

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN SCRATCH: SOLUSI PEMBELAJARAN DI ERA *SOCIETY* 5.0

Edi Irawan¹, Yaya Sukjaya Kusumah², Veni Saputri³

^{1*}Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, Ponorogo, Indonesia

²Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

³Universitas Media Nusantara Citra, Jakarta, Indonesia

*Jalan Pramuka No 156, 63471, Ponorogo, Indonesia

E-mail: nawariide@iainponorogo.ac.id ^{1*)}

ykusumah@upi.edu ²⁾

veni.saputri@mncu.ac.id ³⁾

Received 06 October 2022; Received in revised form 02 February 2023; Accepted 13 February 2023

Abstrak

Di era *society* 5.0, perkembangan teknologi membuka peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu caranya adalah dengan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat menggunakan Scratch sekaligus menguji kelayakan. Metode yang digunakan untuk pengembangan media ini adalah penelitian pengembangan (RnD) menggunakan model 4D, yang terdiri dari *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Produk yang dihasilkan melalui penelitian pengembangan ini adalah multimedia interaktif yang dapat diakses secara *online* melalui laman Scratch. Berdasarkan penilaian dari lima orang pakar di bidang pendidikan matematika, multimedia berbasis ICT, dan evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa media yang dikembangkan menggunakan Scratch tersebut sangat layak untuk digunakan, baik dari aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa, maupun komunikasi visual. Scratch yang memiliki fungsi utama untuk membuat game dan animasi, ternyata juga dapat dimanfaatkan untuk membuat multimedia pembelajaran yang interaktif. Sejalan dengan itu, tulisan ini menyarankan pemanfaatan Scratch untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi lainnya sekaligus menguji efektivitas penggunaan media tersebut dalam meningkatkan kemampuan matematika dan *computational thinking* siswa.

Kata kunci: *Computational thinking*; multimedia interaktif; pembelajaran digital; Scratch; *society* 5.0

Abstract

In the era of *society* 5.0, technological developments open up great opportunities to improve the quality of learning. One way is to develop interactive learning multimedia. This study aims to develop interactive multimedia learning on quadratic equation material using Scratch and its testing feasibility. The method used for the development of this media is development research (RnD) using the Four-D Model (*define*, *design*, *develop*, and *disseminate*). The product produced through this development research is interactive multimedia which can be accessed online via the Scratch page. The assessment of five mathematics education experts, ICT-based multimedia, and learning evaluation shows that the media developed using Scratch is very suitable for learning design, engineering aspects, and visual communication. Scratch, which has the primary function of making games and animations, can also be used to create interactive multimedia learning. In line with that, this paper suggests using Scratch to develop learning media on other materials and test the effectiveness of using these media in improving students' mathematical and *computational thinking* skills.

Keywords: *Computational thinking*; digital learning; interactive multimedia; Scratch; *society* 5.0



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

PENDAHULUAN

Era society 5.0 menandai perkembangan teknologi yang sangat pesat, di mana teknologi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam dunia pendidikan, teknologi memiliki potensi besar untuk membantu dan memfasilitasi proses pembelajaran, terutama dengan adanya multimedia interaktif. Multimedia interaktif adalah media pembelajaran yang menggabungkan teknologi dan pembelajaran yang aktif, sehingga dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih baik dan menyenangkan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan pengembangan multimedia interaktif untuk mendukung proses pembelajaran. Pengembangan multimedia interaktif sebagian besar dilakukan menggunakan software Macromedia Flash (Wahyuni dkk., 2019; Yunarti dkk., 2022). Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif yang dikembangkan menggunakan *Macromedia Flash* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah (Arifin dkk., 2021), motivasi belajar (Asmianto dkk., 2022), hasil belajar (Sujarwo dkk., 2022), kreativitas siswa (Trilaksono dkk., 2018), dan prestasi belajar matematika (Irawan & Suryo, 2017).

Salah satu kekurangan *Macromedia Flash* adalah kebutuhan spesifikasi komputer atau laptop yang tinggi dan sering terjadi crash dalam pembuatannya (Aminudin dkk., 2020). Kelemahan lainnya adalah *Macromedia Flash* merupakan produk berbayar, sehingga para pengguna harus membeli lisensi terlebih dahulu sebelum menggunakannya. Bahkan, sejak akhir tahun 2020, *Macromedia Flash* tidak lagi dapat diakses melalui web (Muñoz dkk., 2022).

Kelemahan yang ada pada *Macromedia Flash* dapat di atasi dengan menggunakan platform lain yang tidak berbayar dan sekaligus dapat disebarluaskan secara *online* dengan mudah, yaitu menggunakan Scratch. Scratch adalah alat untuk pembelajaran awal pemrograman, tetapi juga untuk membuat konten pendidikan dan hiburan, membuat proyek matematika dan ilmiah, menyimulasikan dan memvisualisasikan eksperimen (Iskrenovic-Momcilovic, 2020). Kelebihan media pembelajaran menggunakan Scratch adalah para siswa dapat melihat koding yang digunakan untuk membuat media (Dohn, 2020; Moreno-León & Robles, 2016). Selain itu, siswa juga dapat melakukan simulasi menggunakan Scratch (Kurniawati dkk., 2016). Namun demikian, belum banyak dilakukan pengembangan multimedia interaktif menggunakan Scratch khususnya pada materi persamaan kuadrat.

Beberapa studi pemanfaatan Scratch lebih difokuskan pada upaya untuk mengembangkan *computational thinking* siswa (Rodríguez-Martínez dkk., 2020). Studi lain juga menunjukkan bahwa penggunaan Scratch dapat meningkatkan motivasi, keaktifan pembelajaran, kesenangan, dan kemungkinan mempelajari konsep matematika lainnya (Saez-Lopez dkk., 2022). Scratch juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa (Afrilianto dkk., 2022). Hasil positif lainnya juga ditunjukkan pada hasil studi Iskrenovic Momcilovic (2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran geometri menggunakan Scratch lebih menarik bagi siswa jika dibandingkan dengan media pembelajaran tradisional lainnya.

Berpijak dari uraian tersebut, perlu dikembangkan multimedia

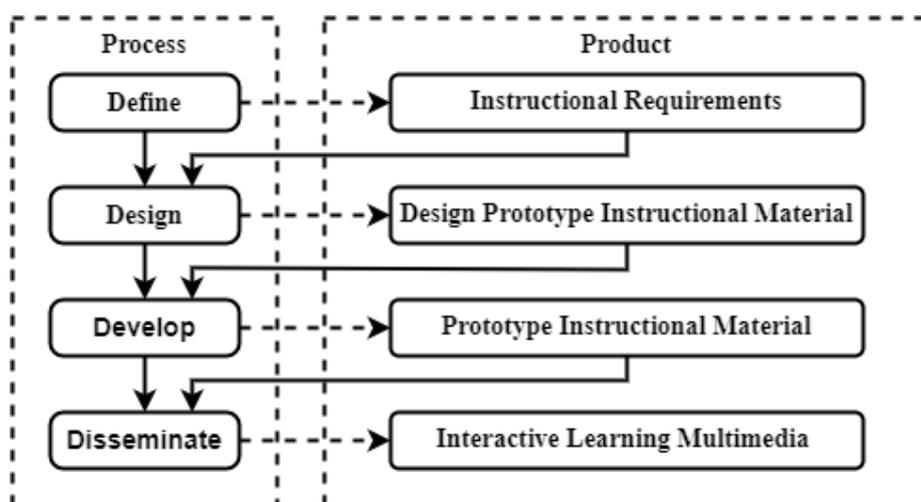
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

interaktif pada materi persamaan kuadrat dengan menggunakan Scratch. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat yang disusun menggunakan Scratch. Media pembelajaran berbasis Scratch ini dapat digunakan oleh para siswa untuk memahami materi terkait persamaan kuadrat sekaligus melakukan simulasi dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat. Selain itu, siswa juga dapat melakukan berbagai uji coba dalam menyelesaikan contoh soal yang diberikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk (1974). Pengembangan menggunakan model 4D ini terdiri dari 4 stage, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Secara teknis, *define* merupakan tahap pertama yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan keperluan pengajaran. Pada tahap ini terdapat lima langkah,

yaitu *front-end analysis*, *learner analysis*, *task analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives*. *Design* merupakan tahap kedua yang bertujuan untuk membentuk prototipe bahan pengajaran. Tahap kedua ini terdiri dari empat langkah, yaitu *constructing criterion referenced*, *media selection*, *format selection*, and *initial design*. *Develop* merupakan tahap ketiga yang bertujuan untuk memodifikasi prototype yang sudah dirancang pada stage sebelumnya. Tahap ketiga ini terdiri dari dua tahap, yaitu *expert appraisal* dan *developmental testing*. Setelah dilakukan ketiga tahap sebelumnya, tahap terakhir adalah *disseminate*. *Disseminate* merupakan tahap keempat yang bertujuan untuk mempublikasikan atau mendistribusikan produk yang sudah berhasil dikembangkan. Tahap terakhir ini terdiri dari tiga langkah sebelum disebarkan, yaitu *developmental testing*, *validation testing*, dan *packaging*. Tahapan operasional penelitian pengembangan beserta produk yang dihasilkan pada penelitian ini tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Pengembangan Menggunakan *Four-D Model*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

Kelayakan media pembelajaran interaktif ini ditentukan melalui penilaian pakar yang melibatkan lima orang ahli. Pemilihan kelima ahli ini didasarkan pada bidang keahlian yang relevan, yaitu ahli di bidang pendidikan matematika, ahli media pembelajaran berbasis ICT, dan ahli evaluasi pembelajaran sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Validasi yang dilakukan oleh para ahli mencakup tiga aspek, yaitu aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa, dan aspek komunikasi visual.

Tabel 1. Daftar Validator dan Bidang Keahliannya.

No	Inisial	Bidang Keahlian
1	HW	Pendidikan Matematika
2	RA	Media Pembelajaran Berbasis ICT
3	EI	Pendidikan Matematika
4	VS	Pendidikan Matematika
5	RA	Evaluasi Pendidikan

Selanjutnya, data hasil penilaian dari para pakar dianalisis menggunakan rumus Aiken sebagaimana tercantum pada persamaan 1.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (1)$$

Di mana V adalah indeks kesepakatan penilai, $s = r_i - l_0$ dengan r_i adalah skor pilihan penilai dan l_0 adalah skor terendah dalam kategori yang digunakan, n adalah banyaknya penilai, sedangkan c adalah skor penilaian tertinggi yang dapat dipilih (Sainuddin dkk., 2022). Interpretasi indeks Aiken yang dihasilkan berpedoman pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Indeks Aiken

Indeks Validitas (V)	Interpretasi
$0 \leq V \leq 0,4$	Kurang layak/Kurang baik
$0,4 < V \leq 0,8$	Layak/Baik
$0,8 < V \leq 1$	Sangat layak/Sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan model penelitian pengembangan yang digunakan, hasil penelitian pengembangan ini diuraikan dalam empat tahap sebagaimana tahapan pada *Four-D Model* sebagai berikut.

Define

Pada tahap pertama ini dilakukan kegiatan awal pengembangan yang terdiri dari lima langkah. *Pertama, front-end analysis*. Pada langkah analisis *front-end* ditemukan permasalahan pada materi persamaan kuadrat khususnya pada proses penentuan akar-akar persamaan kuadrat. Hasil penelusuran juga menunjukkan bahwa belum ada media pembelajaran pada materi menentukan akar persamaan kuadrat menggunakan Scratch, sehingga pengembangan media pembelajaran diperlukan. *Kedua, learner analysis*. Berdasarkan hasil analisis pembelajar diketahui bahwa target siswa pengguna media pembelajaran ini adalah para siswa SMA/Sederajat yang merupakan generasi alpa, sehingga sangat familier dengan penggunaan teknologi. *Ketiga, task analysis*. Pada langkah ini dilakukan identifikasi pengetahuan dan keterampilan utama yang harus dipahami oleh para siswa yang akan menggunakan media pembelajaran interaktif ini. *Keempat, concept analysis*. Pada langkah ini dilakukan identifikasi konsep yang akan diajarkan, mengaturnya dalam hierarki, dan contoh yang relevan, yaitu yang terkait dengan konsep persamaan kuadrat dan prosedur menentukan akar-akar persamaan kuadrat. *Kelima, specifying instructional objectives*. Langkah terakhir pada tahap ini adalah menentukan tujuan instruksional media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu

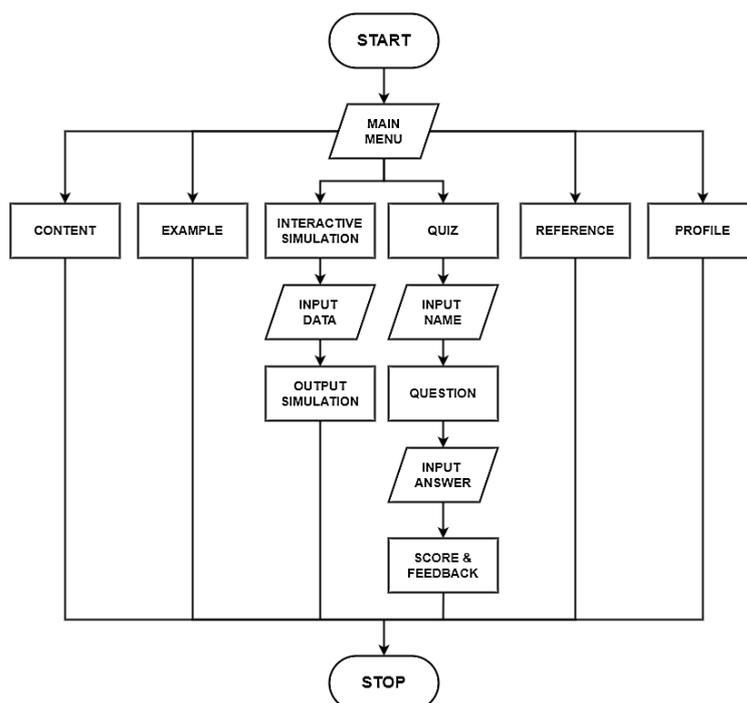
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

agar siswa mampu menentukan akar-akar suatu persamaan kuadrat.

Design

Pada tahap kedua ini dilakukan empat langkah, yaitu *constructing criterion referenced, media selection, format selection, and initial design*. Hasilnya adalah pemilihan penyusunan

media pembelajaran yang interaktif, dapat diakses dengan mudah secara online, dan sesuai dengan karakteristik generasi *alpha*, yaitu menggunakan Scratch. Langkah selanjutnya, dilakukan penyusunan flowchart pengembangan media pembelajaran sebagaimana tercantum pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Persamaan Kuadrat Menggunakan Scratch

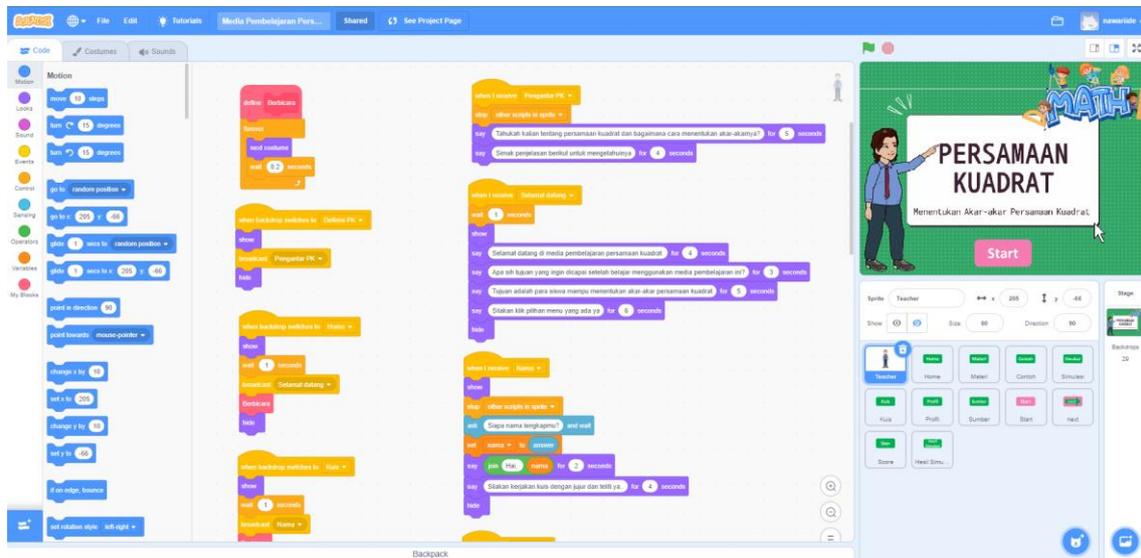
Gambar 2 menunjukkan algoritma yang digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif. Setelah melalui halaman start, pengguna disuguhkan enam menu secara bersamaan pada bagian atas, yaitu *content, example, interactive simulation, quiz, reference, dan profile*. Khusus pada menu simulasi, pengguna dapat melakukan simulasi untuk menentukan akar-akar dari suatu persamaan kuadrat secara berulang-ulang sesuai kebutuhan. Sedangkan pada menu quiz, pengguna dapat menguji kemampuannya dalam

menentukan akar-akar suatu persamaan kuadrat dan aplikasinya. Setelah selesai mengerjakan kuis, pengguna akan memperoleh informasi hasil kuisnya dan sekaligus umpan balik sesuai dengan skor yang didapatkan.

Develop

Pada tahap ini dilakukan pengembangan media secara langsung pada laman Scratch dengan mengacu pada alur yang tercantum pada Gambar 2. Contoh proses pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan Scratch tercantum pada Gambar 3.

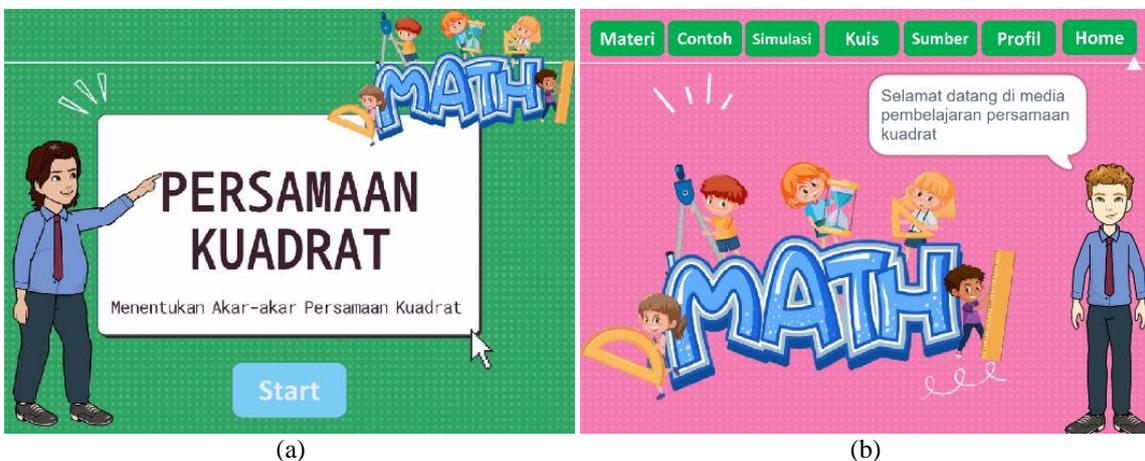
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>



Gambar 3. Contoh Script Pada Penyusunan Multimedia Interaktif Menggunakan Scratch

Kode dan *Sprite* lebih lengkap media pembelajaran yang dikembangkan sebagaimana tercantum pada Gambar 3 bisa diakses pada laman Scratch melalui tautan

<https://scratch.mit.edu/projects/691982481/editor/>. Tampilan produk akhir berupa media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. (a) Tampilan halaman awal; (b) Tampilan menu utama

Setelah proses penyusunan produk selesai, selanjutnya dilakukan validasi atau penilaian dari pakar. Validasi mencakup aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa, dan aspek komunikasi visual. Penilaian dilakukan oleh lima orang pakar di

bidang pendidikan matematika, media pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Hasil penilaian dari para pakar dianalisis menggunakan rumus Aiken yang tercantum pada persamaan (1) tercantum pada Tabel 3, 4, dan 5.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

Tabel 3. Hasil Penilaian Pakar Terhadap Aspek Desain Pembelajaran

No	Indikator	V-Aiken	Kesimpulan
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	0,95	Sangat baik
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum	0,90	Sangat baik
3	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	0,95	Sangat baik
4	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	0,75	Baik
5	Interaktivitas	0,70	Baik
6	Pemberian motivasi belajar	0,70	Baik
7	Kontekstualitas dan aktualitas	0,75	Baik
8	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	0,75	Baik
9	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	0,95	Sangat baik
10	Kedalaman materi	0,85	Sangat baik
11	Kemudahan untuk dipahami	0,85	Sangat baik
12	Sistematis, runut, alur logika jelas	0,90	Sangat baik
13	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	0,90	Sangat baik
14	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	0,90	Sangat baik
15	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	0,85	Sangat baik
16	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	0,70	Baik
17	Ketepatan materi yang disajikan	0,90	Sangat baik
18	Contoh soal yang disajikan	0,90	Sangat baik
Rata-rata		0,84	Sangat baik

Tabel 3 menunjukkan bahwa secara umum kualitas media yang dikembangkan sangat baik dari aspek desain pembelajaran, sehingga layak untuk digunakan. Secara spesifik, media sangat baik apabila dilihat dari kejelasan tujuan pembelajaran, relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum, cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematika dan alur logika, kejelasan isi (uraian,

pembahasan, contoh, simulasi, latihan), konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, dan ketepatan dan ketetapan alat evaluasi. Sedangkan pada indikator lain mendapatkan nilai baik, yaitu pada aspek ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, interaktivitas, pemberian motivasi belajar, kontekstualitas dan aktualitas, kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar, dan pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

Tabel 4. Hasil Penilaian Pakar Terhadap Aspek Rekayasa/Pengembangan

No	Indikator	V-Aiken	Kesimpulan
1	Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran	0,85	Sangat baik
2	Reliabel (andal)	0,70	Baik
3	<i>Maintainable</i>	0,70	Baik
4	Kebermanfaatan	0,85	Sangat baik
5	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan	0,90	Sangat baik
6	Kompatibilitas	0,80	Baik
7	<i>Reusable</i>	0,85	Sangat baik
Rata-rata		0,81	Sangat baik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

Tabel 4 menunjukkan bahwa secara umum kualitas media yang dikembangkan sangat baik dari aspek rekayasa atau pengembangan, sehingga layak untuk digunakan. Media yang dikembangkan sangat baik apabila dilihat dari efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan

media pembelajaran, kebermanfaatan, ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan, dan *reusable*. Sedangkan pada indikator lainnya mendapatkan nilai baik, yaitu pada indikator reliabilitas, *maintainable*, kompatibilitas.

Tabel 5. Hasil Penilaian Pakar Terhadap Aspek Komunikasi Visual

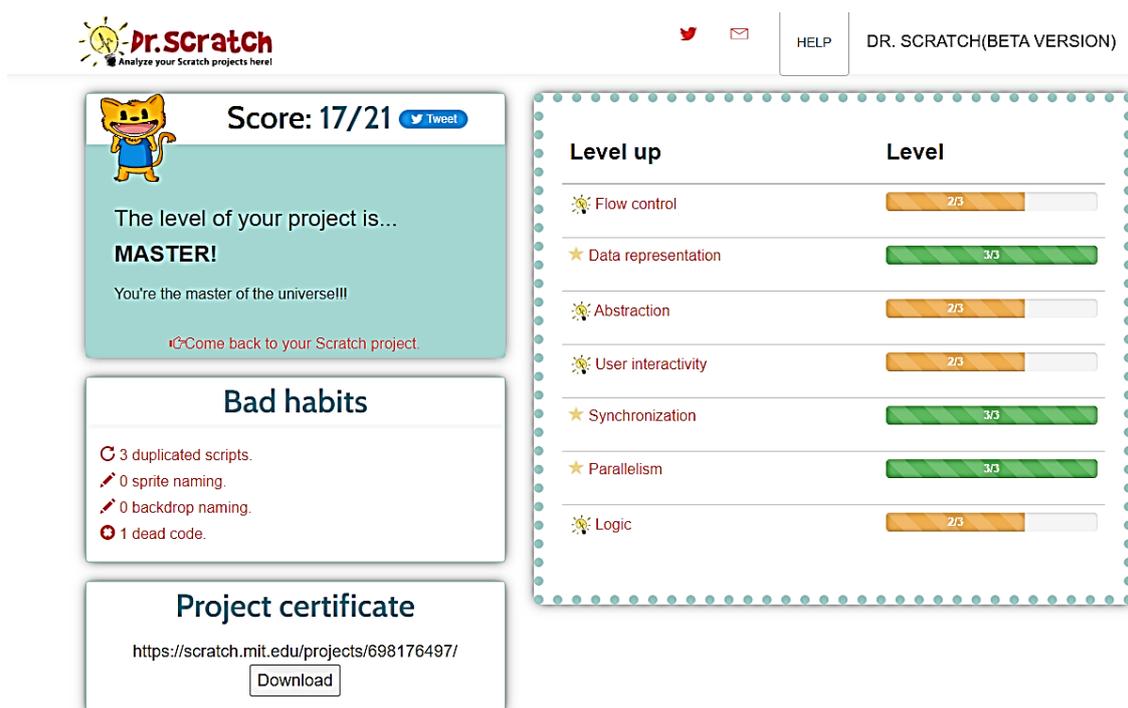
No	Indikator	V-Aiken	Kesimpulan
1	Komunikatif (dapat diterima/sejalan dengan sasaran)	0,95	Sangat baik
2	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	0,95	Sangat baik
3	Sederhana dan memikat	0,95	Sangat baik
4	Audio (narasi, sound effect, back sound, musik)	0,75	Baik
5	Visual (<i>layout design, typography</i> , warna)	0,80	Baik
6	Media bergerak (animasi, movie)	0,80	Baik
7	Layout Interactive (ikon navigasi)	0,75	Baik
Rata-rata		0,83	Sangat baik

Tabel 5 menunjukkan bahwa secara umum kualitas media yang dikembangkan sangat baik dari aspek komunikasi visual, sehingga layak untuk digunakan. Media yang dikembangkan sangat baik apabila dilihat dari tingkat komunikatif, kreatif dalam ide dan gagasan, sederhana dan memikat. Sedangkan pada aspek penggunaan audio, visual, animasi, dan ikon navigasi sudah baik.

Hasil penilaian dan saran dari para pakar dijadikan dasar untuk memperbaiki media. Perbaikan dilakukan dengan penambahan motivasi belajar, soal yang kontekstual, dan pemberian umpan balik. Sebelum berlanjut pada tahap selanjutnya, dilakukan perbaikan media sesuai dengan hasil penilaian dan saran-saran dari para pakar.

Disseminate

Tahap terakhir dalam rangkaian proses pengembangan adalah mempublikasikan atau mendistribusikan produk yang sudah berhasil dikembangkan. Sebelum digunakan, media pembelajaran dinilai menggunakan aplikasi *Dr. Scratch* (<http://www.drscratch.org>) yang dikembangkan oleh Moreno dkk (Moreno-León dkk., 2015). *Dr. Scratch* merupakan aplikasi yang dikembangkan secara khusus untuk menilai suatu produk yang dikembangkan dari Scratch sekaligus memberikan sertifikat sesuai hasil penilaian tersebut. Hasil penilaian oleh *Dr. Scratch* menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dengan menggunakan Scratch memperoleh nilai 18 dari skor maksimal 21. Secara rinci, level, bad habit, sertifikat, dan juga level pada masing-masing aspek tercantum pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil penilaian media interaktif menggunakan aplikasi *Dr. Scratch*

Gambar 5 menunjukkan bahwa media yang dikembangkan termasuk pada kelompok master, dengan tidak ditemukan *bad habits*. Sedangkan level media dapat dibedakan dalam tujuh konsep *computational thinking*. Pertama, aspek *flow control* mendapatkan level 2, yaitu telah menggunakan kode “*repeat*” dan “*forever*”. Kedua, aspek *data representation* mendapatkan level 3, yaitu telah menggunakan kode “*operations on list*”. Ketiga, aspek *abstraction* mendapatkan level 2, yaitu telah menggunakan kode “*definition of blocks*”. Keempat, aspek *user interactivity* mendapatkan level 2, yaitu telah menggunakan kode “*key pressed, sprite clicked, ask and wait, mouse blocks*”. Kelima, aspek *synchronization* mendapatkan level 3, yaitu telah menggunakan kode “*Wait until, when backdrop change to, broadcast and wait*”. Keenam, aspek *parallelism* mendapatkan level 3, hal ini menunjukkan bahwa media telah

menggunakan kode “*Two scripts on when I receive message, create clone, two scripts when %s is > %s, two scripts on when backdrop change to*”. Ketujuh, aspek *logic* mendapatkan level 2, hal ini menunjukkan bahwa media telah menggunakan kode “*if else*”.

Produk akhir berupa media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat telah dipublikasikan dan dapat diakses secara *online* dari laman Scratch melalui <https://scratch.mit.edu/projects/691982481> atau melalui *website* <https://nawariide.com>.

Serangkaian kegiatan penelitian yang menggunakan empat tahap pengembangan model 4D, telah berhasil menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif menggunakan Scratch yang baik. Hasil penilaian oleh pakar menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan sudah sangat baik atau sangat layak, baik dari aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa, maupun komunikasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

visual. Bahkan, hasil evaluasi menggunakan aplikasi *Dr. Scratch* menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah mengelaborasi kemampuan *computational thinking*. *Dr. Scratch* menunjukkan bahwa total skor *computational thinking* dari aplikasi yang dikembangkan adalah 17 dari total skor maksimal 21, sehingga dapat dikategorikan dalam kelompok *Proficient/Master* (Moreno-León & Robles, 2015).

Beberapa kendala yang dihadapi para guru dalam membuat media pembelajaran interaktif dapat teratasi dengan memanfaatkan Scratch. Scratch dapat digunakan untuk mengembangkan media dengan mudah dan praktis tanpa memerlukan pemahaman ICT yang tinggi (Sáez-López dkk., 2016). Scratch juga memiliki kelebihan tanpa perlu instalasi pada perangkat sehingga tidak membutuhkan laptop atau komputer dengan spesifikasi yang tinggi. Oleh karena itu, Scratch dapat dimanfaatkan oleh semua kalangan termasuk yang tidak memiliki latar belakang pendidikan di bidang IT dan juga yang memiliki kemampuan ICT terbatas.

Penelitian tentang media pembelajaran interaktif telah menunjukkan bahwa keberadaannya mampu secara efektif dalam meningkatkan minat (Ozdamli & Ercag, 2018), motivasi belajar (Budiarta dkk., 2016; Wahyugi & Fatmariza, 2021) dan hasil belajar matematika (Hakim & Windayana, 2016; Irawan & Suryo, 2017). Namun demikian, studi yang ada kurang memberikan alternatif solusi untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif yang dapat dilakukan secara mudah. Penelitian ini memperlihatkan bahwa Scratch yang memiliki fungsi utama untuk membuat game dan animasi (Peppler & Kafai, 2009), ternyata dapat dimanfaatkan

untuk mengembangkan multimedia pembelajaran yang interaktif dan mudah diakses oleh peserta didik.

Atas hasil penelitian yang memperlihatkan keberhasilan Scratch dalam mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif, dapat dijadikan inspirasi untuk pengembangan multimedia pembelajaran interaktif serupa pada materi lainnya. Terlebih, melalui Scratch dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan dan menanamkan *computational thinking*. *Computational thinking* merupakan proses berfikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan solusi mereka sehingga solusi yang dirumuskan dapat dilakukan secara efektif, baik oleh manusia, komputer, maupun keduanya (Wing, 2011), sehingga harus dikuasai oleh setiap orang sebagai keterampilan utama selain membaca, menulis, dan berhitung (Palts & Pedaste, 2020). *Computational thinking* menjadi salah satu kajian yang meningkat signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Acevedo-Borrega dkk., 2022; Bati, 2021; Chen dkk., 2018; Tekdal, 2021), bahkan beberapa negara sudah memasukkan kedalam kurikulum, seperti di Amerika Serikat, Spanyol, Tiongkok (Chen dkk., 2018) dan Inggris (Wilkerson dkk., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Ternyata Scratch yang memiliki fungsi utama untuk membuat game dan animasi, juga dapat dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat yang dikembangkan menggunakan Scratch memiliki kualitas yang sangat baik sehingga layak digunakan. Penilaian pakar menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sudah sangat baik dari aspek desain pembelajaran, aspek rekayasa, dan komunikasi visual.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

Penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan menarik akan memungkinkan untuk meningkatkan motivasi, prestasi belajar matematika, dan bahkan *computational thinking* siswa. Studi ini terbatas pada proses pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat dan validasinya. Sejalan dengan itu, diperlukan penelitian lanjutan yang menguji efektivitas media tersebut dalam meningkatkan kemampuan matematika maupun *computational thinking*.

DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo-Borrega, J., Valverde-Berrocoso, J., & Garrido-Arroyo, M. D. C. (2022). Computational Thinking and Educational Technology: A Scoping Review of the Literature. *Education Sciences*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/educsci12010039>
- Afrilianto, M., Rosyana, T., & Linda, L. (2022). Aplikasi Scratch Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Matematik Di Era Society 5.0. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), Art. 3. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5612>
- Aminudin, H., Soendjoto, M. A., & Winarti, A. (2020). The Practicality of Macromedia Flash-Based Learning Media to Improve Students Critical Thinking Skills Senior High School Students. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.20527/bino.v2i2.8296>
- Arifin, M. B. U., Sholeh, M., Hafiz, A., Agustin, R. D., & Wardana, M. D. K. (2021). Developing Interactive Mobile Mathematics Inquiry to Enhance Students' Mathematics Problem-solving Skill. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(1), 24–38. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V15I01.20067>
- Asmianto, Hafiih, M., Rahmadani, D., Pusawidjayanti, K., & Wahyuningsih, S. (2022). Developing Android-Based Interactive E-Modules on Trigonometry to Enhance the Learning Motivation of Students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(2), 159–170. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i02.27503>
- Bati, K. (2021). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10700-2>
- Budiarta, I. W., Margi, I. K., & Sudarma, I. K. (2016). Pengembangan multimedia interaktif model ADDIE untuk meningkatkan motivasi belajar sejarah siswa kelas x-1 semester genap di sman 1 sukasada, buleleng, bali. *Widya Winayata: Jurnal Pendidikan Sejarah*, 4(2).
- Chen, P., Tian, Y., Zhou, W., & Huang, R. (2018). A systematic review of computational thinking: Analysing research hot spots and trends by CiteSpace. Dalam J. C. Yang (Ed.), *Proceedings of the 26th International Conference on Computers in Education* (hlm.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

- 211–213). Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Dohn, N. B. (2020). Students' Interest in Scratch Coding in Lower Secondary Mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 71–83. Scopus.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12759>
- Hakim, A. R., & Windayana, H. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *EduHumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 4(2).
<https://doi.org/10.17509/eh.v4i2.2827>
- Irawan, E., & Suryo, T. (2017). Implikasi Multimedia Interaktif Berbasis Flash Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1).
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.17>
- Iskrenovic-Momcilovic, O. (2020). Improving Geometry Teaching with Scratch. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), em0582.
<https://doi.org/10.29333/iejme/7807>
- Kurniawati, A., Muntasa, A., Kusumaningsih, A., & Sophan, M. K. (2016). Simulation of Mathematics Learning Based on K13 Curriculum Through Scratch Programming. *Advanced Science Letters*, 22(7), 1775–1778. Scopus.
<https://doi.org/10.1166/asl.2016.7046>
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2015). Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills. *Scratch Conference*, 12–15.
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2016). Code to learn with Scratch? A systematic literature review. 2016 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 150–156.
- Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46, 1–23.
- Muñoz, R. Á., Mediavilla, J. C., & Maricalva, M. J. P.-L. (2022). Flash: 0% “Bad”, 16% Animation. *Grafica, EP*, 49–58. Scopus.
<https://doi.org/10.5565/rev/grafica.220>
- Ozdamli, F., & Ercag, E. (2018). Opinions of teacher candidates on the usage of mobile applications in the multimedia development processes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(2), 27–38.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v12i2.7679>
- Palts, T., & Pedaste, M. (2020). A model for developing computational thinking skills. *Informatics in Education*, 19(1), 113–128.
<https://doi.org/10.15388/infedu.2020.06>
- Peppler, K., & Kafai, Y. (2009). Making Games, Art, and Animation with Scratch. Dalam *The Computer Clubhouse*. Teachers College Press.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

- and mathematics using Scratch: An experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316–327. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612448>
- Sáez-López, J.-M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual Programming Languages Integrated Across the Curriculum in Elementary School: A Two Year Case Study Using “Scratch” in Five Schools. *Computers & Education*, 97, 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Saez-Lopez, J.-M., Vazquez-Cano, E., & Sevillano-Garcia, M.-L. (2022). Scratch and Visual Block Programming in Mathematics: Perceptions of Preservice Teachers in Columbia. *Scientia Paedagogica Experimentalis*, 59(1), 29–50. Scopus. <https://doi.org/10.57028/S59-029-Z1003>
- Sainuddin, S., Subali, B., Jailani, & Elvira, M. (2022). The Development and Validation Prospective Mathematics Teachers Holistic Assessment Tools. *Ingenierie des Systemes d’Information*, 27(2), 171–184. Scopus. <https://doi.org/10.18280/isi.270201>
- Sujarwo, Herawati, S. N., Sekaringtyas, T., Safitri, D., Lestari, I., Suntari, Y., Umasih, Marini, A., Iskandar, R., & Sudrajat, A. (2022). Android-Based Interactive Media to Raise Student Learning Outcomes in Social Science. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(07), 4–21. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i07.25739>
- Tekdal, M. (2021). Trends and Development in Research on Computational Thinking. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6499–6529. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10617-w>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., . Center for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Trilaksono, D., Darmadi, D., & Murtafi’ah, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Adobe Flash Professional Berbasis Literasi Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), Art. 2. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i2.1428>
- Wahyugi, R., & Fatmariza, F. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Software Macromedia Flash 8 Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 785–793.
- Wahyuni, D., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), Art. 1. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1711>
- Wilkerson, M. H., D’Angelo, C. M., & Litts, B. K. (2020). Stories from

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6226>

the field: Locating and cultivating computational thinking in spaces of learning. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 264–271. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1711326>

Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The link magazine*, 6, 20–23.

Yunarti, Y., Loviana, S., & Safaatin, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Adobe Flash Cs6. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), Art. 1. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4459>