

Pengembangan Bahan Ajar Informatika Berdiferensiasi Konten untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Stack Queue* Kelas X Madrasah Aliyah

Pratama Aprilianto

Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang

pratama.aprilianto49@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan bahan ajar Informatika yang belum mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan dan gaya belajar peserta didik, khususnya pada materi struktur data *stack* dan *queue*. Penelitian ini bertujuan menghasilkan bahan ajar berdiferensiasi konten yang valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran Informatika kelas X Madrasah Aliyah. Metode yang digunakan ialah model pengembangan ADDIE melalui tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli media dan ahli materi memperoleh skor sangat baik, yakni 86 - 94, sehingga bahan ajar dinilai layak digunakan. Implementasi pada kelas X-C menghasilkan peningkatan rata-rata nilai dari 77,7 (*pretest*) menjadi 92,5 (*posttest*), disertai nilai lembar kerja 89,4. Temuan ini menegaskan bahwa diferensiasi konten efektif meningkatkan pemahaman konsep serta hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: Bahan ajar berdiferensiasi, *stack* dan *queue*, pembelajaran informatika, model ADDIE, hasil belajar peserta didik

Abstract

This study was motivated by the lack of Informatics learning materials that accommodate diverse abilities and learning preferences, particularly in the topics of *stack* and *queue* data structures. The research aims to produce valid, practical, and effective differentiated content materials for Grade X Informatics learning in Madrasah Aliyah. The study employed the ADDIE development model consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The results show that expert validation scores ranged from 86 to 94, indicating that the materials are highly feasible. Implementation in class X-C demonstrated an improvement in students' average scores from 77.7 (*pretest*) to 92.5 (*posttest*), along with a worksheet score of 89.4. These findings confirm that differentiated content effectively enhances conceptual understanding and learning outcomes.

Keywords: Differentiated learning materials, *stack* and *queue*, informatics learning, ADDIE model, student learning outcomes

PENDAHULUAN

Pembelajaran Informatika jenjang Madrasah Aliyah sering kali masih sering dianggap sebagai pelajaran yang rumit dan membuat sebagian peserta didik merasa enggan mempelajarinya (Suyana et al., 2024). Padahal informatika sebenarnya menyenangkan dan sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari karena mengajarkan cara berpikir logis, kreatif, serta pemecahan masalah melalui berbagai materi seperti algoritma, *stack*, dan *queue*. Pandangan bahwa Informatika adalah pelajaran yang rumit muncul karena pendekatan pembelajarannya belum sepenuhnya mampu menggambarkan keterkaitan antara konsep dan penerapan nyata di dunia digital (Simamora et al., 2022).

Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik sering kali kurang mendapatkan ilustrasi langsung dari konsep-konsep Informatika yang diajarkan (Adrian et al., 2024). Proses pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan teoritis dan berpusat pada guru, sehingga peserta didik kesulitan memahami konsep abstrak seperti struktur data *stack* dan *queue*. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya minat belajar dan kurangnya pemahaman mendalam terhadap materi. Guru juga menghadapi tantangan dalam menyesuaikan pembelajaran dengan tingkat potensi, antusiasme, serta preferensi belajar yang beragam.

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis diferensiasi mampu menumbuhkan semangat belajar, hasil, serta kemandirian dalam berbagai mata pelajaran. Penelitian oleh Deswita, Hasnawati dan Yumiati (2023) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi berhasil meningkatkan daya analisis dan kreatif pembelajar jenjang sekolah dasar. Sementara itu, penelitian oleh Silvana (2024) menunjukkan bahwa pengembangan rencana pelajaran yang menggabungkan strategi berdiferensiasi dan penggunaan teknologi dapat memperkuat motivasi dan prestasi akademik pada mata pelajaran tertentu. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada bidang pembelajaran umum seperti Bahasa atau IPA, sehingga kajian mengenai penerapan berdiferensiasi pada pembelajaran Informatika masih sangat terbatas. Meskipun hasil penelitian tersebut menunjukkan dampak positif pembelajaran berdiferensiasi, kajian yang secara spesifik mengaitkan diferensiasi konten dengan karakteristik pembelajaran Informatika masih sangat terbatas. Pembelajaran Informatika memiliki kekhasan berupa tuntutan berpikir abstrak, logis, dan algoritmik, khususnya pada materi struktur data seperti *stack* dan *queue* yang sering dianggap sulit oleh peserta didik. Sebagian penelitian Informatika lebih menekankan pada pengembangan media digital atau penggunaan teknologi, tanpa secara eksplisit mengintegrasikan prinsip diferensiasi konten berdasarkan kesiapan dan preferensi belajar peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji pengembangan bahan ajar berdiferensiasi konten dalam konteks pembelajaran Informatika di Madrasah Aliyah sebagai upaya menjembatani kesenjangan antara teori diferensiasi dan praktik pembelajaran komputasional di kelas.

Studi ini dimaksudkan untuk menciptakan bahan ajar berdiferensiasi konten guna memfasilitasi pembelajaran materi *stack* dan *queue* secara lebih efektif dengan karakteristik peserta didik kelas X Madrasah Aliyah. Penelitian difokuskan pada proses pengembangan bahan ajar berdiferensiasi konten pada bab *stack* dan *queue* yang memiliki tingkat keabsahan, kemudahan penerapan, serta efektivitas yang tinggi dalam kegiatan pembelajaran Informatika di kelas X Madrasah Aliyah. Tujuan penelitian untuk menghasilkan bahan ajar berdiferensiasi konten yang mampu mengoptimalkan pemahaman konsep struktur data serta menumbuhkan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah pada peserta didik.

Melalui pengembangan ini, peserta didik diharapkan dapat menyesuaikan proses belajarnya sesuai kemampuan, minat, dan preferensi belajar tiap individu, yang membuat kegiatan belajar terasa lebih bermakna, menyenangkan, serta menumbuhkan pemahaman mendalam terhadap konsep struktur data. Selain itu, bahan ajar yang dikembangkan juga diharapkan dapat membantu guru dalam mengelola proses belajar yang luwes, adaptif, serta mampu mengakomodasi keberagaman karakteristik peserta didik di kelas. Penerapan prinsip diferensiasi konten yang dipadukan dengan pemanfaatan teknologi pembelajaran ditujukan untuk memberikan nilai tambah dalam pengembangan kualitas pembelajaran Informatika di

Madrasah Aliyah. Aspek kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan model diferensiasi konten dalam konteks pembelajaran Informatika, khususnya pada materi *stack* dan *queue*, yang masih jarang dikembangkan di tingkat pendidikan menengah.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (R&D) dengan model *ADDIE*, yang terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pendekatan ini digunakan karena mampu memberikan alur kerja yang rasional, empiris, dan sistematis dalam menghasilkan bahan ajar berdiferensiasi konten yang valid dan sesuai kebutuhan pembelajaran (Nurazizah et al., 2025). Model *ADDIE* banyak direkomendasikan oleh para ahli karena menawarkan tahapan pengembangan instruksional yang jelas, dapat diuji, dan memungkinkan replikasi yang akurat oleh peneliti lain (Nasrullah & Octaviani, 2025).

Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas X-C Madrasah Aliyah dengan lokasi pelaksanaan pada satuan pendidikan tempat penelitian berlangsung selama satu semester. Subjek penelitian meliputi seluruh peserta didik kelas X-C, sedangkan validator terdiri atas dua ahli materi dan dua ahli media yang memiliki kualifikasi akademik minimal S2 sesuai bidang keahliannya (Suryanda et al., 2019).

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tes hasil belajar dan lembar validasi ahli. Tes hasil belajar berupa 20 soal pilihan ganda yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi struktur data *stack* dan *queue*. Penyusunan butir soal mengacu pada indikator capaian pembelajaran Informatika kelas X Madrasah Aliyah.

Validitas instrumen tes dilakukan melalui validasi oleh ahli materi untuk memastikan kesesuaian soal dengan kompetensi yang diukur. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan *koefisien Alpha Cronbach*, dan hasil pengujian menunjukkan nilai reliabilitas lebih dari 0,70 sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian.

Selain tes hasil belajar, instrumen penelitian juga meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli media yang disusun menggunakan skala *Likert* empat tingkat. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan media pembelajaran yang dikembangkan.

Teknik Pengumpulan Data

Sumber data penelitian terdiri atas data *pretest* dan *posttest* peserta didik, serta data hasil validasi dari ahli materi dan ahli media. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes hasil belajar kepada peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar berdiferensiasi, serta melalui proses validasi ahli yang dilakukan secara langsung maupun melalui penilaian dokumen. Seluruh prosedur pengumpulan data dilaksanakan untuk memastikan data yang diperoleh bersifat objektif, terukur, dan dapat diuji kembali.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata hasil pretest, posttest, dan lembar kerja peserta didik guna mengetahui peningkatan hasil belajar setelah penggunaan bahan ajar berdiferensiasi konten.

Perhitungan nilai rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

Dengan X merupakan nilai rata-rata, $\sum X$ adalah jumlah seluruh skor, dan N adalah jumlah peserta didik.

Selain itu, analisis persentase digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan bahan ajar berdasarkan hasil validasi ahli dengan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (2)$$

P merupakan persentase kelayakan, f adalah skor yang diperoleh, dan n adalah skor maksimum.

Selain itu, untuk mengetahui besar pengaruh penggunaan bahan ajar, dilakukan perhitungan *effect size* (Cohen's *d*) dengan rumus:

$$d = \frac{X_{Post} - X_{Pre}}{Sp} \quad (3)$$

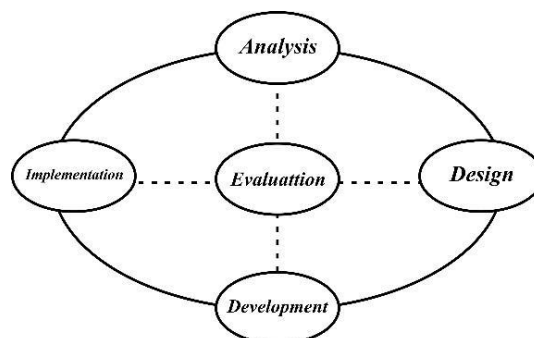
Keterangannya

d = *effect size*.

X_{post} = rata-rata nilai *posttest*.

X_{pre} = rata-rata nilai *pretest*.

Sp = simpangan baku gabungan. Interpretasi nilai Cohen's *d* mengacu pada kriteria Cohen, yaitu 0,2 (kecil), 0,5 (sedang), dan $\geq 0,8$ (besar).



Gambar 1 Fase pengembangan ADDIE

Tahapan penelitian mengikuti alur ADDIE secara utuh. Pada tahap *Analysis*, peneliti mengidentifikasi permasalahan pembelajaran di kelas X-C, termasuk kesulitan peserta didik dalam memahami konsep *Stack* dan *Queue*, keterbatasan variasi bahan ajar, serta kebutuhan akan pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif. Pandangan ahli pengembangan pembelajaran menegaskan bahwa tahap analisis merupakan pondasi penting dalam penelitian pengembangan karena menentukan arah solusi dan memastikan kesesuaian antara kebutuhan peserta didik, karakteristik kelas, dan produk yang dirancang (Herlina et al., 2021). Tahap ini menghasilkan kebutuhan nyata yang menjadi dasar perancangan bahan ajar berdiferensiasi konten.

Tahap *Design* dilakukan dengan menyusun rancangan bahan ajar berdasarkan hasil analisis. Kegiatan meliputi penyusunan struktur materi, alur penyajian konten, penentuan bentuk diferensiasi, serta pembuatan rancangan awal media berupa video animasi, *slide* interaktif, dan poster edukatif. Rancangan disusun mengikuti prinsip desain instruksional, yaitu keselarasan antara tujuan pembelajaran, strategi penyajian, dan karakteristik peserta didik. Para ahli desain pembelajaran menegaskan bahwa desain yang baik harus mempertimbangkan efektivitas proses belajar, tujuan, media, dan pengalaman belajar yang diberikan (Ahlyar et al., 2023).

Pada tahap *Development*, peneliti mengembangkan rancangan yang telah dibuat menjadi produk nyata berupa tiga jenis konten diferensiasi. Seluruh media dikembangkan mengikuti *storyboard* dan kaidah visual yang telah ditetapkan. Setelah produk awal selesai, dilakukan proses validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menguji kelayakan serta kesesuaian produk dengan kebutuhan pembelajaran. Hasil validasi berfungsi memberikan dasar revisi sehingga produk menjadi lebih baik sebelum diimplementasikan. Pandangan ahli media pembelajaran menunjukkan bahwa tahap pengembangan merupakan fase kritis dalam menjamin kualitas produk sebelum penggunaannya di kelas (Hendi et al., 2024).

Tahap *Implementation* dilakukan dengan menerapkan bahan ajar di kelas X-C sesuai skenario pembelajaran yang telah dirancang. Peneliti mengamati keterpakaian bahan ajar, partisipasi peserta didik, dan kesesuaiannya terhadap alur pembelajaran yang disusun. Tahap ini tidak membahas hasil belajar secara mendalam karena fokus utamanya adalah penerapan media dan pengumpulan data sebagai bagian dari proses penelitian. Menurut ahli evaluasi pembelajaran, tahap implementasi penting untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan benar-benar dapat digunakan secara praktis dalam kegiatan pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Nawali et al., 2024).

Tahap *Evaluation* dilakukan untuk menilai efektivitas bahan ajar dan memastikan apakah tujuan pembelajaran telah tercapai. Evaluasi dilaksanakan dalam dua bentuk, yaitu evaluasi formatif pada setiap tahapan ADDIE dan evaluasi sumatif melalui *pretest* dan *posttest* (Cahyadi, 2019). Data hasil tes dianalisis untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep setelah penggunaan bahan ajar. Analisis juga dilakukan terhadap validasi ahli dan angket respon peserta didik untuk memberikan gambaran kelayakan dan penerimaan produk. Pada penelitian ini, analisis hasil belajar menggunakan rumus rata-rata, yang dituliskan sebagai berikut:

Analisis data dilakukan dengan menghitung hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Skor dari masing-masing validator dijumlahkan, dirata-ratakan, dan dikategorikan sesuai kriteria penilaian yang telah ditetapkan sehingga diperoleh gambaran objektif mengenai kualitas bahan ajar.

Selain itu, analisis juga dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik untuk melihat peningkatan hasil belajar setelah penggunaan bahan ajar di kelas X-C. Nilai lembar kerja peserta didik turut diolah untuk memberikan gambaran tambahan mengenai pemahaman siswa terhadap materi. Seluruh hasil analisis ini kemudian ditafsirkan secara runtut agar proses penelitian mudah dipahami dan dapat direplikasi oleh peneliti lain sesuai kaidah ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Model ADDIE

Model ADDIE banyak diterapkan dalam penelitian pengembangan karena menggambarkan suatu pendekatan yang sistematis dan terstruktur terhadap proses pembelajaran (Siregar & Rhamayanti, 2025). Menurut Hidayat & Nizar (2021), pengembangan model ADDIE terdiri atas lima siklus utama, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Pada tahap *analysis*, yang dilakukan adalah menganalisis kondisi kelas dengan hasil cenderung aktif namun masih bergantung pada bahan ajar konvensional seperti PPT dan PDF yang kurang menarik. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar berdiferensiasi konten pada media pembelajaran yang mampu memfasilitasi keberagaman gaya belajar peserta didik. Media pembelajaran tersebut dirancang dengan tiga variasi konten, yaitu *slide* presentasi (PPT), video animasi, dan poster edukatif.

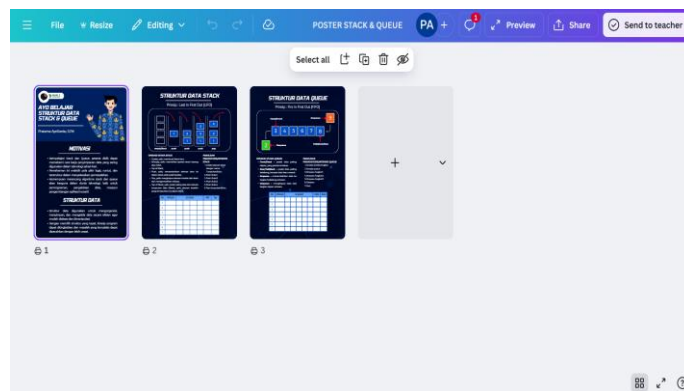
Tahap *design* dilakukan dengan merancang komponen media berupa video pembelajaran animasi 2 dimensi, *slide* interaktif, dan poster digital yang mendukung pemahaman konsep melalui visualisasi dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 2 Hasil desain video animasi 2 dimensi



Gambar 3 Hasil desain *slide* presentasi



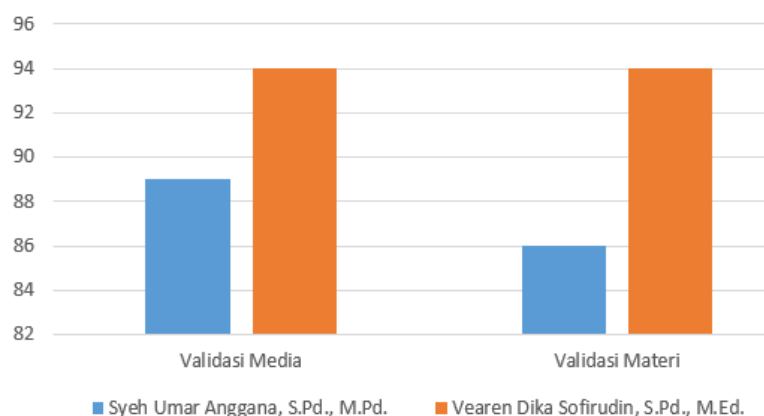
Gambar 4 Hasil desain poster

Pada tahap *development*, rancangan media dikembangkan dan divalidasi oleh ahli media serta ahli materi yang memiliki kualifikasi minimal lulusan S2 atau pengalaman profesional di bidang informatika dan teknologi informasi, guna memastikan kelayakan isi dan tampilan sebelum diimplementasikan (Yahya et al., 2024). Proses validasi ini memiliki peran penting dalam menjamin kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran serta prinsip pedagogik digital (Rufaida et al., 2025). Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 1, diperoleh skor rata-rata 84–86 dari ahli pertama dengan kriteria sangat baik dan 94–94 dari ahli kedua mendapatkan kriteria sangat baik, yang menunjukkan bahan ajar dinilai valid diterapkan dengan perbaikan sangat minimal.

Tabel 1 Hasil validasi ahli media dan materi

No	Identitas Ahli	Instansi	Validasi Media	Validasi Materi	Kriteria
1	Syeh Umar Anggana, S.Pd., M.Pd.	Universitas Negeri Malang	89	86	Sangat Baik
2	Vearen Dika Sofirudin, S.Pd., M.Ed.	Universitas Sebelas Maret	94	94	Sangat Baik

Diagram 1 Hasil rekapitulasi Validasi Ahli Media dan Materi



Tahap *implementation* dilakukan pada kelas X-C MAN 2 Kota Malang melalui kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan bahan ajar berdiferensiasi. Proses pembelajaran dilalui oleh peserta didik dengan bantuan bahan ajar secara langsung.



Gambar 5 Implementasi bahan ajar



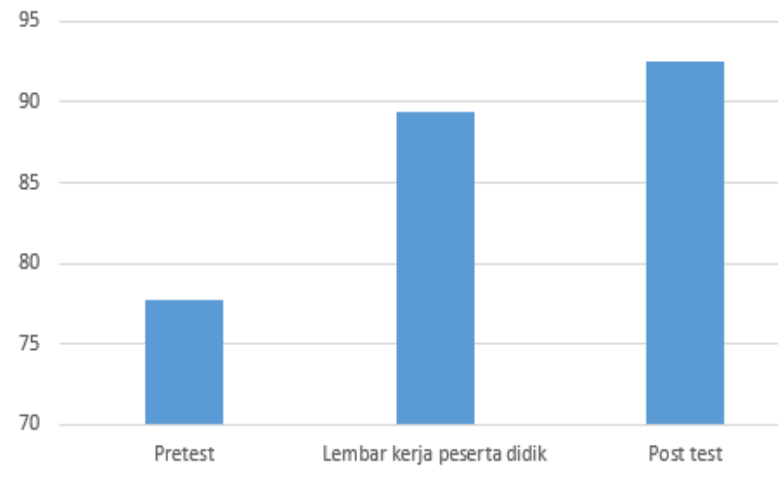
Gambar 6 Peserta didik belajar mandiri sesuai gaya belajar

Kemudian, pada tahap *evaluation*, dilakukan *pretest* dan *posttest* melalui platform *Quizizz* berisi 20 soal pilihan ganda untuk mengukur peningkatan hasil belajar setelah penggunaan media. Hasil mengindikasikan terjadinya kenaikan rata-rata hasil belajar siswa, yang menandakan efektivitas media interaktif terhadap ketercapaian kompetensi (Fitra & Maksun, 2021). Rincian hasil evaluasi tersaji dalam Tabel 2, sedangkan bukti dokumentasinya ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8.

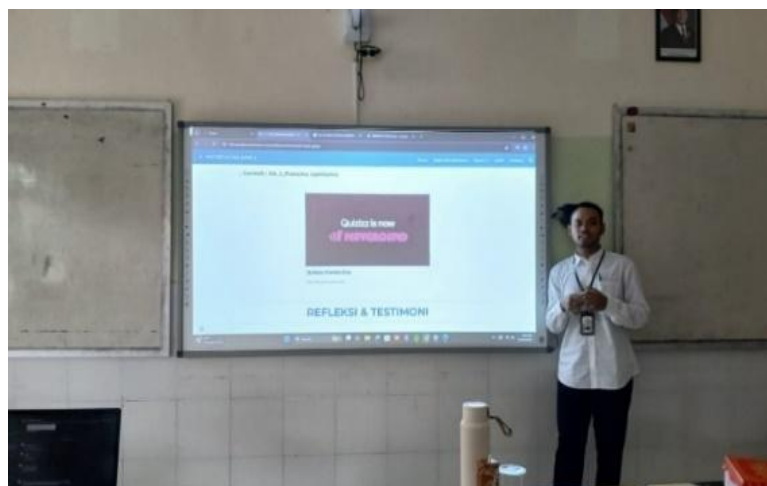
Tabel 2 Perbandingan hasil *pretest*, lembar kerja peserta didik dan *posttest*

No.	Jenis Test	Hasil Rata-rata	Kriteria
1.	<i>Pretest</i>	77,7	Cukup Baik
2.	Lembar kerja peserta didik	89,4	Baik
3.	<i>Posttest</i>	92,5	Sangat Baik

Diagram 2 perbandingan hasil *Pretest*, *posttest* dan lembar kerja peserta didik



Gambar 7 Mengerjakan *pretest*



Gambar 8 Mengarahkan pengerjaan *posttest*

Berdasarkan hasil evaluasi tahap *implementation* dan *evaluation* yang dilaksanakan di kelas X-C MAN 2 Kota Malang, media pembelajaran interaktif berbasis diferensiasi konten terbukti berpengaruh positif terhadap peningkatan capaian belajar peserta didik. Kegiatan

pembelajaran dilaksanakan menggunakan bahan ajar, kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan *pretest* dan *posttest* melalui platform Quizizz yang berisi 20 soal pilihan ganda. Data penilaian memperlihatkan adanya kenaikan pada rata-rata hasil belajar peserta didik dari 77,7 pada *pretest* menjadi 92,5 pada *posttest*, sedangkan hasil lembar kerja peserta didik mencapai rata-rata 89,4. Peningkatan ini mencerminkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berhasil mendukung ketercapaian kompetensi dan memperdalam pemahaman konsep materi. Oleh karena itu, bahan ajar berdiferensiasi konten dinilai mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, serta hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Informatika (Rasyid, 2025).

Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Analisis hasil belajar peserta didik dilakukan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata hasil *pretest*, lembar kerja peserta didik, dan *posttest* setelah penggunaan bahan ajar berdiferensiasi konten. Ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 77,7 dengan kriteria cukup baik. Setelah proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berdiferensiasi, nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 92,5 dengan kriteria sangat baik. Selain itu, nilai rata-rata lembar kerja peserta didik mencapai 89,4, yang menunjukkan keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran.

Besar pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap hasil belajar peserta didik, dilakukan perhitungan *effect size* menggunakan *Cohens' d* dengan membandingkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Cohens' d* sebesar $d = 1,48$ yang berada pada kategori Besar. Hasil perhitungan effect disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan *Effect Size (Cohens' d)*

No	Identitas Ahli	Nilai
1	Rata-rata <i>pretest</i>	77,7
2	Rata-rata <i>posttest</i>	92,5
3	Selisih rata-rata	14,8
4	Simpangan baku gabungan (Sp)	10,0
5	<i>Cohens' d</i>	1,48
6	Kategori	Besar

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, diperoleh nilai *Cohen's d* sebesar 1,48 yang berada pada kategori besar. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan ajar berdiferensiasi konten tidak hanya meningkatkan nilai rata-rata hasil belajar peserta didik, tetapi juga memberikan pengaruh yang nyata secara praktis terhadap pemahaman konsep *Stack* dan *Queue* pada mata pelajaran Informatika.

Pendekatan Berdiferensiasi Konten

Media dikembangkan menggunakan pendekatan berdiferensiasi konten yang selaras dengan penerapan kurikulum merdeka di madrasah, dimana pembelajaran dirancang untuk menyesuaikan kebutuhan, minat, dan kemampuannya sehingga proses belajar berlangsung lebih mendalam dan memiliki makna yang kuat (Putra & Carreza, 2025). Pendekatan tersebut memungkinkan materi bukan semata-mata disajikan dalam bentuk umum, melainkan disesuaikan sehingga setiap siswa memperoleh kesempatan untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya. Apabila motivasi belajar peserta didik meningkat, maka pembelajaran lebih mendalam dan proses berpikir kritis serta reflektif.

Pendekatan berdiferensiasi konten dalam pembelajaran informatika memungkinkan guru menyediakan berbagai opsi sumber belajar seperti video animasi 2 dimensi, *slide* presentasi, dan poster, sehingga peserta didik dapat memilih cara belajar paling sesuai dengan gaya belajarnya. Hal ini menguatkan konsep pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran (*student-centered learning*) yang menjadi fondasi Kurikulum Merdeka di madrasah (Purwandari et al., 2021).

Diferensiasi konten juga membantu guru menyesuaikan penyampaian materi berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik (Azmy & Fanny, 2022). Siswa yang sudah memahami dasar-dasar materi dapat diberikan konten yang lebih menantang, sementara siswa yang masih membutuhkan penguatan dapat dibantu dengan media yang lebih sederhana dan mudah dipahami. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih adil karena setiap peserta didik mendapat pengalaman belajar sesuai kebutuhannya.

Selain itu, variasi media yang disediakan memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan tidak monoton. Peserta didik dapat mengeksplorasi materi melalui format yang berbeda sehingga pemahamannya menjadi lebih kuat dan tidak bergantung pada satu jenis sumber belajar saja. Hal ini didukung oleh pendapat para praktisi pendidikan yang menyebutkan bahwa penggunaan berbagai bentuk konten dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat ingatan jangka panjang selama proses pembelajaran.

Kondisi Pengalaman di Kelas

Selama penerapan bahan ajar di kelas, kondisi belajar menunjukkan bahwa peserta didik sangat antusias dan aktif dalam diskusi maupun eksplorasi materi. Namun, beberapa peserta didik masih mengalami kesulitan memahami konsep abstrak tanpa bantuan ilustrasi atau contoh kontekstual. Oleh karena itu, penggunaan bahan ajar berdiferensiasi konten menjadi solusi untuk menjembatani kesenjangan pemahaman tersebut.

Kelas X-C memiliki karakter peserta didik yang cepat tanggap dan responsif terhadap pembelajaran berbasis teknologi. Ketika guru memberikan contoh nyata dan visualisasi, peserta didik lebih mudah mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari, sehingga meningkatkan retensi pengetahuan. Pengalaman ini memperlihatkan pentingnya penerapan *best practice* dalam pembelajaran, yaitu bagaimana guru mampu menyesuaikan strategi dengan karakteristik kelas secara fleksibel dan kreatif.

Penerapan diferensiasi konten dalam konteks ini juga menunjukkan bahwa peserta didik lebih berani mencoba, bertanya, serta mengeksplorasi materi ketika mereka diberi pilihan jenis media yang sesuai preferensinya. Siswa visual lebih terbantu melalui video dan ilustrasi, sedangkan siswa yang lebih suka membaca memperoleh manfaat dari poster dan *slide* yang

terstruktur. Situasi ini sejalan dengan pandangan ahli pendidikan bahwa keberagaman media mampu meningkatkan keaktifan belajar dan rasa percaya diri peserta didik dalam memahami materi baru (Azmy & Fanny, 2022).

Selain itu, proses pembelajaran menjadi lebih hidup karena interaksi antara guru dan peserta didik berlangsung secara dinamis. Guru tidak hanya memberikan penjelasan satu arah, tetapi juga memfasilitasi diskusi, tanya jawab, dan refleksi diri yang membuat peserta didik lebih sadar akan proses belajarnya. Praktik ini memperkuat prinsip bahwa pembelajaran yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa dapat menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, efektif, dan bermakna bagi seluruh peserta didik (Koimah et al., 2024).

Implikasi Penelitian & Kontribusi Teoritis–Praktis

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis terhadap kajian pembelajaran berdiferensiasi dalam bidang Informatika, khususnya pada materi struktur data *stack* dan *queue*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa diferensiasi konten tidak hanya relevan pada mata pelajaran konseptual umum, tetapi juga efektif diterapkan pada materi Informatika yang bersifat abstrak dan logis. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperluas kerangka teori diferensiasi pembelajaran dengan menegaskan bahwa penyesuaian konten berdasarkan gaya belajar dan kesiapan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep komputasional dan strategi algoritmik.

Secara praktis, bahan ajar berdiferensiasi yang dikembangkan dapat dijadikan model implementatif bagi guru Informatika di Madrasah Aliyah dalam merancang pembelajaran yang adaptif. Guru memperoleh alternatif penyajian materi melalui video animasi, slide interaktif, dan poster edukatif yang dapat dipilih sesuai karakteristik peserta didik. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembang bahan ajar dan pengambil kebijakan madrasah dalam mendukung penerapan Kurikulum Merdeka berbasis pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berdiferensiasi pada materi *Stack* dan *Queue* untuk peserta didik kelas X-C mampu memberikan alternatif media pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Perancangan bahan ajar berbasis model ADDIE menghasilkan produk yang terstruktur mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan desain, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi. Seluruh proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa bahan ajar memenuhi karakteristik pembelajaran Informatika di Madrasah Aliyah. Penguatan terhadap efektivitas langkah berurutan ADDIE juga dijelaskan dalam penelitian lain yang menekankan bahwa model ini membantu menghasilkan produk pembelajaran yang sistematis, terukur, dan mudah dievaluasi (Rahmawati et al., 2021).

Pada pengembangan media pembelajaran web interaktif, penerapan pendekatan berdiferensiasi konten memberikan dampak positif karena materi dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti video, *slide*, dan poster. Strategi ini memungkinkan peserta didik memilih sumber belajar berdasarkan gaya belajar, minat, dan tingkat kesiapan masing-masing. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menegaskan bahwa diferensiasi konten

mampu meningkatkan aksesibilitas dan memberikan pengalaman belajar yang lebih adaptif bagi peserta didik (Adri & Suwarjono, 2025).

Hasil penerapan di kelas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang terlihat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*. Validasi ahli materi dan ahli media juga menunjukkan bahwa bahan ajar berada dalam kategori layak digunakan. Selain itu, peserta didik tampak lebih aktif, antusias, serta mampu menghubungkan materi dengan pengalaman sehari-hari melalui visualisasi dan media interaktif yang digunakan. Penelitian lain turut menegaskan bahwa penggunaan media berbasis web efektif meningkatkan keterlibatan, retensi pengetahuan, dan kemandirian belajar peserta didik

Secara keseluruhan, kombinasi model pengembangan ADDIE dengan pendekatan berdiferensiasi konten memberikan hasil yang optimal karena produk yang dihasilkan tidak hanya terstruktur dengan baik, tetapi juga adaptif terhadap karakteristik peserta didik. Media pembelajaran ini berpotensi menjadi referensi bagi madrasah maupun sekolah dalam mengembangkan inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang responsif terhadap kebutuhan belajar siswa. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa integrasi model pengembangan sistematis dengan strategi pembelajaran adaptif mampu meningkatkan relevansi, efektivitas, dan mutu media pembelajaran secara menyeluruh (Naila & Faelasup, 2025).

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, guru Informatika disarankan untuk memanfaatkan bahan ajar berdiferensiasi sebagai bagian dari strategi pembelajaran, terutama pada materi yang memiliki tingkat kompleksitas serupa. Bahan ajar ini dapat menjadi rujukan dalam merancang aktivitas belajar yang disesuaikan dengan kemampuan, gaya belajar, dan kebutuhan peserta didik.

Penelitian lanjutan disarankan agar pengembangan bahan ajar dilakukan pada cakupan materi yang lebih luas serta diuji pada jumlah peserta didik yang lebih besar untuk memperkuat generalisasi temuan. Penelitian berikutnya juga dapat mengintegrasikan teknologi interaktif atau evaluasi jangka panjang untuk melihat dampak berkelanjutan dari penerapan bahan ajar berdiferensiasi dalam pembelajaran Informatika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Kepala Madrasah MAN 2 Kota Malang yang telah memberikan izin, dukungan, dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan yang tulus juga penulis sampaikan kepada Bapak dan Ibu Guru MAN 2 Kota Malang yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta suasana kerja yang kondusif selama proses penelitian berlangsung.

Penulis juga berterima kasih kepada seluruh civitas akademika MAN 2 Kota Malang yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, sehingga seluruh rangkaian kegiatan penelitian dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih yang mendalam penulis haturkan kepada istri tercinta atas doa, dukungan moral, dan motivasi yang tiada henti, serta

kepada orang tua penulis yang selalu menjadi sumber semangat, doa, dan restu dalam setiap langkah perjalanan hidup dan akademik.

Tidak lupa, penulis menyampaikan apresiasi kepada peserta didik kelas X-C MAN 2 Kota Malang yang penulis banggakan. Partisipasi aktif, kerja sama, serta antusiasme mereka dalam mengikuti setiap tahapan penelitian sangat membantu terwujudnya hasil penelitian ini. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran Informatika di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, H. T., & Suwarjono, S. (2025). Analisis Kebutuhan Media Adaptif dan Strategi Pembelajaran IPA dalam Konteks Pendidikan Inklusif di Sekolah Dasar Kabupaten Bogor. *ALACRITY: Journal of Education*, 5(2), 1090–1100. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v5i2.866>
- Adrian, A. W. W., Herlambang, A. D., & Zulvarina, P. (2024). Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality untuk Materi Substansi Genetika pada Siswa SMA Berbasis Model ADDIE. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(Vol. 1, No. 1, Januari 2017, hlm. x–x), 1–15. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/13824/6150>
- Ahyar, D. B., Tuerah, P. R., Irani, U., Subroto, D. E., Masita, E., Gultom, E., Asmara, A., & Adika, D. (2023). Desain Sistem Pembelajaran. In Sarwandi (Ed.), *PT. Mifandi Mandiri Digital* (Vol. 53, Issue 4). PT. Mifandi Mandiri Digital Redaksi. [https://repository.umb.ac.id/26/1/Desain Sistem Pembelajaran Full.book.pdf](https://repository.umb.ac.id/26/1/Desain%20Sistem%20Pembelajaran%20Full.book.pdf)
- Azmy, B., & Fanny, A. M. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Dasar. *Inventa : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 45(2), 123–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/inventa.7.2.a8739>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Deswita, Hasnawati, & Yumiati. (2023). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar Matematis Murid Sekolah Dasar. http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/de_journal, 5. No.1, 1–14. <https://doi.org/10.56667/dejournal>
- Fitra, J., & Maksum, H. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powtoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i1.31524>
- Hendi, A., Caswita, & Haenilah, E. Y. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 384–399. <https://doi.org/10.29303/jm.v6i1.7267>

- Herlina, L., Nurbaya, S., Farkhaini, Y. U., Ulfa, N., & Zuhriyah, N. (2021). *Perencanaan dan Desain Pembelajaran*. Yayasan Pendidikan Hidayatun Nihayah (Penerbit HN Publishing).
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal UIN*, 1(1), 28–37.
- Koimah, S. M., Zahra, N. A., Prasitini, E., Sasmita, S. K., & Sari, N. (2024). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Memenuhi Kebutuhan Belajar Siswa yang Beragam. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Budaya Indonesia*, 2(2), 58–66. <https://doi.org/10.61476/49j96838>
- Naila, S., & Faelasup, F. (2025). Desain Silabus Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Kolaboratif dan Adaptif untuk Peningkatan Mutu Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(02), 470–479. <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/juperan/article/view/907>
- Nasrullah, M. F. A., & Octaviani, I. (2025). Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality untuk Materi Substansi Genetika pada Siswa SMA Berbasis Model ADDIE. *Multinetics*, 11(1), 43–51. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v11i1.7512>
- Nawali, J., Ivtari Savika, H., Kharismatul Mufidah, I., & Susilawati, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Di Mi Dan Sd. *CAHAYA: Journal of Research on Science Education*, 2(1), 37–49. <https://doi.org/10.70115/cahaya.v2i1.133>
- Nurazizah, A., Uswatun, D. A., & Nurasiah, I. (2025). Pengembangan Bahan Ajar IPAS Berbasis SETS terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif siswa Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Sekolah Dasar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 295. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.14541>
- Rahmawati, A., Hasanah, D., & Maria Zulfiati³, H. (2021). Analisis Pembelajaran Ips Dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(September), 167–186. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/16259/7880>
- Rasyid, M. I. (2025). Pengembangan Konten Berdiferensiasi Berbasis Project Based Learning Pada Pembelajaran Informatika Untuk Sma. 14, 283–296. <http://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/26119>
- Rufaida, D., Kusumaningsih, W., & Ginting, R. B. (2025). Pengembangan Aplikasi Supervisi Akademik Berbasis Website Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru Mts. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 395–407. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i1.4567>
- Silvana, R. (2024). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi Descriptive Text Dan Partisipasi Peserta Didik Melalui Praktik Pembelajaran Berdiferensiasi. *Wawasan: Jurnal Kediklatan Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, 5(1), 49–67. <https://doi.org/10.53800/wawasan.v5i1.273>

- Simamora, N. N., Astalini, & Darmaji. (2022). Analisis Pembelajaran IPAD dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7.
- Siregar, T., & Rhamayanti, Y. (2025). Implementasi Pengembangan Model ADDIE pada Dunia Pendidikan. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Pengembangan (JHPP)*, 3(2), 85–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.61116/jhpp.v3i2.561>
- Suryanda, A., Azrai, E. P., & Julita, A. (2019). Validasi Ahli pada Pengembangan Buku Saku Biologi Berbasis Mind Map (BIOMAP). *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(3), 197–214. online-journal.unja.ac.id
- Suyana, N., Istianah, S., Nahayati (2024). Model Pembelajaran Berbasis Proyek Madrasah Aliyah Kejuruan Informatika dalam Memasuki Pasar Kerja. *Islamic Managemetn: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 7(Vol. 7 No. 01 (2024): Islamic Management: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam), 399–414. <https://doi.org/10.30868/im.v7i01.5957>
- Yahya, M. H., Rokhmawati, R. I., & Amalia, F. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Pelajaran Informatika Berbasis Media Digital Dengan Model Addie. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Dan Edukasi Sistem Informasi*, 5(2), 62–74. <https://doi.org/10.25126/justsi.v5i2.405>