



Pengembangan Aplikasi Scratch untuk Mendorong Pembelajaran Matematika Kolaboratif di Kelas

Barra P Praja¹, Nur Hikmah^{2*}, Sinta Wati³, Sigit Raharjo⁴

¹⁻⁴ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia
nurhikmahxz@gmail.com^{2*}, shintaaay910@gmail.com³

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan I No.33, RT.007/RW.003, Babakan, Cikokol, Kec.
Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118
Korespondensi penulis: nurhikmahxz@gmail.com

Abstract. *The purpose of this research is to encourage student collaboration through technology-based learning media by utilizing Scratch software in fraction material for grade VII students. The research method used is Multimedia Development Life Cycle (MDLC) development. The trial of learning media was conducted on Parents' Hope students. The results showed that the Fraction Explorer media designed as a math learning media was effective to encourage student collaboration in the classroom that presents the concept of fraction operations using Scratch application. Participants' responses to the developed media gave positive results, with an average score of 77% for each questionnaire indicator given in the "very good" category. Thus, there is a need for research to determine the effectiveness in learning and developing learning media and games to encourage group cooperation on different topics.*

Keywords: *Interactive Learning Media, Scratch, Learning Motivation, Collaborative Learning*

Abstrak. Sasaran penelitian ini adalah untuk mendorong kolaborasi siswa melalui platform belajar yang mengandalkan teknologi dengan memakai software Scratch dalam pelajaran pecahan untuk murid kelas VII. Metodologi penelitian yang diterapkan adalah pengembangan Multimedia Development Life Cycle. Percobaan media pembelajaran dilakukan pada siswa Parents Hope. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media Fraction Explorer yang diperuntukkan sebagai instrumen belajar matematika yang optimal untuk mendorong kolaboratif siswa di kelas yang menyajikan konsep operasi pecahan menggunakan aplikasi Scratch. Respon partisipan terhadap media yang dikembangkan memberikan hasil yang positif, dengan skor rata-rata 77% untuk setiap indikator angket yang diberikan dengan kategori "sangat baik". Dengan demikian perlu adanya penelitian untuk mengetahui efektifitas dalam pembelajaran dan pengembangan media pembelajaran dan game untuk mendorong kerja sama kelompok pada topik yang berbeda.

Kata kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Scratch, Motivasi Belajar, Pembelajaran Kolaboratif.

1. PENDAHULUAN

Evolusi pendidikan matematika di Indonesia tidak dapat dipisahkan dari sejarah kurikulum dan peranan matematika dalam kehidupan, maka wajar jika pendidikan matematika telah berkembang dan beradaptasi dengan revolusi (Simanjuntak et al., 2021). Matematika merupakan salah satu dari sekian banyak bidang pengetahuan yang esensial untuk menjawab tantangan era Revolusi Industri 4.0 dan meningkatkan keterampilan ilmiah dan teknis (Astuti & Asikin, 2019). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat itu terus mengubah cara kita memanfaatkan kemajuan teknologi. Majunya teknologi informasi ini menuntut kita untuk senantiasa menyelaraskan diri dengan perkembangannya (Komariah et al., 2018).

Perkembangan sains dan teknologi sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan, sehingga kemajuan teknologi tidak dapat dihindari dalam kehidupan ini yang telah

mencapai Revolusi 4.0 (Mimbadri et al., 2019) dimana hampir dalam setiap aktivitas, termasuk dalam dunia pendidikan. Teknologi yang bisa diterapkan dalam edukasi yakni memadukan media edukasi. Dengan bidang ini inovasi dalam pendidikan harus dihasilkan, diterapkan, hingga ditingkatkan dan diatur untuk memenuhi kepentingan pendidikan dengan harapan untuk meraih daya guna dalam trik pengajaran (Anomeisa & Ernaningsih, 2020).

Pembelajaran berbasis kerja sama dikenalkan oleh George Jardine pada abad ke-18, seorang guru besar logika dan filsafat di Universitas Glasgow. Ia merancang metode pembelajaran yang dikenal sebagai penilaian sejawat, yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa berpartisipasi dalam komunitas pembelajaran. Saat ini, metode pembelajaran kolaboratif sudah banyak diterapkan di lingkungan pendidikan, termasuk di Indonesia. Pendekatan ini mampu menciptakan suasana yang mendukung dan memperkaya pengalaman belajar siswa (Ismayati, 2018). Penerapan pembelajaran kolaboratif pada matematika merupakan inovasi baru, menggantikan metode pembelajaran langsung yang biasanya hanya melibatkan guru sebagai dasar belajar. Dalam pendekatan ini pembimbing berlaku sebagai sumber belajar dan fasilitator, sementara siswa didorong untuk berpartisipasi dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas (Handayani et al., 2018).

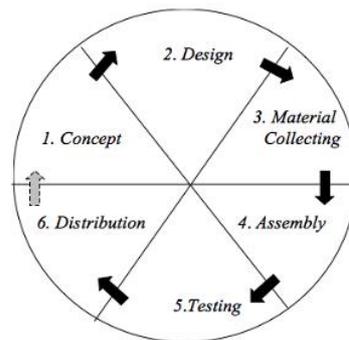
Scratch merupakan bahasa pemrograman visual yang dibuat oleh kelompok riset Lifelong Kindergarten di MIT Media Lab, dengan pendanaan yang diperoleh dari berbagai sumber, baik pemerintah maupun swasta. Scratch memungkinkan pengguna untuk membuat cerita interaktif, permainan yang responsif, dan animasi. Karya-karya ini kemudian dapat dibagikan dengan orang lain melalui platform internet (Hansun, 2014). Scratch dirancang untuk mendukung pembelajaran dan pemahaman konsep. Siapa pun dapat ikut serta dalam komunitas daring ini secara cuma-cuma melalui tautan yang tersedia <https://scratched.media.mit.edu/>. Scratch adalah sebuah bahasa algoritma yang dirancang untuk mengenalkan konsep-konsep Pengkodean dasar dan visual melalui blok-blok kode yang mirip dengan potongan puzzle. Scratch mengajarkan logika pemrograman tanpa kerumitan penulisan sintaks. Selain berfungsi untuk membuat aplikasi, animasi, dan gim, Scratch turut membantu siswa mengerti logika matematika dan komputer dengan cara yang menarik. Penggabungan gambar dan suara mendukung pembelajaran interaktif dan menjadi media edutainment yang efektif dalam mengajar berbagai mata pelajaran (Sarah et al., 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Ideris et al., 2019) dan (Faddyasinta Sahnabila Rahmadika et al., 2024) penerapan yang memanfaatkan media Scratch secara

efektif mendorong pengembangan keterampilan kolaboratif di kelas. Melalui proyek-proyek yang menarik dan kontekstual, siswa tidak hanya belajar konsep akademis tetapi juga terlibat dalam kerja sama tim yang intensif. Penggunaan Scratch dalam mendorong pengembangan kolaboratif memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan proyek secara online dengan teman-teman. Kolaborasi semacam ini tidak hanya memperkuat keterlibatan siswa tetapi juga mengajarkan mereka tentang pentingnya bekerja sama dan berbagai ide dalam mencapai tujuan bersama sambil memperdalam pemahaman mereka tentang materi yang diajarkan. Di samping itu, penerapan model pembelajaran ini juga mendukung meningkatkan keterampilan sosial dan teknis yang penting untuk masa depan mereka. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi Scratch dalam pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan kolaborasi di kelas, turut membimbing dan mempersiapkan peserta didik dengan pengetahuan periode ke-21 yang esensial. Dengan begitu, penelitian ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran matematika kolaboratif melalui pengembangan aplikasi berbasis Scratch. Dengan aplikasi ini, anak didik diharapkan bisa lebih mudah mengerti gambaran matematika secara interaktif dan bekerja sama dalam menyelesaikan soal-soal.

2. METODE PENELITIAN

Kajian ini memanfaatkan model pengembangan Multimedia Development Life Cycle sebagai metode yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi Scratch yang mendukung pembelajaran matematika kolaboratif (Roedavan et al., 2022).



Gambar 1. Tahapan metode MDLC

Model penelitian ini dipilih karena bertujuan untuk mengembangkan produk pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diterapkan secara efektif dalam konteks pendidikan matematika. Dalam penelitian ini dilalui dengan Enam tahapannya meliputi: Konsep, Desain, Pengumpulan Materi, Perakitan, Pengujian, dan Distribusi.

a. Konsep (Concept)

Konsep adalah langkah untuk merumuskan tujuan dan mengidentifikasi siapa yang akan menjadi pengguna dari program tersebut. Tujuan dari pengembangan melalui aplikasi scratch untuk mendorong kolaborasi siswa dalam mempelajari materi pecahan di kelas VII. Dengan aplikasi berbasis scratch, siswa dapat belajar dan bekerja sama dalam memahami konsep pecahan melalui simulasi interaktif.

b. Desain (Design)

Perancangan adalah tahap dalam penyusunan spesifikasi yang mencakup arsitektur proyek, gaya, tampilan, serta kebutuhan material yang diperlukan untuk proyek tersebut. Dengan tahap ini perlu perencanaan untuk membuat media interaktif dengan membuat materi pecahan yang akan dipelajari, tema yang digunakan dan kebutuhan material untuk mengilustrasikan pembuatan media tersebut.

c. Pengumpulan Materi (Material Collecting)

Tahap pengumpulan bahan adalah proses mengumpulkan semua materi yang relevan dan dibutuhkan untuk membuat media pembelajaran interaktif. Pada tahap ini, semua elemen yang diperlukan untuk pembuatan media dikumpulkan sesuai kebutuhan, memastikan kelengkapan dan kesesuaian bahan yang akan digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif melalui aplikasi Scratch maka bahan yang dibutuhkan seperti gambar, audio, dan video yang telah dibuat dan akan dikerjakan secara sedikit demi sedikit melalui tahap assembly.

d. Pembuatan (Assembly)

Pembuatan adalah fase dimana semua tujuan multimedia diproduksi. Pembuatan media ini didasarkan Flowchart yang telah dirancang. Beragam pelajaran dan file multimedia tersebut lantas dirangkai dan ditata sesuai desain yang direncanakan. Untuk mengatur dan merapihkan menjadi media edukasi maka diterapkan melalui Scratch.

e. Pengujian (Testing)

Poin ini dilaksanakan setelah pembuatan media pembelajaran interaktif selesai. Diperlukan pelaksanaan uji coba untuk memastikan bahwa media pembelajaran interaktif yang sudah dikembangkan benar-benar sesuai dan tepat. Langkah ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan media tersebut dalam proses pembelajaran secara umum. Dengan demikian, uji coba ini dirancang untuk menilai apakah hasil proyek sejalan dengan harapan awal.

f. Distribusi (Distribution)

Distribusi adalah hasil kreasi yang disimpan pada media penyimpanan. Pada babak ini sarana pembelajaran interaktif yang telah mempunyai nilai kelayakan baik dan sesuai dengan media pembelajaran maka akan digandakan dan disebarakan kepada pengguna yakni diberikan kepada siswa.

Metode akumulasi data adalah daya upaya peneliti untuk mengumpulkan data. Metode menunjukkan cara yang astrak yang tidak terkandung dalam objek, tetapi hanya dapat ditunjukkan dengan cara berikut; tes, angket dan observasi. Metode tes ini menggunakan post-test dan pre-test yang dipakai untuk mengumpulkan data riset, yang kemudian dianalisis untuk menemukan jawaban atau tantangan dalam pengujian hipotesis yang dirumuskan. Tes hasil belajar diperuntukkan untuk mengetahui kemampuan memahami materi yang telah dipelajari. Tes dilakukan diawal siklus (pre-test) dengan tujuan menilai keahlian awal siswa dan diakhiri (post-test) guna memahami materi pecahan setelah diterapkannya penggunaan media Scratch.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Design Perangkat Pengajaran Matematika

a. Concept

Dalam periode ini, kelompok penyusun menciptakan format media pembelajaran yang diciptakan lewat rancangan permainan daring yang berperan sebagai sarana belajar interaktif yang ditujukan untuk mendorong kolabortif matematika siswa SMP. Permainan edukatif ini dibuat semacam kumpulan latihan pemahaman siswa, yang diwujudkan dengan bantuan aplikasi Scratch.

b. Design

Pada langkah ini membuat skema materi yang sesuai dengan kompetensi dasar pada topik operasi pecahan serta menyusun storyboard yang memuat langkah-langkah dari setiap adegan serta urutan ceritanya seperti yang terlihat berikut.

VISUAL	SKETSA	AUDIO
<p>Pada frame ini, terdapat layer latar belakang dengan tombol-tombol yang bisa kamu klik. Tombol-tombol tersebut memudahkannya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materi: Klik untuk melihat penjelasan materi. • Game: Klik untuk mensainkan permainan interaktif. • Beranda: Klik untuk kembali ke halaman utama. • Slide berikutnya: Klik untuk pindah ke slide berikutnya. • Slide sebelumnya: Klik untuk kembali ke slide sebelumnya. <p>Tombol-tombol ini berpindah dari satu halaman ke halaman lain dengan mudah!</p>		<p>Fun Music</p>

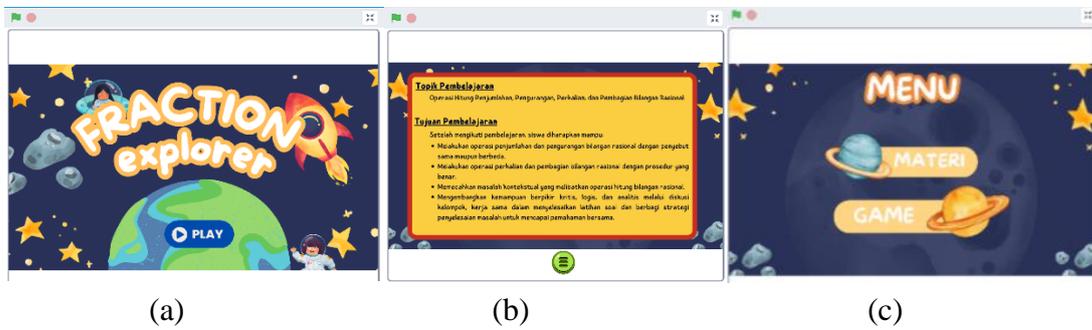
Gambar 2. Hasil Desain Storyboard media pembelajaran

c. Material Collecting

Pada tahap ini, kita akan menghimpun bahan untuk materi pengajaran topik operasi pecahan. Bahan ini bisa diperoleh dari buku ajar sekolah dan bahan bacaan lain di dunia maya. Selain itu, kami juga akan mengumpulkan bahan untuk aplikasi, seperti gambar untuk animasi, latar belakang (background), serta musik yang diperoleh secara sah dari internet.

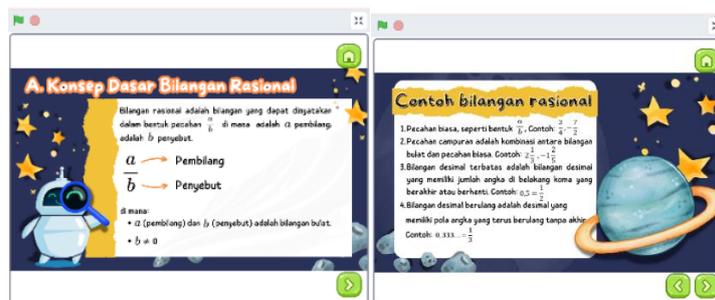
d. Assembly

Proses penyusunan media pembelajaran mengoperasikan aplikasi Scratch yang selaras dengan rencana yang telah dibuat. Hasil akhir pengembangan untuk topik operasi pecahan lewat aplikasi Scratch dapat dilihat pada Gambar 3 hingga Gambar 7 berikut ini.



Gambar 3. Tampilan Awal, Topik Tujuan, dan Menu

Layar mula game diperlihatkan dalam gambar 3(a). Guna memulai program awali dengan menekan tombol bendera berwarna hijau di pojok kiri atas sedangkan tombol merah untuk menghentikan program, jika telah diklik tombol bendera warna hijau lalu akan menampilkan judul dan menu play untuk melanjutkan program. Kemudian akan menampilkan latar topik pembahasan dan tujuan pembelajaran gambar 3(b). Pada latar ini terdapat tombol baris 3 di bawah. Ketika diklik maka akan muncul menu utama yaitu materi dan game pada gambar 3(c). Pilih materi maka akan menuju ke materi yang akan dibahas, seperti gambar berikut.



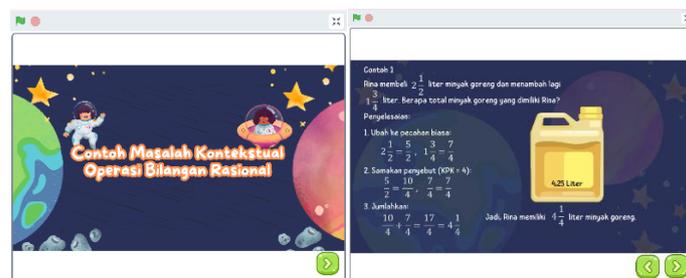
Gambar 4. Materi Umum, Jenis-Jenis Pecahan dan Contoh

Sebelum memasuki pembahasan terdapat tombol menu lainnya seperti tombol home, next dan back. Pada menu home disini berfungsi untuk kembali pada menu utama gambar 3(c). Menu next digunakan untuk melanjutkan materi, jika peserta didik belum memahami materi kita bisa menggunakan menu back untuk mengulas kembali. Mengenai pembahasan operasi pecahan peneliti mengingatkan kembali materi umum dan jenis-jenis pecahan pada gambar 4 sebelum membahas lebih lanjut. Pada gambar 4 menjelaskan apa itu pecahan dan menjelaskan bentuk umum pecahan seperti mengenal pembilang dan penyebut pada pecahan. Serta menjelaskan syarat pada pecahan bahwa penyebut ($b \neq 0$). Peneliti juga menguraikan beragam tipe pecahan, termasuk pecahan biasa, campuran, desimal terbatas dan berulang. Dengan pemaparan diatas peneliti bertujuan agar peserta didik mampu mengingat kembali materi dasar bilangan rasional. Setelah selesai membahas dasar pecahan maka menuju pada menu operasi pecahan.



Gambar 5. Materi Operasi pecahan

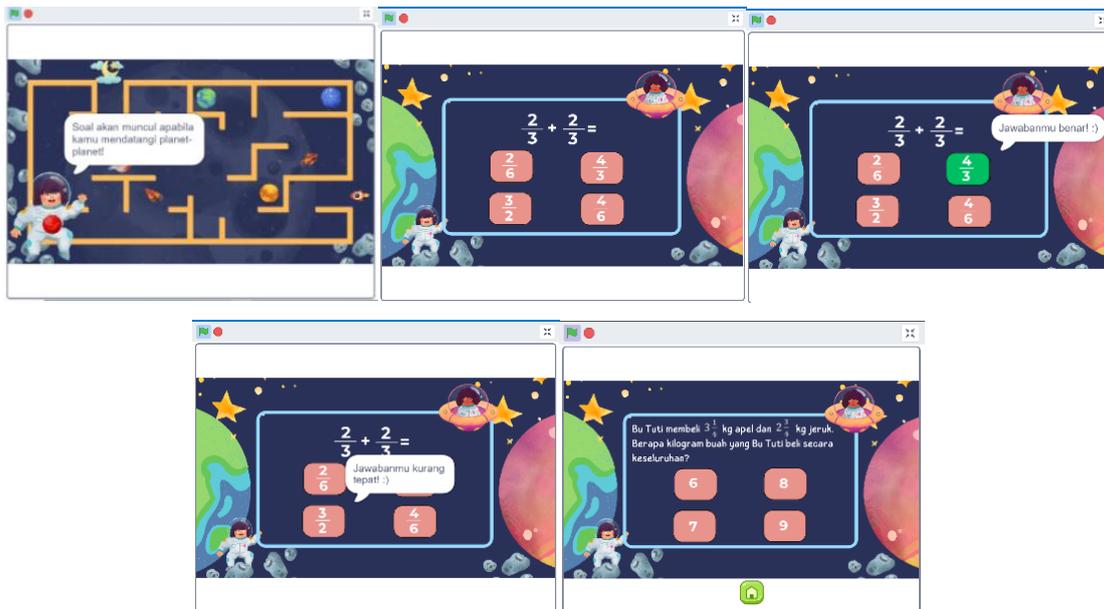
Pada Gambar 5 sistem menyajikan topik operasi pecahan dalam opsi tersebut mencakup dua preferensi yakni operasi penjumlahan dan pengurangan serta operasi perkalian dan pembagian jika peserta didik mengklik topik mengenai isi operasi pecahan penjumlahan dan pengurangan maka sistem akan menguraikan materi tersebut begitupun sebaliknya, jika peserta didik mengklik pada pokok bahasan perkalian dan pembagian pada operasi pecahan maka program akan menyajikan penjelasan mengenai materi tersebut.



Gambar 6. Contoh Kontekstual

Pada gambar 6 peneliti memproyeksikan materi dengan memberikan contoh masalah kontekstual operasi bilangan rasional yang bertujuan agar siswa tidak hanya

memahami konsepnya secara teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, siswa diajak untuk melihat relevansi operasi bilangan rasional dalam berbagai situasi nyata dalam penyelesaian masalah kontekstual. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa sekaligus membangun keterampilan berpikir kritis dan logis yang bermanfaat untuk menghadapi tantangan kehidupan.



Gambar 7. Game Fraction Explorer

Pada visual ke 7, program menyediakan pembelajaran operasi pecahan melalui game. Di frame pertama, animasi astronot muncul untuk memberikan panduan permainan. Setelah selesai memberikan instruksi, game dapat dijalankan. Setiap planet yang ditampilkan memiliki soal terkait operasi pecahan. Adapun alur permainan ini adalah: pertama, pemain mengarahkan roket menggunakan tombol panah di keyboard menuju planet yang diinginkan. Kedua, jika roket mengenai planet, siswa perlu berkolaborasi dengan tim untuk menjawab soal. Jika jawabannya benar, sistem akan mengonfirmasi jawaban benar dan berubah warna, namun jika salah, akan muncul pesan jawaban kurang tepat. Jika roket menabrak meteor, pemain akan dikembalikan ke awal labirin. Ketika semua soal selesai dijawab, arahkan roket menuju ke bulan, mengakhiri permainan.

e. Testing

Pemeriksaan dilakukan secara berulang setelah media pembelajaran selesai dikembangkan. Setiap aspek dari program diperiksa pada tahap ini untuk memastikan bahwa hasilnya sudah tepat dan sesuai. Proses ini dikenal sebagai tahap uji validasi,

yaitu pengujian awal yang dilakukan oleh tim pengembang bersama ahli di bidang multimedia pendidikan. Media pembelajaran yang telah dibuat kemudian dianalisis oleh validator untuk menilai kualitas berdasarkan evaluasi yang dilakukan secara sistematis. Hasil validasi dapat ditemukan dalam tabel berikut: validasi media pada Tabel 1, validasi materi pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil validasi media

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Aspek
1	Aspek Desain dan Tampilan	3.6
2	Aspek Interaktivitas	4
3	Aspek Keterbacaan	3.6
Va Media		3.8

Tabel 2. Hasil validasi materi

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Aspek
1	Aspek Ketercapaian Tujuan	4
2	Aspek Kejelasan dan Kelengkapan Materi	3.3
Va Materi		3.6

Hasil yang tercantum pada tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa rata-rata kevalidan media adalah 3.8, sedangkan rata-rata kevalidan materi mencapai 3.6. Berdasarkan kriteria (Hidayat Alam Sudrajat, 2017), dengan skala validitas $3 \leq RTV \leq 4$, media ini termasuk kategori “valid.” Rata-rata gabungan dari media dan materi adalah 3.7, yang berarti media pembelajaran ini dapat dianggap valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

f. Distribution

Proyek diunggah dalam dua alat digital, seperti Google Drive dan situs Scratch agar siswa dapat menggunakan media interaktif secara fleksibel. Siswa dapat mengakses situs tersebut melalui tautan yang telah dibagikan di media sosial salah satunya aplikasi Whatsapp <https://scratch.mit.edu/projects/1103164155> . Setelah itu siswa mengcopy tautan tersebut dan mengarah ke halaman scratch. Bisa juga mendownload dokumen scratch yang telah disimpan di Google Drive, lalu membuka web scratch di Google selanjutnya autentikasikan akun google untuk memasuki laman scratch Setelah log-in maka pilih menu buat kemudian pilih berkas selanjutnya pilih muat dari komputermu, setelah itu masukan dokumen yang telah di download di Google Drive maka akan muncul tampilan media pembelajaran matematika yang dibuat peneliti dengan judul “Fraction Explorer” jika ingin dioperasikan silahkan tekan tombol navigasi bendera hijau maka perangkat pembelajaran dapat dijalankan.

Respon Peserta Didik Terhadap Media Pembelajaran Mendorong Kolaboratif Di Kelas

Sarana pembelajaran yang berlandaskan Scratch telah sukses dikembangkan secara efisien sesuai dengan siklus MDLC. Di samping itu, survei yang memuat pertanyaan terbuka disebarakan kepada 30 siswa kelas VII di sekolah PH.

Tabel 3. Hasil validasi keefektifan

Kategori Penilaian	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
Sangat Positif	$85 \leq RS$	23	77%
Positif	$70 \leq RS < 85$	6	20%
Kurang Positif	$50 \leq RS < 70$	1	3%
Tidak Positif	$RS < 50$	0	0%
Jumlah		30	100%

Berlandaskan pada data Tabel 3 diketahui bahwa respon siswa menunjukkan positif terhadap media berbasis Scratch yang telah ditingkatkan. Keterangan yang telah diuraikan konsisten dengan kajian studi sebelumnya memperlihatkan bahwa media Scratch yang sudah dibentuk menerima respon positif dan mendorong kolaborasi siswa. Dari tabel tersebut mendapatkan hasil rata-rata 77% dan termasuk kategori positif menurut (Hidayat Alam Sudrajat, 2017).

Scratch menghadirkan suasana belajar yang seru dan menghibur, menjadikannya salah satu kelebihan dalam proses belajar mengajar. Siswa dapat menikmati pembelajaran sambil bermain, yang membuat mereka lebih termotivasi dan bersemangat. Di sisi lain, Scratch juga mendukung pengembangan keterampilan teknis seperti pemrograman, mendorong kreativitas, meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah, dan mempererat kerja sama siswa, menjadikan pembelajaran lebih efektif dan inspiratif. (Faddyasinta Sahnabila Rahmadika et al., 2024). Penggunaan media digital seperti Scratch dalam pembelajaran operasi pecahan dapat menyokong siswa dalam belajar dengan sistem yang lebih menyenangkan dan bekerja sama. Berikut beberapa manfaatnya:

- a. Meningkatkan kolaborasi antar-siswa, media interaktif seperti Scratch mendorong pelajar untuk bekerja sama, berdiskusi, dan menyelesaikan masalah bersama. Siswa bisa saling berbagi ide dan membantu, sehingga pembelajaran lebih menarik dan kolaboratif.
- b. Pembelajaran berbasis tantangan, Scratch memungkinkan guru membuat simulasi atau permainan yang fokus pada pemecahan masalah. Ini mendorong kreativitas siswa dan

kolaborasi dalam memahami konsep pecahan sambil melatih keterampilan berpikir kritis.

- c. Belajar mandiri dengan dukungan teman, Scratch memberi siswa kesempatan untuk belajar sendiri, namun juga mendorong mereka untuk berkolaborasi saat menghadapi kesulitan, menciptakan suasana belajar yang saling mendukung.
- d. Mempermudah pemahaman melalui visualisasi, konsep pecahan menjadi lebih jelas dengan animasi dan simulasi di Scratch. Kolaborasi antar siswa membantu mereka memahami materi yang sulit, mempercepat pembelajaran secara visual.
- e. Lingkungan belajar yang menyenangkan, penggunaan Scratch sebagai permainan edukatif membuat pembelajaran lebih menarik, mengurangi kebosanan, dan meningkatkan semangat siswa.

Penemuan riset ini membenarkan laporan bahwa media pembelajaran bisa menunjang siswa dalam belajar (Batubara & Hamdan Husein, 2017), dan membantu mendorong kolaborasi siswa (Sabilla et al., 2020). Selain itu, reaksi siswa atas wadah yang telah diciptakan adalah positif. Sebab, memakai Scratch bisa mempresentasikan konten matematika dalam format animasi (Sutikno et al., 2018) mampu melakukan penjelajahan melalui game dan menjadikan siswa lebih bergairah dalam mengikuti pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Media pembelajaran matematika dengan materi Operasi Pecahan bisa dirancang secara optimal menggunakan model pengembangan MDLC dalam enam tahapan. Respon siswa juga berkenaan dengan media yang sudah dirancang menunjukkan hasil positif. Penggunaan Scratch sebagai alat belajar yang edukatif dalam matematika di Sekolah Menengah Pertama memiliki potensi besar untuk mendorong kolaborasi siswa. Selain itu, media ini meningkatkan partisipasi siswa, karena mereka dapat bekerja sama dan memecahkan masalah baik dalam kelompok maupun secara mandiri. Scratch juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan digital yang diperlukan bagi siswa di era modern. Umpan balik langsung dari antusias yang mereka kerjakan memperlihatkan mereka menyukai media berbasis Scratch, sehingga mendorong motivasi dan memberikan kesempatan untuk belajar secara kolaborasi. Penelitian lebih lanjut juga diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada, sehingga media pembelajaran berbasis aplikasi digital ini semakin efektif dalam membantu siswa memahami konsep dan kolaborasi matematika dengan cara yang interaktif dan menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anomeisa, & Ernarningsih. (2020). Media pembelajaran interaktif menggunakan PowerPoint VBA pada penyajian data berkelompok. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(1). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Astuti, W., & Asikin, S. B. (2019). Strategi pembelajaran dalam menghadapi tantangan era revolusi industri.
- Batubara, & Hamdan Husein. (2017). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android. *Jurnal Muallimuna*, 3(1), 2017. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna/article/viewFile/952/804>
- Handayani, R. S., & Wiwik, E. (2018). Penerapan pembelajaran kolaboratif pada mata pelajaran matematika di SMKN 1 Kotabumi.
- Hansun, S. (2014). Rancang bangun permainan interaktif dengan Scratch. *Ultimatics*, 6(1). <http://scratch.mit.edu/>
- Ideris, N., Baharudin, S. M., & Hamzah, N. (2019). The effectiveness of Scratch in collaborative learning on higher-order thinking skills in programming subject among year-six students.
- Ismayati, E. (2018). The design of collaborative learning for teaching physics in vocational secondary school. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 336(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012040>
- Komariah, S., Suhendri, H., Arif, D., & Hakim, R. (2018). Pengembangan media pembelajaran matematika siswa SMP berbasis Android. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 4(1), 43–52. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/>
- Mimbadri, Y., Suharto, S., & Oktavianingtyas, E. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif online Classflow berbantuan software Geogebra pada materi integral luas daerah. <http://ejournal.unim.ac.id/index.php/majamath/article/download/410/262>
- Rahmadika, F. S., Nurfitriya, R., Tambunan, Y. A. M., & Nurdiansyah, N. (2024). Implications of educational digital media Scratch games in social sciences learning for primary school student motivation. *Elementaria: Journal of Educational Research*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.61166/elm.v2i1.50>
- Roedavan, R., Pudjoatmodjo, B., & Putri Sujana, A. (2022). Multimedia development life cycle (MDLC). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16273.92006>
- Sabilla, A. F., Irianto, S., & Badarudin, B. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika materi keliling dan luas bangun datar menggunakan animasi Powtoon di kelas IV SD Universitas Muhammadiyah. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3951014>
- Sarah, R., Iskandar, F., & Raditya, A. (2017). Seminar nasional matematika dan aplikasinya, 21 Oktober 2017 Surabaya. *Universitas Airlangga*.

- Simanjuntak, J., Simangunsong, M. I., & Naibaho, T. (2021). Perkembangan matematika dan pendidikan matematika di Indonesia berdasarkan filosofi. <https://www.academia.edu/download/108589734/222.pdf>
- Sudrajat, H. A. (2017). Pengembangan media pembelajaran matematika menggunakan Lectora Inspire pada materi hubungan antar garis untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV SDN 1 Kampungdalem Tulungagung. <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/7276>
- Sutikno, Susilo, & Hardiyanto. (2018). Pelatihan pemanfaatan Scratch sebagai media pembelajaran. <https://journal.unnes.ac.id/nju/rekayasa/article/view/17508>