

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MIT APP INVENTOR DENGAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI GASTRONOMI MOLEKULER UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Development of MIT App Inventor-Based Learning Media Using Project Based Learning Model on Molecular Gastronomy Material to Improve Students's Learning Outcomes

Sabrina Sholihatus Sa'adah^{*1}, Saptariana²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang

*Corresponding author, e-mail: sabrinasholihatus@gmail.com

ABSTRACT

Observations at SMK Widya Praja Ungaran revealed that every student has at least one Android smartphone used in daily activities, indicating an opportunity to utilize technology as a more interactive and independent learning medium. This study aims to: (1) develop MIT App Inventor-based learning media using the Project Based Learning Model on molecular gastronomy material; (2) determine the feasibility of the developed media; and (3) measure the improvement in student learning outcomes. The study employed the Research and Development (R&D) method with the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The instrument validity test resulted in 36 valid items out of 45 items tested. The reliability test using Cronbach's Alpha indicated a very high level of reliability. Feasibility was evaluated by material and media experts, resulting in scores of 94.6% and 100%, respectively—both categorized as Very Feasible. Learning outcome improvement was measured using N-gain analysis (Hake, 2002), yielding an average N-gain of 0.80 (80.1%)—categorized as High—indicating that the MIT App Inventor-based learning media has been proven feasible and capable of improving student learning outcomes on molecular gastronomy material.

Keywords: Learning Media, MIT App Inventor, Learning Outcomes, N-Gain.

ABSTRAK

Temuan observasi di SMK Widya Praja Ungaran memperlihatkan setiap siswa memiliki setidaknya satu smartphone Android di aktivitas kesehariannya, yang mengindikasikan peluang pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran yang mandiri dan komunikatif. Tujuan studi ini yakni: (1) mengembangkan media pembelajaran berbasis MIT App Inventor dengan pendekatan *Project Based Learning* pada materi gastronomi molekuler; (2) mengetahui kelayakan media yang dikembangkan; dan (3) mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Adapun *Research and Development* (R&D) menjadi metode yang diaplikasikan melalui penerapan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Uji validitas pada butir soal menghasilkan 36 butir soal tergolong valid dari 45 butir yang diujikan. Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha memperoleh hasil yang tergolong sangat tinggi. Temuan uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media tercatat 94,6% dan 100%, kategori keduanya tergolong Sangat Layak. Pengukuran kenaikan hasil belajar oleh analisis N-gain (Hake, 2002) dan rerata N-gain tercatat 0,80 yang termasuk kategori Tinggi, berikutnya media pembelajaran berbasis MIT App Inventor terbukti layak dan mampu menjadikan hasil belajar siswa pada materi gastronomi molekuler semakin meningkat.

Kata kunci: Media Pembelajaran, MIT App Inventor, Hasil Belajar, N-gain.

Kata kunci: Media Pembelajaran, MIT App Inventor, Hasil Belajar, N-gain.

How to Cite: Sabrina Sholihatus Sa'adah¹, Saptariana². 2026. Pengembangan Media Pembelajaran MIT App Inventor Model Project Based Learning pada Materi Gastronomi Molekuler untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi, Vol 7 (2): pp. 317-325, DOI: 10.24036/jptbt.v7i2.27248



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author

PENDAHULUAN

Pendidikan ialah fondasi utama bagi pertumbuhan dan kemajuan masyarakat. Pada era digital, pendidik dituntut mengkolaborasi teknologi ke dalam pembelajaran agar berjalan dengan lebih efisien dan berdampak (Indiarto, 2023). Kemajuan pada teknologi informasi dan komunikasi menyajikan momentum baru bagi optimalisasi pembelajaran yang lebih terbaru, komunikatif, dan relevan.

Pendekatan *project based learning* atau PjBL mengembangkan kapabilitas *problem solving*, meningkatkan motivasi siswa, dan mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi (Guo et al., 2020). Melalui PjBL, siswa mengaitkan konsep pembelajaran langsung dengan konteks konkret di kehidupan keseharian (Syarifudin et al., 2024). Ketercapaian tujuan pembelajaran secara optimal dipengaruhi oleh keterkaitan antara metode dan media pembelajaran yang diaplikasikan (Kurniawan & Zabeta, 2025).

Media pembelajaran yang baik memungkinkan siswa memperoleh dan memperluas pengetahuan melalui pengalaman belajar aktif dan langsung (Nurfadhillah et al., 2021). Berbagai jenis media pembelajaran visual, audio, maupun digital dapat meningkatkan interaksi dan memperdalam pemahaman sesuai tuntutan zaman (Puteri et al., 2024). (Handayanto & Aini, 2024) menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbantu App Inventor mampu berdampak pada hasil belajar siswa pada materi trigonometri semakin meningkat. Salah satu platform App Inventor yang mampu dikembangkan menjadi media pembelajaran yang mengaplikasikan Android yang atraktif dan mampu diakses bebas tanpa terhalang ruang dan waktu ialah MIT App Inventor.

MIT App Inventor ialah sebuah wadah berbasis web bersumber terbuka dalam mengembangkan aplikasi Android dengan visual yang mudah digunakan oleh pemula. Platform ini memanfaatkan antarmuka visual berbasis *drag-and-drop* yang memberikan kemudahan bagi pengguna ketika perancangan aplikasi tanpa harus menuliskan kode program secara kompleks. Seluruh perintah direpresentasikan dalam bentuk objek visual yang disebut *Blocks*, sehingga pengguna cukup memahami fungsi serta interaksi antar-*Blocks* untuk menyusunnya layaknya merangkai *puzzle* (Edriati et al., 2021).

Mata pelajaran yang membahas Dasar-Dasar Kuliner ditujukan untuk siswa SMK pada kompetensi keahlian Kuliner dan membahas aspek-aspek kemajuan teknologi dalam industri kuliner serta tren kuliner di seluruh dunia (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, 2025). Salah satu materinya adalah gastronomi molekuler—disiplin keilmuan yang mempelajari perubahan fisika dan kimiawi selama proses pemasakan dan menuntut kreativitas tinggi dalam penerapannya. Pada Kurikulum Merdeka, materi ini dipelajari sebagai pengetahuan umum di tingkat Fase E SMK.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melangsungkan pengembangan terkait media pembelajaran yang mengaplikasikan MIT App Inventor. (Fitri et al., 2024) melangsungkan pengembangan atas media matematika berbasis MIT App Inventor untuk materi trigonometri yang dinyatakan layak diaplikasikan. (Aulia et al., 2022) mengembangkan media dengan MIT App Inventor yang berlangsung pada materi barisan dan deret aritmatika yang dikategorikan sangat praktis. (Andriani & Hadijah, 2021) mengembangkan media kuliner etnis Sulawesi Selatan dengan mengaplikasikan MIT App Inventor yang dinyatakan layak dan mampu menambah pemahaman mahasiswa Program Studi Vokasi Perhotelan. Namun, sampai saat ini belum didapati riset yang dengan spesifik mengkaji pengembangan media berbasis MIT App Inventor pada materi gastronomi molekuler Fase E SMK program keahlian Kuliner. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar kebaruan ilmiah penelitian ini.

Media yang digunakan di kelas X Kuliner SMK Widya Praja Ungaran masih didominasi modul, presentasi *PowerPoint*, dan LKPD, sehingga belum mencerminkan prinsip pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menarik. Merujuk kondisi terkait, studi ini ditujukan agar melangsungkan pengembangan terkait media pembelajaran yang mengaplikasikan Android melalui MIT App Inventor yang diintegrasikan dengan pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek, guna menghadirkan pembelajaran yang lebih diminati dan tentunya interaktif termasuk mampu meningkatkan hasil belajar yang berlangsung pada siswa kelas X Jurusan Kuliner di SMK Widya Praja Ungaran.

BAHAN DAN METODE

Research and development (R&D) ialah meode yang diaplikasikan melalui penerapan model pengembangan 4D yang digagas oleh (Thiagarajan, 1974), memuat empat tahap: *Define, Design, Develop*, dan *Disseminate* (Sugiyono, 2015). Tahap *Define* (pendefinisian) dilangsungkan agar mengaplikasikan dan menguraikan kebutuhan pembelajaran selaku acuan pengembangan media dengan mempertimbangkan karakteristik siswa termasuk kebutuhan pembelajaran. Pada tahap *Design* (perancangan) bertujuan menyusun rancangan media pembelajaran merujuk temuan analisis kebutuhan yang sudah dilangsungkan sebelumnya. Pada tahap *Develop* (pengembangan) dilakukan untuk menghasilkan produk melalui validasi oleh ahli yang disertai perbaikan termasuk uji coba pengembangan agar mendapat media yang layak diterapkan. Pada tahap *Disseminate* (penyebarluasan) ialah langkah akhir yang ditujukan menyebarluaskan produk yang dikembangkan dan disempurnakan kepada pengguna sebagai alternatif media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan secara lebih luas.

Subjek studi berupa siswa kelas X Kuliner 1 di SMK Widya Praja Ungaran sebanyak 32 siswa, dengan dua ahli materi dari guru program keahlian Kuliner sebagai validator kelayakan media. Instrumen studi memuat lembar penilaian ahli untuk mengukur kelayakan media dan soal tes (pretest dan posttest) agar hasil belajar pada siswa mampu diukur. Keakuratan data sangat bertumpu pada validitas dan reliabilitas dari instrumen yang diaplikasikan.

Uji validitas pada butir soal mengaplikasikan teknik korelasi *Product Moment* Pearson, melalui langkah mengkomparasikan nilai r hitung bersama r tabel. Melalui jumlah responden tercatat 29 siswa pada kelas X Kuliner 2 sebagai kelas uji instrumen dan diterapkan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, berikutnya didapat r tabel tercatat 0,367 ($df = n - 2 = 27$). Butir soal tergolong valid ketika r hitung tercatat $> r$ tabel, dan tergolong tidak valid ketika r hitung tercatat $\leq r$ tabel. Dari 45 butir soal yang diujikan, diperoleh 36 butir valid dan 9 butir tidak valid. Adapun pada butir soal yang tidak mencapai kriteria validitas tidak diterapkan pada studi ini, sehingga instrumen pretest dan posttest yang diaplikasikan yakni memuat 36 butir soal valid. Berikut paparan Tabel 1 yang merangkum temuan uji validitas.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Uji Validitas Butir Soal

Keterangan	Jumlah Butir Soal	Nomor Butir
Valid	36	S1, S2, S3, S4, S6, S7, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S20, S22, S24, S25, S26, S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S36, S37, S38, S39, S41, S43, S44, S45
Tidak Valid	9	S5, S8, S19, S21, S23, S34, S35, S40, S42
Total	45	-

Uji reliabilitas berlangsung mengaplikasikan metode *Cronbach's Alpha* yang dibantu oleh perangkat lunak berupa SPSS. Temuan analisis memperlihatkan nilai *Cronbach's Alpha* tercatat 0,929 melalui item berjumlah 45 butir. Tampak nilai ini melampaui batas minimum reliabilitas 0,60, berikutnya instrumen tergolong reliabel dengan kategori sangat tinggi. Berikut Tabel 2 yang memuat uji reliabilitas.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Cronbach's Alpha	Jumlah Item	Kategori
0,929	45	Sangat Tinggi (Reliabel)

Lembar penilaian ahli dirancang mengaplikasikan skala Likert lima opsi. Penilaian yang berlangsung oleh ahli media memuat aspek tampilan dan pemrograman, yang meliputi kualitas visual media, desain tampilan aplikasi, kemudahan navigasi, fungsi fitur, kemudahan penggunaan, serta stabilitas aplikasi. Sementara itu, cakupan ahli materi berupa aspek relevansi materi dengan kurikulum yang memuat keselarasan materi bersama Capaian Pembelajaran Fase E, kualitas materi, tata bahasa, dan keterpaduan pembelajaran dengan pendekatan *Project-Based Learning*. Data kelayakan dihitung oleh rumus berikut (Aulia et al., 2022): Persentase = $(\text{Jumlah Semua Skor} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$. Berikut paparan Tabel 3 yang memuat temuan penilaian yang diinterpretasikan ke dalam kriteria kelayakan.

Tabel 3. Interval Skor Kelayakan Media Pembelajaran

Persentase	Kriteria
0% –20%	Tidak Layak
21% –40%	Kurang Layak
41% –60%	Cukup Layak
61% –80%	Layak
81% –100%	Sangat Layak

Pada paparan data hasil belajar siswa didapat dari pretest dan posttest, berikutnya analisis oleh rumus $N\text{-gain}$ (Hake, 2002): $g = (\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}) / (\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest})$. Sesuai

rekomendasi (Hake, 2002), N-gain ditujukan selaku ukuran peningkatan hasil belajar sekaligus indikator besaran efek (*effect size*) pembelajaran. Berikut Tabel 4 yang memuat kategorisasi pada N-gain.

Tabel 4. Kategori N-Gain (Hake, 2002)

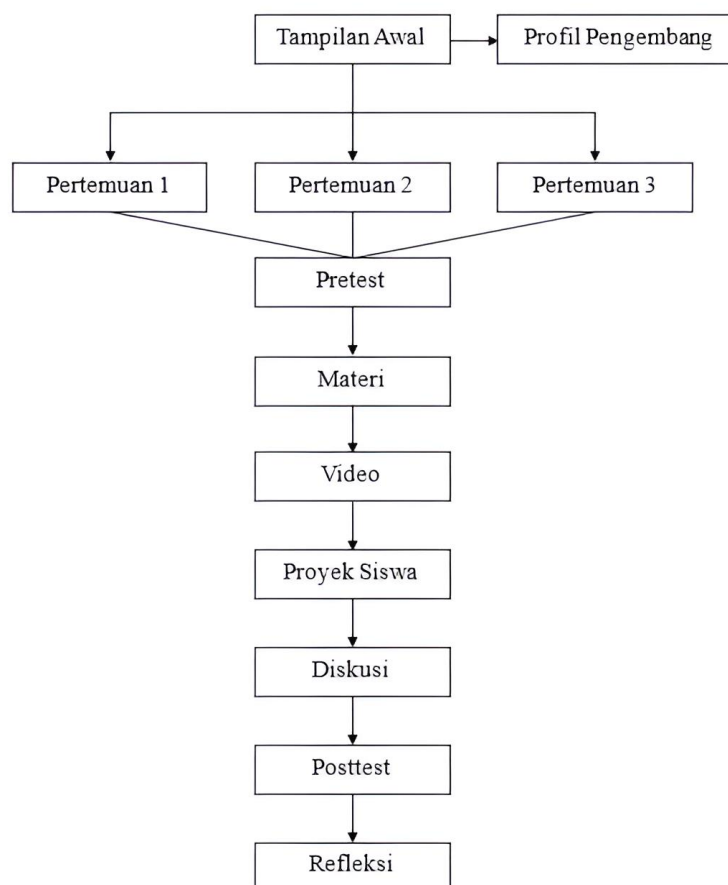
Nilai N-Gain (g)	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Selain analisis N-gain, signifikansi peningkatan hasil belajar dikaji dengan mengaplikasikan *paired sample t-test* melalui penerapan 5% selaku taraf signifikansinya melalui mengkomparasikan nilai pretest bersama posttest siswa. Tujuan uji ini agar mengidentifikasi variasi hasil belajar siswa ketika sebelum dan sesudah diterapkannya media pembelajaran yang tengah ditingkatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberlangsungan media pembelajaran yang mengaplikasikan MIT App Inventor dilangsungkan melalui model 4-D. Tahap *Define*, langkah analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara di SMK Widya Praja Ungaran memperlihatkan mengenai pembelajaran masih banyak menerapkan modul, presentasi *PowerPoint*, dan LKPD, sementara seluruh siswa telah memiliki *smartphone* Android. Hal ini menjadi acuan untuk pengembangan pada media pembelajaran digital berbasis Android yang lebih komunikatif dan selaras bersama karakteristik siswa.

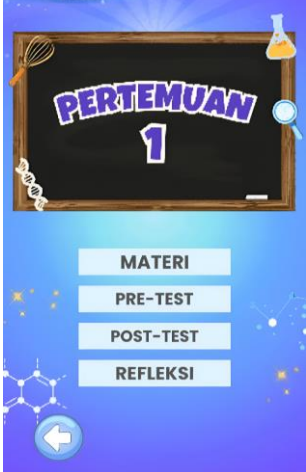
Pada tahap *Design*, media dikembangkan melalui penyusunan *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur penggunaan media dari menu utama hingga pilihan pertemuan, sedangkan *storyboard* memberikan gambaran rinci tampilan setiap halaman aplikasi. Media dirancang memuat tiga pertemuan yang masing-masing berisi materi, *pretest*, *posttest*, video pembelajaran, proyek kelompok, diskusi, dan refleksi. Alur rancangan media disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Media Pembelajaran MIT App Inventor

Bagian tahap *Develop*, media dikembangkan menggunakan MIT App Inventor menyajikan aplikasi Android yang memuat tampilan menu utama, halaman pertemuan, halaman materi, halaman video teknik gastronomi molekuler, serta fitur pendukung pembelajaran berbasis proyek. Berikut paparan Tabel 5 yang memuat tampilan media.

Tabel 5. Tampilan Media Pembelajaran MIT App Inventor

Tampilan Media Pembelajaran	Keterangan
	Menu utama pertemuan 1 yang digunakan untuk mengakses materi gastronomi molekuler, evaluasi pembelajaran berupa pretest dan posttest, serta refleksi siswa.
	Halaman menu utama untuk pertemuan ke-2 yang memuat materi gastronomi molekuler, video teknik-teknik gastronomi molekuler, pretest, posttest, proyek kelompok, dan refleksi siswa.
	Halaman yang memuat menu utama pertemuan ke-3 yang digunakan untuk mengakses materi gastronomi molekuler, diskusi kelompok, soal pretest, posttest, dan refleksi siswa.



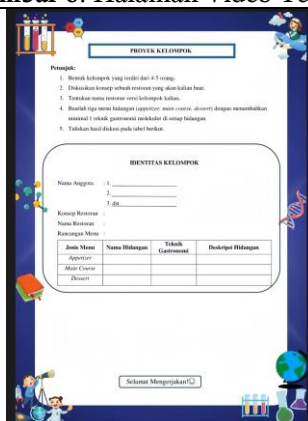
Gambar 5. Halaman Materi

Halaman materi pembelajaran yang memuat uraian konsep gastronomi molekuler mulai dari definisi, sejarah, teknik-teknik, alat dan bahan, serta penerapannya pada suatu hidangan secara terstruktur disertai ilustrasi.



Gambar 6. Halaman Video Teknik

Halaman video teknik yang memuat materi audiovisual mengenai penerapan berbagai teknik gastronomi molekuler seperti teknik pembuatan *fruit caviar*, teknik *spherification*, teknik *gelifikasi*, dan teknik *foam* sebagai pendukung pembelajaran siswa.



Gambar 7. Halaman Proyek Kelompok

Halaman proyek kelompok yang digunakan sebagai lembar kerja siswa untuk merancang, melaksanakan, dan mendokumentasikan kegiatan proyek gastronomi molekuler.

Sebelum diimplementasikan kepada siswa, instrumen soal *pretest* dan *posttest* diuji validitas dan reliabilitasnya pada kelas uji instrumen ($n = 29$). Merujuk uji validitas yang mengaplikasikan korelasi *Product Moment* Pearson melalui r tabel tercatat $= 0,367$, dari 45 butir soal diperoleh 36 butir (80%) tergolong valid, adapun 9 butir lainnya tergolong tidak valid dan tidak diterapkan pada studi ini. Merujuk hal terkait, penerapan instrumen *pretest* dan *posttest* ditujukan agar mengukur hasil belajar siswa terdiri atas 36 butir soal valid. Pada uji reliabilitas menerapkan *Cronbach's Alpha* yang mencatat nilai yakni 0,929 yang tergolong sangat tinggi, menunjukkan konsistensi internal instrumen yang terbilang sangat baik dan termasuk layak diaplikasikan menjadi perangkat pengumpulan data riset.

Berikutnya uji kelayakan media yang berlangsung oleh ahli materi dan media ketika instrumen telah tergolong valid dan juga reliabel. Berikut Tabel 6 yang memuat temuan dari uji kelayakan.

Tabel 6. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi dan Ahli Media

No	Jenis Instrumen	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Persentase	Kategori
1.	Ahli Materi	62	61	61,5	94,6%	Sangat Layak
2.	Ahli Media	60	60	60	100%	Sangat Layak

Temuan dari uji ini memperlihatkan media pembelajaran terkait memperoleh 94,6% dari ahli materi dan tercatat 100% dari ahli media, di mana keduanya tergolong Sangat Layak. Hal ini menandakan pengembangan media berhasil mencapai aspek kelayakan dari sisi materi (kesesuaian isi, penyajian, kebahasaan, dan relevansi) maupun media (tampilan, kemudahan penggunaan, keterbacaan, dan kelayakan teknis). Setelah dinyatakan layak, media diterapkan kepada siswa kelas X Kuliner 1 di SMK Widya Praja Ungaran untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Nilai rerata pretest 1, 2, 3 adalah 42,40 dan nilai rerata posttest 1, 2, 3 adalah 88,85. Berikut paparan Tabel 7 yang memuat temuan N-gain.

Tabel 7. Hasil Perhitungan N-Gain

N-Gain	Nilai	Persentase
g1	0,76	76,4%
g2	0,85	85,4%
g3	0,79	78,6%
Mean	0,80	80,1%

Merujuk Tabel 6, kategori nilai N-gain pada tiap pengukuran tergolong Tinggi (g1 = 0,76; g2 = 0,85; g3 = 0,79) melalui rerata N-gain tercatat 0,80 (80,1%). Nilai N-gain tertinggi diperoleh pada pertemuan kedua (0,85), yang dapat dikaitkan dengan tingkat kompleksitas materi yang relatif lebih rendah daripada materi pada pertemuan pertama dan ketiga, sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Mengacu kriteria Hake (2002), nilai N-gain > 0,70 dikategorikan sebagai Tinggi, yang memperlihatkan media pembelajaran yang mengaplikasikan MIT App Inventor mampu memberikan dampak substansial atas kelangsungan peningkatan hasil belajar bagi siswa pada materi gastronomi molekuler.

Hasil belajar yang meningkat tampak dari temuan nilai N-gain selanjutnya diuji menggunakan *paired sample t-test* agar mengetahui signifikansi variasi yang berlangsung antara nilai pretest bersama posttest siswa. Berikut paparan Tabel 8 yang memuat temuan analisis terkait.

Tabel 8. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Pair 1	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Different		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pretest-posttest	-46.437	11.846	2.094	-50.708	-42.167	-22.176	31	0.000

Dari temuan uji *paired sample t-test*, terhitung nilai sig. (Sig. 2-tailed) tercatat 0,001 (< 0,05), yang memperlihatkan skor posttest berbeda secara signifikan dari skor pretest. Temuan ini menandakan hasil belajar yang menjadi meningkat sesudah mengaplikasikan media pembelajaran MIT App Inventor.

Tahap *Disseminate* dilangsungkan ketika media tergolong layak dan siap digunakan. Media disebarluaskan secara terbatas melalui tautan unduhan <https://ai2.appinventor.mit.edu/b/3urs6> sebagai bentuk implementasi akhir dari pengembangan media pembelajaran.

Studi ini mendapat temuan yang berkontribusi pada kebaruan ilmiah di bidang pengembangan media pembelajaran. Sejauh ini belum dijumpai penelitian detail yang memuat pengembangan atas media pembelajaran yang mengaplikasikan MIT App Inventor untuk materi gastronomi molekuler pada program keahlian Kuliner SMK Fase E dalam Kurikulum Merdeka. Kontribusi penelitian ini menjembatani kesenjangan pengembangan media digital berbasis MIT App Inventor—yang selama ini mayoritas berfokus pada mata pelajaran matematika dan sains—dengan kebutuhan pembelajaran tata boga, khususnya materi yang perlu visualisasi kuat seperti gastronomi molekuler.

Dari sisi kualitas pengukuran, validitas dan reliabilitas instrumen soal telah teruji secara empiris. Persentase butir soal valid mencapai 80% (36 dari 45 butir), dan nilai *Cronbach's Alpha* tercatat 0,929 memperlihatkan konsistensi internal tergolong sangat tinggi. Butir soal yang gugur yakni 9 (20%), sebuah proporsi yang wajar saat pengembangan instrumen riset pendidikan. Tingginya validitas dan reliabilitas ini memberikan jaminan informasi hasil belajar yang didapat mencerminkan kemampuan siswa dengan akurat, sehingga simpulan penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Berkenaan dengan kelayakan media, persentase 94,6% dari ahli materi dan tercatat 100% dari ahli media memperlihatkan pengembangan media berhasil mencapai standar kelayakan yang terbilang tinggi. Temuan ini sejalan bersama studi dari Jannah et al. (2023) yang mengkaji kelayakan MIT App Inventor selaku sebuah media pembelajaran Android dan memperoleh penilaian positif dari sisi kualitas *platform* (88,5%), pemahaman pengguna (93,9%), serta preferensi dan kemanfaatan bagi siswa (81,2% dan 80,3%). Perolehan ini menguatkan posisi MIT App Inventor sebagai *platform* yang secara konsisten dinilai layak dalam konteks pembelajaran formal di berbagai jenjang. (Nirma et al., 2025) secara khusus juga menegaskan bahwa media berbasis MIT App Inventor layak diterapkan dan mampu meningkatkan fleksibilitas serta aksesibilitas pembelajaran di tingkat SMP. Dari sisi materi, keberhasilan kelayakan konten dalam penelitian ini sejalan dengan (Andriani & Hadijah, 2021) yang mengembangkan media kuliner berbasis digital dan menyatakan bahwa media yang menampilkan konten spesifik bidang tata boga secara visual terbukti layak dan mampu meningkatkan pemahaman siswa.

Peningkatan hasil belajar tampak dari nilai N-gain rerata tercatat 0,80 mencerminkan kemampuan media mendukung pembelajaran yang bermakna. Tingginya peningkatan ini diduga bukan sebatas dilatarbelakangi oleh penggunaan media digital, namun juga oleh karakteristik materi gastronomi molekuler yang memerlukan visualisasi konsep dan proses sulit diamati secara langsung. Penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, dan tampilan interaktif pada aplikasi memungkinkan siswa memperoleh representasi konsep lebih konkret sehingga memudahkan pemahaman. Menurut Piaget (1972) dalam (A. Luna & R. Canoy Jr., 2021), pembelajaran yang memungkinkan siswa mengonstruksi pemahamannya sendiri menghasilkan pemahaman yang lebih detail dan bertahan lama.

Dari perspektif teori pembelajaran, keberhasilan media ini selaras bersama prinsip *mobile learning* yang menitikberatkan aksesibilitas dan fleksibilitas sebagai faktor kunci peningkatan keterlibatan siswa (Traxler, 2007). Seluruh siswa pada subjek riset ini telah memiliki smartphone Android, sehingga media dapat diakses dengan mandiri secara bebas tanpa ketergantungan pada perangkat sekolah. Lebih lanjut, integrasi antara visualisasi materi gastronomi molekuler yang kompleks dengan struktur *Project Based Learning* (proyek kelompok, diskusi antar-siswa, dan refleksi) menciptakan lingkungan belajar yang mendukung konstruksi pengetahuan secara aktif—selaras bersama prinsip konstruktivisme yang menitikberatkan terkait wawasan atau pemahaman yang mendalam terbentuk dari interaksi aktif antara siswa dan konten pembelajaran (Kemendikdasmen).

Temuan uji *paired sample t-test* memperlihatkan adanya variasi yang berlangsung signifikan antara skor pretest bersama posttest ($t = -22,176$; $p < 0,001$), yang menandakan media pembelajaran MIT App Inventor mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gastronomi molekuler. Temuan ini secara keseluruhan akan memperkuat bukti empiris terkait media yang dikembangkan layak diaplikasikan pada pembelajaran dan berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Merujuk temuan pengembangan dan pengujian, media pembelajaran yang mengaplikasikan MIT App Inventor berbasis *Project Based Learning* pada materi gastronomi molekuler untuk siswa kelas X Kuliner 1 di SMK Widya Praja Ungaran yang dikembangkan oleh model 4-D berupa langkah *Define, Design, Develop, dan Disseminate* terbukti layak dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan ini menandakan media pembelajaran yang menerapkan Android mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih responsif dan komunikatif bagi kebutuhan peserta didik pada materi gastronomi molekuler. Meskipun demikian, hasil studi tergolong masih sempit pada implementasi pada satu kelas dan belum melibatkan kelompok kontrol. Oleh karena itu, studi berikutnya direkomendasikan agar mengkaji efektivitas media pada cakupan subjek yang lebih besar dan beragam termasuk perlu mengeksplorasi pengaruhnya bagi kelangsungan aspek pembelajaran yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih yang mendalam penulis tuturkan untuk seluruh pihak yang selama ini sudah memberikan dukungan ketika berlangsungnya penelitian ini, terutama kepada Dr. Saptariana, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis, para ahli materi dan ahli media atas penilaian serta masukan yang diberikan, guru beserta peserta didik kelas X yang ada di Kuliner SMK Widya Praja Ungaran yang sudah berpartisipasi pada studi ini.

DAFTAR REFERENSI

- A. Luna, C., & R. Canoy Jr., S. (2021). Teachers' Difficulty in Writing Mathematical Proof: An Analysis. *Journal of Innovations in Teaching and Learning*, 1(1), 1–3. <https://doi.org/10.12691/jitl-1-1-1>
- Andriani, D., & Hadijah, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kuliner Etnis Sulawesi Selatan bagi Mahasiswa Program Studi Vokasi Perhotelan. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 7(1), 86. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i1.3160>
- Aulia, A., Rahmi, R., & Jufri, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan MIP App Inventor pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika Kelas X SMKN 1 Kinali. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1475–1485. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1329>
- Axel, R. D., Najooan, X., & Sugiarto, B. A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android Untuk Informasi Kegiatan dan Pelayanan Gereja. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 6(1), 32–41. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/15566/15104>
- Edriati, S., Husnita, L., Amri, E., Samudra, A. A., & Kamil, N. (2021). Penggunaan Mit App Inventor untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 12(4), 652–657. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i4.6648>
- Fitri, Mustari S. Lamada, & Zulhajji. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Mit App Inventor di SMKN 2 Wajo. *Jurnal MediaTIK*, 4(1), 1–4. <https://doi.org/10.59562/mediatik.v4i1.1931>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(May), 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hake, R. (2002). Teacher Satisfaction REFERENCES Linked references are available on JSTOR for this article: You may need to log in to JSTOR to access the linked references. *Conservation Ecology*, 6(1), 17.
- Handayanto, A., & Aini, A. N. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Game Edukasi Berbantu App Inventor Untuk Meningkatkan Hasil. 9(2), 324–335.
- Indiarto, T. B. (2023). Proceedings Series of Educational Studies Peran dan Tantangan Tenaga Pendidik dalam Pembelajaran di Era Digital. *Proceedings Series of Educational Studies*, 1. <http://dx.doi.org/10.17977/um083.7909%0Ahttp://conference.um.ac.id/index.php/pses/article/viewFile/7909/2355>
- Kurniawan, I., & Zabeta, M. (2025). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(2), 163–167.
- Nirma, Prestinadia, Inestin Desiska Pratiwi, Siti Masrokah, & Thoha Firdaus. (2025). Perancangan Aplikasi Mobile Learning Untuk Sekolah Menengah Pertama Menggunakan MIT App Inventor. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 10(4), 111–119. <https://doi.org/10.33772/jfe.v10i4.1051>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Flipgrid Dalam Meningkatkan Keterampilan Berbicara Siswa Sd Negeri Kohod Iii. *PENSA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Puteri, D., Fauziah, N., Dito Yulianto, M., & Fasha, S. A. (2024). *Hipkin Journal of Educational Research HJER Analysis of the effectiveness and potential of the as a learning media tool in the modern era*. 1(2), 203–214. <http://ejournal-hipkin.or.id/index.php/hipkin-jer/>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Cetakan 11). Alfabeta. https://digilib.unigres.ac.id/?p=show_detail&id=43
- Syarifudin, A., Suriansyah, A., & Rafianti, W. R. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) di Sekolah Dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2306–2318. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.638>
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in Teaching the Handicapped.*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ... *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>