



Pengembangan Bahan Ajar Flipbook Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Gaya Belajar Siswa

Development of Flipbook Teaching Materials in Differentiated Learning to Improve Mathematical Problem-Solving Based on Students' Learning Styles

Tsurayya Azzahira

tsurayyazzahira@students.unnes.ac.id

Universitas Negeri Semarang, Central Java, Indonesia

Info Article

| Submitted: 19 September 2025 | Revised: 1 Oktober 2025 | Accepted: 3 Oktober 2025

| Published: 3 Oktober 2025

How to Cite : Tsurayya Azzahira, "Pengembangan Bahan Ajar Flipbook Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Gaya Belajar Siswa", *EduGrows: Education and Learning Review*, Vol. 1, No. 2, 2025, P. 155-169.

ABSTRACT

Mathematical problem-solving skills are essential for students to face academic challenges and real-life situations. However, the 2022 PISA results and preliminary observations at MTs Negeri 1 Kota Semarang indicated that these skills were still low, particularly in the topic of Linear Equations in Two Variables (SPLDV). This study aimed to develop a flipbook-based teaching material integrated with differentiated learning by considering students' learning styles (visual, auditory, and kinesthetic), and to examine its feasibility, readability, effectiveness, and students' responses. This research employed the Research and Development (R&D) method using Borg & Gall's model with eighth-grade students of MTs Negeri 1 Kota Semarang as the subjects. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, documentation, and pretest-posttest. Data analysis was conducted qualitatively (expert and practitioner validation) and quantitatively (feasibility and readability tests, effectiveness tests using one-sample t-test, independent t-test, paired t-test, N-Gain, and individual mastery test using Actual Mastery Threshold/BTA). The findings showed that the flipbook was highly feasible (91.20%) and very readable (92.10%). The developed teaching module received very good validation (88.75%), while the test instrument demonstrated good to very good validity, reliability, difficulty level, and discrimination power. The experimental class average score increased from 49.12 (pretest) to 67.35 (posttest), while the control class rose from 48.82 to 53.53. Statistical tests revealed significant differences ($p < 0.001$), with an N-Gain score of 0.73 (high category). In addition, individual mastery was achieved based on BTA, and classical mastery was met since more than 75% of students scored above the minimum criteria. Thus, the developed flipbook-based differentiated learning material was feasible, comprehensible, effective in improving mathematical problem-solving skills, and received very positive responses from students.

Keywords: *Differentiated Learning; Flipbook; Learning Styles; Mathematical Problem-Solving.*

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan akademik maupun situasi kehidupan nyata. Namun, hasil PISA 2022 dan observasi awal di MTs Negeri 1 Kota Semarang menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih rendah, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *flipbook* yang terintegrasi dengan pembelajaran berdiferensiasi dengan memperhatikan gaya belajar siswa (visual, auditori, dan kinestetik), serta menguji kelayakan, keterbacaan, efektivitas, dan respons siswa terhadap bahan ajar tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Borg & Gall, dengan subjek penelitian siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Kota Semarang. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dokumentasi, serta *pretest* dan *posttest*. Analisis data dilakukan secara kualitatif (validasi ahli dan praktisi) dan kuantitatif (uji kelayakan dan keterbacaan, uji efektivitas menggunakan *one-sample t-test*, *independent t-test*, *paired t-test*, *N-Gain*, serta uji ketuntasan individu menggunakan Batas Ketuntasan Aktual/BTA). Hasil

penelitian menunjukkan bahwa *flipbook* berada pada kategori sangat layak (91,20%) dan sangat mudah dipahami (92,10%). Modul ajar yang dikembangkan memperoleh validasi sangat baik (88,75%), sedangkan instrumen tes menunjukkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dalam kategori baik hingga sangat baik. Rata-rata nilai kelas eksperimen meningkat dari 49,12 (*pretest*) menjadi 67,35 (*posttest*), sedangkan kelas kontrol meningkat dari 48,82 menjadi 53,53. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,001$), dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,73 (kategori tinggi). Selain itu, ketuntasan individu tercapai berdasarkan BTA, dan ketuntasan klasikal terpenuhi karena lebih dari 75% siswa memperoleh nilai di atas kriteria minimal. Dengan demikian, bahan ajar *flipbook* berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang dikembangkan dinyatakan layak, mudah dipahami, efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, serta mendapat respons yang sangat positif dari siswa.

Kata kunci: *Pembelajaran Berdiferensiasi; Flipbook; Gaya Belajar; Pemecahan Masalah Matematis.*

Pendahuluan

Matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis pada siswa. Salah satu keterampilan esensial dalam pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah matematis, yang tidak hanya diperlukan untuk pencapaian akademik, tetapi juga dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata (Davita & Pujiastuti, 2020). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menegaskan bahwa tujuan utama pendidikan matematika adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, karena kemampuan ini memungkinkan siswa merepresentasikan masalah secara matematis dan menemukan solusi yang tepat (Aspriyani, 2019). Siswa yang mahir dalam pemecahan masalah juga cenderung lebih percaya diri dalam menghadapi tantangan matematika maupun dalam mengambil keputusan sehari-hari (La'ia & Harefa, 2021). Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), tujuan utama pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang memungkinkan siswa merepresentasikan situasi nyata secara matematis dan menemukan solusi yang tepat. Untuk mencapai tujuan tersebut, guru perlu memperhatikan perbedaan individu siswa. Tomlinson (2014) menjelaskan bahwa pembelajaran berdiferensiasi merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk mengakomodasi keragaman siswa. Hal ini sejalan dengan Slavin (2018) yang menegaskan bahwa variasi gaya belajar dan motivasi harus menjadi pertimbangan penting dalam mendesain strategi pembelajaran agar siswa tetap terlibat secara aktif.

Namun demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia masih berada di bawah harapan.

Tabel 1. Skor Rata-Rata Indonesia dalam Studi PISA Tahun 2022

No	Konten	Skor Rata-rata Indonesia
1.	<i>shape and space</i>	367
2.	<i>change and relationship</i>	363
3.	<i>Quantity</i>	363

No	Konten	Skor Rata-rata Indonesia
4.	<i>uncertainty and data</i>	362

Sumber: OECD (2023a)

Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia relatif rendah, dan observasi di kelas mengungkapkan bahwa banyak siswa merasa tidak tertarik bahkan bosan dalam pembelajaran matematika. Kondisi ini menyebabkan kurangnya keterlibatan, kesulitan dalam memahami konsep abstrak, serta tantangan berkelanjutan dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Situasi tersebut menegaskan perlunya pengembangan sumber belajar inovatif yang dapat menjembatani kesenjangan ini.

Pembelajaran berdiferensiasi telah diakui sebagai pendekatan yang efektif untuk mengakomodasi perbedaan tingkat kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa (Tomlinson, 2017). Dengan memperhatikan preferensi visual, auditori, dan kinestetik, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis digital seperti *flipbook* dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Diani & Hartati, 2018; Mulyowati et al., 2023; Andara et al., 2022). Berdasarkan konsep yang disampaikan oleh Dirjen Dikdasmen Kemendikbud (2017), penerapan Kurikulum Merdeka menuntut siswa untuk berperan aktif dan mandiri dalam mengembangkan keterampilan 4C, yakni : (1) keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah (Critical Thinking and Problem Solving Skill), (2) kecakapan berkomunikasi (Communication Skills), (3) kreativitas dan inovasi (Creativity and Innovation), serta (4) kolaborasi (Collaboration). Upaya yang bisa membantu siswa guna meningkatkan kemampuannya pemecahan matematis di era era Society 5.0 salah satunya pengembangan bahan ajar dengan memanfaatkan aplikasi *flipbook*. *Flipbook* menggabungkan teks, gambar, audio, video, dan fitur interaktif, sehingga berpotensi menjadi sarana efektif untuk memperdalam pemahaman matematis siswa sekaligus mendukung pembelajaran berdiferensiasi.

Meskipun beberapa penelitian telah mengkaji penggunaan *flipbook* dalam pembelajaran matematika, sebagian besar berfokus pada efektivitas umum, pemahaman konsep, atau strategi pemecahan masalah tanpa mempertimbangkan gaya belajar individu siswa. Hanya sedikit penelitian yang mencoba mengintegrasikan *flipbook* dengan pembelajaran berdiferensiasi yang secara khusus memperhatikan preferensi visual, auditori, dan kinestetik. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan merancang bahan ajar berbasis *flipbook* yang menggabungkan prinsip-prinsip pembelajaran berdiferensiasi sekaligus memperhatikan gaya belajar, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan menarik bagi siswa.

Penelitian sebelumnya banyak berfokus pada pengembangan media digital seperti FlipHTML5 (Martatiyana et al., 2022) dan bahan ajar interaktif berbasis multimedia (Puspitasari et al., 2020) yang terbukti meningkatkan keterlibatan siswa. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus mengintegrasikan pembelajaran berdiferensiasi dengan memperhatikan gaya belajar siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan bahan ajar *flipbook* yang tidak hanya menyajikan konten interaktif, tetapi juga menyesuaikan strategi pembelajaran dengan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik siswa. Hal ini menjadi pembeda dibandingkan penelitian terdahulu dan memberikan kontribusi baru dalam literatur pengembangan bahan ajar berbasis digital.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Pertama, subjek penelitian hanya terbatas pada dua kelas di satu sekolah (MTs Negeri 1 Kota Semarang), sehingga generalisasi hasil ke sekolah atau jenjang lain masih terbatas. Kedua, bahan ajar *flipbook* yang dikembangkan hanya difokuskan pada topik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), sehingga efektivitasnya pada topik matematika lain belum dapat dipastikan. Ketiga, instrumen yang digunakan berupa tes pemecahan masalah dan angket respons siswa, yang meskipun telah divalidasi, tetap memiliki keterbatasan dalam menangkap seluruh aspek keterampilan pemecahan masalah matematis. Keterbatasan ini dapat menjadi peluang penelitian lanjutan dengan melibatkan sampel lebih luas, topik berbeda, serta instrumen yang lebih beragam.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan: (1) mengembangkan bahan ajar berbasis *flipbook* yang dirancang dengan pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan memperhatikan gaya belajar siswa; (2) menguji kelayakan *flipbook* yang dikembangkan; dan (3) menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Kota Semarang.

Selain itu, penelitian oleh Rahmawati dan Hidayat (2021) menunjukkan bahwa media *flipbook* mampu meningkatkan motivasi belajar matematika siswa SMP. Hal ini sejalan dengan temuan Susanto, Lestari, dan Prasetyo (2020) yang menyebutkan bahwa integrasi media interaktif digital dapat menumbuhkan minat belajar serta mengurangi kejenuhan siswa dalam memahami konsep aljabar. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Nugroho dan Astuti (2022) yang melaporkan bahwa siswa lebih mudah memahami konsep persamaan linear dua variabel ketika materi disajikan melalui media digital yang menggabungkan teks, animasi, dan latihan interaktif.

Dengan demikian, kebutuhan akan media digital interaktif yang selaras dengan gaya belajar semakin relevan dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia. Perkembangan teknologi yang cepat serta kebijakan pemerintah mengenai digitalisasi pendidikan memperkuat urgensi pengembangan bahan ajar

berbasis *flipbook*. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut dengan menghadirkan media pembelajaran yang tidak hanya interaktif, tetapi juga responsif terhadap gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik.

Metode Penelitian

Pemilihan *flipbook* sebagai media pembelajaran dalam penelitian ini juga didukung oleh penelitian terdahulu. Diani dan Hartati (2018) mengembangkan media *flipbook* digital yang terbukti meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sains. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Andara, Susanti, dan Hidayat (2022) yang menyatakan bahwa *flipbook* interaktif mampu meningkatkan hasil belajar matematika di tingkat SMP. Dengan merujuk pada hasil-hasil penelitian sebelumnya, pengembangan *flipbook* dalam penelitian ini diyakini relevan untuk digunakan dalam pembelajaran SPLDV.

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan mengacu pada model Borg & Gall yang diadaptasi menjadi delapan tahap, yaitu: analisis kebutuhan dan masalah, pengumpulan informasi awal, perancangan produk, validasi ahli, revisi produk, uji coba skala kecil, revisi produk kembali, serta uji coba lapangan yang diakhiri dengan revisi akhir. Prosedur sistematis ini dirancang untuk menghasilkan bahan ajar berbasis *flipbook* yang terintegrasi dengan pembelajaran berdiferensiasi serta disesuaikan dengan gaya belajar siswa (visual, auditori, dan kinestetik). Penelitian ini dilaksanakan di MTs Negeri 1 Kota Semarang pada tahun ajaran 2024/2025. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII. Dua kelas dipilih secara purposive sebagai subjek penelitian, satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang belajar menggunakan *flipbook* yang dikembangkan, dan satu kelas sebagai kelompok kontrol yang belajar menggunakan buku cetak konvensional. Masing-masing kelompok terdiri dari 32 siswa sehingga total partisipan berjumlah 64 orang.

Data dikumpulkan melalui tes, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen utama adalah tes pemecahan masalah matematis yang terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Butir soal dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu: (1) memahami masalah, (2) merumuskan model matematis, (3) menerapkan strategi yang tepat, dan (4) menafsirkan solusi. Soal divalidasi oleh ahli pendidikan matematika untuk validitas isi dan konstruk, serta diuji lebih lanjut untuk reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Reliabilitas diukur menggunakan rumus Cronbach's Alpha:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dengan k adalah jumlah butir, σ_i^2 adalah varians tiap butir, dan σ_t^2 adalah varians total. Butir soal dengan indeks kesukaran antara 0,30-0,70 dan daya pembeda di atas 0,30 dinyatakan layak. Pemilihan uji statistik dilakukan dengan mempertimbangkan distribusi data yang normal dan homogen, sehingga paired sample t-test digunakan untuk melihat perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest* dalam kelompok yang sama, independent sample t-test untuk membandingkan kelas eksperimen dan kontrol, serta *one-sample t-test* untuk

membandingkan rata-rata hasil *posttest* dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Analisis *N-Gain* dipilih untuk menilai efektivitas peningkatan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan ketuntasan belajar individu dan klasikal dianalisis dengan menggunakan Batas Ketuntasan Aktual (BTA). Angket digunakan untuk dua tujuan. Pertama, lembar validasi ahli diberikan kepada pakar media, materi, dan bahasa untuk menilai kelayakan *flipbook*. Kedua, angket keterbacaan dan respons diberikan kepada siswa dan guru untuk menilai kejelasan, daya tarik, serta kepraktisan bahan ajar. Observasi dan wawancara dilakukan selama pembelajaran berlangsung untuk merekam keterlibatan siswa dan kepraktisan implementasi *flipbook*, sementara dokumentasi digunakan untuk mendukung triangulasi melalui dokumen kurikulum dan hasil belajar siswa.

Analisis data dalam penelitian ini menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dari validasi ahli serta respons guru dan siswa dianalisis secara deskriptif. Analisis kuantitatif diawali dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas menggunakan Levene. Untuk menguji efektivitas *flipbook*, digunakan beberapa analisis statistik inferensial: *paired sample t-test* untuk menguji signifikansi peningkatan *pretest-posttest* dalam kelompok, *independent sample t-test* untuk membandingkan kelompok eksperimen dan kontrol, serta *one-sample t-test* untuk membandingkan nilai rata-rata *posttest* dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM = 75). Besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dihitung dengan rumus *N-Gain*:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

dengan S_{post} adalah skor *posttest*, S_{pre} adalah skor *pretest*, dan S_{max} adalah skor maksimum. Nilai *N-Gain* dikategorikan menjadi rendah (<0,30), sedang (0,30–0,70), dan tinggi (>0,70). Selain itu, ketuntasan belajar dianalisis baik secara individual maupun klasikal. Ketuntasan individu ditentukan menggunakan rumus Batas Ketuntasan Aktual (BTA):

$$BTA = \bar{X} - 1,0 \times SD$$

dengan \bar{X} adalah rata-rata kelas dan SD adalah standar deviasi. Siswa dinyatakan tuntas apabila nilainya $\geq BTA$. Ketuntasan klasikal tercapai jika minimal 75% siswa di kelas memperoleh nilai $\geq KKM$ (75).

Pengembangan *flipbook* dilakukan menggunakan perangkat lunak 3D PageFlip Professional untuk mengintegrasikan teks, gambar, audio, video, dan animasi ke dalam modul interaktif. Dalam artikel ini, penjelasan teknis penggunaan perangkat lunak tidak dipaparkan secara rinci, karena fokus penelitian terletak pada efektivitas *flipbook* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Melalui kerangka metodologis ini, penelitian memastikan bahwa proses pengembangan, validasi, implementasi, dan evaluasi bahan ajar berbasis *flipbook* dapat diulang dan dikaji oleh peneliti lain dalam kondisi serupa.

Hasil dan pembahasan

Hasil

Kelayakan dan Keterbacaan

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa *flipbook* termasuk dalam kategori sangat layak dengan skor 91,20%, sedangkan modul ajar memperoleh skor 88,75%. Uji keterbacaan menghasilkan skor 92,10%, yang menunjukkan bahwa *flipbook* sangat mudah dipahami. Hasil ini menegaskan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai sumber belajar yang valid dan praktis. Hasil penelitian ini juga selaras dengan studi Mulyowati, Sari, dan Prasetyo (2023) yang menekankan bahwa bahan ajar interaktif berbasis digital memiliki tingkat keterbacaan dan kepraktisan yang lebih tinggi dibandingkan media konvensional. Selain itu, Andini dan Putra (2020) juga menemukan bahwa penggunaan media digital dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga mendukung temuan penelitian ini bahwa *flipbook* mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

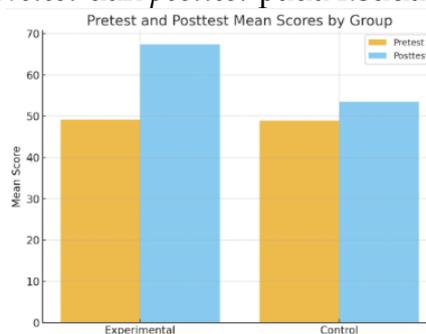
Rata-rata skor *pretest* dan *posttest* ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest*

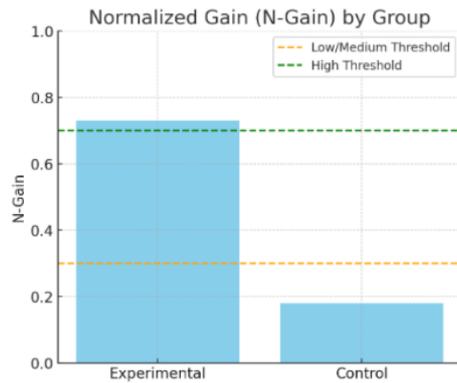
Kelompok	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Gain	<i>N-Gain</i>	Kategori
Ekperim- ental	49.12	67.35	18.23	0.73	Tinggi
Control	48.82	53.53	4.71	0.18	Rendah

Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 18,23 poin (*N-Gain* = 0,73; kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya meningkat 4,71 poin (*N-Gain* = 0,18; kategori rendah).

Gambar 1. rata-rata skor *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok.



Gambar 2. perbandingan *N-Gain*.

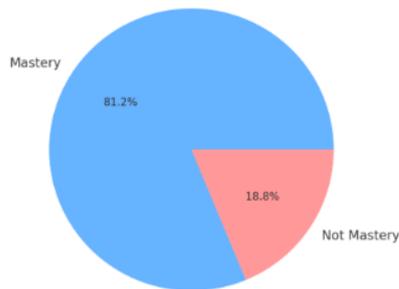


Ketuntasan Individu dan Klasikal

Ketuntasan belajar dianalisis menggunakan Batas Ketuntasan Aktual (BTA). Pada kelas eksperimen, sebanyak 26 dari 32 siswa (81,25%) mencapai ketuntasan, melebihi ambang batas 75% untuk ketuntasan klasikal. Sementara itu, di kelas kontrol hanya 12 dari 32 siswa (37,5%) yang tuntas, sehingga ketuntasan klasikal tidak tercapai.

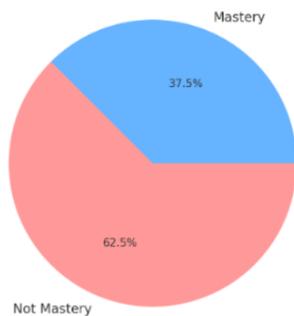
Gambar 3. distribusi ketuntasan di kelas eksperimen.

Individual Mastery Distribution - Experimental Class



Gambar 4. distribusi ketuntasan di kelas kontrol.

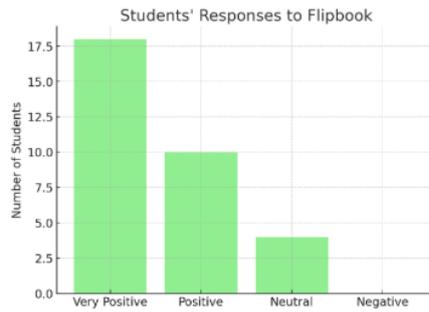
Individual Mastery Distribution - Control Class



Respons Siswa

Respons siswa terhadap *flipbook* sangat positif. Dari 32 siswa, sebanyak 18 siswa (56,25%) memberikan respons sangat positif, 10 siswa (31,25%) memberikan respons positif, dan hanya 4 siswa (12,5%) yang memberikan respons netral. Tidak ada siswa yang memberikan respons negatif.

Gambar 5. distribusi respons siswa.



Uji Statistik dan Formula Analisis

Untuk memperkuat temuan penelitian, dilakukan serangkaian uji statistik terhadap data hasil belajar siswa. Hasil uji paired sample t-test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen (thitung = 9,812; $p < 0,001$), sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *flipbook* berbasis pembelajaran berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Uji independent sample t-test juga memperlihatkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (thitung = 4,276; $p < 0,001$). Sementara itu, hasil *one-sample t-test* membuktikan bahwa rata-rata *posttest* kelas eksperimen telah melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM = 75) dengan nilai signifikan ($p < 0,05$). Selain itu, analisis ketuntasan belajar menggunakan Batas Ketuntasan Aktual (BTA) menghasilkan rata-rata 71,25 dengan thitung = 5,638 lebih besar dari ttabel = 1,365, sehingga siswa dinyatakan tuntas baik secara individu maupun klasikal. Formula yang digunakan dalam analisis statistik ini juga dijelaskan untuk memperjelas makna perhitungan. Reliabilitas instrumen tes dihitung menggunakan rumus Cronbach's Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dengan k adalah jumlah butir, σ_i^2 adalah varians tiap butir, dan σ_t^2 adalah varians total. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis dengan rumus *N-Gain*, yaitu:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

dengan S_{post} adalah skor *posttest*, S_{pre} adalah skor *pretest*, dan S_{max} adalah skor maksimum. Adapun ketuntasan individu dianalisis dengan rumus BTA, yaitu:

$$BTA = \bar{X} - 1,0 \times SD$$

dengan \bar{X} adalah rata-rata kelas dan SD adalah standar deviasi. Dengan demikian, hasil uji statistik dan penjelasan formula menunjukkan secara konsisten bahwa *flipbook* yang dikembangkan tidak hanya layak dan praktis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

1.1 Desain *Flipbook* dengan Pembelajaran Berdiferensiasi dan Gaya Belajar

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang *flipbook* digital yang mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi serta mengakomodasi gaya belajar siswa (visual, auditori, dan kinestetik). Hasil validasi ahli (rata-rata 91,20%) menegaskan bahwa desain yang dibuat sudah sesuai dan layak secara pedagogis. *Flipbook* ini menggabungkan berbagai representasi: teks, diagram, tabel, dan peta konsep untuk siswa visual; narasi dan penjelasan audio untuk siswa auditori; serta aktivitas interaktif dan soal latihan untuk siswa kinestetik.

Desain ini sejalan dengan kerangka kerja pembelajaran berdiferensiasi yang dikemukakan Tomlinson, yang menekankan pentingnya menyediakan berbagai jalur bagi siswa untuk mengakses dan memproses konten sesuai dengan kesiapan dan preferensi mereka. Dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah mengharuskan siswa merepresentasikan masalah, merumuskan persamaan, dan menerapkan strategi secara sistematis (NCTM, 2000). Kehadiran fitur multimedia memungkinkan siswa terlibat dalam langkah-langkah tersebut melalui mode belajar yang mereka sukai, sehingga mengurangi hambatan dalam memahami materi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan prinsip diferensiasi langsung ke dalam struktur *flipbook*, bukan sekadar menambahkan unsur multimedia. Penelitian sebelumnya (misalnya Diani & Hartati, 2018; Andara et al., 2022) menunjukkan bahwa media digital dapat meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi belum secara eksplisit menyesuaikan dengan gaya belajar. Dengan memetakan aktivitas berdasarkan gaya belajar sekaligus indikator pemecahan masalah, *flipbook* ini menjadi alat yang lebih inklusif dan adaptif. Hal inilah yang menjelaskan mengapa kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Implikasi: Keberhasilan desain ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital tidak boleh bersifat "satu ukuran untuk semua." Sebaliknya, integrasi prinsip diferensiasi dapat membuat media digital lebih responsif terhadap keragaman di kelas masa kini.

1.2 Kelayakan dan Keterbacaan sebagai Bahan Ajar yang Valid dan Praktis

Tujuan kedua adalah menguji kelayakan dan keterbacaan *flipbook*. Validasi ahli menunjukkan bahwa *flipbook* berada pada kategori sangat layak (91,20%) dan sangat mudah dibaca (92,10%). Skor tinggi ini menandakan bahwa produk telah memenuhi standar media pembelajaran berkualitas dalam hal ketepatan, kejelasan, bahasa, dan desain. Modul ajar pendukung juga memperoleh skor validasi sangat baik (88,75%), sehingga dapat dipastikan layak digunakan dalam praktik pembelajaran.

Revisi pasca validasi ahli seperti penyesuaian resolusi gambar, peningkatan kontras, penyempurnaan bahasa, dan penambahan panduan guru terbukti krusial untuk membuat *flipbook* lebih jelas dan praktis. Guru menyatakan *flipbook* mudah diintegrasikan ke dalam pembelajaran, sementara siswa menegaskan bahwa *flipbook* membantu mereka memahami

konsep matematis abstrak dengan lebih mudah. Temuan ini konsisten dengan Mulyowati et al. (2023) yang menekankan bahwa elemen interaktif dalam bahan ajar digital dapat meningkatkan keterbacaan dan kepraktisan.

Reliabilitas dan validitas instrumen tes juga memperkuat kelayakan penelitian ini. Dengan koefisien reliabilitas pada kategori baik hingga sangat baik serta butir soal yang memenuhi kriteria tingkat kesukaran dan daya pembeda, instrumen dinilai sesuai untuk mengukur capaian yang diharapkan. Hal ini memastikan bahwa peningkatan performa siswa memang berasal dari intervensi, bukan kelemahan instrumen. Implikasi: Skor kelayakan dan keterbacaan yang tinggi menunjukkan bahwa *flipbook* yang dirancang dengan baik dapat menjadi alternatif andal bagi buku cetak. Namun, proses iteratif berupa validasi ahli dan revisi tetap penting untuk mencapai kualitas tersebut, sekaligus menekankan pentingnya kolaborasi antara peneliti, guru, dan ahli media dalam pengembangan sumber belajar digital.

1.3 Efektivitas *Flipbook* dalam Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis

Tujuan ketiga adalah menguji efektivitas *flipbook* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil penelitian jelas menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan signifikan, dengan nilai rata-rata naik dari 49,12 menjadi 67,35 serta *N-Gain* sebesar 0,73 (kategori tinggi). Sebaliknya, kelompok kontrol hanya naik dari 48,82 menjadi 53,53 dengan *N-Gain* 0,18 (kategori rendah). Uji statistik menegaskan bahwa perbedaan ini signifikan ($p < 0,001$). Analisis ketuntasan individu juga menunjukkan bahwa 81,25% siswa di kelas eksperimen mencapai ketuntasan, melampaui ambang batas ketuntasan klasikal 75%, sedangkan pada kelas kontrol hanya 37,5% siswa yang tuntas.

Peningkatan ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme. Pertama, *flipbook* mendukung representasi masalah dengan menyediakan bantuan visual dan auditori yang memudahkan siswa menerjemahkan soal cerita ke dalam persamaan matematika. Banyak siswa kesulitan pada tahap ini, dan *flipbook* berhasil mengurangi hambatan tersebut. Kedua, adanya latihan interaktif dengan umpan balik memungkinkan siswa berlatih dan menyempurnakan strategi secara berulang, sehingga memperkuat keterampilan pemecahan masalah. Ketiga, *flipbook* meningkatkan keterlibatan siswa; hasil observasi menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih aktif dalam diskusi dan latihan dibandingkan kelas kontrol. Keempat, dengan mengintegrasikan pembelajaran berdiferensiasi, *flipbook* memberikan jalur belajar yang lebih personal: siswa visual terbantu oleh diagram, siswa auditori dengan penjelasan, dan siswa kinestetik melalui aktivitas interaktif. Inklusivitas ini memastikan lebih banyak siswa dapat mengakses proses pembelajaran secara efektif, sehingga menghasilkan tingkat ketuntasan yang lebih tinggi.

Hasil ini konsisten dengan penelitian terdahulu (Diani & Hartati, 2018; Andara et al., 2022) yang menunjukkan bahwa media digital interaktif dapat meningkatkan performa matematis siswa. Namun, kebaruan

penelitian ini adalah menunjukkan bahwa efektivitas dapat ditingkatkan lebih jauh ketika media digital secara eksplisit mengintegrasikan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Hal ini menjawab kesenjangan pada penelitian sebelumnya yang sering mengabaikan peran gaya belajar individu. Keterbatasan: Penelitian ini hanya dilakukan pada dua kelas di satu sekolah, sehingga hasilnya terbatas dalam hal generalisasi. Faktor guru juga mungkin memengaruhi hasil, karena guru di kelas eksperimen lebih terlibat dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Penelitian selanjutnya perlu diperluas ke beberapa sekolah, menggunakan desain acak, serta mengeksplorasi efek jangka panjang seperti retensi keterampilan pemecahan masalah. Implikasi: Peningkatan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah siswa menegaskan bahwa *flipbook* berbasis multimedia dengan pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi alat yang kuat dalam pendidikan matematika. *Flipbook* tidak hanya meningkatkan hasil kognitif, tetapi juga memperkuat aspek afektif seperti motivasi dan kepercayaan diri. Hasil ini mendukung adopsi lebih luas pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang berpusat pada siswa di pendidikan menengah.

Temuan penelitian ini konsisten dengan studi Andini dan Putra (2020) yang menyimpulkan bahwa penggunaan media digital interaktif meningkatkan partisipasi siswa hingga 78%. Namun, penelitian ini menghadirkan perbedaan yang signifikan karena secara eksplisit mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi. Dengan mengakomodasi gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik, *flipbook* yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif. Penelitian terdahulu oleh Mulyowati, Sari, dan Prasetyo (2023) menekankan bahwa bahan ajar interaktif mampu meningkatkan literasi numerasi siswa secara signifikan. Hal ini mendukung temuan penelitian ini bahwa *flipbook* dengan fitur multimedia mampu meningkatkan keterlibatan siswa. Sementara itu, penelitian Amam dan Widodo (2022) menunjukkan efektivitas problem-based learning terhadap pemecahan masalah, namun tanpa menekankan aspek gaya belajar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kebaruan berupa bukti bahwa kombinasi diferensiasi dan media digital memperkuat pencapaian hasil belajar matematika.

Penutup

Penelitian ini menyimpulkan bahwa bahan ajar *flipbook* berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran matematika, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Flipbook* ini mampu menyesuaikan strategi penyajian materi dengan gaya belajar siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna.

Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas media digital interaktif dalam meningkatkan motivasi

dan hasil belajar. Namun, penelitian ini menambahkan kebaruan karena mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi berbasis gaya belajar ke dalam *flipbook*, yang sebelumnya jarang dieksplorasi secara mendalam. Temuan ini menegaskan bahwa kesesuaian media dengan karakteristik siswa menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran.

Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi berupa alternatif bahan ajar digital yang dapat membantu guru menerapkan pembelajaran berdiferensiasi di kelas, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih personal bagi siswa. Secara akademis, penelitian ini memperluas kajian tentang integrasi gaya belajar ke dalam media digital dan membuka peluang penelitian lanjutan pada materi lain atau jenjang pendidikan berbeda.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyajikan inovasi media pembelajaran, tetapi juga memperkuat pemahaman bahwa integrasi diferensiasi gaya belajar dalam pengembangan bahan ajar digital dapat berkontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan bahan ajar *flipbook* berbasis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan memperhatikan gaya belajar siswa, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Disarankan agar guru mulai memanfaatkan media pembelajaran digital seperti *flipbook* dalam kegiatan belajar mengajar. *Flipbook* dapat menjadi sarana yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi karena mampu menyajikan variasi konten yang interaktif, baik berupa teks, gambar, audio, maupun aktivitas latihan. Hal ini memudahkan guru untuk menyesuaikan strategi pengajaran dengan kebutuhan siswa yang memiliki gaya belajar berbeda (visual, auditori, kinestetik), sehingga proses pembelajaran dapat lebih efektif, menarik, dan inklusif.

2. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat memanfaatkan bahan ajar *flipbook* sebagai media belajar yang memberi kesempatan untuk belajar secara lebih fleksibel dan mandiri. Dengan fitur interaktif yang ada, siswa dapat memilih cara belajar yang sesuai dengan gaya belajar masing-masing. Hal ini tidak hanya membantu meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga dapat menumbuhkan kemandirian, motivasi, serta pengalaman belajar yang lebih menyenangkan baik di sekolah maupun di rumah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti berikutnya disarankan untuk menyempurnakan pengembangan *flipbook* dengan menambahkan elemen yang lebih variatif, seperti animasi, simulasi, atau kuis interaktif yang terintegrasi. Selain itu, penelitian dapat diperluas pada sampel yang lebih beragam untuk

memperoleh hasil yang lebih representatif. Mengingat peningkatan hasil belajar pada penelitian ini masih belum sepenuhnya melampaui KKM, penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan *flipbook* dengan strategi pembelajaran lain yang lebih inovatif agar peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat lebih optimal.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada para dosen pembimbing dan dosen Program Studi Pendidikan Matematika atas bimbingan dan masukan konstruktif yang sangat berharga selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi khusus ditujukan kepada para ahli materi, media, dan bahasa yang telah memberikan validasi kritis serta saran-saran perbaikan yang memperkaya kualitas *flipbook* yang dikembangkan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru, dan siswa MTs Negeri 1 Kota Semarang atas kesediaan mereka berpartisipasi dalam penelitian ini serta antusiasme yang ditunjukkan selama implementasi *flipbook* dalam pembelajaran di kelas. Tanpa kerja sama mereka, penelitian ini tidak dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Teorema*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.25157/.v2i1.765>
- Andara, B., Fadillah, S., & Jamilah, J. (2022). Pengembangan Flash *Flipbook* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(2), 26–34. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i2.180>
- Andini, R., Nurcahyo, H., & Wulandari, F. (2018). Pengembangan media *flipbook* digital dalam pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(1), 45–52.
- Arzaq, M. Y. (2024). Inovasi Pembelajaran SD/MI Berbasis Kurikulum Merdeka di Era Digital. Penerbit NEM.
- Aspriyani. (2019). Pengaruh Motivasi Berprestasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(3), 264. <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i3.14752>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601>
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). *Flipbook* berbasis literasi Islam: Pengembangan media pembelajaran fisika dengan 3D pageflip professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234–244. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20819>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Lestari, K. P., Rahmawati, I., Nur, A. K., & Nur, D. M. M. (2025). Pengembangan flip book education berbasis power point untuk meningkatkan motivasi belajar

- siswa kelas IX di MTs Miftahul Ulum. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(1), 75-92.
- Martatiyana, Lina Novita, R. P. (2022). *Muallimuna : jurnal madrasah ibtidaiyah. Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 1, 99-112.
- Mulyowati, D., Fitriana, L., Triyanto, T., & Wiraya, A. (2023). Digital *Flipbook*-Based Mathematics Teaching Materials using RME Approach to Improve Mathematical Problem-Solving Ability. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(3), 1460-1468.
- Principles, N. C. T. M. (2000). *standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Hots Berbantuan *Flipbook* Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa Sma. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 3(3), 247-254. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.247-254>
- Slavin, R. E. (2018). *Educational psychology: Theory and practice*.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Ascd.

Biografi Singkat Penulis



Tsurayya Azzahira adalah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang (UNNES). Sejak awal perkuliahan, ia memiliki ketertarikan pada inovasi media pembelajaran dan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Selama masa studinya, ia aktif mengikuti seminar, workshop, dan program penelitian mahasiswa yang berfokus pada pengembangan media digital interaktif. Minat utamanya meliputi pengembangan bahan ajar berbasis teknologi, pembelajaran berdiferensiasi, serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Artikel ini merupakan bagian dari penelitian skripsinya yang mengembangkan *flipbook* berbasis pembelajaran berdiferensiasi dengan memperhatikan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran matematika, tetapi juga memperkuat pemahaman mengenai bagaimana integrasi teknologi digital dapat mendukung pembelajaran yang lebih inklusif, menarik, dan efektif di sekolah menengah.