Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 6, November 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i6.33315

VISUALISASI ALJABAR MENGGUNAKAN *SCRATCH* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

Muhamad Tri Mujijat Padilah[*1], Nelly Fitriani[2], Puji Nurfauziah[3]

[1,2,3] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia
[1]trimujijat26@gmail.com[*] [2]nellyfitriani@ikipsiliwangi.ac.id [3]puji_fauziahahmad@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Jul 19, 2026
Revised Oct 2, 2026
Accepted Nov 5, 2026

Keywords:
Scratch;
Realistic Mathematics education;
Mathematical Problem-Solving Ability

ABSTRACT

This research is motivated by the low mathematical problem-solving ability of students due to the presentation of abstract algebra material with a learning process that has not been integrated with technology. The solution offered is to integrate digital visual technology through the Scratch platform based on the Realistic Mathematics Education approach. The research method used is R&D with the ADDIE development model. Before testing, the product was validated by expert media and material validators with the results of the product used being categorized as valid but requiring minor revisions. The results of formative trials including one-to-one trials, small group trials, and field trials obtained the results of the developed learning media process that can be used. The effect of Scratch media based on RME on mathematical problem-solving abilities is reviewed from the data analysis conducted. The data analysis conducted obtained results that the achievement of students' mathematical problem-solving abilities was better than before the use of Scratch media based on RME. Thus, it can be concluded that the achievement of students' mathematical problem-solving abilities after using Scratch learning media with the RME approach has increased better than before.

Corresponding Author:
Muhamad Tri Mujijat Padilah,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
trimujijat26@gmail.com

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Solusi yang ditawarkan adalah mengintegrasikan teknologi digital visual melalui *platform Scratch* berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Metode penelitian yang digunakan adalah *R&D* dengan model pengembangan ADDIE. Sebelum dilakukan pengujian, produk di validasi oleh ahli media dan materi dengan hasil produk yang digunakan berkategori valid namun perlu direvisi kecil. Uji coba dilakukan terhadap 26 peserta didik di salah satu sekolah daerah Cililin. Hasil uji coba formatif yang meliputi uji coba *one-to-one trial*, *small group trial*, dan *field trial* memperoleh hasil proses media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan. Pengaruh media *Scratch* berbasis *RME* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari analisis data yang dilakukan. Pada analisis data yang dilakukan memperoleh hasil bahwa pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik lebih baik daripada sebelum digunakannya media *Scratch* berbasis *RME*. Dimana, media *Scratch* berbasis *RME* ini membantu memvisualisasi peserta didik dalam konteks permasalahan yang dialami atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

How to cite:

Padilah, M. T. M., Fitriani, N., & Nurfauziah, P. (2026). Visualisasi aljabar menggunakan *Scratch* berbasis *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(6), 1607-1630.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan besar dalam pendidikan, salah satu peran matematika yaitu membentuk pola pikir peserta didik lebih sistematis dan dinamis. Matematika membentuk pola pikir yang memelajarinya khususnya siswa, diantaranya berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dengan penuh kecermatan (Sari & Putri, 2024). Maka dari itu, matematika sangat penting dikuasai oleh peserta didik terutama dalam pemecahan masalah. Walaupun demikian banyak peserta didik yang menganggap pembelajaran matematika sangat menyulitkan, akan tetapi pembelajaran matematika pasti akan dihadapi dari mulai jenjang pendidikan dasar hingga pendidikan tingkat tinggi. Maka dari itu, perlu adanya peningkatan kemampuan matematis peserta didik.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menetapkan beberapa standar-standar kemampuan matematis yaitu pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi yang diharapkan mampu untuk dimiliki oleh seluruh peserta didik (Mundy, 2000). Namun, kemampuan matematis peserta didik masih dalam kategori tingkat rendah, hal tersebut dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh OECD yang mengemukakan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia berada pada posisi 62 dari 70 negara (Gurria, 2016). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan matematis peserta didik masih belum optimal, khususnya pada aspek kemampuan pemecahan masalah matematis. Rendahnya kemampuan ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru di salah satu sekolah di daerah Cililin, Kabupaten Bandung Barat, yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di sekolah tersebut masih berada pada kriteria rendah. Sejalan dengan hasil PISA 2022, kemampuan matematika di Indonesia masih dibawah rata-rata dengan skor 366, meskipun ada perubahan dari hasil pada tahun 2018 (OECD, 2023). Artinya perlu adanya upaya oleh guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dimiliki peserta didik bertujuan untuk menghadapi tantangan abad 21. Sejalan dengan pendapat Wahyu & Sariningsih, (2018) mengemukakan Kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan harus dimiliki agar mampu mengatasi persoalan yang berkaitan dengan materi sekolah. Melalui proses pemecahan masalah, peserta didik tidak hanya dilatih untuk menghafal rumus, tetapi juga dituntut untuk memahami situasi konkrit, mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun strategi atau model matematika, hingga mengevaluasi kembali solusi yang telah ditemukan. Kemampuan ini secara melekat mengasah keterampilan berpikir kritis, logis, dan analitis yang sangat dibutuhkan dalam mengambil keputusan yang tepat di kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Russeffendi (2010) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang dikemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Ketika peserta didik terbiasa menghadapi soal-soal matematika non-rutin dan kontekstual, mereka sedang membentuk pola pikir yang tangguh, sistematis, dan adaptif untuk menyelesaikan berbagai persoalan kompleks di masa depan.

Polya (2004) berpendapat bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar, dan mencapai tujuan yang tidak dengan sengaja dapat dicapai. Sesuai dengan pendapat tersebut bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dimiliki peserta didik. Karena dengan meningkatnya kemampuan pemecahan masalah siswa dapat merumuskan solusi terhadap permasalahan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Sejalan dengan pendapat Putri & Juandy (2022) bahwa Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah ketercapaian individu atau kelompok dalam menyelesaikan masalah matematis dengan metode penemuan yang solusinya

berdasarkan tahap-tahap pemecahan masalah. Pemecahan masalah proses untuk mencapai sebuah tujuan yang diinginkan melalui pemecahan masalah secara terstruktur sesuai dengan tahap-tahap penyelesaiannya. Polya berpendapat empat langkah penting dalam memecahkan masalah, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi solusi (Utami et al., 2023). Oleh karena itu perlunya ada pola penyelesaian masalah agar kemampuan pemecahan masalah peserta didik meningkat yang didasari oleh kepekaan guru terhadap kompetensi peserta didik.

Pecapaian kemampuan pemecahan masalah tentunya didasari oleh bagaimana proses pembelajaran dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan bersama guru disalah satu sekolah peneliti menemukan fakta bahwa sebagian banyak guru masih menggunakan metode pembelajaran biasa. Sementara dewasa ini banyak sekali metode atau model dan bahkan proses pembelajaran yang terstruktur dan mempunyai prosedur atau langkah langkah dalam melakukan prosesnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas & Umbara (2025) penggunaan proses pembelajaran konvensional tidak signifikan mempengaruhi kemampuan matematis peserta didik. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran konvensional peserta didik dihadapkan dengan proses matematisasi yang abstrak. Oleh karena itu peserta didik harus dihadapkan dengan pembelajaran yang bersifat kontekstual atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Febriana (2023) Pendekatan secara nyata bisa mendorong siswa untuk memahami materi ajar secara lebih jelas, ini dikarenakan guru memanfaatkan beragam contoh di sekitar seperti benda agar memudahkan siswa dalam memahami materi. Dapat diartikan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan adalah dengan mengaitkan konsep kehidupan sehari-hari dengan konsep matematika.

Berdasarkan temuan tersebut proses pembelajaran yang mempunyai karakteristik mengenal konsep matematika berdasarkan yang dapat dibayangkan peserta didik atau kehidupan sehari-hari adalah *Realistic Mathematics Educatian* (RME). pendekatan realiastik merupakan suatu pendekatan yang menggunakan masalah dunia nyata yang di kaitkan dengan konsep matematika (Aripin et al., 2020). Sejalan dengan pendapat Fitriani et al. (2021) Pada RME juga diawali dengan situasi nyata yang dikenal siswa (bisa kedalamnya prasyarat) yang selanjutnya diabstrakkan melalui model matematika. Proses pembelajaran RME dapat menjadi solusi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik. Melalui aktivitas belajar yang dimulai dari metematiasi formal diharapkan siswa dapat lebih terdorong dalam memahami konsep matematika. Menurut Jupri (1998) Realistic mathematiscs Education adalah istilah tentang "*realistic*" yang berasal dari istilah bahasa Belanda "*zich REALISEren*" yang bermakna "untuk dibayangkan". Dengan demikian dapat diartikan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan RME membantu memudahkan pesera didik dalam merumuskan persoalan matematika dengan pembelajaran yang bermakna dan dapat dibayangkan.

Selain dari pada penerapan konteks nyata yang berkaitan dengan kehidupan peserta didik, RME juga melibatkan peserta didik untuk berkontribusi aktif dan responsif selama proses pembelajran. Gravemeijer mengemukakan tiga prinsip kunci pembelajaran matematika realistik, yaitu *guided reinvention* (menemukan kembali)/*progressive mathematizing* (matematisasi progresif), *didactical phenomenology* (fenomena didaktik) dan *self developed models* (mengembangkan model sendiri) (Holisin, 2007). Dari prinsip tersebut, terdapat perkembangan yang dikemukakan oleh Hans Freudenthal menjadi enam prinsip. Menurut freudental terdapat 6 prinsip RME antara lain *Activity principle* (prinsip aktivitas), *Reality principle* (prinsip realitas), *Level principle* (prinsip tingkatan), *Intertwinement principle* (prinsip keterkaitan), *Interactivity principle* (prinsip interaktivitas), dan *Guidance principle*

(prinsip pembimbingan) (Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014). Dengan menggunakan prinsip-prinsip tersebut diharapkan dapat membantu siswa pembelajaran matematika. menurut Jupri (1998) Dari keenam prinsip tersebut, prinsip realitas, prinsip tingkatan, dan prinsip keterkaitan tertuang dalam bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran, sedangkan prinsip akivitas, prinsip interaktivitas dan prinsip pembimbangan secara dominan tercermin pada saat pengimplementasian pembelajaran atau pada saat pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hal tersebut dapat diartikan terjadi kolabirasi proses pembelajaran antara keaktifan peserta didik dan proses pembibingan guru dalam belajar.

Proses pembelajaran dengan mengaitkan konsep kehidupan sehari-hari perlu dikaitkan dengan digitalisasi. Digitalisasi dalam proses belajar mengajar sangat penting untuk membuat pembelajaran semakin interaktif dan menarik. Sejalan dengan Ugi et al. (2025) Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika merupakan solusi inovatif yang relevan dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Digitalisasi dalam dunia pendidikan salah satunya adalah media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Maharani et al. (2018) Media pembelajaran dengan guna untuk membangkitkan keinginan belajar matematika siswa dan mengurangi kecemasan siswa dalam belajar matematika. Media memiliki fungsi sebagai jembatan komunikasi antara pendidik dan peserta didik, yang memungkinkan penyampaian informasi dilakukan secara lebih terstruktur, sistematis, dan menarik (R & Nazirah, 2025). Menurut Khairunnisa & Ilmi (2020) media pembelajaran justru memiliki kelemahan yaitu dapat mendistraksi peserta didik dalam proses pembelajaran apabila media pembelajaran disalah gunakan untuk bermain. Dengan demikian media pembelajaran yang dibuat harus memuat fitur-fitur yang dapat membantu pembelajaran, mengatasi kecemasan dan memotivasi serta membangkitkan keinginan belajar peserta didik.

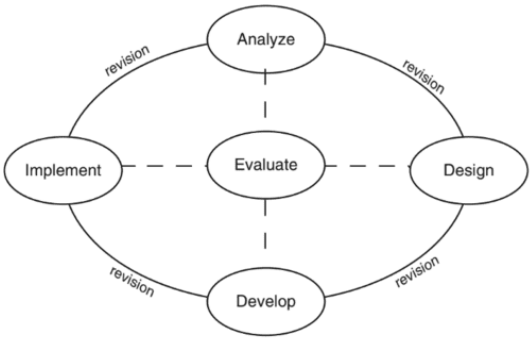
Media *Scratch* merupakan media yang menambah pengalaman siswa dalam belajar. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *Scratch* menjadi urgensi yang nyata dalam pembelajaran modern. Ketika metode biasa terjebak dalam ekspositori yang abstrak, *Scratch* menawarkan jembatan visual melalui programan blok yang interaktif. Pengembangan media *Scratch* yang didesain untuk mengembangkan kreatifitas, kemampuan berfikir secara sistematis dan bekerja secara kelompok yang ketiganya merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 (Arfiansyah et al., 2019). Melalui media ini, siswa tidak hanya mengonsumsi materi, melainkan terlibat aktif dalam memanipulasi variabel dan logika, yang pada gilirannya menstimulasi kemampuan berpikir komputasional dan pemecahan masalah mereka secara bermakna.

Media *Scratch* ini memiliki fitur yang sangat menarik, salah satunya dilihat dari visualisasi yang diberikan oleh media ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fadila & Ramadhani (2024) memperoleh hasil bahwa media *Scratch* layak digunakan, praktis, serta dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan minat belajar peserta didik berdasarkan tingkat keefektifannya, namun perlu disandingkan dengan model, metode, atau strategi pembelajaran yang sesuai. Maka dari itu, penelitian ini peneliti akan mengembangkan media *Scratch* yang di ukur dari pencapaian kemampuan pemecahan matematis peserta didik dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Model ini digunakan untuk melakukan pengembangan dari produk yang

dibuat, yang pada penelitian kali ini jenis produk yang dibuat adalah media pembelajaran *Scratch.* Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat digambarkan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian RnD Model ADDIE Sumber: (Branch, 2009)

Pada tahap awal melakukan tahap *analyze*. Tahap *analyze* merupakan tahap dimana mengidentifikasi kemungkinan adanya kesenjangan kinerja. Pada penelitian ini tahap *analyze* dilakukan wawancara terhadap guru matematika disalah satu sekolah bertujuan untuk menganalisis penggunaan media pembelajaran dalam membantu proses pembelajaran.

Tahap *design* bertujuan untuk memverifikasi langkah dan metode kerja untuk menguji kesenjangan yang terjadi pada tahap sebelumnya, dengan demikian dapat diartikan bahwa tahap *design* ini adalah tahap perencanaan yang disusun untuk mengatasi kesenjangan yang terjadi. Pada penelitian ini, peneliti merancang media pembalajaran menggunakan *Scratch* yang tentunya disesuaikan dengan keselarasan kebutuhan, tujuan, sasaran, strategi dan penilaian.

Tahap *Develop* bertujuan untuk membuat dan juga memvalidasi perencanaan yang telah dirancang. Selain itu, pada akhir tahap ini sudah mengembangkan atau memilih produk untuk diuji cobakan, mengevaluasi hasil uji coba dan melakukan validasi terhadap para ahli. Pada penelitian dilibatkan beberapa ahli untuk memvalidasi produk media pembelajaran *Scratch* yaitu ahli media dan ahli materi. Kemudian, pada tahap uji coba dan evaluasi melalui tahapan antara lain *one-to-one trial*, *small group trail* dan *field trial*. Uji coba dan evaluasi dapat dilakukan setelah melewati proses validasi produk terhadap ahli.

Pada penelitian ini uji coba dan evaluasi dilakukan pada sampel dengan teknik pemilihan sampel yaitu *random sampling*. Sampel yang diambil yaitu SMPN 2 Cililin kelas VII dengan karakteristik peserta didik diantaranya, kemampuan pemecahan masalah matematis masih tergolong rendah dan pandai menggunakan gawai. Pada proses *one-to-one trial* melibatkan 3 siswa dengan karakteristik yang berbeda yaitu ditinjau dari kemampuan kognitif siswa, data yang diperoleh adalah data kualitatif berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan. Kemudian, pada proses *small group trial* melibatkan 6 peserta didik dengan kriteria 2 peserta didik kriteria tinggi, 2 peserta didik kriteria sedang dan 2 peserta didik kriteria rendah, tujuannya untuk menentukan efektivitas hasil revisi dan mendapatkan umpan balik dari peserta didik, data yang diperoleh adalah data kualitatif berdasarkan wawancara dan data kuantitatif berdasarkan pengisian angket peserta didik. Tahap *field trial* adalah tahap akhir dari evaluasi yang bertujuan untuk melihat produk yang dibuat layak diimplementasikan, data yang diperoleh adalah data kuantitatif yang ditinjau dari hasil angket peserta didik terhadap kelayakan produk dengan melibatkan 20 peserta didik.

Tahap *Implement* merupakan tahap penerapan produk di lingkungan yang menjadi sasaran penelitian. Prosedur umum pada tahap ini adalah mempersiapkan produk dan lingkungan

belajar peserta didik. Pada penelitian ini, tahap *implement* dilakukan dalam kelas besar berjumlah 26 pesera didik. Pada tahap ini juga peneliti melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *Scracth* dan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dengan tujuan untuk menilai media *Scratch* terhadap proses pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Tahap *evaluate* adalah tahap untuk menilai kualitas produk dan proses pembelajaran. Dengan demikian proses yang dilakukan adalah menguji hasil yang diperoleh. Pada penelitian ini hasil yang diperoleh tersebut tentunya berdasarkan dari pada untuk meninjau keberhasilan media pembelajaran yang digunakan dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dapat berkembang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes yang digunakan yaitu berupa soal kemampuan pemecahan masalah metamatis berjumlah 5 soal dengan tingkat kesukaran yang berbeda. Berikut disajikan rekapitulasi uji coba instrumen tes:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	Sedang		Cukup	Mudah	Dipakai
2	Tinggi		Cukup	Sedang	Dipakai
3	Sedang	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
4	Tinggi		Baik	Sedang	Dipakai
5	Sedang		Cukup	Sukar	Dipakai

Sedangkan Instrumen non-tes yang dipakai yaitu angket respon dan wawancara. Angket yang dibuat untuk meninjau kelayakan dan kepraktisan media pembelajaran. Angket untuk menguji kelayakan ditujukkan kepada ahli media dan ahli materi. Berikut disajikan indeks kriteria angket validitas kelayakan media dan ahli materi1 yang dirancang (Ismawati & Mustika, 2021):

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan, V adalah Validitas, TSh adalah Total skor maksimal yang diharapkan dan TSe adalah Total skor empiris (hasil validasi dari validator). Setelah hasil validitas diketahui setiap persennya maka dapat dikonfirmasi dengan kriteria validasi. Berikut kriteria validitas kelayakan ahli media (Ismawati & Mustika, 2021):

Tabel 2. Kriteria Validitas Kelayakan Ahli Media

Range persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
61% - 80%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
41% - 60%	Kurang Valid, disarankan tidak perlu digunakan karena perlu revisi besar.
21% - 40%	Tidak Valid atau tidak boleh dipergunakan.
0% - 20%	Sangat Tidak Valid – tidak boleh digunakan.

Kemudian untuk pengujian kepraktisan produk ini ditujukan kepada peserta didik yang bertujuan untuk menilai kegunaan media pembelajaran dalam pengimplementasian di dalam kelas. Berikut disajikan rumus perhitungan pengujian kepraktisan (Pradiani et al., 2023):

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan, P adalah kepraktisan/ kevalidan, $\sum x$ adalah jumlah skor yang diperoleh, $\sum xi$ adalah jumlah skor maksimal. Berikut indeks kriteria kepraktisan menurut akbar dalam bukunya (Mahardani et al., 2023):

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan Produk

Tingkat ketercapaian	Keterangan
$85{,}01\% - 100{,}00\%$	Sangat praktis
$70{,}01\% - 85{,}00\%$	Cukup Praktis
$50{,}01\% - 70{,}00\%$	Kurang praktis
$01{,}00\% - 50{,}00\%$	Tidak praktis

Kriteria penskoran angket yaitu berdasarkan:

Tabel 4. Kriteria Penskoran Angket

Keterangan	Skor
Sangat Relevan	5
Relevan	4
Cukup Relevan	3
Kurang Relevan	2
Tidak Relevan	1

Instrumen tes berupa soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 5 buah soal dengan kriteria tingkatan soal yang berbeda. Berikut rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah matematis:

Tabel 5. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Aspek yang dinilai	Respon siswa terhadap permasalahan	Skor
Memahami Masalah	Tidak menjawab	0
	Terdapat kesalahan dalam memahami dan menafsirkan permasalahan	1
	Benar dalam memahami dan menafsirkan permasalahan	2
Menentukan rencana yang tepat	Tidak membuat rencana apapun atau rencana yang dibuat tidak relevan	0
	Benar dalam menentukan rencana namun jawaban tidak tepat	1
	Benar dalam menentukan rencana dan mengarah ke jawaban yang benar	2
Melaksanakan Rencana	Tidak melaksanakan rencana atau melaksanakan rencana yang tidak relevan	0
	Melaksanakan rencana dengan benar namun terdapat kesalahan	1
	Melaksanakan rencana dengan benar dan mendapatkan hasil yang benar	2
Memeriksa Kembali jawaban yang telah dikerjakan	Tidak melakukan pemeriksaan atau prosedur pemeriksaan tidak jelas	0
	Terdapat kesalahan dalam melakukan pemeriksaan	1
	Memeriksa Kembali jawaban dan langkah – langkah pengerjaan dengan benar	2

Sumber: ‘Afifah et al., (2021)

Kemudian pengolahan data untuk menguji instrumen tes yaitu dengan uji statistika inferiansial menggunakan IBM SPSS Statistics dengan metode uji *one group pretest-posttest*. Proses pengolahan data dilakukan melalui uji normalitas sebagai prasyarat untuk dilakukan uji parametrik atau non-parametrik untuk melihat adanya perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan.

Adapun uji hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:
$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik tidak lebih baik setelah menggunakan media pembelajaran *Scratch* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)).
$H_a: \mu_1 > \mu_2$ (Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik lebih baik setelah menggunakan media pembelajaran *Scratch* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Pengembangan yang dilakukan berupa media pembelajaran dengan menggunakan bantuan aplikasi Scratch. Tujuan dari pengembangan ini untuk melihat media pembelajaran yang dibuat dapat berpengaruh dalam proses pembelajaran. Selain melihat pengaruh media pembelajaran penelitian ini juga akan melihat pencapaian peserta didik dalam kemampuan pemecahan masalah matematis. Proses pengembangan media ini berdasarkan tahapan dari ADDIE. Pada tahap *analyze*, data yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika dan hasil riset peneliti. Berikut ini disajikan hasil transkrip wawancara:

P: "Selama mengajar materi ini, apa kendala terbesar yang dihadapi siswa, Pak/Bu?"
G: "Materinya terlalu abstrak. Siswa sulit membayangkan konsepnya kalau cuma lewat buku teks atau PowerPoint biasa. Akibatnya, nilai mereka sering turun di bab ini."
P: "Bagaimana profil atau kecenderungan belajar siswa di kelas?"
G: "Mereka sangat tertarik dengan visual, video, atau game di HP. Kalau disuruh membaca teks yang panjang, mereka cepat bosan. Untuk kemampuan operasional gadget, mereka sudah sangat mahir."
P: "Bagaimana dengan fasilitas pendukung di sekolah?"
G: "Siswa boleh bawa HP dan di kelas ada proyektor. Tapi ingat, Wi-Fi sekolah sering tidak stabil. Jadi, sebaiknya media yang dibuat nanti jangan terlalu berat atau butuh internet kencang terus-menerus."
P: "Kesimpulannya, media seperti apa yang paling Ibu/Bapak butuhkan saat ini?"
G: "Media yang punya simulasi/animasi interaktif untuk menjelaskan konsep abstrak tadi, plus ada kuis berbasis game sederhana di dalamnya agar anak-anak tertarik."

Berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa peserta didik sulit untuk memahami materi matematika yang terlalu abstrak, dikarenakan strategi yang dipakai oleh guru tidak terlalu efektif dalam mengatasi permasalah tersebut. Kemudian, perlu adanya keterbaruan pengajaran berupa integrasi digitalisasi dalam proses belajar mengajar. Selanjutnya, hasil analisis berdasarkan riset yang dilakukan peneliti, berikut adalah hasil riset yang disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Riset Peneliti

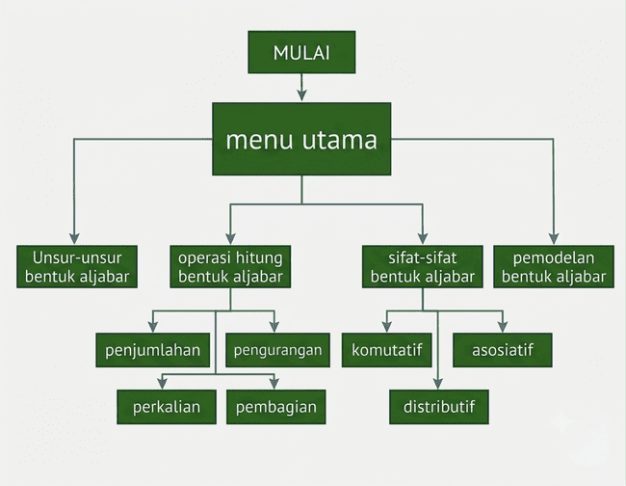
Aspek Analisis	Indikator Temuan	Implikasi Pada Desain Media
Profil peserta didik	Peserta didik jenjang SMP Gaya belajar peserta didik dominan visual dan kinestetik. Mahir dalam menggunakan teknologi.	Visual media dibuat dinamais dan interaktif. Navigasi dibuat intuitif dan interaktif.
Lingkungan dan fasilitas	Sekolah mengizinkan membawa *smartphone*. Jaringan yang tersedia stabil.	Media dirancang ringan dan bisa di akses menggunakan *smartphone.*
Sumber daya dan alat	Tersedianya Smartphone peserta didik & LCD Proyektor.	Output media harus kompatibel dengan spesifikasi standar HP siswa.

Berdasarkan hasil riset ditemukan bahwa media yang harus dibuat itu berupa media interaktif yang memiliki visual agar menarik untuk peserta didik serta dapatr diakses melalui *smartphone*. Setelah melakukan analisis dan ditemukan fakta untuk menunjang pembuatan media pembelajaran. Maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah merencanakan pembuatan media pembelajaran. Tahap *design* memuat tentang perencanaan pengembangan media dan membuat peta konsep media pembelajaran yang akan dibuat. Berikut disajikan perencanaan pengembangan:

Tabel 7. Perancangan Pengembangan Media

Prosedur Desain	Aktivitas Pengembangan	Hasil Desain
Komponen media	Memetakan materi bentuk aljabar ke dalam struktur menu media.	Media yang terdiri dari: menu materi , menu sub materi dan terintegrasi dengan *Realistic Mathematics Education*.
Tujuan	Menyelaraskan menu media dengan prinsip pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dan indikator kemampuan pemecahan masalah.	Aktivitas simulasi didesain khusus untuk melatih siswa merumuskan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konteks kehidupan sehari-hari.
Strategi pengujian	Merancang instrumen evaluasi produk dan instrumen tes peserta didik.	Draf Lembar Validasi Ahli (Materi & Media), Draf Angket kelayakan media dan Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test*.
Estimasi efisiensi	Menganalisis rasio biaya pengembangan dengan potensi dampak instruksional.	Media dikembangkan berbasis Scratch dan tidak ada biaya operasional dalam pembuatan (biaya Rp0), fleksibel diakses via HP, sehingga efisien dari segi biaya dan waktu pembelajaran di kelas.

Berdasarkan perencanaan yang dilakukan media yang akan dibuat berupa *Scratch.* Kemudian, media memuat menu disetiap submateri bentuk aljabar dengan diintegrasikan konteks kehidupan sehari-hari. Berikut *Flowchart* Media *Scratch*:



Gambar 2. *Flowchart* Media *Scratch*

Media yang telah dikonsepkan akan dikembangkan di tahap *Develop*. Media *Scratch* ini memiliki konsep dimana membantu proses pembalajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Berikut disajikan hasil pembuatan media pembelajaran *Scratch* dengan proses pembelajaran *Realistic Mathematics Education*:

Tabel 8. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran *Scratch* dengan Pendekatan *Realistic Mathematics Education*

Prinsip	Kegiatan	Peran Guru Dan Siswa	Media
Realitas	Peserta didik diarahkan untuk memahami konteks yang tersedia di media	Guru: melakukan pembimbingan dan memberikan instuksi serta membantu peserta didik dalam membaca konteks yang diberikan. Siswa: berdiskusi dengan kelompoknya untuk memahami masalah yang diberikan.	
Keterkaitan	Peserta didik diberikan soal yang berkaitan dengan materi lainnya yaitu materi aritmatika sosial	Guru: melakukan pembimbingan dan memberikan instuksi serta membantu peserta didik dalam membaca konteks yang diberikan. Siswa: mencoba untuk menyusun solusi dalam memecahkan masalah yang diberikan.	

Tingkatan	Peserta didik merumuskan solusi dengan cara mengidentifikasi terlebih dahulu dari masalah nyata yang diberikan. Kemudian melakukan pemisalan ke dalam bentuk matematika	Guru: melakukan pembimbingan dan memberikan instuksi serta membantu peserta didik dalam membaca konteks yang diberikan. Siswa: melakukan diskusi dengan kelompoknya dalam menyusun prosedur penyelesaian dari soal yang diberikan.	

Hasil pembuatan media pembelajaran perlu melewati proses validasi dengan proses validasi dilakukan oleh dua kelompok ahli, yaitu validator media dan validator materi. Uji validitas media dilaksanakan oleh dua orang ahli yang memiliki kompetensi di bidang teknologi pembelajaran, sedangkan validasi materi dilakukan oleh dosen yang menguasai keilmuan matematika secara akademis. Berikut sajikan hasil penilaian para ahli:

Tabel 9. Hasil Penilaian Para Ahli

Validator Ahli	Rata-Rata	Persentase	Kategori
Media	3.59	72%	Valid
Materi	3.85	77%	Valid

Berdasarkan hasil dari validator, diperoleh persentase untuk ahli media 72% dan ahli materi 77% dengan demikian persentase tersebut dikategorikan valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media dan materi yang dikembangkan dapat digunakan namun perlu revisi kecil. Revisi kecil yang dimaksud berupa perbaikan kalimat, perbaikan mengenai kesesuaian objek dengan yang dibahas dan perbaikan beberapa elemen untuk mempertegas suatu pembahasan. Berikut disajikan hasil revisi:

Tabel 10. Hasil Penilaian Para Ahli

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	




Setelah memperoleh hasil validasi para ahli yang telah melakukan revisi, selanjutnya melakukan tahap evaluasi formatif yaitu *one-to-one trial, small group trial dan field trial.* Tahap *one-to-one trial* melibatkan tiga peserta didik dengan melakukan wawancara dan pengamatan. Hasil pengamatan ditemukan, penerapan prinsip RME berjalan efektif, visualisasi objek nyata berhasil membantu peserta didik dapat memahami konsep variabel secara konkret dan meningkatkan motivasi belajar. Meskipun subjek mampu memahami materi dengan baik, peneliti menemukan beberapa kendala teknis pada media. antara lain, durasi teks narasi masalah yang muncul terlalu cepat, dan kebingungan siswa saat menginput jawaban karena kurangnya petunjuk instruksi menekan tombol "enter" pada sistem *Scratch*. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan untuk tahap selanjutnya meliputi pengaturan ulang durasi teks dan penambahan instruksi pengisian jawaban yang lebih jelas pada media.

Tahap selanjutnya dilakukan uji *small group trial.* Uji coba ini melibatkan enam orang peserta didik dengan memberikan angket keterbacaan dan wawancara. Berikut disajikan hasil angket kepraktisan dalam uji coba *small group trial:*

Tabel 11. Hasil Angket Kepraktisan Uji Coba *Small Group Trial*

Peserta Didik	Jumlah Skor	Persentase	Kategori
S-1	62	89%	Sangat Praktis
S-2	51	73%	Cukup Praktis
S-3	65	93%	Sangat Praktis
S-4	64	91%	
S-5	58	83%	Cukup Praktis
S-6	63	90%	Sangat Praktis
Rata-rata	60.5	86%	Sangat Praktis

Hasil perhitungan pada tabel tersebut menunjukkan capaian persentase sebesar 86%, yang mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat praktis. Dengan demikian, media tersebut dinyatakan layak dan siap diimplementasikan dalam pembelajaran matematika. Kemudian dilakukan wawancara untuk melihat pandangan lain yang dilakukan terhadap dua peserta didik yang memberi respon paling rendah dan paling tinggi. Berikut disajikan hasil wawancara dengan peserta didik kriteria paling rendah:

Peneliti: "Bagaimana teks dan tombol navigasi di media Scratch tadi menurut kamu?"
Siswa: "Gambarnya bagus, tapi teks ceritanya muncul terlalu cepat jadi belum selesai dibaca."
Peneliti: "Apakah ilustrasi cerita belanja tadi membantu kamu mengubah masalah nyata menjadi bentuk aljabar (x dan y)?"
Siswa: "Kalau ada gambar kotaknya sih membantu, tapi kalau gambarnya hilang saya bingung huruf x-nya datang dari mana. Pas bagian akhir yang mulai sulit, saya makin bingung bedain mana yang pakai huruf mana yang angka saja."

Peneliti: "Saat mengetik jawaban di Scratch, apakah kamu merasa terlibat aktif dan tidak ada kendala?"
Siswa: "Sebenarnya seru, tapi saya sempat bingung karena pas selesai mengetik jawaban dan kesesuaian antara teks dan suara tidak sesuai."
Peneliti: "Secara keseluruhan, apakah media ini membuat belajar aljabar menjadi lebih mudah?"
Siswa: "Lebih mendingan daripada buku paket yang isinya rumus semua. Tapi karena saya agak lemah di matematika, saya tetap belum bisa belajar sendiri tanpa dijelaskan lagi oleh guru."

Berdasarkan wawancara dengan peserta didik dengan respon paling rendah menunjukkan bahwa media *Scratch* berbasis RME ini menarik, namun masih menyisakan kendala teknis dan konseptual. Pada aspek tampilan, siswa terhambat oleh durasi teks cerita yang muncul terlalu cepat dan kesesuaian antara suara dan teks tidak sesuai. Kemudian lemahnya penguasaan konsep matematika juga mempengaruhi proses pengoperasian media. Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap peserta didik yang memberi respon tinggi, berikut disajikan hasil wawancara:

Peneliti: "Bagaimana teks dan tombol navigasi di media Scratch tadi menurut kamu?"
Siswa: "Tulisannya sangat jelas dan pas durasinya bagi saya. Gambarnya juga bagus dan animasinya menarik.namun suara dan teksnya tidak sesuai."
Peneliti: "Apakah ilustrasi cerita belanja tadi membantu kamu mengubah masalah nyata menjadi bentuk aljabar (x dan y)?"
Siswa: "Sangat membantu, Kak. Masalah belanja itu kan deket dengan keseharian kita. Lewat permasalahan itu, saya jadi cepat paham kalau benda yang belum ketahuan jumlahnya bisa diganti pakai simbol huruf seperti x atau y."
Peneliti: "Saat mengetik jawaban di Scratch, apakah kamu merasa terlibat aktif dan tidak ada kendala?"
Siswa: "Iya seru banget, saya merasa terlibat aktif karena ada interaksi langsung. Tadi di awal sempat bingung sedikit pas selesai mengetik jawaban kok tidak jalan, tapi setelah saya coba tekan 'Enter' langsung bisa lanjut ketahap berikutnya."
Peneliti: "Secara keseluruhan, apakah media ini membuat belajar aljabar menjadi lebih mudah?"
Siswa: "Jauh lebih mudah, Kak, karena materi yang tadinya abstrak di buku paket jadi kelihatan nyata di Scratch. Menurut saya, media ini membuat saya bisa belajar materi aljabar secara mandiri."

Berdasarkan wawancara dengan peserta didik dengan respon paling tinggi menunjukkan respons yang sangat positif terhadap media *Scratch* berbasis RME, baik dari aspek teknis maupun pemahaman materi. Pada aspek tampilan, siswa menilai teks mudah dibaca dan animasi menarik. Meskipun menyetujui kesesuaian antara teks dan suara tidak sesuai.

Uji coba dilanjutkan ketahap *field trial.* Uji coba ini melibatkan dua puluh peserta didik yang mengisi angket respon tentang kepraktisan media pembelajaran *Scratch.* Hasil yang didapatkan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil Angket Kepraktisan Uji Coba *Field Trial*

Jumlah skor	Rata-rata	Persentase	Interpretasi
51.90	3.71	74%	Cukup Praktis

Berdasarkan tabel di atas, uji coba lapangan (*field trial*) menghasilkan rata-rata skor sebesar 74% dengan kriteria cukup praktis. Atas dasar hasil tersebut, penelitian dilanjutkan ke tahap implementasi tanpa adanya revisi substansial, mengingat masukan dari peserta didik tidak mengubah struktur utama media.

Tahap *Implement,* ditahap ini media digunakan pada dua puluh enam peserta didik. Media yang digunakan berdasarkan hasil revisi dari uji coba sebelumnya. Sehingga media dinyatakan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran nyata dikelas. Langkah pertama pada tahap ini adalah memberikan identifikasi kemampuan peserta didik khususnya kemampuan pemecahan masalah menggunakan *pretest.* Berikutnya melakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Scratch* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran yang dibuat berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi bentuk aljabar. Lalu selanjutnya melakukan *posttest* guna mengidentifikasi pengaruh media pembelajaran *Scratch* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan pemecahan masalah lebih baik. Berikut disajikan dokumentasi penggunaan media pembelajaran *Scratch:*



Gambar 3. Dokumentasi penggunaan Media Pembelajaran *Scratch* oleh Peserta Didik

Tahap *Evaluate*, pada tahap ini dilakukannya evaluasi sumatif untuk melihat pencapaian peserta didik dalam kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* yang bertujuan untuk meninjau pengaruh media pembelajaran *Scratch* berbasis *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik lebih baik dibandingkan sebelumnya. Langkah awal yang dilakukan yaitu uji Normalitas, berikut disajikan hasil uji normalitas:

Tabel 13. Hasil Uji Coba Normalitas Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Shapiro-Wilk	*Statistic*	Df	Sig.
Pretest	.991	26	.027
Posttest	.888	26	.008

Data memiliki kriteria berdistribusi normal jika nilai data lebih dari 0,05. Berdasarkan pengolah data uji normalitas diatas didapat bahwa nilai *pretest* yaitu 0,027, dengan demikian data *pretest* tidak berdistribusi normal. Kemudian, hasil dari nilai *posttest* juga menunjukan nilai 0,008 yang dapat diartikan juga bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal. Dengan demikian karena kedua data tidak memenuhi syarat berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji data *non-parametrik* menggunakan uji *wilcoxon*. Berikut disajikan hasil uji *wilcoxon*:

Tabel 14. Hasil Uji Coba *Wilcoxon* Nilai *Pretest* dan *Posttest*

	Posttest-Pretest
Z	-4.389^{b}
Asymp. Sig. (1-tailed)	.000

Berdasarkan hasil tersebut, didapat nilai signifikansi dari hasil uji coba *wilcoxon* yaitu 0,00. Dengan demikian dapat diartikan bahwa nilai Sig. < 0,05, berdasarkan hipotesis maka H0 ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik setelah menggunakan media *Scratch* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada sebelumnya.

Pembahasan

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Scratch ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan merujuk pada model ADDIE yang dikembangkan oleh Branch. Seluruh alur pengembangan dijalankan secara sistematis melalui lima tahapan terstruktur guna menghasilkan produk media pembelajaran interaktif yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pada materi bentuk aljabar.

Fase awal pengembangan diawali oleh tahapan analisis yang pada tahap ini ditemukan sejumlah informasi utama yang menjadi landasan mendasar dalam perancangan media Scratch berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME). Temuan dari wawancara dengan guru mata pelajaran matematika mengindikasikan bahwa akar permasalahan rendahnya kemampuan pemecahan masalah terletak pada penyampaian materi aljabar yang bersifat mekanistik dan terisolasi dari realitas kehidupan peserta didik. Dominasi pendekatan pembelajaran konvensional berbasis *teacher-centered* mengakibatkan siswa hanya menguasai prosedur matematis secara mekanis tanpa disertai pemahaman konseptual yang kokoh. Akibatnya, ketika dihadapkan pada variasi soal pemecahan masalah non-rutin, siswa mengalami kegagalan sistematis dalam menginterpretasikan dan memodelkan variabel aljabar.

Selain daripada keterbaruan pembelajaran, hasil wawancara dengan guru didapat bahwa digitilisasi pembelajaran sangat diperlukan guna kemenarikan proses pembelajaran. Salah satu guru mengatakan bahwa, integrasi media pembelajaran adalah faktor penting untuk mendukung proses pembelajaran agar lebih interaktif. Media pembelajaran yang disarankan oleh guru yaitu media pembelajaran yang berbasis *game* atau permainan agar meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam belajar. Sejalan dengan pendapat Sylviani & Permana (2022) Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk membimbing, mengarahkan, dan mendidik siswa adalah model permainan atau *game*. Dengan demikian perlunya adanya keterbaruan pembelajaran dan integrasi media pembelajaran dalam proses pembelajaran masa kini.

Di sisi lain, temuan dari hasil riset karakteristik pengguna menunjukkan adanya potensi digitalisasi yang besar, di mana mayoritas peserta didik kelas VII memiliki kecenderungan gaya belajar visual-kinestetik yang kuat dan mahir dalam mengoperasikan perangkat *smartphone*. Kesenjangan instruksional ini menegaskan perlunya inovasi media pembelajaran digital yang mampu memvisualisasikan konsep aljabar yang abstrak menjadi representasi yang konkret dan dinamis. Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah mengintegrasikan platform Scratch dengan koridor pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Hal tersebut diperkuat oleh penelitian sebelumnya, Menurut Lavayette et al. (2026) metode *Realistic Mathematics Education* (RME) yang diperkaya dengan Scratch, secara efektif meningkatkan keterlibatan siswa selama pelajaran. Pada proses pembuatan media pembelajaran ditahap analisis ini,

diletakkan dasar-dasar perancangan media yang tidak hanya fokus pada konten kognitif, melainkan berorientasi pada kesesuaian media pembelajaran yang bisa di akses oleh smartphone dan efisiensi teknis yang ringan akan jaringan internet.

Dengan demikian, pembelajaran yang dibutuhkan berdasarkan hasil pada tahap analisis ini yaitu perlu adanya proses pembelajaran yang menuntun peserta didik dari mulai pembelajaran yang informal sehingga dapat menunjang materi matematika abstrak yang membutuhkan prosedur pengerjaan yang sesuai. Kemudian, didasari dengan tidak biasanya penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sedangkan pada masa kini digitalisasi pembelajaran kerap kali digaungkan, maka perlu adanya integrasi media yang sesuai yang tentunya dapat membantu siswa dalam memahami konsep materi yang diajarkan peneliti. Sejalan dengan pendapat Bito & Masaong (2023) Berbagai penelitian mengenai integrasi media digital dalam pembelajaran matematika memperoleh hasil yang positif.

Tahap desain merealisasikan seluruh indikator temuan analisis diantaranya ditemukan bahwa peserta didik memiliki gaya belajar dengan karakteristik yang beragam dan peserta didik mahir dalam penggunaan teknologi serta fasilitas sekolah mendukung untuk melakukan pengajaran dengan berbantuan media digital salah satunya mengizinkan peserta didik untuk membawa *Smartphone* dan sarana prasarana yang memadai. Berdasarkan temuan tersebut, akan menjadi pondasi awal dalam merancang media pembelajaran. Pada tahap ini, konten bentuk aljabar dipecah ke dalam struktur menu utama media yang meliputi, unsur-unsur bentuk aljabar, operasi bentuk aljabar, sifat-sifat bentuk aljabar dan pemodelan bentuk aljabar. Desain estetika visual media *Scratch* sengaja dirancang secara intuitif untuk mengakomodasi gaya belajar visual siswa, dengan menyajikan tantangan matematis dalam bentuk animasi cerita kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Ma'wa & Ratnaningrum (2025) Pengembangan media Scratch game edukasi berbasis gaya belajar yang telah dikembangkan dengan model ADDIE dinilai sangat layak dan cukup efektif untuk digunakan dalam pembelajaran dengan gaya belajar siswa yang berbeda-beda karena mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Tahapan model ADDIE dan komponen pendekatan RME pada fase desain ini difokuskan pada alur berpikir matematika siswa, dari situasi nyata hingga ke konsep formal aljabar yang diterjemahkan pada media *Scratch*. Sebagai contoh, prinsip realitas (*reality principle*) diwujudkan melalui perancangan skenario masalah kontekstual seperti aktivitas belanja buah-buahan di toko buah. Masalah nyata ini tidak langsung diselesaikan dengan rumus instan, melainkan dirancang sebagai jembatan bagi siswa untuk mengembangkan model matematika mereka sendiri (*self-developed models*). Siswa dituntut untuk memikirkan hubungan kuantitas benda yang belum diketahui nilainya, yang nantinya akan mengarah pada pembentukan konsep variabel (x dan y). Sejalan dengan pendapat Lumahu et al. (2025) Model-model yang dikembangkan siswa bertindak sebagai jembatan antara dunia nyata dan dunia abstrak matematika, sebagaimana dinyatakan dalam prinsip guided reinvention yang menjadi inti dari PMRI.

Dengan demikian, peneliti merancang sebuah media pembelajaran berbasis *Scratch* untuk menunjang kebutuhan belajar peserta didik khususnya pada materi Aljabar berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education.* Tentunya media yang dirancang ini harus menstimulasi peserta didik dalam belajar dengan berbagai fitur yang tersedia dalam Scratch yang akhirnya dapat membantu mengembangkan pemacahan masalah matematis siswa yang dirasa perlu adanya peningkatan. Sejalan dengan pendapat Lavayette et al., (2026) mengemukakan bahwa Pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan media *Scratch* mampu membantu siswa memahami konsep matematika melalui masalah kontekstual dan visualisasi interaktif sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Penggunaan

media *Scratch* berbasis *Realistic Mathematics Education* ini juga diharapkan dapat membantu mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Tahap pengembangan (*develop*) menjadi fase krusial untuk menguji kelayakan teoretis dan praktis dari media Scratch yang telah diproduksi sebelum diimplementasikan pada kelas besar. Proses pengujian dilakukan melalui dua gerbang utama, validasi oleh para ahli dan uji coba formatif bertahap yaitu, *one-to-one*, *small group* dan *field trial*. Proses pengembangan produk, validasi yang dilakukan melalui uji ahli, dan uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas pembelajaran (Slamet, 2022).

Berdasarkan hasil penilaian ahli media diperoleh persentase kevalidan sebesar 72%, sedangkan ahli materi memberikan skor 77%. Merujuk pada kriteria validasi yang diadopsi dari (Ismawati & Mustika, 2021), kedua perolehan tersebut masuk dalam kategori Valid, yang berarti media Scratch berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) layak diujicobakan di lapangan dengan melakukan beberapa revisi kecil. Rekomendasi perbaikan dari validator ahli media dan materi berfokus pada penyempurnaan aspek mekanis dan keselarasan semiotik, antara lain, perbaikan tata bahasa dan tanda baca pada teks narasi cerita agar lebih komunikatif bagi anak usia SMP, sinkronisasi antara kemunculan objek visual dengan audio penjelasan agar tidak membingungkan, dan penataan ulang tata letak tombol navigasi agar tidak tumpang tindih dengan area kerja simulasi. Karena menurut Dewi & Handayani, 2021) Peranan validasi sangat penting dalam pengembangan suatu produk. Maka dari itu validasi ini mempunyai peranan penting dalam pengembangan media sebelum di uji cobakan.

Setelah revisi hasil validasi ahli diselesaikan, produk dilanjutkan ke tahap evaluasi formatif pertama, yaitu one-to-one trial yang melibatkan 3 siswa dengan karakteristik kognitif heterogen (kemampuan tinggi, sedang, dan rendah). Berdasarkan hasil pengamatan selama masa uji coba, peserta didik semakin tertarik untuk belajar. Hal ini dapat dilihat ketika peserta didik sering bertanya tentang materi yang diajarkan, artinya terjadinya kolaborasi guru dengan peserta didik dalam memahami masalah yang disediakan. Adapun berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa media yang dikembangkan perlu adanya penyesuaian, karena tedapat beberapa fitur yang menimbulkan kebingungan peserta didik. Hal ini menjadi catatan penting untuk peneliti agar terus mengembangkan media pembelajaran ini. Menurut (Matahelumual & Maharbid, 2026) media pembelajaran berbasis Scratch bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai media pedagogis yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, interaktif, dan berorientasi pengembangan kemampuan berpikir mendalam. Dengan demikian, media yang dibuat perlu menciptakan lingkungan belajar yang dapat memberikan dampak positif bagi peserta didik, tidak hanya dalam segi kognitif melainkan perlu mengutamakan sisi afektif.

Dapat disimpulkan bahwa hasil pengamatan kualitatif menunjukkan bahwa visualisasi objek nyata pada *Scratch* berhasil memicu motivasi belajar siswa. Namun, ditemukan kendala teknis yang signifikan, antara lain adalah durasi teks narasi cerita muncul terlalu cepat, dan siswa mengalami kebingungan saat menginput jawaban karena tidak adanya petunjuk instruksi untuk menekan tombol "Enter". Karena media yang ideal menurut (Mana, 2021) Media pembelajaran yang ideal haruslah menarik, dekat dengan siswa dan membuat mereka senang dan akrab. Sejalan pendapat Nurfauziah & Fitriani (2019) Salah satu kegiatan pembelajaran yang dianggap membuat siswa aktif dan menyenangkan adalah dengan penerapan pembelajaran yang inovatif. Didukung oleh pendapat Chaerunnisa & Bernard, (2021) yang mengemukan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Scratch memberikan dampak positif dalam meningkatkan minat siswa pada pembelajaran matematika. Oleh karena itu perlunya ketelitian

dalam pembuatan media agar media yang dibuat tidak banyak *error* yang menyebabkan peserta didik mengalami kebingungan.

Temuan dari *one-to-one trial* tersebut langsung diperbaiki dan dilanjutkan ke uji kelompok kecil small group trial yang melibatkan 6 siswa. Berdasarkan data kuantitatif dari angket keterbacaan pada fase ini, diperoleh rata-rata skor kepraktisan sebesar 86%, yang dikategorikan Sangat Praktis. Meskipun secara kuantitatif sangat baik, hasil wawancara mendalam terhadap siswa dengan respons terendah mengungkap adanya sisa kendala konseptual, di mana siswa yang lemah dalam kemampuan operasional dasar matematika masih membutuhkan bimbingan langsung dari guru ketika media mulai masuk ke tahap matematisasi abstrak formal (membedakan koefisien, variabel, dan konstanta). Hal ini menegaskan prinsip pembimbingan (guidance principle) dari Freudenthal tetap memegang peranan vital dalam pembelajaran RME, meskipun media pembelajaran telah dirancang secara interaktif dan mandiri (Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

Tahap evaluasi formatif terakhir adalah *field trial* yang melibatkan 20 peserta didik. Hasil pengisian angket kepraktisan pada tahap ini menghasilkan rata-rata skor persentase sebesar 74% dengan kriteria Cukup Praktis. Penurunan persentase dari skala kecil ke skala luas ini merupakan hal yang wajar dalam evaluasi produk, karena semakin banyak jumlah pengguna, variasi karakteristik teknis gawai *smartphone* siswa dan keragaman ekspektasi visual mereka akan semakin kompleks. Dari masukan siswa pada *field trial*, mereka mengharapkan adanya fitur penguatan berupa skor otomatis yang lebih responsif setelah menyelesaikan menu kuis. Karena tidak ditemukan lagi adanya revisi substansial yang mengganggu fungsi utama sistem, media Scratch berbasis RME ini dinyatakan lulus uji formatif dan siap digunakan pada pembelajaran nyata di kelas implementasi. Guna menentukan tingkat keefektifan suatu produk yang telah dikembangkan, serangkaian uji coba dan proses validasi perlu dilaksanakan sebelum produk tersebut diimplementasikan secara luas. Sejalan dengan pendapat (Okpatrioka, 2023) Produk yang dihasilkan harus melewati beberapa uji coba dan validasi yang dilakukan oleh para pakar sehingga dapat dipertanggung jawabkan.

Tahap implementasi dilakukan untuk menguji pengaruh media dalam situasi pembelajaran nyata di kelas besar yang melibatkan 26 peserta didik pada materi bentuk aljabar. Pada tahap implementasi memberikan tes kemampuan pemecahan masalah matematis berupa soal *pretest* di awal pertemuan dan soal posttest di akhir rangkaian pembelajaran, setelah siswa mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan media Scratch berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME). Pada proses pembelajaran dilakukan melalui kontekstual yang sejalan dengan prinsip *Realistic Mathematics Education* (RME).

Pada tahap pembelajaran diawali dengan memberikan konteks kehidupan nyata. Peserta didik menganalisis konteks nyata untuk menjadi langkah awal dalam proses pembelajaran, dari kegiatan tersebut termasuk kedalam prinsip realitas dan tingkatan. Oleh karena itu, pada kegiatan ini juga media dibutuhkan untuk membantu memberikan stimulasi karena pada kegiatan ini media digunakan untuk menggambarkan konteks nyata pada materi bentuk aljabar. Pada tahap ini juga dapat mengembangkan salah satu indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yaitu memahami masalah, karena pada tahap ini peserta didik dihadapkan dengan konteks permasalahan yang harus dipahami agar dapat melanjutkan ke proses pengerjaan selanjutnya. (Mulyati, 2017) berpendapat bahwa dengan menggunakan RME konsep-konsep abstrak matematika lebih mudah dicerna oleh peserta didik berbasis media pembelajaran yang ada di lingkungan sekitar.

Selanjutnya peserta didik menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah. dari kegiatan tersebut termasuk kedalam prinsip aktivitas dan tingkatan. Pada kegiatan ini media digunakan untuk membantu siswa membayangkan permasalahan dan strategi yang akan digunakan. Hal ini berpengaruh terhadap indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu merencanakan penyelesaian. Sejalan dengan berpendapat Susanti & Nurfitriyanti, (2018) bahwa penggunaan RME dapat merangsang keinginan siswa untuk belajar lebih lanjut, seperti melakukan interkasi dengan guru dan teman lainnya. Tidak hanya itu, media *Scratch* pada tahap ini sangat membantu peserta didik dalam memberikan petunjuk dan pengarahan terhadap rencana penyelesaian yang diharapkan. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran *Scratch* berbasis RME berpotensi mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis pada indikator menentukan perencanaan penyelesaian.

Setelah itu, peserta didik diberikan arahan untuk mengubah permasalahan konteks nyata kedalam bahasa matematika dengan bantuan bimbingan peneliti. Dalam proses ini termasuk kedalam prinsip pembimbingan dan keterkaitan. Media digunakan untuk mempermudah pengambaran konteks nyata yang akan diubah kedalam bahasa matematika. Pada tahap ini indikator yang berpotensi akan terpengaruh yaitu melaksanakan rencana. Sejalan dengan pendapat (Widana, 2021) RME mampu menjembatani konsep abstrak matematika yang diperoleh di dalam kelas dengan dunia nyata. Hal tersebut, berpengaruh terhadap indikator tersebut karena dapat membantu siswa lebih dapat memahami permasalahan dengan jelas.

Kemudian peserta didik melakukan pemodelan dari matematika informal ke matematika abstrak dimana peserta didik di intruksikan untuk merubah konteks menjadi bahawa matematika dengan melakukan diskusi kelompok. Kegiatan tersebut termasuk kedalam prinsip interaktivitas dan tingkatan. Kemudian media pembelajran pada kegiatan ini berperan untuk menuntun peserta didik dalam melakukan pemodelan. Pada media memberikan petunjuk pada peserta didik.

Dengan demikian, proses pada pembelajaran menggunakan media *Scratch* berbasis *Realistic Mathematics Education* sangat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Prinsip yang disajikan pada pendekatan RME ini sangat relevan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Tidak hanya itu, media *Scratch* memiliki peran sendiri, diantaranya memberikan visual lebih detail terhadap konteks yang disediakan, memberikan petunjuk penemuan solusi permasalahan serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Tahap evaluasi ini menegaskan pentingnya pemanfaatan teknologi terkini—khususnya yang mengintegrasikan aspek visualisasi dan elemen tantangan—untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Media berbasis Scratch dirancang guna menjembatani kebutuhan peserta didik akan pembelajaran yang interaktif dan eksploratif, sekaligus mendukung ketercapaian kemampuan pemecahan masalah matematis. Oleh karena itu, media Scratch tidak hanya layak dijadikan alternatif pembelajaran, melainkan juga sangat relevan untuk dikembangkan lebih lanjut dalam cakupan yang lebih luas. Berdasarkan analisis data *pretest* dan *posttest* pada tahap implementasi, ditemukan bahwa pembelajaran matematika menggunakan media Scratch berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dibandingkan kondisi awal.

Dengan demikian, tahap evaluasi menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis Scratch telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dalam memfasilitasi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Temuan ini

memperkuat bukti bahwa integrasi teknologi dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) yang disesuaikan dengan karakteristik siswa mampu mengoptimalkan hasil belajar. Fitur visualisasi pada Scratch berperan penting dalam mengonkretkan konteks dunia nyata sesuai prinsip realitas RME, sehingga siswa lebih mudah memahami masalah dan merumuskan strategi penyelesaian yang tepat. Secara keseluruhan, penggunaan media Scratch berbasis RME memberikan kontribusi yang sangat dominan dan berdampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, baik diamati dari proses pembelajaran maupun hasil analisis data.

KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian proses penelitian dan pengembangan menggunakan lima tahapan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan Scratch yang dihasilkan terbukti memenuhi standar validitas, kepraktisan, dan efektivitas dengan kriteria yang sangat baik.. Integrasi prinsip RME ke dalam *platform Scratch* terbukti menjadi alternatif solusi yang sangat efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pesera didik. Melalui visualisasi konsep yang interaktif dan penyajian masalah kontekstual yang sistematis, media ini secara nyata mampu menstimulasi kemampuan peserta didik dalam memahami masalah, merencanakan strategi, hingga mengevaluasi kembali solusi matematis yang mereka temukan. Ditinjau dari proses jalannya pembelajaran, pemanfaatan media Scratch berbasis RME ini berhasil mentransformasi atmosfer kelas menjadi lebih dinamis dan berpusat pada peserta didik *(student-centered)*. Kehadiran media ini tidak hanya bertindak sebagai alat bantu visual, melainkan sebagai jembatan kognitif yang memfasilitasi terjadinya proses penemuan kembali konsep *(guided reinvention)* secara mandiri. Dengan demikian, kombinasi antara pendekatan RME yang bermakna dan teknologi Scratch yang adaptif menjadi alternatif solusi yang sangat efektif dalam mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis di sekolah menengah pertama. Secara keseluruhan, integrasi media *Scratch* dengan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan inovasi yang menjembatani keabstrakan matematika dengan dunia nyata melalui simulasi digital. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya teori pembelajaran kognitif dan komputasional, tetapi juga mentransformasi peran guru menjadi perancang pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Saran dari peneliti untuk penelitian berikutnya ditambahkan fitur yang bisa mengakses jawaban peserta didik dan dapat diuji cobakan diskala yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada IKIP Siliwangi, serta validator ahli atas bimbingan dan telaah kritis yang diberikan. Apresiasi setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada para peserta didik yang telah berpartisipasi aktif, sehingga memberikan inspirasi nyata bagi inovasi pembelajaran dalam penelitian ini. Semoga dedikasi, waktu, dan kontribusi yang telah diberikan oleh seluruh pihak menjadi amal kebaikan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

’Afifah, A., Hiltrimartin, C., & Somakim. (2021). Kemampuan pemecahan masalah siswa melalui strategi menebak dengan cerdas dan mengujinya. *AKSIOMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, *10*(3), 1319–1331. https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3851

Arfiansyah, L. P., Akhlis, I., & Susilo, S. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis scratch

pada pokok bahasan alat optik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, *8*(1), 66–74. https://journal.unnes.ac.id/journals/upej/issue/view/1190

Aripin, U., Purwasih, R., & Santana, F. D. T. (2020). Transfer iptek mathematic realistic worksheet berbasis information and communication technology kepada guru-guru sdit dalam rangka meningkatkan keterampilan matematis pada konsep geometris. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, *5*(1), 380–387. https://ykgm.org/index.php/jpm/index

Bito, N., & Masaong, Abd. K. (2023). Peran media pembelajaran matematika sebagai teknologi dan solusi dalam pendidikan di era digitalisasi dan disruption. *Jambura Journal of Mathematics Education*, *4*(1), 88–97. https://doi.org/https://doi.org/10.34312/jmathedu.v4i1.17376

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The addie approach*. Springer ScienceþBusiness Media, LLC.

Chaerunnisa, N. A., & Bernard, M. (2021). Analisis minat belajar siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika dengan menggunakan media scratch. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *4*(6), 1577–1584. https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi

Dewi, F. F., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran video animasi en-alter sources berbasis aplikasi powtoon materi sumber energi alternatif sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, *5*(4), 2530–2540. https://jbasic.org/index.php/basicedu/index

Fadila, A., & Ramadhani. (2024). Pengembangan media scratch untuk meningkatkan minat belajar. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(1), 12–25. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v12i1.17244

Febriana, R. (2023). Implementasi pendekatan RME untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(1), 73–86. https://e-journal.my.id/pedagogy

Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live worksheet realistic mathematics education berbantuan geogebra: Meningkatkan abstraksi matematis siswa smp pada materi segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, *5*(1), 37–50. https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/JNPM

Gurria, A. (2016). Pisa 2015 results in focus. *PISA in Focus*, (67), 1. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-in-focus_22260919.html

Heuvel-Panhuizen, M. Van Den, & Drijvers, P. (2014). Realistic mathematic education. *In S. Lerman (Ed), Encyclopedia of Mathematics Education*, 521–525.

Holisin, I. (2007). Pembelajaran matematika realistik (PMR). *Didaktis*, *3*(3), 1–68. https://journal.um-surabaya.ac.id/didaktis

Ismawati, S., & Mustika, D. (2021). Validitas media video animasi dalam pembelajaran tematik. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *1*(2), 688–695. https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/Innovative

Jupri, A. (1998). Pendidikan matematika realistik: Sejarah, teori, dan implementasi. In *Bandung: Upi Press* (Vol. 43, Number March).

Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). Media pembelajaran matematika konkret versus digital: Systematic literature review di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Tadris Matematika*, *3*(2), 131–140. https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/jtm

Lavayette, V. R., Rohimah, S. M., & Nurhadi, Moh. (2026). Pengaruh pendekatan realistic mathematics education berbantuan media scratch untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sd. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, *10*(2), 436–447. https://doi.org/https://doi.org/10.36088/fondatia.v10i2.6315

Lumahu, A., Tilaar, A. L. F., & Salajang, S. M. (2025). Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika: Studi eksperimentasi PMRI di kelas vii smp negeri 3 tondano. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, *3*(4), 4546–4556. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1245

Maharani, M., Supriadi, N., & Widyastuti, R. (2018). Media pembelajaran matematika berbasis kartun untuk menurunkan kecemasan siswa. *Desimal: Jurnal Matematika*, *1*(1), 101–106.

Mahardani, A. D. E., Nurmilawati, M., & Saidah, K. (2023). Analisis kepraktisan media pembelajaran berbasis macromedia flash pada materi keragaman budaya kelas 4. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-6*, 1581–1586. https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/about

Mana, L. H. A. (2021). Respon siswa terhadap aplikasi tiktok sebagai media pembelajaran bahasa

indonesia. *Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, *2*(4), 418–429. https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/

Matahelumual, M. M. E., & Maharbid, D. A. (2026). Analisis implementasi media pembelajaran matematika berbasis game edukasi scratch dalam mengintegrasikan aktivitas deep learning di sekolah dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *11*(1), 29–38. https://www.journal.unpas.ac.id/index.php/pendas

Ma'wa, P. F., & Ratnaningrum, I. (2025). Pengembangan media scratch game edukasi berbasis gaya belajar untuk meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, *5*(3), 701–718. https://doi.org/https://doi.org/10.62491/njpi.2025.v5i3-12

Mulyati, A. (2017). Pengaruh pendekatan rme terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi operasi hitung campuran di kelas iv sd it adzkia i padang. *Jurnal Didaktik Matematika*, *4*(1), 90–97.

Mundy, J. F. (2000). Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians. *Notices of the American Mathematical Society*, *47*(8), 868–876. https://www.ams.org/publications/journals/notices

Nurfauziah, P., & Fitriani, N. F. (2019). Gender dan resiliensi matematis siswa smp dalam pembelajaran scientific berbantuan VBA excel. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *4*(1), 28–37. https://doi.org/https://doi.org/10.23969/symmetry.v4i1.1633

OECD. (2023). *Pisa 2022 results learning during-and from-distruption: II*. PISA OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/a97db61c-en%0A

Okpatrioka. (2023). Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *DHARMA ACARIYA NUSANTARA : Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, *1*(1), 86–100. https://e-journal.nalanda.ac.id/index.php/jdan

Pamungkas, R. A. D., & Umbara, U. (2025). Efektivitas penerapan realistic mathematics education (RME) terhadap kemampuan problem solving matematis ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Jurnal Didactical Mathematics*, *7*(2), 518–529. https://ejournal.unma.ac.id/index.php/dm

Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press. https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/9781400828678/html

Pradiani, N. P. W. Y., Turmuzi, M., & Fauzi, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran pop-up book materi bangun ruang pada muatan pembelajaran matematika kelas v sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(3), 1456–1469. https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1503

Putri, A. A., & Juandy, D. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari self efficacy: Systematic literature review (SLR) di indonesia. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *7*(2), 135–147. https://journal.unpas.ac.id/index.php/symmetry

R, Muh. Z. A. F., & Nazirah, A. (2025). Pengembangan dan pemanfaatan media cetak: Modul, handout, dan lks non cetak: Program video dan bahan ajar berbantuan komputer dalam pembelajaran pai. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, *2*(6), 72–83. https://journal.hasbaedukasi.co.id/index.php/jurmie

Russeffendi, E. T. (2010). *Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non-eksakta lainnya*. Tarsito. https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20271131

Sari, T., & Putri, J. H. (2024). Pembelajaran matematika sebagai wadah meningkatkan kualitas proses belajar siswa. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, *3*(2), 73–79. https://ejurnal.univamedan.ac.id/index.php/jkpm

Slamet, F. A. (2022). *Model penelitian pengembangan (R n D)* (R. Risdiantoro, Ed.). Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang Redaksi: https://perpustakaan.iaiskjmalang.ac.id/wp-content/uploads/2023/09/64-Model-Penelitian-Pengembanagn-RD.pdf

Susanti, S., & Nurfitriyanti, M. (2018). Pengaruh model realistic mathematic education (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, *03*(02), 115–122. http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/

Sylviani, S., & Permana, F. C. (2022). Media belajar berbasis gim dalam meningkatkan minat dan keterlibatan siswa pada pembelajaran aljabar di sekolah. *Jurnal Pendidikan Multimedia (Edsence)*,

4(1), 13–24.

Ugi, L. E., Hardianti, I., Nila, W., Aulia, R., & Indah, N. (2025). Pemanfaatan teknologi digital sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika pada siswa sekolah menengah kejuruan di era digitalisasi pendidikan. *KAMBA MPU: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, *3*(2), 35–37.

Utami, F., Adiansha, A. A., & Yusuf, M. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika melalui pemanfaatan aplikasi geogebra di smpn 1 monta. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, *4*(2), 58–63. https://doi.org/https://doi.org/10.53299/diksi.v4i2.314

Wahyu, H., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan adversity quotient siswa smp melalui pembelajaran open ended. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, *2*(1), 109–118. https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/JNPM/index

Widana, I. W. (2021). Realistic mathematics education (RME) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di indonesia. *Jurnal Elemen*, *7*(2), 450–462. https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/.