

Menumbuhkan Minat Anak-Anak dalam Belajar Logika Program Komputer dengan Menggunakan Aplikasi Scratch

Muhammad Sholeh^{*1}, I Wayan Julianta Pradnyana², Izza Wildan Ridhoni³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

*email : muhash@akprind.ac.id¹, juliantapradnyana@gmail.com², izzawildan88@gmail.com³

Received:
21.04.2022

Revised:
25.06.2022

Accepted:
24.10.2022

Available online:
04.11.2022

Abstract: Understanding coding logic can be done from an early age at the age of children. The process of fostering children's interest in learning to code can use simple applications and develop coding logic in game play. The goals of this community service include how to provide coding knowledge to children who are still in elementary school, provide an understanding of how to work a program and implement coding in the form of games. The implementation method begins with an interview with PAMS (Children's Education Institute for the Syuhada Mosque in Yogyakarta) as a partner. This interview is to find out the interests and understanding of the participants who will attend the training and determine the application that is suitable for learning coding, especially for children. Selection of the application used is to use Scratch. This application was chosen, because the use of Scratch in learning to code does not require coding by typing commands. The coding process is done using blocks, all the commands used are packaged in blocks. The code created is based on blocks that have meaning and function and can be executed. The use of blocks is similar to the lego game and this is certainly in accordance with the character of children who are happy with the game. As a result of this community service, participants can understand coding logic, use decision logic and loop logic. Children are able to make coding logic, make fish click games in the aquarium, catch snowballs, avoid rolling eggs and catch falling apples.

Keywords : coding, children, Scratch, game, block

Abstrak: Memahami logika program komputer dapat dilakukan sejak dini pada usia anak-anak. Proses menumbuhkan minat anak-anak untuk belajar program komputer dapat menggunakan aplikasi yang sederhana dan dengan mengembangkan logika program komputer dalam permainan game. Tujuan dari pengabdian pada masyarakat ini diantaranya bagaimana memberikan pengetahuan program komputer pada anak-anak yang masih menempuh sekolah dasar, memberikan pemahaman cara bekerja suatu program dan mengimplementasikan program komputer dalam bentuk permainan game. Metode pelaksanaan diawali dengan wawancara dengan PAMS (Lembaga Pendidikan Anak Masjid Syuhada Yogyakarta) sebagai mitra. Wawancara ini untuk mengetahui minat dan pemahaman peserta yang akan mengikuti pelatihan dan menentukan aplikasi yang cocok belajar program komputer terutama bagi anak-anak. Pemilihan aplikasi yang digunakan adalah dengan menggunakan Scratch. Aplikasi ini dipilih, karena penggunaan Scratch dalam belajar program komputer tidak perlu membuat program komputer dengan mengetikkan perintah. Proses program komputer dilakukan dengan menggunakan blok, semua perintah yang digunakan sudah dikemas dalam blok-blok. Program komputer yang dibuat disusun berdasarkan blok – blok yang mempunyai arti dan fungsi serta dapat dijalankan. Penggunaan blok mirip dengan permainan lego dan hal ini tentunya sesuai dengan karakter anak yang senang dengan permainan. Hasil dari pengabdian masyarakat ini, peserta dapat memahami logika program komputer, penggunaan logika keputusan dan logika perulangan. Anak-anak mampu membuat logika program komputer membuat game klik ikan di aquarium, menangkap bola salju, menghindari telur yang menggelinding dan menangkap buah apel yang jatuh.

Kata kunci : program komputer, anak-anak, Scratch, game, blok

1. PENDAHULUAN

Pengetahuan program komputer saat ini tidak hanya dipelajari siswa atau mahasiswa yang menekuni bidang teknologi informasi. Program komputer saat ini bisa dipelajari oleh siapa saja bahkan anak-anak sudah mulai mempelajari program komputer. Program komputer bagi anak-anak tentunya masih sebatas belajar logika yang dikemas dalam permainan dan belum dalam bentuk program komputer yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi.

Mempelajari program komputer bagi anak-anak tentunya dapat mengasah logika dan mempersiapkan anak agar memahami teknologi informasi. Belajar program komputer dapat melatih dalam proses berpikir secara logis, sistematis dengan mengimplementasikan dalam permainan game (Supriadi, 2020). Ketergantungan anak-anak pada smartphone sangat tinggi. Agar anak-anak dapat mengetahui bagaimana proses aplikasi yang ada di smartphone dapat digunakan perlu adanya informasi atau pengetahuan yang tersampaikan ke mereka. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan pelatihan *coding for kids* (Ramadhan et al., 2020).

Proses pembelajaran program komputer bagi anak-anak harus dikemas dengan mudah sehingga mereka tidak menganggap program komputer adalah pekerjaan yang rumit. Bahan dan materi yang

disampaikan adalah agar anak-anak dapat memahami bagaimana proses aplikasi yang sering digunakan dapat berjalan. Salah satu aplikasi yang mudah digunakan untuk menjelaskan logika program komputer pada anak-anak adalah dengan menggunakan aplikasi Scratch. Scratch merupakan aplikasi yang dapat digunakan dalam mempelajari proses program komputer. Penggunaan Scratch dapat dilakukan secara online maupun offline dengan mengunduh aplikasi Scratch dan menginstal di komputer. Aplikasi Scratch sangat cocok digunakan pada anak-anak atau remaja dalam proses memahami logika. Penggunaan yang berbasis blok sangat cocok dengan karakter anak-anak yang senang dengan permainan (Nurjanah et al., 2021), (Woodcock & Vorderman, 2016). Scratch merupakan bahasa pemrograman yang berbasis virtual. Proses program komputer tidak menggunakan perintah dalam bentuk kalimat/kata yang menjadi suatu perintah tetapi menggunakan blok-blok yang sudah tersedia. Program komputer berbasis blok ini sangat cocok untuk pemula yang ingin belajar program komputer. Proses program komputer dengan Scratch biasanya dimanfaatkan dalam membuat berbagai cerita dalam bentuk gambar atau visual, animasi, games sederhana, menampilkan suara atau musik (Pratama, 2018), (Nurjanah et al., 2021), (Gunawan & Al Irsyadi, 2016).

Menumbuhkan minat anak-anak untuk belajar program komputer dilakukan dalam bentuk pelatihan-pelatihan. Pelatihan program komputer yang menggunakan Scratch diantaranya dilakukan oleh (Peritami et al., 2021), (Lutfina & Wardhani, 2020), (Putri Nur Anisa et al., 2021)

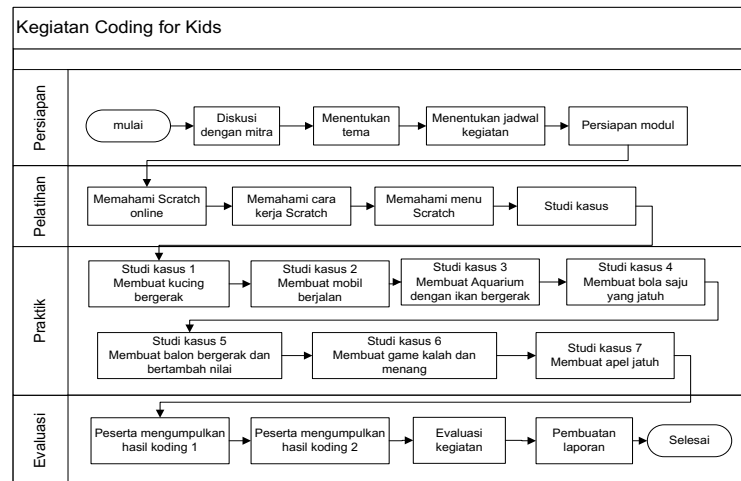
Penelitian berupa pengembangan bahan ajar yang digunakan dalam membantu pembelajaran dilakukan Putri Mulanisya Ayu Wardani. (Putri Nur Anisa et al., 2021) mengembangkan bahan ajar untuk mata pelajaran IPA kelas V dengan materi pembuatan soal berbasis game untuk alat pernafasan pada binatang. (Widiningrum, 2021), mengembangkan aplikasi Scratch untuk meningkatkan keterampilan *computational thinking* siswa dalam mempelajari pembelajaran fisika pada tingkat SMA. Penelitian lain yang menggunakan Scratch untuk pengembangan bahan ajar dilakukan (Setiawan et al., 2021), (Sarah et al., 2017), (Kusumawati, 2022), (Nuraenahfisah & Toheri, 2013).

Berdasar pada pendahuluan di atas, menumbuhkan minat anak-anak pada dunia program komputer dapat dilakukan sejak usia dini (6-7 tahun) dan tidak harus menunggu remaja. Proses pembelajaran pada anak tentunya berbeda dengan pembelajaran yang disampaikan pada remaja. Belajar program komputer disampaikan dengan menggunakan aplikasi yang mudah penggunaannya dan tentunya sesuai dengan dunia anak-anak, yaitu bermain. Batasan masalah dalam proses pembelajaran program komputer diantaranya aplikasi yang digunakan menggunakan aplikasi Scratch, proses pembelajaran dikemas dengan membuat program komputer permainan membuat game. Dari sisi waktu juga perlu diperhatikan. Dalam pelatihan ini pelaksanaan pelatihan diselenggarakan selama 1 jam setiap hari Sabtu and minggu sebanyak 9 kali pertemuan. Hasil akhir dari pelatihan anak-anak sudah memahami logika menyusun program komputer, logika perulangan dan logika pengambilan keputusan. Implementasi teori program komputer menghasilkan berbagai aplikasi permainan seperti menangkap ikan, menangkap bola salju dan aplikasi permainan lainnya.

2. METODE

Metode pelatihan dan praktik menjadi metode dalam pelaksanaan kegiatan menumbuhkan minat anak-anak dalam mempelajari program komputer. Sebelum pelaksanaan kegiatan, dilakukan wawancara dengan mitra yaitu PAMS mengenai target dan sasaran kegiatan dan kemampuan atau daya minat peserta. Pemilihan aplikasi yang mudah dan dimengerti peserta menjadi salah satu strategi agar pelatihan dapat berjalan secara efektif. Gambar 1 menggambarkan proses dan metode dalam pelaksanaan kegiatan.

Metode kegiatan diawali dengan persiapan baik menyiapkan materi berupa modul yang berisi panduan penggunaan Scratch serta persiapan contoh program komputer yang menjadi contoh selama pelatihan. Proses pelatihan dikemas dengan suasana menyenangkan, proses pelatihan diawali dengan pengenalan aplikasi, cara menggunakan aplikasi dan menu-menu yang akan digunakan dalam membuat program komputer. Agar proses pembelajaran dapat dimengerti peserta, setiap pelatihan akan dibuat kasus program komputer dan siswa langsung mempraktikkan. Tabel 1, Studi kasus yang direncanakan dalam pelatihan.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

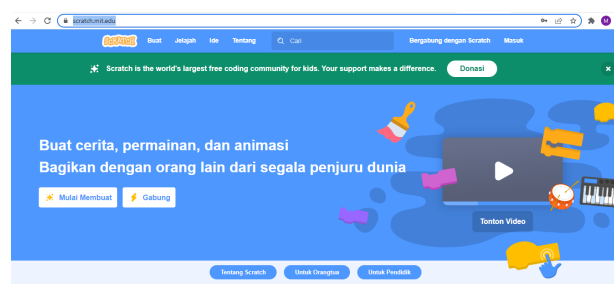
Tabel 1. Studi Kasus Pembuatan Aplikasi dengan *Scratch*

No	Studi kasus (membuat game)	Tujuan program komputer
1	Kucing bergerak	Peserta dapat memahami bagaimana proses menjalankan aplikasi dengan menggunakan blok dan memahami proses atau urutan dalam menjalankan program komputer
2	Membuat mobil berjalan	Peserta dapat memahami bagaimana proses memindahkan objek dari satu posisi ke posisi yang lain dan memahami posisi X dan Y
3	Aquarium dan ikan yang bergerak	Peserta dapat memahami proses perulangan dan bagaimana memahami ikan yang bergerak secara acak
4	Membuat bola saju yang jatuh	Peserta dapat memahami proses perulangan dan bagaimana memahami bola yang dapat jatuh secara acak
5	Membuat balon bergerak dan bertambah nilai	Peserta dapat memahami pengertian dan kegunaan variabel Peserta dapat memahami proses keputusan saat balon diklik point bertambah
6	Membuat game kalah dan menang	Peserta dapat memahami pengertian dan kegunaan variabel Peserta dapat memahami proses keputusan saat nilai dinyatakan kalah dan saat nilai dinyatakan menang
7	Membuat apel jatuh dan ditangkap mangkuk	Peserta dapat memahami proses mengulang jatuhnya apel Peserta dapat memahami kontrol keputusan saat apel jatuh dan ditangkap mangkuk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

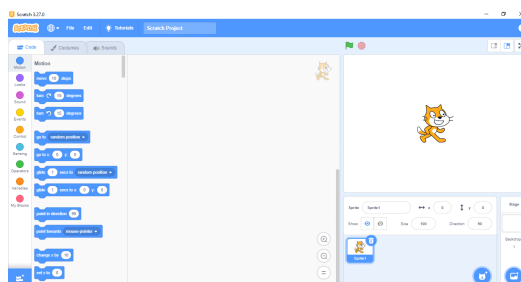
3.1 *Persiapan Pelatihan*

Pelaksanaan pelatihan diselenggarakan sebanyak 9 kali pertemuan dilaksanakan secara online. Langkah awal dalam pelaksanaan adalah menyusun materi Scratch dan disusun agar materi dapat dipahami anak-anak. Dalam pelatihan ini berdasar diskusi dengan mitra, anak-anak belum memahami program komputer dan benar-benar anak-anak belajar dari dasar. Pemilihan aplikasi Scratch diantaranya Scratch memberikan pembelajaran program komputer dengan blok dan tanpa ada program komputer yang diketik. Semua program komputer sudah dikemas dalam blok. Tiap blok yang ada mempunyai arti dan fungsi. Proses program komputer dilakukan dengan memindahkan blok-blok yang disusun sehingga menjadi suatu perintah. Aplikasi Scratch dapat dijalankan secara online maupun offline. Penggunaan scratch secara online dengan membuka laman <https://scratch.mit.edu/>. Gambar 2, tampilan Scratch online.



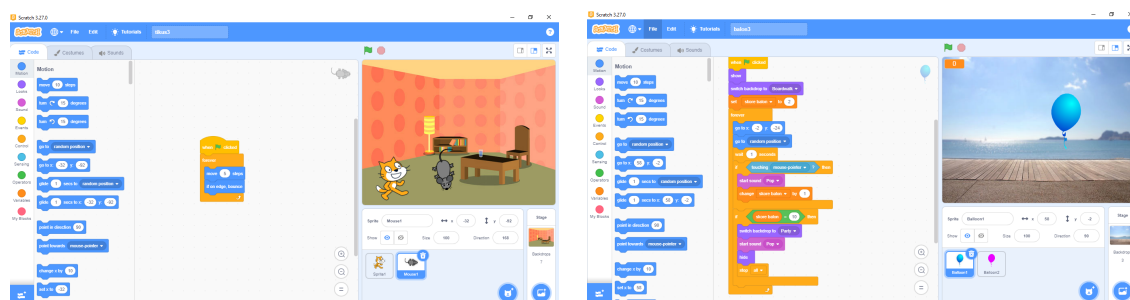
Gambar 2 Tampilan Laman <https://scratch.mit.edu/>

Penggunaan scratch secara offline dapat dilakukan dengan terlebih dahulu mengunduh aplikasi scratch. Aplikasi scratch dapat diunduh pada laman <https://scratch.mit.edu/download>. Gambar 3 tampilan depan aplikasi Scratch offline.



Gambar 3. Tampilan Awal Laman Scratch Offline

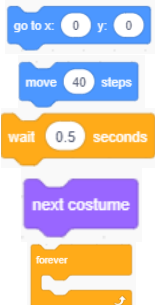
Proses penggunaan scratch sebagai emdia dalam proses menjelaskan logika dalam membuat program komputer dikemas dalam bentuk blok. Setiap perintah dokemas dalam bentuk blok dan proses penggunaan blok sebagai perintah dilakukan dengan memindahkan dan memadukan kumpulan blok-blok. Semua perintah dalam blok yang digunakan sebagai contoh dalam pelatihan sudah disiapkan dan diuji agar program komputer dapat dijalankan sesuai konsep yang didesain. Gambar 4, contoh materi yang akan disampaikan dalam pelatihan.



Gambar 4. Contoh blok program komputer Perulangan dan Keputusan

Setiap permainan yang disampaikan, terlebih dahulu dibuat jalan cerita proses program komputer akan berjalan. Dengan adanya jalan cerita ini, memudahkan proses program komputer dan memilih blok yang digunakan serta memahami setiap langkah yang dikerjakan. Tabel 2 Contoh jalan cerita permainan kucing bertemu dengan suatu objek.

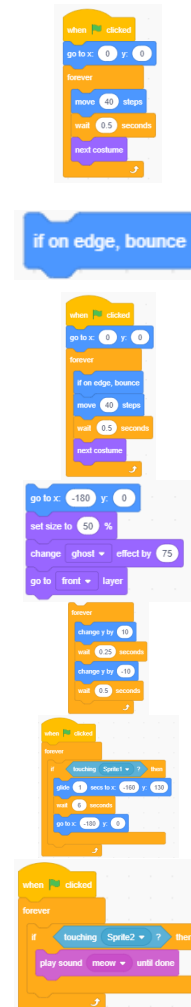
Tabel 2. Jalan Cerita Permainan Objek Kucing Menabrak objek Hantu

No	Objek	Jalan cerita	Blok Program komputer
1		Buat backdrop	Pilih Backdrop, misal witch house
2		Buat gambar kucing	Pilih sprite, misal Cat
3		Buat gambar Ghost	Tambah sprite kedua , misal Ghost
4		Letakkan kucing pada posisi 0,0 Pindahkan sebanyak 40 stek Biar tidak berjalan cepat, tambahkan waktu tunggu 0.5 Agar terlihat berjalan, ganti kucing dengan costume ke 2 Gerakan di atas hanya sekali, lakukan PERULANGAN agar kucing bergerak	

- | | | |
|----|---|--|
| 5 | LOGIKA
PERULANGAN | Gabungkan semua langkah 4 (kecuali posisi ke 0,0) |
| 6 | LOGIKA
KEPUTUSAN | Hasilnya kucing hanya sampai ke sisi kanan saja.
Lakukan program komputer:
Jika menyentuh ujung kanan/kiri
Balik ke kanan/kiri
Letakkan proses :
- Semua blok proses (kecuali forever ke dalam if
- Semua blok If masukan ke dalam blok perulangan (forever) |
| 7 |  | Letakkan Ghost pada posisi -180 0,0
Ukuran Ghost dibuat 50%
Bayangan Ghost dibuat 75 |
| 8 | LOGIKA
PERULANGAN | Gerakkan ghost ke atas dan ke bawah
Dan gerakkan terus menerus (ULANG TERUS MENERUS) |
| 9 | LOGIKA
KEPUTUSAN | Cek apakah Ghost bersentuhan dengan KUCING dan ulang terus menerus

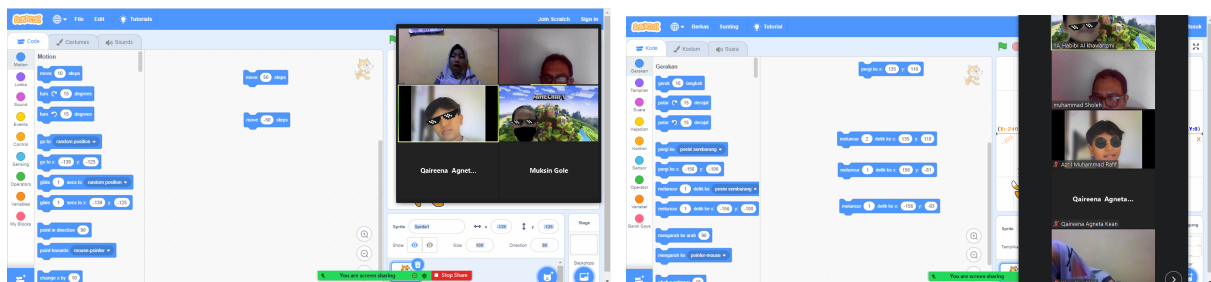
JIKA ...YA = GHOST TERBANG |
| 10 |  | Cek apakah Ghost bersentuhan dengan KUCING

JIKA ...YA = KUCING MENGEONG |



3.2 Penyampaian Materi

Proses penyampaian materi sudah disusun sesuai tahapan. Tahapan awal adalah mengenalkan Scratch yang dijalankan secara online. Memasang blok yang merupakan bentuk dari program komputer dan menjalankan serta melihat hasil blok program komputer. Scratch menjalankan blok sebagai program komputer sesuai urutan yang sudah disusun. Blok yang disusun dapat digunakan untuk mengerjakan objek, memindahkan objek, melakukan proses yang terdapat perulangan, melakukan proses yang terdapat keputusan serta menyimpan data yang diolah dalam variabel. Semua materi tersebut disampaikan secara urut dan peserta diharapkan dapat memahami serta mempraktikkan pembelajaran yang disampaikan. Gambar 5, Penyampaian materi memahami langkah awal membuat program komputer dengan Scratch.



Gambar 5. Pengenalan materi langkah awal program komputer dengan Scratch

Penyampaian materi logika program komputer dengan permainan menggunakan blok diharapkan dapat dimengerti anak-anak. Penggunaan blok ini lebih mudah dimengerti peserta. Penggunaan blok ini

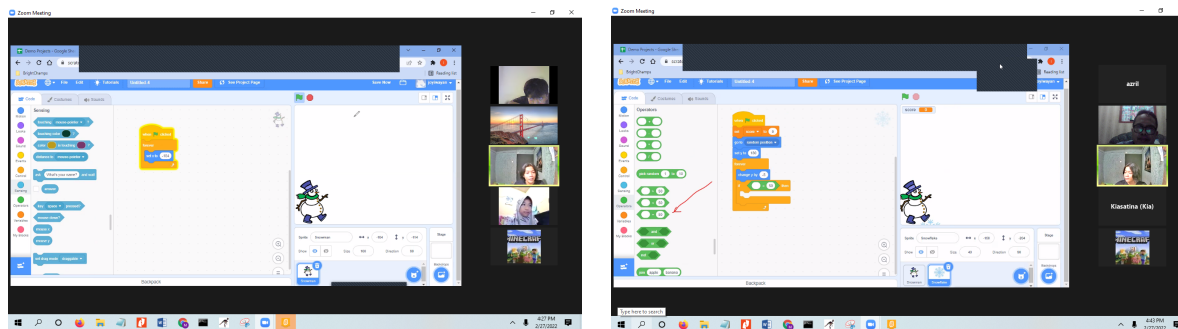
Logika program komputer yang sangat penting dan harus dipahami peserta adalah logika perulangan dan keputusan. Permainan game yang menjadi daya minat siswa dalam memahami program komputer disampaikan dengan simulasi. Simulasi dalam proses perulangan dilakukan dengan membuat game agar dapat berjalan terus menerus. Logika proses perulangan di Scratch. Konsep perulangan di bahasa pemrograman menggunakan perintah for atau while dan di Scratch menggunakan simbol yang secara visual menggambarkan proses perulangan. Gambar 6, Proses penyampaian materi perulangan.



Praktik menjadi salah satu cara agar proses penyampaian dapat dipahami peserta. Hasil dari penjelasan peserta langsung mempraktikkan program komputer yang sudah dijelaskan. Penjelasan materi logika program komputer seperti logika perulangan dan keputusan digambarkan dalam bentuk visual berupa blok-blok. Logika program komputer yang menggunakan perulangan dan keputusan diterapkan dengan membuat permainan objek yang bergerak terus menerus dan berhenti pada saat suatu objek menyentuh objek yang lain atau dengan membuat skor dengan nilai tertentu. Gambar 7. penerapan logika perulangan dengan membuat bola salju jatuh secara terus menerus dan berpindah posisi serta menerapkan logika keputusan dengan menambah skor jika orang salju dapat menyentuh bola salju.



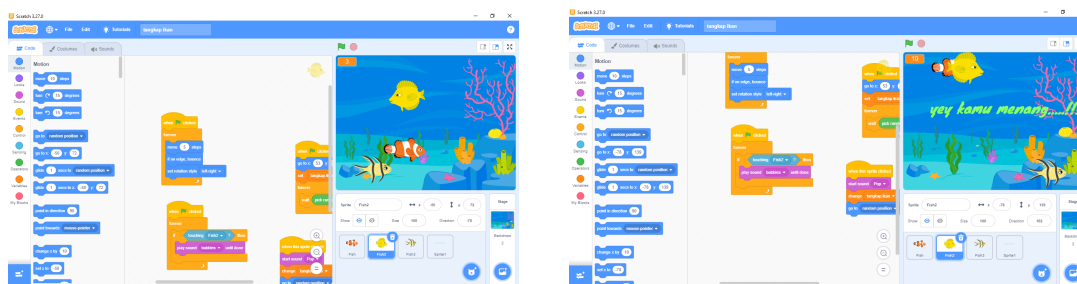
77



Gambar 8. Penjelasan penggunaan blok perulangan dan keputusan

3.4 Evaluasi Kegiatan

Hasil akhir kegiatan dilakukan evaluasi terutama dari hasil program komputer permainan yang sudah dibuat. Salah satu evaluasi yang dilakukan adalah melihat kreativitas peserta dalam membuat permainan yang melibatkan logika program komputer, seperti perulangan, keputusan, membuat variabel dan pengaturan skor bertambah atau berkurang serta program komputer lainnya. Gambar 9 salah satu hasil kreativitas peserta dalam membuat aquarium dan berisi ikan yang bergerak. Evaluasi dilakukan dengan melihat daya kreativitas dan penerapan teori yang sudah diberikan.



Gambar 9 Program komputer hasil kreativitas peserta

Evaluasi dilakukan dengan melihat materi blok program komputer yang digunakan. Proses evaluasi dilakukan dengan membuat kriteria penilaian. Kriteria penilaian dan hasil penilaian pada salah satu program komputer yang dibuat ada pada tabel 3.

Tabel 3 Evaluasi hasil kreativitas peserta

No	Program komputer yang diterapkan	Ada	Tidak ada
1	Pengaturan program komputer pada masing-masing Sprite	√	
2	Penggunaan dan penerapan suara	√	
3	Pengaturan Pergerakan	√	
4	Pengaturan kode look (text)		√
5	Pengaturan yang diterapkan pada backdrop	√	
6	Penggunaan proses perulangan	√	
7	Penggunaan proses keputusan	√	
8	Pengaturan sensor deteksi untuk keputusan		
9	Penggunaan variabel	√	
10	Pengaturan skor	√	
11	Pengaturan kalah menang	√	

Dari tabel 3, proses evaluasi dapat dilakukan dengan melihat kreativitas yang dibuat peserta sudah melibatkan hampir semua elemen kode (blok) yang ada di Scratch. Dalam program komputer tentunya tidak semua fasilitas digunakan semua dan digunakan sesuai kebutuhan. Contoh kreativitas pada gambar 8 dan penilaian pada tabel 3, dapat disimpulkan peserta tersebut sudah mampu membuat program komputer permainan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Menumbuhkan minat program komputer dapat dimulai sejak usia dini dan proses belajar program komputer tidak menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi. Proses pengenalan program

komputer dapat menggunakan aplikasi Scratch. Aplikasi Scratch didesain untuk belajar program komputer dengan menggunakan blok. Semua perintah yang digunakan untuk membuat permainan menggunakan blok. Tiap blok yang digunakan mengandung suatu perintah. Susunan blok-blok ini akan menggambarkan suatu aktivitas yang dapat dijalankan.

Dalam kegiatan coding for kids, peserta telah mampu membuat permainan yang dalam memprosesnya menggambarkan logika program komputer. Dengan belajar Scratch, peserta mendapatkan gambaran proses program komputer dapat berjalan. Mengimplementasikan program komputer yang mempunyai perulangan sehingga siswa memahami logika perulangan. Demikian juga siswa mampu mengimplementasikan program komputer yang ada suatu keputusan. Peserta diharapkan memahami kegunaan keputusan dan logika keputusan yang diterapkan dalam program komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, D., & Al Irsyadi, F. Y. (2016). Pemanfaatan Pemrograman Visual Sebagai Alternatif Pembuatan Media Belajar Berbasis Game Dan Animasi. *Warta LPM*, 19(1), 53–63. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i1.1984>
- Kusumawati, E. R. (2022). Efektivitas Media Game Berbasis Scratch pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *JURNAL BASICEDU*, 6(2), 1500–1507.
- Lutfina, E., & Wardhani, A. K. (2020). Pengenalan Dan Pelatihan Pemrograman Berbasis Blok Bagi Anak. *Magistrorum et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 107–111. <https://doi.org/10.24246/jms.v1i12020p107-111>
- Nuraenahfisah, N., & Toheri, T. (2013). PENGARUH PENGGUNAAN SCRATCH TERHADAP KREATIVITAS BERFIKIR MATEMATIS (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VIII MTs Negeri Ketanggungan Kabupaten Brebes). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 2(1). <https://doi.org/10.24235/eduma.v2i1.65>
- Nurjanah, N. E., Hafidah, R., Syamsuddin, M. M., Pudyaningtyas, A. R., Dewi, N. K., & Sholeha, V. (2021). *Pemrograman Komputer Scratch Jr Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Peritami, S. A., Afifah, A. S., Rijal, A. K., Suhartono, I., Muhammad, D., Ridlo, R., & Eng, M. (2021). *MEMBANGUN LOGIKA CODING MELALUI SCRATCH DENGAN PEMBUATAN GAME DI SMP-IT CAHAYA ISLAM*. 2, 235–239.
- Pratama, A. (2018). Pengaruh Pengajaran Pemrograman Animasi melalui Aplikasi Scratch pada Kemampuan Pemecahan Masalah. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.31331/joined.v1i1.613>
- Putri Nur Anisa, A., Ardiyano, B., Louis, K., & Christy Apriyanti, V. (2021). *Prosiding National Conference for Community Service Project (NaCosPro) PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA PELAJARAN ICT FOKUS CODING MENGGUNAKAN PROGRAM "SCRATCH" TINGKAT SD UNTUK SD KALLISTA BATAM*. 3, 502–510. <http://journal.uib.ac.id/index.php/nacospro>
- Ramadhan, D. R. P., Rosyada, A. Q., Marliza, W., Kasatri, D. E. P., & Yuliana, I. (2020). Pengaruh Ekstrakurikuler Coding Pada Siswa Sekolah Dasar Guna Meningkatkan Computational Thingking Di Sekolah Al-Azhar Syifa Budi Solo. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 2(1), 80–86. <https://doi.org/10.23917/blbs.v2i1.11616>
- Sarah, R., Iskandar, F., & Raditya, A. (2017). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PROJECT- BASED LEARNING BERBANTUAN SCRATCH*. 2013.
- Setiawan, W., Fauziyyah, L., Hakim, N., & Filiestianto, G. (2021). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TRIGONOMETRI BERBASIS ANIMASI PADA MASA PANDEMI COVID-19*. 4(2), 435–444. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.435-444>
- Supriadi, D. (2020). *Coding Scratch Basic - Scratch 3*. Saung Coding.
- Widiningrum, W. N. (2021). *Meta-Analysis media scratch terhadap keterampilan computational thinking siswa SMA dalam pembelajaran fisika*. 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.12928/jrpkpf.v8i1.19433>
- Woodcock, J., & Vorderman, foreword by carol. (2016). *Computer Coding Projects for Kids: A Step-by-Step Visual Guide to Creating Your Own Scratch Projects*. Penguin Random House.