

Pemrograman Scratch untuk melatih logika dan meningkatkan keterampilan menciptakan animasi digital di SMP Negeri 4 Samigaluh

Puji Winar Cahyo^{1,*}, Ulfi Saidata Aesyi², Choerun Asnawi³

^{1,3} Program Studi Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Received November 3, 2023

Accepted November 20, 2023

Published May 1, 2024

Kata Kunci:

animasi
logika
pemrograman
scratch
smp

ABSTRAK

Tantangan bagi para pendidik atau guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk dapat memberikan materi yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dikarenakan siswa SMP saat ini masuk kedalam golongan Generasi Z yang merupakan generasi dengan tingkat ketertarikan tinggi pada teknologi dan pembelajaran secara visual. Demi mendukung keterampilan siswa dalam menggunakan komputer dan menarik minat belajar dalam pembelajaran secara visual maka perlu dilakukan program peningkatan keterampilan penggunaan Scratch. Melalui implementasi program peningkatan keterampilan menggunakan Scratch tersebut memberikan dampak yang cukup positif. Kenaikan tersebut dibuktikan pada hasil pre-test dan post-test yang sudah dilakukan pada 59 peserta didik dan mengalami peningkatan pengetahuan mencapai 50%. Secara keseluruhan program peningkatan keterampilan berjalan dengan lancar akan tetapi perlu adanya praktik pembuatan animasi atau pembelajaran animasi secara berkala, agar siswa menjadi lebih terbiasa menggunakan Scratch.



Corresponding Author:

Puji Winar Cahyo,
Program Studi Informatika,
Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta,
Jl. Siliwangi, Ringroad Barat, Banyuraden, Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55293.
Email: *pwcahyo@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Tantangan yang cukup besar bagi para pendidik terutama guru Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk dapat memberikan materi yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Tantangan tersebut dikarenakan siswa SMP saat ini masuk kedalam golongan Generasi Z, Generasi Z merupakan generasi yang lahir setelah tahun 2000[1]. Generasi Z merupakan generasi dengan tingkat ketertarikan tinggi pada teknologi dan pembelajaran menggunakan materi secara visual[2]. Melalui adanya tantangan tersebut maka setiap pendidik dituntut untuk lebih kreatif dalam menyampaikan materi dan menarik perhatian peserta didik[3]. Pendidik dapat menerapkan kreatifitas melalui metode khusus yang diselaraskan pada karakteristik tipe peserta didik[4] terlebih dalam menggunakan materi secara visual[5]. Metode yang efektif melalui kreatifitas dalam memberikan materi pengajaran termasuk salah satu upaya untuk meningkatkan mutu peserta didik[6], dari adanya peserta didik yang bermutu dan berprestasi maka akan menjadi salah satu parameter positif pada mutu lembaga penyelenggara pendidikan[7][8]. Saat ini Kementerian Pendidikan, Kebudayaan Riset, Dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah mengeluarkan surat edaran terkait adanya implementasi kurikulum merdeka secara mandiri di sekolah, mulai dari pendidikan anak usia dini sampai pada tingkat menengah atas[9]. Melalui adanya surat edaran tersebut maka Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Samigaluh menjadi salah satu sekolah yang menyelenggarakan kurikulum merdeka.

SMP Negeri 4 Samigaluh merupakan sekolah negeri yang berada di Dusun Kalirejo Utara, Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo[10]. Akses menuju sekolah tersebut sudah cukup bagus. Akan tetapi harus perjalanan melewati perbukitan menoreh dengan kontur jalan naik turun yang cukup ekstrem. Tidak semua akses signal provider tersedia disana, sehingga untuk keperluan akses internet tidaklah mudah. Untuk mengantisipasi kesulitan akses internet yang terbatas maka laboratorium komputer SMP Negeri 4 Samigaluh sudah dilengkapi koneksi internet untuk mendukung proses pembelajaran. Dengan adanya fasilitas laboratorium komputer tersebut maka perlunya untuk optimalisasi dalam penggunaan perangkat komputer tersebut[11]. Oleh karena itu untuk mendukung ketrampilan siswa dalam menggunakan komputer dan menarik minat belajar dalam bermultimedia maka dapat melalui kegiatan pengenalan penggunaan perangkat lunak animasi. Saat ini sudah banyak perangkat lunak yang mendukung untuk menciptakan video dan animasi. Perangkat lunak yang tersedia umumnya masih fokus pada penyediaan konten, untuk itu perlunya perangkat lunak lain yang juga mengasah kemampuan siswa untuk mudah berfikir melalui penggunaan logika.

Scratch merupakan perangkat lunak berbasis desktop dan web yang diciptakan oleh Mitchel Resnick seorang Professor dari Laboratorium Riset Pembelajaran di MIT Media dan David Siegel yang merupakan Co-Founder dan juga Co-Chairman dari perusahaan manajemen investasi dengan nama Two Sigma[12][13]. Proses penggunaan Scratch melibatkan proses berfikir yang secara bertahap menggunakan logika, sehingga dalam menggunakan Scratch ini para siswa dituntut untuk berfikir melalui pemanfaatan balok kode yang nantinya dapat disusun kedalam satu buah kesatuan balok kode[14] dengan logika tertentu sehingga menjadi produk animasi ataupun game yang menarik. Selain itu dalam kurikulum merdeka jenjang SMP, scratch merupakan salah satu materi menarik yang perlu diajarkan. Proses pembelajaran Teknologi Informasi dan Komputer (TIK) di SMP Negeri 4 Samigaluh saat ini sudah mulai mengarah pada hasil kreatifitas dalam bentuk audio maupun visual. Oleh karena itu untuk mendukung kreatifitas masing-masing peserta didik dalam menghasilkan karya, maka diselenggarakan pengenalan pemrograman Scratch ini.

2. METODE

Pembelajaran dengan melibatkan ilmu komputer sebagai salah satu pendukung merupakan pilihan yang cukup tepat[15]. Dikarenakan dengan adanya dukungan penggunaan algoritma dan perangkat komputer dapat mendorong siswa untuk lebih terbiasa menyelesaikan solusi melalui keterampilan teknologi, sehingga peluang dalam pengembangan solusi menjadi lebih modern dan meluas[16]. Seperti pembelajaran scratch yang dijalankan di SMP Negeri 4 Samigaluh, pembelajaran scratch tersebut dilaksanakan di laboratorium komputer SMP Negeri 4 Samigaluh dengan keterlibatan dosen sebagai instruktur dan mahasiswa sebagai fasilitator. Proses pembelajaran scratch ini dapat dibagi kedalam beberapa tahapan pelaksanaan menurut[17] dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Gambar 1 merupakan tahapan dimana proses pengabdian dilaksanakan. Tahap awal dimulai dengan Observasi melalui pengumpulan data yang ada di lapangan. Data kebutuhan yang dikumpulkan hasil dari observasi digunakan sebagai parameter dalam perencanaan kegiatan yang akan dilakukan. Setelah perencanaan dan rancangan kegiatan terbentuk maka dilanjutkan kedalam tahap pelaksanaan kegiatan di lapangan. Hasil akhir dari tahap ini adalah melakukan evaluasi pada jawaban *pre-test* dan *post-test* yang sudah dikerjakan oleh siswa [18], secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut:

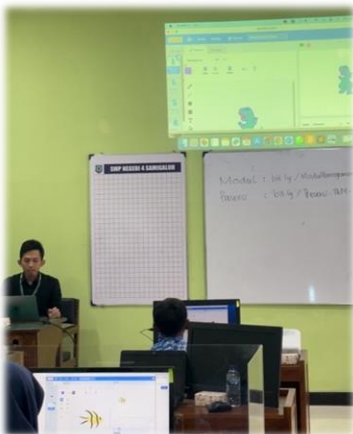
1. Observasi: dilakukan observasi dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyusun apa, siapa, kapan dan dimana proses pengabdian kepada masyarakat akan dijalankan. Hasil observasi didapatkan keterangan bahwa kebutuhan sekolah memerlukan program pengembangan keterampilan menggunakan komputer. Siswa yang akan dilatih adalah siswa kelas VIII, dikarenakan menurut sekolah peningkatan penguasaan dalam menggunakan komputer sudah waktunya untuk mulai dikenalkan pada kelas tersebut terlebih dalam penyelesaian masalah menggunakan logika. Sedangkan untuk waktu pelaksanaan diselenggarakan pada bulan Oktober bertempat di laboratorium komputer SMP Negeri 4 Samigaluh.
2. Perencanaan: setelah dilakukan observasi dan mendapatkan hasil, kemudian dilakukan perencanaan terkait kebutuhan apa saja yang nantinya diperlukan. Dilakukan diskusi dan analisis dilakukan oleh perwakilan kerjasama dari SMP Negeri 4 Samigaluh dengan ketua pengabdian dengan hasil bahwa perlunya instalasi Scratch 3 di setiap komputer Laboratorium. Kemudian perlunya pembuatan modul sebagai dasar

pembelajaran siswa dalam mengikuti program peningkatan keterampilan menggunakan scratch.

3. Pelaksanaan: kegiatan dilaksanakan melalui tiga batch dikarenakan ketersediaan komputer didalam laboratorium yang terbatas. Dalam setiap batch rata-rata terdiri dari 20 peserta didik. Metode yang diterapkan adalah ceramah dan praktik. Siswa atau peserta didik diajari hal mendasar konsep dari konsep pembuatan animasi, penggunaan fitur aplikasi dan cara membuat animasi menggunakan balok kode yang terurut. Rata-rata 1 mahasiswa fasilitator mendampingi enam siswa saat praktik sehingga proses berjalannya program peningkatan keterampilan ini dapat berjalan dengan kondusif dan lancar.
4. Evaluasi: teknik evaluasi yang diterapkan menggunakan Pre-Experimental One-Group Pre-test Post-test [19]. Teknik ujian tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta didik dalam animasi dan penggunaan aplikasi scratch sebelum dan setelah dilakukannya program peningkatan keterampilan [20]. Pertanyaan terdiri dari 10 soal yang mengujikan tentang: 1) konsep dasar animasi dan multimedia; 2) pengenalan fitur scratch; 3) praktik pembuatan animasi menggunakan scratch.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program peningkatan keterampilan ini dilaksanakan secara tatap muka di laboratorium komputer SMP Negeri 4 Samigaluh dengan dihadiri kepala sekolah, guru pendamping dan peserta didik siswa kelas VIII. Proses pembelajaran berlangsung melalui pemberian materi oleh instruktur yang dapat dilihat pada [Gambar 2](#). Para peserta mengikuti materi yang disampaikan instruktur secara praktik di komputernya masing-masing dapat dilihat pada [Gambar 3](#). Sedangkan beberapa peserta yang memperhatikan dan mampu menjawab dengan betul diberikan *reward* oleh tim dapat dilihat pada [Gambar 4](#). Proses pelaksanaan dapat berjalan dengan kondusif dan lancar dikarenakan setiap peserta dapat menggunakan fasilitas satu siswa satu komputer dengan dibantu fasilitator oleh mahasiswa. Para peserta terlihat sangat antusias sekali, hal tersebut ditandai dengan banyaknya peserta yang bertanya dan hasil karya yang melebihi apa yang disampaikan oleh instruktur.



Gambar 2. Penjelasan Materi



Gambar 3. Peserta praktik



Gambar 4. Peserta dan Instruktur

Proses penyampaian materi dan pelaksanaan praktik seluruhnya mengikuti modul yang sudah disediakan oleh tim. Modul yang disediakan membahas terkait penggunaan fitur-fitur yang tersedia pada perangkat lunak Scratch 3 diantaranya adalah fitur sprite (karakter), fitur kostum, fitur kode, dan fitur latar. Berikut beberapa penjelasan fitur yang sering digunakan pada aplikasi Scratch [21]:

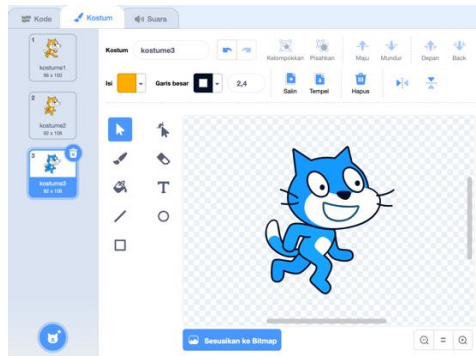
- 1) Fitur sprite digunakan untuk menambahkan karakter. Didalam Scratch objek karakter disebut sebagai sprite. Pada fitur sprite pengguna bisa merubah ukuran karakter, merubah posisi sprite, dan merubah arah dimana sprite akan digerakan, berikut dicontohkan sprite dengan objek kucing ditunjukkan sesuai [Gambar 5](#).



Gambar 5. Sprite dengan objek kucing

- 2) Fitur kostum digunakan untuk menggambar, menambahkan kostum baru atau mewarnai kembali sprite

yang telah dipilih, sehingga sprite yang dilakukan perubahan kostum tersebut dapat memiliki gerak atau pergantian visual pada scratch seperti dapat ditunjukkan pada [Gambar 6](#). Pergantian visual kucing yang berjalan melangkah kemudian berubah warna menjadi biru dapat ditunjukkan pada [Gambar 7](#).

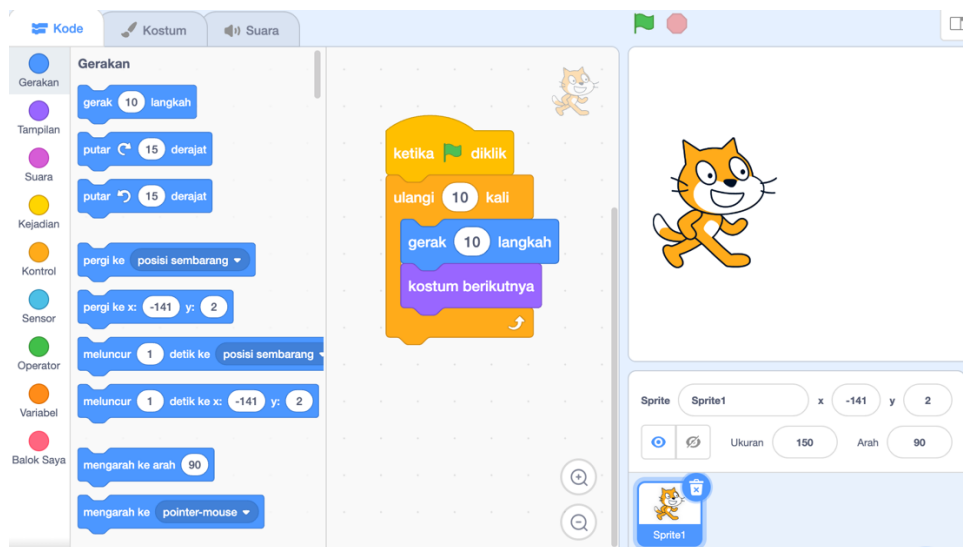


Gambar 6. Kostum sprite



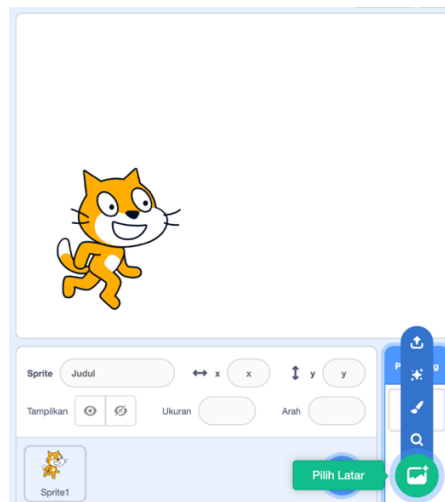
Gambar 7. Sprite dengan pergantian gerak dan warna

- 3) Fitur kode digunakan untuk melakukan aksi pada sprite. Sprite yang telah dipilih dapat dilakukan aksi bergerak maju secara berulang, gerak maju dengan batasan atau gerak lain yang memang sudah direncanakan sebelumnya. Pergerakan tersebut memanfaatkan logika pada balok kode yang dipilih dan disusun sehingga menjadi animasi yang menarik. [Gambar 8](#) merupakan penggunaan balok kode untuk dapat menjalankan kucing melalui fitur kostum yang telah direncanakan sesuai langkah 2, kucing dapat berjalan melangkah kedepan sebanyak 10 kali apabila tombol mulai (simbol bendera hijau) ditekan.

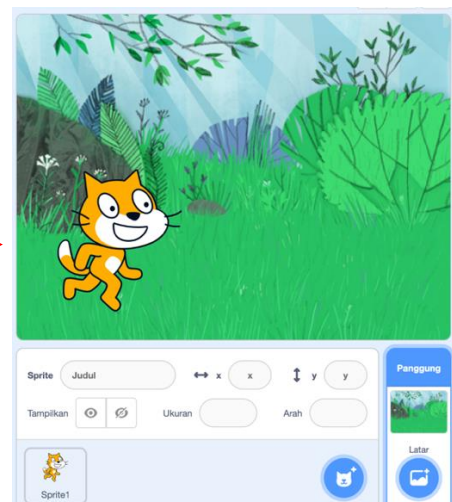


Gambar 8. Balok kode yang disusun untuk menjalankan kostum kucing

- 4) Fitur Latar digunakan untuk mengganti latar sprite atau lebih dikenal sebagai background belakang agar animasi yang dibuat lebih menarik, seolah-olah ada pada lingkungan yang sesuai atau nyata. [Gambar 9](#) merupakan kucing dengan latar putih kemudian berganti latar seolah-olah berada di lingkungan dengan rumput berwarna hijau sesuai [Gambar 10](#).



Gambar 9. Kucing dengan latar kosong (warna putih)



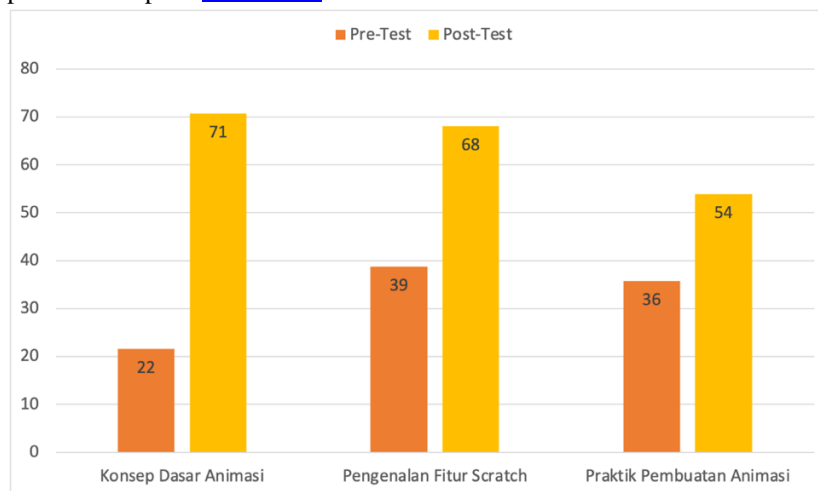
Gambar 10. Kucing dengan latar rumput

Setelah peserta didik diajarkan keempat fitur tersebut kemudian peserta diminta untuk mengembangkan animasi sesuai dengan minat dan kreatifitas masing-masing. Dihasilkan beberapa peserta yang membuat animasi cukup menarik sehingga bakat untuk menggunakan aplikasi multimedia animasi menjadi semakin terlihat. Untuk melihat tingkat sejauh mana perubahan kemampuan peserta maka dilakukan evaluasi menggunakan pre-test dan post-test dengan sepuluh pertanyaan yang membahas terkait konsep pemahaman animasi, pemahaman fitur aplikasi scratch, dan pemahaman cara pembuatan animasi menggunakan scratch [22] dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Pertanyaan evaluasi pemahaman

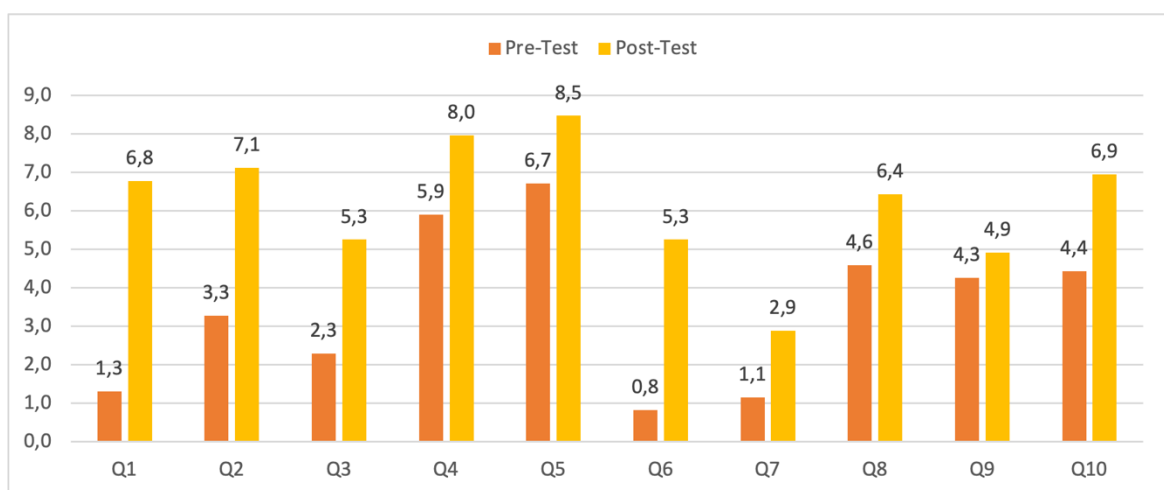
No	Pertanyaan	Jawaban	Pokok Pembelajaran
Q1	Scratch adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat apa?	Animasi dan Game	Konsep Dasar Animasi
Q2	Mengapa kita belajar scratch?	Belajar logika pemrograman secara mendasar	Konsep Dasar Animasi
Q3	Gambar yang digunakan sebagai latar belakang animasi pada scratch disebut sebagai apa?	Latar	Pengenalan Fitur Scratch
Q4	Apa yang dimaksud dengan "sprite" dalam Scratch?	Gambar atau karakter yang dapat diprogram dalam Scratch	Pengenalan Fitur Scratch
Q5	Apa fungsi fitur kostum yang ada didalam aplikasi scratch?	Menambahkan pola pergerakan/desain sprite	Pengenalan Fitur Scratch
Q6	Setiap file yang dibuat dengan menggunakan program aplikasi scratch disimpan dengan ekstensi?	SB	Pengenalan Fitur Scratch
Q7	Apa yang dilakukan sprite dengan balok kode "Tunggu 2 detik"?	Menghentikan sprite selama 2 detik tanpa melanjutkan	Praktik Pembuatan Animasi
Q8	Apa arti balok kode ketika bendera hijau diklik?	Sprite berjalan ketika bendera hijau diklik	Praktik Pembuatan Animasi
Q9	Apa arti balok kode berikut:	Menggerakan sprite berulang ke sembarang posisi	Praktik Pembuatan Animasi
Q10	Untuk mengatur gerakan sprite agar tidak terlalu cepat dan lambat maka kita dapat memasukkan kode balok yang mana?	Tunggu 1 detik	Praktik Pembuatan Animasi

Pertanyaan yang digunakan untuk pre-test dan post-test tersebut kita gunakan untuk evaluasi kepada total jumlah 59 peserta didik. Pre-test digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik sebelum mereka mendapatkan materi peningkatan keterampilan menggunakan Scratch. Sedangkan post-test digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik setelah mereka menerima materi peningkatan keterampilan menggunakan Scratch. Dari nilai pertanyaan pre-test dan post-test tersebut maka dihasilkan kemajuan pembelajaran seperti terlihat pada [Gambar 11](#).



Gambar 11. Nilai hasil pre-test dan post-test berdasarkan pokok pembelajaran

Dapat dilihat dari Gambar 11 peningkatan cukup signifikan perbandingan dari nilai hasil pre-test dan post-test yang dilakukan oleh 59 peserta didik. Kenaikan cukup signifikan pada setiap pokok pembelajaran, dimulai dari pengetahuan mengenai konsep dasar animasi yang semula hanya mendapatkan nilai rata-rata 22 kemudian dilakukan program peningkatan naik menjadi 71. Sementara itu, untuk pengenalan fitur Scratch yang semula mendapatkan nilai rata-rata 39 kemudian naik menjadi 68. Kenaikan pengetahuan praktik pembuatan animasi juga mengalami peningkatan, nilai rata-rata semula 36 menjadi 54. Dan apabila masing-masing pokok pembelajaran di rata-rata secara keseluruhan untuk total dari semua pokok pembelajaran maka mendapatkan nilai kenaikan 50% dihasilkan dari total nilai rata-rata perbandingan antara pre-test:post-test sebesar 32:64. Sedangkan untuk detail hasil pre-test dan post-test dari masing-masing pertanyaan dapat dilihat pada [Gambar 12](#).



Gambar 12. Detail nilai hasil pre-test dan post-test pada setiap pertanyaan

Detail hasil pre-test dan post-test pada Gambar 12 menunjukkan bahwa pemahaman yang tinggi pada butir pertanyaan Q5 dan Q6 yang membahas mengenai sprite dan fitur kostum. Sementara itu pemahaman yang masih rendah berada pada butir pertanyaan Q7 mengenai tunggu jeda animasi. Butir pertanyaan lainnya menghasilkan nilai cukup bagus karena masing-masing mendapatkan nilai diatas 50, kecuali Q9 yang masih mendapatkan nilai 49. Melalui hasil pre-test dan post-test yang sudah dilakukan maka dapat diketahui bahwa

Q9 merupakan butir soal dengan pembahasan praktik pembuatan animasi dengan hasil yang cukup rendah. Peningkatan dalam keterampilan praktik perlu dibiasakan dengan seringnya latihan atau menerapkan praktik sesuai dengan petunjuk. Oleh karena itu, agar pembelajaran menggunakan Scratch para peserta didik lebih terbiasa maka perlunya guru untuk melakukan integrasi materi dalam mata pelajaran TIK.

4. KESIMPULAN

Hasil pengabdian masyarakat di SMP Negeri 4 Samigaluh melalui program peningkatan keterampilan menggunakan Scratch memberikan dampak yang cukup positif. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pre-test dan post-test yang sudah dilakukan, peningkatan pengetahuan mencapai kenaikan hingga 50% dari total nilai rata-rata seluruh siswa saat *pre-test* yaitu 32 menjadi 64 saat *post-test*. Peningkatan paling tinggi pada pokok pembelajaran konsep dasar animasi, kemudian dilanjutkan pengenalan fitur Scratch dan praktik pembuatan animasi. Pembelajaran praktik pembuatan animasi perlu ditingkatkan kembali dikarenakan meskipun sudah meningkat akan tetapi apabila dilihat secara detail pada nilai setiap butir pertanyaan terdapat nilai post-test yang masih dibawah 50 yaitu pada butir pertanyaan Q9 mengenai pengaturan jeda animasi berjalan. Secara keseluruhan program peningkatan keterampilan telah berjalan dengan lancar akan tetapi untuk mengasah kemampuan peserta didik perlunya ada praktik pembuatan animasi atau pembelajaran animasi secara berkala. Karena Generasi Z saat ini lebih tertarik pada media pembelajaran visual yang berbentuk gambar ataupun video animasi daripada membaca teks didalam buku secara langsung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan banyak terimakasih atas bantuan dari beberapa pihak diantaranya adalah Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta atas pembiayaan yang diberikan melalui Hibah PkM Skema Terprogram dengan sumber dana internal, sehingga tim pengabdian masyarakat Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi yang terdiri dari Program Studi Informatika dan Sistem Informasi dapat melaksanakan Program Pengabdian Masyarakat ini. Selain itu kami ucapkan banyak terimakasih kepada SMP Negeri 4 Samigaluh sebagai mitra kerjasama kampus yang telah memberikan izin dan tempat untuk dilaksanakan Program Pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ozkan and B. Solmaz, "The Changing Face of the Employees – Generation Z and Their Perceptions of Work (A Study Applied to University Students)," *Procedia Econ. Financ.*, vol. 26, no. 15, pp. 476–483, 2015, doi: [10.1016/s2212-5671\(15\)00876-x](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00876-x).
- [2] H. Düzenli, "Journal of Educational Technology & Online Learning A systematic review of educational suggestions on generation Z in the context of distance education," *J. Educ. Technol. Online Learn.*, vol. 4, no. 4, pp. 896–912, 2021.
- [3] N. Zulkifli, M. I. Hamzah, and K. A. Razak, "Creative teaching practice among Islamic education lecturers: The influence of gender, age, and teaching experience," *Cakrawala Pendidik.*, vol. 41, no. 2, pp. 416–424, 2022, doi: [10.21831/cp.v41i2.40206](https://doi.org/10.21831/cp.v41i2.40206).
- [4] R. N. Yanuar, H. I. Suhada, and S. Maryanti, "Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Model Project Based Learning Berbantu Padlet Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa," *J. Inov. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 242–250, 2021, doi: <https://doi.org/10.60132/jip.v1i2.69>.
- [5] C. Paulina and E. Ernawati, "How to Develop Learning Styles to Encourage Gen Zers in Their Academic Performance and Workforce," *Bus. Econ. Commun. Soc. Sci. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 121–132, 2022, doi: [10.21512/becossjournal.v4i2.8378](https://doi.org/10.21512/becossjournal.v4i2.8378).
- [6] A. A. Muis, Salmiati, A. F. Djollong, M. Aripail, and Arham, "Pengembangan Guru Kreatif dan Inovatif dalam Meningkatkan Mutu Peserta Didik Pada Mata Pendidikan Agama Islam di SMP Muhammadiyah Parepare," *Edukasi Islam. J. Pendidik. Islam*, vol. 11, no. 02, pp. 737–757, Oct. 2022, doi: [10.30868/ei.v11i02.2357](https://doi.org/10.30868/ei.v11i02.2357).
- [7] S. Yumnah, J. Iswanto, P. H. Pebriana, F. Fadhillah, and M. I. Fuad, "Strategi Kepala Sekolah Dalam Mengelola Sumber Daya Guru Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan," *Munaddhomah J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 4, no. 1, pp. 92–104, Feb. 2023, doi: [10.31538/munaddhomah.v4i1.350](https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v4i1.350).
- [8] K. Lu, H. H. Yang, Y. Shi, and X. Wang, "Examining the key influencing factors on college students' higher-order thinking skills in the smart classroom environment," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: [10.1186/s41239-020-00238-7](https://doi.org/10.1186/s41239-020-00238-7).
- [9] Kemdikbudristek, "Surat Edaran Pendaftaran Implementasi Kurikulum Merdeka Secara Mandiri Tahun Ajaran 2023/2024," 2023.
- [10] kemdikbud.go.id, "SMP Negeri 4 Samigaluh," dapo.kemdikbud.go.id.
- [11] D. A. Buentello-Montoya, "Computers as a Tool to Empower Students and Enhance Their Learning

- Experience: A Social Sciences Case Study,” *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 9, p. 886, 2023, doi: [10.3390/educsci13090886](https://doi.org/10.3390/educsci13090886).
- [12] Scratchfoundation.org, “Scratch has become the world’s largest coding community for kids. In 2022, Scratch reached more than 100 million registered users.” www.scratchfoundation.org.
- [13] P. Dúo-Terrón, “Analysis of Scratch Software in Scientific Production for 20 Years: Programming in Education to Develop Computational Thinking and STEAM Disciplines,” *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 4, 2023, doi: [10.3390/educsci13040404](https://doi.org/10.3390/educsci13040404).
- [14] Y. Park and Y. Shin, “Comparing the effectiveness of scratch and app inventor with regard to learning computational thinking concepts,” *Electron.*, vol. 8, no. 11, 2019, doi: [10.3390/electronics8111269](https://doi.org/10.3390/electronics8111269).
- [15] H. Saleh, Purnawati, A. Arfandi, A. S. Miru, and A. M. Mappalotteng, “Analisis Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada SMK Negeri 1 Kolaka Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM),” *UNM J. Technol. Vocat.*, vol. 7, no. 2, pp. 31–41, 2023, doi: <https://doi.org/10.59581/jphm-widyakarya.v1i2.675>.
- [16] L. Sun, L. Hu, and D. Zhou, “Single or Combined? A Study on Programming to Promote Junior High School Students’ Computational Thinking Skills,” *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 60, no. 2, pp. 283–321, 2022, doi: [10.1177/07356331211035182](https://doi.org/10.1177/07356331211035182).
- [17] K. Kotimah, “Implementasi Asistensi Mengajar , Adaptasi Teknologi , Dan Administrasi Dalam Program Surabaya Mengajar Sebagai Wadah Berproses Mahasiswa Dengan Terjun Langsung Pada SMPN 39 Surabaya,” *J. Pelayanan Hub. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 120–135, 2023.
- [18] M. Rahmayanti, “Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Flipbook Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Teknik Kerja Aseptis Di SMKN 1 Kuningan,” *J. Pendidik.*, vol. 14, no. 1, pp. 34–47, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.31258/jp.14.1.34-47>.
- [19] R. Hadji, A. Mulyanto, M. Rohandi, and ..., “Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Menggunakan Modul Digital Interaktif,” *Invert. J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: [10.37905/inverted.v3i1.17377](https://doi.org/10.37905/inverted.v3i1.17377).
- [20] S. C. Pan and S. K. Carpenter, *PREQUESTIONING AND PRETESTING 1 Prequestioning and Pretesting Effects: A Review of Empirical Research, Theoretical Perspectives, and Implications for Educational Practice*. Springer US, 2023. doi: [10.1007/s10648-023-09814-5](https://doi.org/10.1007/s10648-023-09814-5).
- [21] N. Lazebna, Y. Fedorova, and M. Kuznetsova, “Scratch language of programming vs English language: Comparing mathematical and linguistic features,” *EUREKA, Phys. Eng.*, vol. 2019, no. 6, pp. 34–42, 2019, doi: [10.21303/2461-4262.2019.00982](https://doi.org/10.21303/2461-4262.2019.00982).
- [22] A. M. Ortiz-Colón and J. L. M. Romo, “Teaching with scratch in compulsory secondary education,” *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 11, no. 2, pp. 67–70, 2016, doi: [10.3991/ijet.v11i02.5094](https://doi.org/10.3991/ijet.v11i02.5094).