN *COMPUTATIONAL THINKING*

No	Aspek Computational Thinking	Skor Rata-rata Siklus 1	Skor Rata-rata Siklus 2	Peningkatan
1.	Abstraksi	1	1-2	Ada
2.	Paralelisme	1	1-2	Ada
3.	Logika	1	1-2	Ada
4.	Sinkronisasi	1	1-2	Ada
5.	Kontrol Alur	1-2	1-2	Tetap
6.	Interaktivitas Pengguna	1-2	2-3	Ada
7.	Representasi Data	1-2	2-3	Ada

D. Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh 26 peserta didik, berikut adalah hasil data mengenai respon mereka terhadap penggunaan Scratch dan Dr. Scratch dalam pembelajaran. Untuk dapat mengetahui tanggapan para responden terhadap pernyataan-pernyataan yang diajukan dalam kuesioner penelitian, maka harus dilakukan perhitungan rata-rata jawaban responden terhadap masing-masing pernyataan yang ada dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Interval = \frac{(Nilai Tertinggi - Nilai Terendah)}{Jumlah Kelas}$$

$$Interval = \frac{(4 - 1)}{4}$$

$$Interval = 0,75$$

Berdasarkan rumus di atas, diketahui bahwa nilai interval kelas adalah 0,75 yang kemudian terbagi kedalam 4 (empat) kategori dan ditunjukkan pada Tabel VII.

TABEL VII
INTERVAL KELAS DAN KATEGORINYA

Interval	Kelas
$3,25 \leq x \leq 4,00$	Sangat Setuju
$2,50 \leq x \leq 3,25$	Setuju
$1,75 \leq x \leq 2,50$	Tidak Setuju
$1,00 \leq x \leq 1,75$	Sangat Tidak Setuju

1) Hasil dan Analisis Tanggapan Responden terhadap Scratch

Berikut merupakan hasil dan analisis tanggapan responden dan perhitungan mean dari masing-masing indikator terhadap Scratch yang ditunjukkan pada Tabel VIII.

TABEL VIII
PENILAIAN RESPONDEN TERHADAP TIAP INDIKATOR PADA *SCRATCH*

Kode	Frekuensi Skor Jawaban				Mean	Kategori
	1	2	3	4		
Kemudahan Penggunaan						
SC1	1	1	20	4	3,04	Setuju
SC2	1	2	20	3	2,96	Setuju

Kode	Frekuensi Skor Jawaban				Mean	Kategori
	1	2	3	4		
SC3	1	3	21	1	2,85	Setuju
Motivasi Belajar						
SC4	1	2	19	4	3,00	Setuju
SC5	1	3	14	8	3,12	Setuju
SC6	2	3	17	4	2,88	Setuju
Pemahaman Konsep						
SC7	1	3	20	2	2,88	Setuju
SC8	0	0	21	5	3,19	Setuju
SC9	2	2	19	3	2,88	Setuju
Kreativitas						
SC10	1	0	18	7	3,19	Setuju
SC11	1	0	21	4	3,08	Setuju
SC12	0	2	20	4	3,08	Setuju

Kemudahan Penggunaan

Berdasarkan Tabel 8 tanggapan responden terhadap variabel “Kemudahan Penggunaan” dalam Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,04; 2,96; dan 2,85 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, item SC1; SC2; dan SC3 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa Scratch merupakan platform yang sangat mudah untuk digunakan, dimana para pengguna merasa tampilan dan menu dari Scratch mudah dipahami dalam konteks penggunaan, menunjukkan interface pemrograman berbasis blok secara visual cukup intuitif bagi peserta didik.

Motivasi Belajar

Berdasarkan Tabel 8 tanggapan responden terhadap variabel “Motivasi Belajar” dalam Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,00; 3,12; dan 2,88 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, item SC4; SC5; dan SC6 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa dengan menggunakan Scratch mereka semakin bersemangat dan termotivasi untuk belajar pemrograman dan mengerjakan lebih banyak proyek menggunakan Scratch.

Pemahaman Konsep

Berdasarkan Tabel 8 tanggapan responden terhadap variabel “Pemahaman Konsep” dalam Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 2,88; 3,19; dan 2,88 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, item SC7; SC8; dan SC9 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa Scratch membantu mereka dalam memahami konsep dasar pemrograman dan memudahkan dalam memahami alur logika pemrograman.

Kreativitas

Berdasarkan Tabel 8 tanggapan responden terhadap variabel “Kreativitas” dalam Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,19; 3,08; dan 3,08 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, item SC10; SC11; dan SC12 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa Scratch membantu mereka dalam berkreasi dan mengembangkan ide-ide baru serta membuat proyek sesuai imajinasi mereka

2) Hasil dan Analisis Tanggapan Responden terhadap Dr. Scratch

Berikut merupakan hasil dan analisis tanggapan responden dan perhitungan mean dari masing-masing indikator terhadap Scratch yang ditunjukkan pada Tabel IX.

INTERVAL KELAS DAN KATEGORINYA						
Kode	Frekuensi Skor Jawaban				Mean	Kategori
	1	2	3	4		
Kecepatan Umpan Balik						
DS1	0	2	15	9	3,27	Sangat Setuju
DS2	0	0	16	10	3,38	Sangat Setuju
Kejelasan Umpan Balik						
DS3 (-)	5	20	1	0	3,15	Setuju
DS4	2	0	18	6	3,08	Setuju
DS5	0	5	16	5	3,00	Setuju
Manfaat Skor						
DS6	2	0	18	6	3,08	Setuju
DS7	2	0	14	10	3,23	Setuju
DS8	1	2	13	10	3,23	Setuju

Kecepatan Umpan Balik

Berdasarkan Tabel 9 tanggapan responden terhadap variabel “Kecepatan Umpan Balik” dalam Dr. Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,27; dan 3,38 yang berarti mayoritas responden sangat setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, indikator DS1; dan DS2 berada pada interval kelas $3,25 \leq x \leq 4,00$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa Dr. Scratch merupakan platform asesmen yang sangat efisien, dimana para pengguna merasa cepat dalam menerima umpan balik dan dapat melihat langsung hasil analisis dari proyek yang telah dibuat.

Kejelasan Umpan Balik

Berdasarkan Tabel 9 tanggapan responden terhadap variabel “Kejelasan Umpan Balik” dalam Dr. Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,15; 3,08; dan 3,00 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, indikator DS3; DS4; dan DS5 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan bahwa umpan balik yang diberikan Dr. Scratch mudah untuk dipahami, dimana penjelasan dari setiap skor dan analisis disampaikan dengan jelas.

Manfaat Skor

Berdasarkan Tabel 9 tanggapan responden terhadap variabel “Manfaat Skor” dalam Dr. Scratch masing-masing indikator memiliki nilai mean yakni 3,08; 3,23; dan 3,23 yang berarti mayoritas responden setuju terhadap setiap indikator yang ada. Berdasarkan kolom mean, indikator DS6; DS7; dan DS8 berada pada interval kelas $2,50 \leq x \leq 3,25$. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasakan Dr. Scratch membantu para pengguna mengetahui tingkat berpikir komputasional dan mengidentifikasi aspek mana saja yang perlu diperbaiki, sehingga memotivasi untuk meningkatkan kemampuan programming.

IV. KESIMPULAN

Penerapan asesmen *Computational Thinking* berbantuan AI melalui Dr. Scratch terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas penilaian kemampuan berpikir komputasional (BK) peserta didik kelas X TKJ SMK Wijaya Putra. Melalui umpan balik real-time, peserta didik dapat segera mengetahui capaian dan aspek yang perlu diperbaiki. Pembelajaran berbasis proyek dengan integrasi Scratch berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional, terutama pada aspek abstraksi, logika, dan sinkronisasi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dari siklus I ke siklus II, menandakan efektivitas pendekatan yang diterapkan. Faktor pendukung utama peningkatan ini meliputi strategi pembelajaran berbasis proyek, bimbingan guru yang intensif, serta penggunaan contoh proyek yang relevan. Mayoritas peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan Scratch karena dianggap menarik, interaktif, dan memotivasi belajar. Dr. Scratch membantu mereka memahami kesalahan pemrograman serta memperbaiki logika berpikir secara mandiri. Meskipun masih terdapat kendala awal dalam memahami fitur dan keterbatasan analisis mendalam Dr. Scratch, secara keseluruhan integrasi kedua platform ini efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dan dapat diadaptasi pada pembelajaran Informatika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA.

- [1] Elskamp, F. (2018). CoDuo: A game for teaching computational thinking in primary education. <http://essay.utwente.nl/75552/>
- [2] Jacob, S., & Warschauer, M. (2018). Computational thinking and literacy. *Journal of Computer Science Integration*, 1(1), 1–19. <https://doi.org/10.26716/jcsi.2018.01.1.1>
- [3] Rich, K. M., Yadav, A., & Larimore, R. A. (2020). Teacher implementation profiles for integrating computational thinking into elementary mathematics and science instruction. *Education and Information Technologies*, 25(4), 3161–3188. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10115-5>
- [4] Martins-Pacheco., L., von Wangenheim., C., & Alves., N. (2019). Assessment of computational thinking in K-12 context: Educational practices, limits and possibilities - A systematic mapping study. *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEDU*, 292–303. <https://doi.org/10.5220/0007738102920303>
- [5] Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- [6] Voinohovska, V., Tsankov, S., & Goranova, E. (2019). Development of the students' computational thinking skills with project-based learning in Scratch programming environment. *12th International Conference on Education and New Learning Technologies*, 5254–5261. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.0133>
- [7] Vatansever, Ö., & Baltaci Goktalay, S. (2018). How does teaching programming through Scratch affect problem-solving skills of 5th and 6th grade middle school students? *International Journal of Management and Social Sciences*, 9(33), 1778–1801. <https://www.researchgate.net/publication/328601938>
- [8] Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12–28. <https://doi.org/10.1002/cae.22255>
- [9] Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I. K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A pedagogical framework for computational thinking. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 154–171. <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0031-2>
- [10] Weese, J. L., & Feldhausen, R. (2017). STEM outreach: Assessing computational thinking and problem solving. *2017 ASEE Annual Conference & Exposition*. <https://doi.org/10.18260/1-2—28845>
- [11] Wardani, S. S., Susanti, R. D., & Taufik, M. (2022). Implementasi Pendekatan Computational Thinking Melalui Game Jungle Adventure Terhadap Kemampuan Problem Solving. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.35706/sjmev6i1.5430>
- [12] Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 45–55. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>
- [13] Habibi, & Suparman. (2020). Literasi Matematika dalam Menyambut PISA 2021 Berdasarkan Kecakapan Abad 21. *6(1)*, 57–64. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/>
- [14] Malik, S., Prabawa, H. W., & Rusnayati, H. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning. Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia, Desertasi.
- [15] Pujiharti, Y., Sari, L., & Agustin, A. (2022). Mengenal Computasional Thingking (Salah Satu Kompetensi Baru dalam Kurikulum Merdeka 2022). *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, Dan Sosial Budaya*, 28(4), 7–14. <https://doi.org/10.33503/paradigma.v28i4.2604>