

Pengembangan Video *Whiteboard animation* Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Muhamad Ghupron^{1*}, Dewi Iriani², Khairul Anwar³

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi
Jl. Jambi-Muaro Bulian KM 15, Muaro Jambi, Jambi, Indonesia

^{1*}ghupron33@gmail.com, ²dewi.iriani@unja.ac.id, ³mathanwar@unja.ac.id

Abstrak

Riset ini berfokus pada penciptaan alat bantu belajar berbentuk video animasi papan tulis (*whiteboard animation*) yang mengintegrasikan model *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Proses pembuatan mengadopsi pendekatan *Research and Development* (R&D) melalui rangkaian ADDIE, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi menunjukkan produk video mencapai tingkat validitas materi 91,5% dan validitas media 89,2%, keduanya masuk golongan "sangat valid." Pengujian kepraktisan menampilkan angka 89,3% pada uji perseorangan bersama guru (sangat praktis) dan 78,9% pada uji kelompok kecil dengan 9 siswa (cukup praktis). Untuk pengujian efektivitas yang dilaksanakan pada 25 siswa tingkat VII, terjadi kenaikan dari rerata pretest 36,42 menjadi 73,25 pada *posttest* dengan skor N-Gain 57,92%, termasuk golongan "sedang" dengan interpretasi "cukup efektif". Kesimpulannya, produk video *whiteboard animation* yang mengintegrasikan PBL ini memenuhi persyaratan untuk diaplikasikan sebagai media pembelajaran karena sudah memenuhi standar valid, praktis, dan efektif dalam memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, *Problem Based Learning*, Video *Whiteboard Animation*.

Abstract

This research focuses on creating a learning tool in the form of whiteboard animation video that integrates the problem based learning (PBL) model to enhance students' mathematical problem-solving abilities. The development process adopts a Research and Development (R&D) approach through the ADDIE framework, encompassing the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Validation results indicate that the video product achieves a material validity level of 91.5% and media validity level of 89.2%, both classified as "highly valid." Practicality testing displays a score of 89.3% in individual trials with teachers (highly practical) and 78.9% in small group trials with 9 students (quite practical). For the effectiveness testing conducted with 25 seventh-grade students, an increase occurred from a pretest average of 36.42 to 73.25 in the posttest with an N-Gain score of 57.92%, falling

into the "moderate" category with an interpretation of "quite effective." In conclusion, this PBL-integrated whiteboard animation video product meets the requirements to be applied as a learning medium as it has fulfilled the standards of being valid, practical, and effective in strengthening students' mathematical problem-solving abilities.

Keyword: *Mathematical Problem Solving Ability, Problem Based Learning, Video Whiteboard Animation*

I. PENDAHULUAN

Matematika menjadi salah satu bidang studi wajib yang harus dikuasai siswa di semua tingkat pendidikan, dari sekolah dasar sampai jenjang universitas (Hayati & Jannah, 2024). Kehadiran matematika dalam sistem pembelajaran memiliki kedudukan yang krusial sebab materi yang dipelajari sangat luas dan menjadi pondasi bagi bermacam disiplin ilmu serta penerapannya dalam keseharian (Agustami et al., 2021). Oleh karena itu, matematika bukan sekadar pelajaran teoretis di kelas, melainkan juga menjadi wahana untuk mengembangkan keterampilan berpikir yang diperlukan ketika menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan nyata.

Berkaitan dengan fungsi tersebut, Efendi et al (2021) menegaskan bahwa matematika bukan hanya tentang menghitung angka, menggunakan rumus, atau menghafal teorema seperti yang banyak dipahami orang. Lebih jauh dari itu, belajar matematika sebenarnya melatih seseorang untuk menghadapi dan menuntaskan masalah dengan cara yang logis dan terstruktur. Mengingat karakteristik ini, kegiatan belajar matematika tidak dapat dipisahkan dari masalah matematika itu sendiri, sebab memecahkan masalah adalah esensi utama dalam pembelajaran matematika (Putri et al., 2021). Karena alasan inilah, proses pembelajaran matematika seharusnya diarahkan pada penguatan kemampuan pemecahan masalah sebagai kompetensi inti yang wajib dikuasai siswa.

Berbicara tentang kompetensi dimaksud, kecakapan memecahkan masalah matematis dapat dimaknai sebagai keahlian yang lahir dari gabungan pengalaman belajar dan penguasaan ilmu yang telah ada, kemudian digunakan untuk menghadapi situasi berbeda yang belum pernah dialami sebelumnya (Putri et al., 2021). Pada praktiknya, kegiatan memecahkan masalah memerlukan penggunaan aneka metode, strategi, prosedur, serta pendekatan heuristik yang diterapkan siswa guna meraih solusi dari persoalan matematika yang dihadapi (Faidah, 2024). Keahlian ini sangat vital karena menjadi jembatan yang menghubungkan antara pemahaman teori matematika dengan penerapannya dalam ruang lingkup yang lebih luas.

Di sisi lain, meskipun kecakapan memecahkan masalah matematis mempunyai signifikansi yang besar, realitas menunjukkan bahwa penguasaan kecakapan ini di kalangan siswa Indonesia masih berada pada level yang belum memadai (Riyanto & Amidib, 2024). Fenomena ini dapat dilihat dari hasil asesmen PISA pada tahun 2022 yang memperlihatkan capaian matematika siswa Indonesia yang masih rendah. Dengan raihan nilai 366, Indonesia berada cukup jauh dari nilai rata-rata negara anggota OECD yang mencapai 472, yang mengakibatkan Indonesia berada di posisi ke-70 dari keseluruhan 81 negara peserta (OECD, 2023). Temuan yang tidak jauh berbeda juga terlihat pada data TIMSS tahun 2015 yang membuktikan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia belum memenuhi standar global. Dengan perolehan nilai 397, Indonesia masih tertinggal dari nilai rata-rata dunia yang berada

di angka 500 dan menempati urutan ke-44 dari 49 negara yang berpartisipasi dalam penelitian tersebut (Mullis et al., 2016).

Realitas serupa juga ditemukan peneliti melalui pengamatan langsung terhadap siswa kelas VII di MTs N 3 Tanjung Jabung Barat. Penelaahan terhadap hasil pengerjaan soal esai menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum sanggup mencapai indikator kecakapan pemecahan masalah matematis secara utuh. Hambatan siswa terjadi diberbagai tahap, dimulai dari mencerna permasalahan, menyusun strategi penyelesaian, menjalankan strategi yang telah dibuat, sampai memeriksa ulang jawaban yang didapatkan. Tahap-tahap ini sesuai dengan prosedur pemecahan masalah yang dirumuskan oleh (Polya, 2004). Dampak dari keterbatasan ini, hanya segelintir siswa yang berhasil menuntaskan soal pemecahan masalah dengan jawaban yang benar.

Di antara faktor penyebab lemahnya kecakapan pemecahan masalah matematis siswa adalah implementasi pembelajaran yang masih condong teacher-centered, sehingga keterlibatan siswa secara aktif dalam mencari pemecahan belum berjalan secara optimal. Sriwahyuni & Maryati (2022) menyebutkan bahwa pola perilaku siswa yang pasif dalam aktivitas pembelajaran turut berkontribusi pada lemahnya kecakapan pemecahan masalah matematis. Selain hal tersebut, pemanfaatan media pembelajaran yang terbatas variasinya, tidak menarik, dan kurang relevan dengan kehidupan siswa menjadikan mereka tidak mendapat pengalaman belajar yang substansial. Kondisi demikian mengisyaratkan adanya urgensi pembaruan pembelajaran matematika yang sanggup mengintegrasikan pendekatan pembelajaran dengan penggunaan media yang memadai.

Opsi yang dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kecakapan pemecahan masalah matematika siswa di antaranya adalah penggunaan media pembelajaran berbentuk video (Faidah, 2024). Media video memfasilitasi penyampaian informasi lewat kombinasi unsur visual, audio, dan simbol yang dapat menolong siswa dalam mencerna materi dengan lebih gampang. *Whiteboard animation* menjadi salah satu pilihan media video yang sesuai untuk digunakan. *Whiteboard animation* merupakan media komunikasi visual yang menyampaikan pesan melalui kombinasi ilustrasi, teks, dan narasi suara yang muncul secara bertahap seperti digambar di atas papan tulis. Cara penyajian yang bergerak dan berurutan ini membantu penonton mengikuti proses penjelasan dengan lebih mudah, karena setiap elemen visual ditampilkan secara terstruktur. Dengan demikian, media ini mampu memperjelas alur materi, menarik perhatian, dan mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam (Khairani & Ain, 2021).

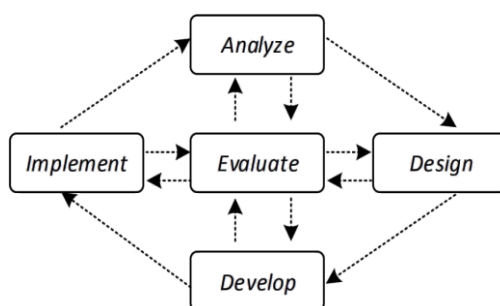
Untuk mencapai hasil optimal dari pemanfaatan media whiteboard animation, diperlukan integrasi dengan pendekatan pembelajaran yang mengarah pada pemecahan masalah. Model *problem based learning* (PBL) dianggap cocok karena memposisikan permasalahan sebagai pintu masuk pembelajaran dan menstimulasi siswa agar aktif berpartisipasi dalam tahap analisis, diskusi, serta refleksi (Arifin & Hidayah, 2019). Melalui implementasi PBL, siswa diposisikan dalam lingkungan belajar yang dinamis sehingga dapat mengembangkan kecakapan berpikir kritis, kemampuan berkolaborasi, dan keahlian dalam mencari pemecahan masalah. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa penggunaan PBL sebagai model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara signifikan (Susino et al., 2023). Karenanya, perpaduan video *whiteboard animation* dengan

pendekatan PBL diharapkan mampu mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan lebih optimal.

Berdasarkan telaah literatur dan kondisi faktual pembelajaran di lapangan, belum dijumpai media pembelajaran berbentuk video *whiteboard animation* yang secara spesifik dikembangkan dengan mengintegrasikan tahapan *problem based learning* serta didesain untuk menunjang ketercapaian indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Belum tersedianya pengembangan sejenis ini yang menjadi landasan utama pelaksanaan penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran video *whiteboard animation* berbasis *problem based learning* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

II. METODE PENELITIAN

Riset ini disusun berlandaskan pendekatan *Research and Development* (R&D), yang menargetkan pengembangan suatu media pembelajaran sekaligus menguji efektivitas penggunaannya saat diterapkan dalam proses pembelajaran yang sesungguhnya. Sugiyono (2013) menjelaskan bahwa desain R&D diperuntukkan bagi penelitian yang berorientasi pada penciptaan produk baru sekaligus evaluasi terhadap kebermanfaatannya. Kerangka kerja ADDIE dijadikan acuan dalam penelitian ini, mencakup lima prosedur inti: (1) analisis; (2) desain; (3) pengembangan; (4) implementasi; dan (5) evaluasi.



Gambar 1. Model ADDIE

Pemilihan kerangka ADDIE didasarkan pada kelebihan model ini dalam menyediakan prosedur yang terstruktur dan logis untuk merancang serta melaksanakan penelitian pengembangan (Rusdi, 2018).

Pada langkah *analysis*, peneliti melakukan identifikasi terhadap kebutuhan pembelajaran, mengeksplorasi gap yang ada, merumuskan capaian pembelajaran yang diinginkan, mempelajari profil siswa, mengevaluasi ketersediaan fasilitas, dan merancang jadwal kerja.

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari seorang pendidik matematika MTs N 3 Tanjung Jabung Barat yang berperan sebagai responden pada tahap uji individual, 9 siswa kelas VII yang menjadi sampel pada tahap uji kelompok kecil, serta 25 siswa dari satu kelas VII yang dijadikan subjek pada tahap implementasi. Kualitas produk yang dikembangkan dinilai berdasarkan tiga dimensi utama: 1) validitas; 2) kepraktisan; dan 3) efektivitas, mengacu pada kerangka evaluasi yang diajukan (Akker et al., 2010). Rincian instrumen yang digunakan dalam proses pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Pengumpulan Data

Aspek Penilaian	Jenis Instrumen
Validitas	a. Kuisisioner validasi aspek materi b. Kuisisioner validasi aspek media
Kepraktisan	a. Kuesioner kepraktisan versi pendidik b. Kuesioner kepraktisan versi siswa
Efektivitas	a. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis

Acuan dalam proses penilaian validitas angket digunakan Skala *Likert*. Penggunaan skala ini bertujuan untuk mengukur keselarasan tanggapan responden terhadap pernyataan yang diberikan. Gradasi penilaian dalam skala *Likert* yang diaplikasikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala *Likert*

Skor	Makna Penilaian
1	Responden sama sekali tidak setuju
2	Responden kurang setuju
3	Responden memberi jawaban netral
4	Responden menunjukkan persetujuan
5	Responden sangat setuju

(Riduwan, 2019).

Selanjutnya video *whiteboard animation* berbasis PBL diuji validitasnya dengan cara memberikan angket yang sudah divalidasi ahli instrumen. Hasilnya, tingkat kevalidan video ditentukan berdasarkan persentase yang diperoleh, dengan kriteria kevalidan menurut Akbar (2013) sebagai berikut:

- Produk dikategorikan "sangat valid" bila persentase berada di kisaran 85%-100%
- Produk dikategorikan "cukup valid" bila persentase berada di kisaran 61%-80%
- Produk dikategorikan "kurang valid" bila persentase berada di kisaran 41%-60%
- Produk dikategorikan "tidak valid" bila persentase berada di kisaran 21%-40%
- Produk dikategorikan "sangat tidak valid" bila persentase berada di kisaran 0%-20%

Selanjutnya uji kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket kepraktisan pendidik sebagai subjek uji satu-satu dan kepada 9 orang peserta didik sebagai subjek uji kelompok kecil dengan kriteria kepraktisan menurut Akbar (2013) sebagai berikut:

- Media dinilai "sangat praktis" bila persentase mencapai 81%-100%
- Media dinilai "cukup praktis" bila persentase mencapai 61%-80%
- Media dinilai "kurang praktis" bila persentase mencapai 41%-60%
- Media dinilai "tidak praktis" bila persentase mencapai 21%-40%
- Media dinilai "sangat tidak praktis" bila persentase mencapai 0%-20%

Selanjutnya, untuk mengukur efektivitas video *whiteboard animation* berbasis PBL, peneliti menggunakan formula *N-Gain* yang menilai perubahan hasil tes dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest*.

$$N - Gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{SMI - skor\ pretest}$$

Nilai peningkatan yang ditunjukkan melalui perhitungan N-Gain dari masing-masing siswa kemudian diinterpretasikan menggunakan standar kategori yang telah ditetapkan. Kategori ini membantu dalam memahami magnitude peningkatan yang dialami siswa pasca pembelajaran sehingga nilai *N-Gain* dapat dimaknai secara konsisten. Klasifikasi *N-Gain* menurut Hake (1998) adalah:

- Peningkatan dikategorikan "tinggi" bila *N-Gain* berada antara kisaran 0,70 - 1,00
- Peningkatan dikategorikan "sedang" bila *N-Gain* berada antara kisaran 0,30 - 0,69
- Peningkatan dikategorikan "rendah" bila *N-Gain* berada antara kisaran 0 - 0,29

Langkah selanjutnya diarahkan untuk mengkaji peran media pembelajaran dalam mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, digunakanlah tafsiran efektivitas *N-Gain* sebagai acuan penilaian. Melalui tafsiran ini, hasil peningkatan dapat dikategorikan secara lebih sistematis sehingga efektivitas media dapat dianalisis dengan lebih terukur dan objektif. Rincian mengenai kategori efektivitas menurut Santi et al (2023) sebagai berikut:

- Media diinterpretasikan "efektif" bila persentase *N-Gain* mencapai 76%-100%
- Media diinterpretasikan "cukup efektif" bila persentase *N-Gain* mencapai 56%-75%
- Media diinterpretasikan "kurang efektif" bila persentase *N-Gain* mencapai 40%-55%
- Media diinterpretasikan "tidak efektif" bila persentase *N-Gain* mencapai 0%-39%.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset ini menghasilkan produk media pembelajaran berbentuk video *whiteboard animation* yang mengintegrasikan PBL, dirancang khusus untuk memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Proses kreasi media mengikuti kerangka ADDIE sebagai fondasi kerja, dengan menjalankan seluruh fase yang ada secara sistematis.

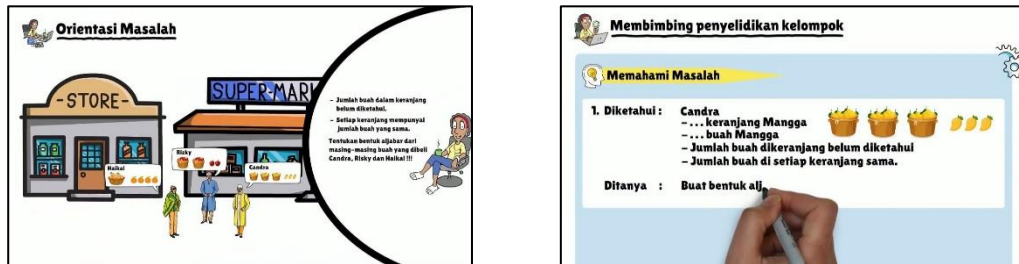
Fase analisis

Fase awal dalam riset dan pengembangan ini adalah *analysis* (analisis). Pada langkah ini, peneliti melakukan verifikasi terhadap kesenjangan kinerja, merumuskan capaian instruksional, menganalisis profil siswa, mengevaluasi sumber daya, serta menyusun rencana kerja.

Fase desain

Fase kedua yaitu *design* (desain). Fase ini memuat beberapa proses kerja yaitu 1) menetapkan tim pengembang; 2) menetapkan sumber daya yang diperlukan; 3) menetapkan cakupan, struktur dan urutan materi serta; 4) pembuatan *storyboard*. Pada fase ini ditentukan siapa tim pakar yang memvalidasi produk. Lalu, pembuatan *storyboard* guna mempermudah dalam pembuatan video. Pada fase desain ini perlu memperhatikan fase PBL pada video *whiteboard animation*. Adapun hasil rancangan produk sebagai berikut:

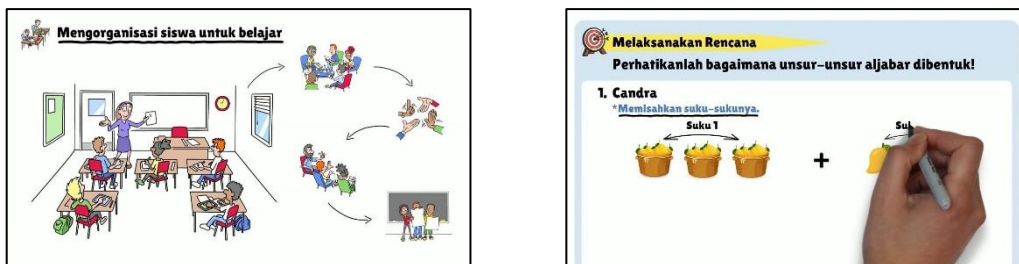
a. Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah



Gambar 3. Tampilan scene Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah

Pada tahap awal ini, siswa diperhadapkan pada suatu permasalahan nyata yang menjadi titik tolak pembelajaran. Kegiatan ini secara langsung menumbuhkan indikator memahami masalah, karena siswa dituntut menelaah informasi yang tersedia, menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta menangkap konteks soal dengan benar.

b. Mengorganisasi siswa untuk belajar



Gambar 4. Tampilan scene mengorganisasi siswa untuk belajar

Video mengarahkan siswa masuk ke dalam kelompok yang sudah disusun serta memberikan penjelasan mengenai tugas yang harus mereka lakukan. Fase ini berhubungan dengan indikator merumuskan strategi, sebab siswa mulai mempertimbangkan pendekatan mana yang paling sesuai, langkah-langkah yang perlu ditempuh, dan konsep apa yang relevan untuk menyelesaikan masalah.

c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok



Gambar 5. Tampilan scene Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Pada tahap penyelidikan, siswa mulai menerapkan rencana pemecahan masalah yang telah dibentuk sebelumnya. Bimbingan diberikan agar mereka tetap berada pada jalur berpikir yang benar. Bagian ini mengembangkan indikator menjalankan strategi, yakni

kemampuan menggunakan prosedur matematis, menerapkan konsep dengan tepat, serta menyelesaikan perhitungan secara bertahap.

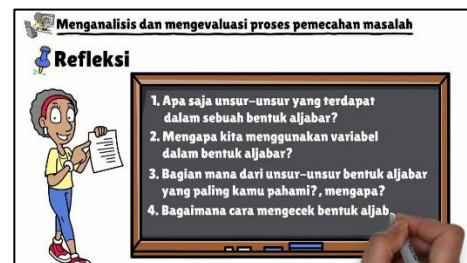
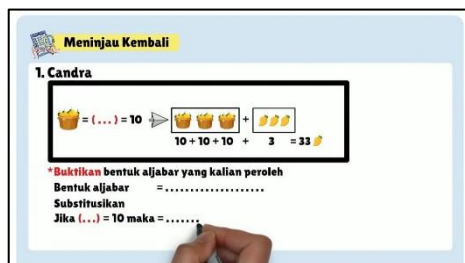
d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya



Gambar 6. Tampilan scene mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Setelah memperoleh solusi, siswa menyusun hasil penyelesaian dalam bentuk yang sistematis dan kemudian mempresentasikannya kepada kelompok lain. Pada tahap ini, siswa didorong untuk menjelaskan proses berpikir mereka, memaparkan langkah-langkah yang ditempuh, serta menguraikan alasan pemilihan strategi secara runtut dan dapat dipahami.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah



Gambar 7. Tampilan scene menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada tahap penutup, siswa melakukan refleksi terhadap jawaban dan cara yang digunakan selama penyelesaian masalah. Mereka memeriksa kembali kesesuaian strategi dan ketepatan hasil. Tahap ini terkait erat dengan indikator menilai ulang jawaban, yaitu kemampuan mengevaluasi langkah-langkah yang telah dilakukan serta menegaskan apakah jawaban sudah logis dan tepat.

Fase pengembangan

Fase ketiga yaitu *development* (pengembangan). Pada tahapan ini dilakukan penilaian kevalidan dan kepraktisan video *whiteboard animation* berbasis PBL. Validasi video terdiri atas penilaian dari segi materi dan segi media, sedangkan praktisi terdiri atas praktisi dari uji individual oleh pendidik dan uji kelompok terbatas oleh peserta didik. Hasil validasi tim ahli materi dan media dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Tim Ahli (Materi & Media)

No	Penilaian	Skor Perolehan	Angka Kevalidan	Kriteria
1	Segi materi	87/95	91,5%	Sangat Valid
2	Segi media	58/65	89,2%	Sangat Valid

Hasil validasi materi dan media video *whiteboard animation* berbasis PBL yang dibuat, masing-masing kategorinya mendapatkan hasil sangat valid. Setelah hasil ini didapat dan dilakukan beberapa revisi, selanjutnya produk diujikan terhadap praktisi. Berikut disajikan pada Tabel 4 hasil uji praktikalitas video animasi yang diperoleh.

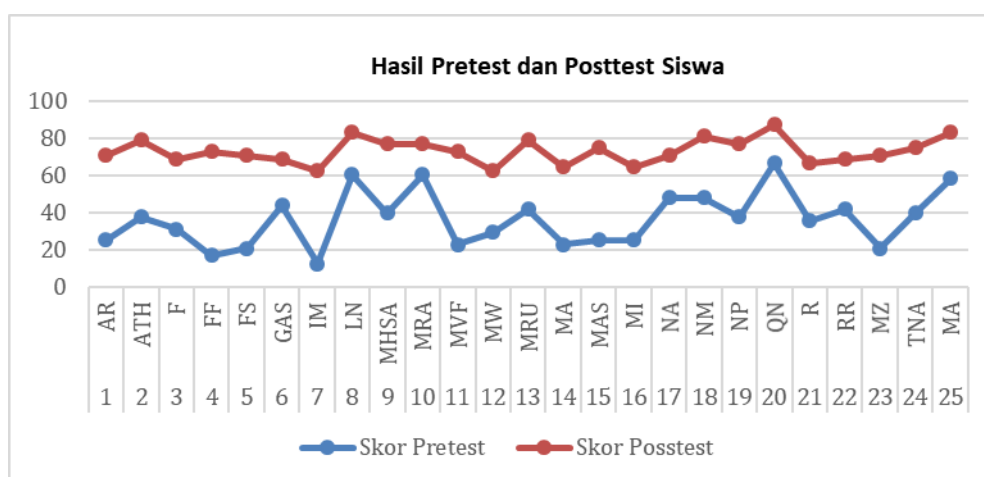
Tabel 4. Hasil Uji Kepraktisan

No	Penilaian	Skor Perolehan	Angka Kepraktisan	Kriteria
1	Uji Individual (Guru)	67/75	89,3%	Sangat Praktis
2	Uji kelompok terbatas (Siswa)	391/495	78,9%	Cukup Praktis

Pada hasil uji individual video *whiteboard animation* berbasis PBL memperoleh kriteria sangat praktis sedangkan pada uji kelompok terbatas diperoleh hasil dengan kriteria sangat praktis. Praktisi juga memberikan beberapa masukan terkait hasil video animasi yang digunakan. Masukan yang diberikan diolah kembali dan dijadikan bahan untuk merevisi video *whiteboard animation* berbasis PBL agar semakin optimal.

Fase implementasi

Fase ADDIE selanjutnya adalah *implementation* (implementasi). Pada tahap ini dilakukan terhadap satu kelas VII dengan 25 siswa. Tahap ini dilakukan untuk melihat keefektifan pembelajaran video *whiteboard animation* berbasis PBL yang dibuat. Para siswa diminta untuk mengerjakan soal *pretest* sebelum mulai pembelajaran menggunakan video kemudian setelah pembelajaran menggunakan video selesai, maka siswa diminta untuk mengerjakan soal *posttest*. Adapun hasil dari *pretest* dan *posttest* tersebut disajikan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Grafik hasil dari *pretest* dan *posttest*

Gambar 9 tersebut menunjukkan perbandingan skor individu yang mengindikasikan adanya peningkatan konsisten dari *pretest* ke *posttest* pada seluruh siswa. Secara visual, garis skor *posttest* (merah) berada di atas garis *pretest* (biru) dengan rentang nilai yang lebih tinggi dan cenderung lebih stabil.

Selanjutnya hasil dari *pretest* dan *posttest* tersebut akan diolah menggunakan *N-Gain* untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berikut disajikan hasil analisis nilai *N-Gain* pada Tabel 5.

Tabel 5. Data hasil tes dan tafsiran *N-Gain*

Rerata <i>pretest</i>	Rerata <i>posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>	Tafsiran
36,42	73,25	57,92	Sedang	Cukup efektif

Tabel 5 menyajikan hasil analisis peningkatan kemampuan peserta didik. Rerata skor *pretest* adalah 36,42, sedangkan rerata skor *posttest* meningkat menjadi 73,25. Berdasarkan selisih antara kedua skor tersebut dan penyesuaian terhadap skor maksimum, diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,5792, nilai ini termasuk kategori sedang, sehingga peningkatan kemampuan peserta dapat dikatakan moderat serta tafsiran keefektifan media tergolong cukup efektif. Dengan demikian, media dikatakan memberikan efek positif terhadap kemampuan siswa.

Temuan pada penelitian ini konsisten dengan sejumlah kajian sebelumnya yang dilakukan oleh Arfiani & Rismen (2025); Herwandi & Tudjuka (2025); Musaidah et al (2025) yang menunjukkan *problem based learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Kountul & Wibowo (2021) menegaskan bahwa penggunaan media *sparkol videoscribe* atau juga sering dikenal dengan *whiteboard animation* memberikan kontribusi nyata terhadap kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, data yang diperoleh memperkuat hasil riset ini bahwa penggabungan PBL dan *whiteboard animation* bukan hanya relevan secara teoritis, tetapi juga praktis efektif sebagai strategi pembelajaran untuk mengembangkan kompetensi pemecahan masalah matematis siswa.

Fase evaluasi

Fase terakhir pada ADDIE adalah *evaluation* (evaluasi). Pada fase ini dilaksanakan peninjauan kembali dari proses-proses yang telah dilalui serta melakukan perbaikan terhadap produk setelah dilakukannya uji kualitas yang antara lain uji kevalidan, kepraktisan serta keefektifan. Setelah video memenuhi setiap uji kualitas yang ada, Dengan mempertimbangkan hasil penelitian, video *whiteboard animation* berbasis PBL dapat direkomendasikan sebagai media pembelajaran untuk memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

IV.KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa video *whiteboard animation* berbasis *problem based learning* yang telah dikembangkan melalui tahapan pengembangan secara sistematis. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, video pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penggunaan video *whiteboard animation* berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran, serta keterlibatan siswa yang lebih aktif dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban. Dengan demikian, video *whiteboard animation* berbasis *problem based learning* dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif untuk mendukung pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII MTs.

Riset ini menyarankan agar studi lanjutan diterapkan pada tingkat kelas maupun cakupan materi yang bervariasi untuk menilai konsistensi temuan serta memperluas kemungkinan generalisasi hasil. Selain itu, disarankan agar penelitian berikutnya melibatkan jumlah peserta yang lebih besar sehingga data yang dikumpulkan lebih reliabel dan menggambarkan kondisi lapangan secara lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustami, Aprida, V., & Pramita, A. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPMM)*, 3(1), 224–231.
<https://jurnal.mipatek.ikipgriptk.ac.id/index.php/JPPM/article/view/279>.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Rosdakarya.
- Akker, J. Van den, Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2010). *An Introduction to Education esign Research*. Netzdruk, Enschede.
- Arfiani, V., & Rismen, S. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 9(September), 61–75.
<https://doi.org/10.21009/jrpms.092.07>.
- Arifin, S., & Hidayah, I. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Model Problem Based Learning Disertai Remedial Teaching. *EduMa*, 8(1), 85–97.
<https://doi.org/10.24235/eduma.v8i1.3355>.
- Efendi, A., Fatimah, C., Parinata, D., & Ulfa, M. (2021). Pemahaman Gen Z Terhadap Sejarah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(2), 116–126.
<https://doi.org/10.23960/mtk/v9i2.pp116-126>.
- Faidah, L. N. (2024). *Peningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Aritmatika Sosial dengan Pembelajaran Berbasis Video*. 3(02), 70–79.
<https://doi.org/10.56741/bei.v3i02.546>.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Hayati, M., & Jannah, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40–54. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.416>.
- Herwandi, & Tadjuka, M. A. (2025). Pengaruh PBL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 4(1), 54–63. <https://doi.org/10.62388/prisma.v4i1.545>.
- Khairani, A., & Ain, S. Q. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Video Menggunakan Sparkol Videoscribe Pada Materi Statistika Kelas IV SD. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 219–238. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.898>.
- Kountul, Y. K., & Wibowo, E. (2021). Pengembangan Media Pemebelajaran Video Sparkol Videoscribe Pada Materi Lingkaran alam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

- Matematika. *Linear : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5, 142–158. <https://doi.org/10.53090/jlinear.v5i2.207>.
- Mullis, I. V. S., Martin O., M., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>.
- Musaidah, E., Sulandari, D., & Mariani, S. (2025). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Model Problem Based Learning. *Journal of Lesson Study in Teacher Education*, 4(1), 22–26. <https://doi.org/10.51402/jlste.v4i1.151>.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA: Vol. I*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Polya, G. (2004). How to Solve It: a new aspect of mathematical method with a new foreword by John H Conway. In *Discovering Computer Science*.
- Putri, A., Iswara, A. D., & Hakim, A. R. (2021). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 1(58), 124–133. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/3599>.
- Riduwan. (2019). *Dasar-dasar statistika*. Alfabeta.
- Riyanto, N. A., & Amidib. (2024). *Studi Literatur : Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting , Organizing , Reflecting , Extending (CORE)*. 7, 261–267. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/2961>.
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian desain dan pengembangan kependidikan (Konsep, Prosedural dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. RAJAWALI PERS.
- Santi, Suryanti, H. H. S., & Prihastari, E. B. (2023). Efektivitas Metode Permainan Berbantuan Media Kartu Bergambar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas 1 Materi Penjumlahan dan Pengurangan SD Negeri Gandekan Surakarta Tahun Ajaran 2022 / 2023. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 18800–18806. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.9367>.
- Sriwahyuni, K., & Maryati, I. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Statistika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 335–344. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1830>.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Susino, S. A., Fitri, E., & Sari, P. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X SMA*. 08, 53–61. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2918>.