

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MELALUI GOOGLE SITES UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISWA KELAS VIII SMPN 23 SURABAYA

**Mochammad Fery Ardiansyah Muzaki¹⁾, Sukma Perdana Prasetya²⁾,
Agus Suprijono³⁾, Hendri Prastiyono⁴⁾**

1, 2, 3, 4) S1 Pendidikan IPS, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kelayakan dan efektivitas media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites dalam mendukung literasi digital siswa pada pembelajaran IPS materi Proses Kebangsaan Menuju Kemerdekaan di SMP Negeri 23 Surabaya. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan literasi digital siswa dalam mengakses dan memanfaatkan sumber belajar digital secara optimal. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE dan melibatkan 32 siswa kelas VIII-C sebagai subjek penelitian. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli media dan ahli materi, angket literasi digital siswa, serta pretest dan posttest. Analisis data dilakukan menggunakan uji Aiken's V, N-Gain, dan Paired Sample t-Test. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites berada pada kategori sangat layak dengan skor 98%. Hasil angket literasi digital menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dengan rata-rata persentase sebesar 87% pada kategori sangat baik. Selain itu, hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan dengan nilai N-Gain sebesar 0,66 pada kategori sedang, yang menandakan bahwa media pembelajaran berbasis IoT cukup efektif dalam mendukung literasi digital siswa. Berdasarkan temuan tersebut, media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites dinyatakan layak dan efektif untuk mendukung proses pembelajaran IPS.

Kata kunci: Internet of Things, Google Sites, IPS

Abstract

This study aims to develop and test the feasibility and effectiveness of Internet of Things (IoT)-based learning media through Google Sites in supporting students' digital literacy in social studies learning on the subject of the National Process Towards Independence at SMP Negeri 23 Surabaya. This study was motivated by the low level of students' digital literacy in accessing and utilizing digital learning resources optimally. The method used was Research and Development (R&D) with the ADDIE development model and involved 32 students from class VIII-C as research subjects. The research instruments included media and material expert validation sheets, student digital literacy questionnaires, as well as pre-tests and post-tests. Data analysis was performed using Aiken's V test, N-Gain, and Paired Sample t-Test. The expert validation results showed that IoT-based learning media through Google Sites was in the highly feasible category with a score of 98%. The digital literacy questionnaire results showed an increase in student abilities with an average percentage of 87% in the very good category. In addition, the pretest and posttest results showed an increase with an N-Gain value of 0.66 in the moderate category, which indicates that IoT-based learning media is quite effective in supporting students' digital literacy. Based on these findings, IoT-based learning media through Google Sites is declared feasible and effective in supporting the social studies learning process.

Keywords: Internet of Things, Google Sites, IPS

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak besar terhadap berbagai bidang kehidupan, salah satunya dunia pendidikan (Aisyah et al., 2024). Inovasi teknologi yang berkembang pesat mendorong terjadinya transformasi proses pembelajaran dari yang bersifat konvensional menuju pembelajaran yang lebih modern, fleksibel, dan berbasis digital. Teknologi tidak lagi sekadar menjadi pelengkap, melainkan berperan sebagai pendorong utama dalam mewujudkan sistem pembelajaran yang lebih optimal dan praktis (Moya, Alcívar, & Chiluisa, 2022). Perubahan ini menandai pergeseran paradigma pendidikan menuju sistem yang lebih terbuka, dinamis, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Keberhasilan integrasi teknologi dalam pendidikan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur, tetapi juga oleh kolaborasi berbagai pihak, mulai dari pemerintah, pendidik, institusi pendidikan, hingga peserta didik. Pemerintah berperan dalam penyediaan kebijakan dan sarana pendukung, guru dituntut untuk meningkatkan kompetensi digital serta mengembangkan strategi pembelajaran inovatif, sementara siswa perlu diarahkan agar mampu memanfaatkan teknologi secara produktif dalam proses belajar. Sinergi antar komponen tersebut menjadi kunci dalam membangun ekosistem pembelajaran yang selaras dengan tuntutan era digital (Siringoringo & Alfaridzi, 2024).

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, memperluas akses pendidikan, serta menyesuaikan proses belajar dengan karakteristik peserta didik masa kini. Teknologi mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu sehingga pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas (Banarsari, Nurfadilah, & Akmal, 2023). Selain itu, teknologi berperan penting dalam membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi, yang sulit dicapai melalui pendekatan pembelajaran tradisional (Prastiyono et al., 2023). Namun demikian, praktik pembelajaran di sekolah masih banyak didominasi oleh metode konvensional, seperti ceramah, penggunaan buku teks, dan pencatatan di papan tulis. Metode pembelajaran yang bersifat pasif dan minim keterlibatan siswa ini dinilai kurang efektif dalam menumbuhkan minat belajar peserta didik di era digital (Pertiwi et al., 2024). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya partisipasi siswa, kurang optimalnya pencapaian kompetensi, serta rendahnya literasi digital yang menjadi salah satu kendala dalam implementasi media pembelajaran berbasis teknologi (Kusumo et al., 2024).

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi solusi yang relevan. Penggunaan media pembelajaran interaktif yang didukung teknologi digital dapat meningkatkan keterlibatan siswa, membangkitkan motivasi belajar, serta memfasilitasi pembelajaran berbasis pengalaman (Mubaroq & Ilham, 2023). Oleh karena itu, inovasi pembelajaran perlu terus dikembangkan dengan tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21 yang relevan dengan kehidupan nyata (Dewi, Restianty, & Salas, 2024). Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam dunia pendidikan adalah Internet of Things (IoT). IoT merupakan konsep yang memungkinkan berbagai perangkat fisik terhubung ke internet dan saling berkomunikasi untuk mengumpulkan serta bertukar data secara real-time (Kayyali, 2022). Mekanisme kerja IoT melibatkan sensor, jaringan, dan sistem aplikasi yang memungkinkan otomatisasi serta pengambilan keputusan berbasis data secara efisien (Dubey & Yadav, 2024). Dalam konteks pendidikan, IoT berpotensi menghadirkan pembelajaran yang lebih dinamis, kontekstual, dan terhubung dengan lingkungan nyata peserta didik (Firdausi et al., 2024).

Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), pemanfaatan IoT dinilai relevan karena IPS mengkaji berbagai fenomena sosial yang berkaitan erat dengan kehidupan masyarakat. IPS merupakan bidang studi yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sosial dan humaniora dengan tujuan membekali siswa agar mampu berperan aktif sebagai warga negara yang demokratis (Isa & Rustini, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran IPS memerlukan pendekatan

yang kontekstual dan bermakna agar siswa mampu memahami realitas sosial secara utuh. Pemanfaatan IoT dalam pembelajaran IPS, misalnya melalui media berbasis website interaktif, dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Website pembelajaran dapat memuat materi, tur virtual, forum diskusi, hingga evaluasi digital yang mendukung literasi digital siswa (Putri et al., 2024). Salah satu platform yang dapat dimanfaatkan adalah Google Sites, yang memungkinkan guru mengembangkan media pembelajaran secara mudah, fleksibel, dan kolaboratif (Hadidi, 2021). Google Sites memiliki keunggulan berupa kemudahan akses, efisiensi penggunaan kuota, serta dukungan konten multimedia yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Islanda & Darmawan, 2023).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam pendidikan mampu meningkatkan interaktivitas, efektivitas, serta personalisasi pembelajaran. Temuan tersebut menegaskan bahwa integrasi IoT bukan sekadar tren teknologi, melainkan strategi inovatif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan. Berdasarkan fakta empiris dan kajian literatur tersebut, peneliti memandang perlu untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan platform Google Sites. Pengembangan media ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran IPS yang layak dan tervalidasi, baik secara visual maupun interaktif, serta mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan literasi digital siswa kelas VIII C di SMP Negeri 23 Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi guru dalam mengembangkan media pembelajaran inovatif yang sesuai dengan perkembangan teknologi masa kini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Research and Development (R&D) yang dalam proses pengembangannya peneliti menggunakan pendekatan model ADDIE yang meliputi lima tahap inti (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) (Branch, 2009), yang bertujuan mengembangkan serta menguji kelayakan dan efektivitas media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites dalam pembelajaran IPS. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 23 Surabaya dengan subjek siswa kelas VIII C pada materi Pergerakan Kebangsaan Menuju Kemerdekaan Tema 03 Subbab 02 IPS kelas VIII. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes. Angket digunakan untuk menilai kelayakan media berdasarkan validasi ahli, respon guru dan siswa dengan menggunakan skala likert 1-5. Teknik analisis data menggunakan deskriptif persentase dengan IBM Statistic SPSS 25 untuk menentukan kelayakan dan efektivitas media beserta hasil uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi digital siswa yang signifikan setelah menggunakan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites pada pembelajaran IPS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini diarahkan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) yang diimplementasikan melalui platform Google Sites guna menunjang pembelajaran IPS agar berlangsung lebih interaktif, kontekstual, dan mudah diakses oleh peserta didik. Proses pengembangan media dilakukan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahapan analisis kebutuhan guru dan siswa, perancangan media, pengembangan, penerapan, hingga evaluasi untuk menilai kelayakan serta efektivitas media dalam meningkatkan literasi digital siswa. Pendekatan ini selaras dengan karakteristik pembelajaran IPS yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memahami fenomena sosial di lingkungan sekitarnya (Isa & Rustini, 2023). Pemanfaatan teknologi IoT melalui media berbasis Google Sites ini memungkinkan penguatan aspek kognitif melalui penyajian informasi digital, pengembangan

aspek afektif melalui interaksi belajar yang bermakna, serta dukungan aspek psikomotorik melalui aktivitas eksploratif dalam lingkungan pembelajaran digital. Berdasarkan temuan tersebut, integrasi teknologi IoT dalam pembelajaran IPS dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara lebih komprehensif dan adaptif terhadap tuntutan pendidikan abad ke-21 (Aisyah et al., 2024). Berikut disajikan hasil dari setiap tahapan pengembangan ADDIE:

a. Analisis (Analyze)

Analisis kondisi awal dilakukan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai pelaksanaan pembelajaran IPS di SMP Negeri 23 Surabaya. Tahap ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, khususnya terkait metode pembelajaran, penggunaan media, serta tingkat keterlibatan siswa. Analisis dilakukan melalui observasi kelas dan wawancara dengan guru serta beberapa siswa. Hasil analisis ini menjadi dasar bagi peneliti dalam merancang solusi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta relevan dengan tuntutan pembelajaran IPS di era digital. Berikut ini adalah temuannya:

1) Analisis Kondisi Siswa

Sebagian besar siswa menunjukkan tingkat motivasi dan antusiasme yang rendah dalam mengikuti pembelajaran IPS. Berdasarkan hasil wawancara, siswa merasa pembelajaran IPS cenderung membosankan karena metode yang digunakan masih bersifat satu arah dan kurang melibatkan mereka secara aktif. Akibatnya, siswa kurang fokus selama pembelajaran berlangsung dan tidak optimal dalam memahami materi yang disampaikan.

2) Analisis Kondisi Guru

Guru IPS telah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan kurikulum, namun masih perlu melakukan inovasi dalam pemilihan metode dan media pembelajaran. Keterbatasan penggunaan media berbasis teknologi membuat proses pembelajaran kurang variatif dan belum sepenuhnya mampu menarik perhatian siswa. Oleh karena itu, guru membutuhkan alternatif media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran IPS agar lebih interaktif dan menarik.

3) Analisis Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran IPS masih didominasi oleh buku teks dari Kemdikbud dan modul cetak. Penggunaan bahan ajar digital, seperti media interaktif, video pembelajaran, atau simulasi sosial, masih sangat terbatas. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar yang variatif dan kontekstual sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran masa kini.

4) Analisis Pembelajaran IPS

Pembelajaran IPS sejatinya menuntut keterlibatan aktif siswa dalam memahami berbagai fenomena sosial yang terjadi di lingkungan sekitar. Namun, penerapan metode ceramah yang dominan membuat siswa lebih banyak berperan sebagai penerima informasi pasif. Hal ini menghambat tercapainya tujuan pembelajaran IPS yang menekankan pada pemahaman sosial, berpikir kritis, dan pengembangan sikap sosial siswa.

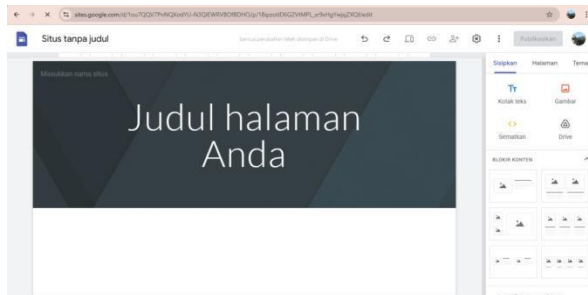
5) Analisis Pembelajaran di Kelas

Proses pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga interaksi antara siswa dengan materi maupun antar siswa belum berkembang secara optimal. Banyak siswa yang cenderung pasif, kurang berpartisipasi dalam diskusi, dan tidak terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan perlunya perubahan strategi pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (student-centered) agar suasana kelas menjadi lebih aktif, kolaboratif, dan kondusif bagi proses belajar.

b. Desain (Design)

1) Desain Awal Media dan Konten Media

Pada tahap desain ini, peneliti menyusun rancangan awal Media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites yang dikembangkan akan berupa website dengan tampilan awal yang masih kosong. Desain ini merupakan kelanjutan dari hasil analisis kebutuhan peserta didik dan karakteristik materi pelajaran IPS kelas VIII, pergerakan kebangsaan menuju kemerdekaan. Setelah merancang tampilan awal Website sebagai media pembelajaran berbasis IOT, langkah selanjutnya adalah menyusun konten materi pelajaran IPS yang akan ditampilkan di dalam web tersebut. Konten ini dirancang menggunakan platform desain grafis Canva yang kemudian konten ini akan dimasukkan kedalam website seperti berupa poster dan gambar.



Gambar Rancangan awal media



Gambar Desain konten media

2) Penyusunan Tes

Untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis IOT yang dikembangkan, peneliti menyusun instrumen evaluasi berupa pretest dan posttest. Tes ini dibuat untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi IPS sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran berbasis IoT. Pre-test dan post-test masing-masing terdiri dari 20 soal pilihan ganda.

c. Pengembangan (Development)

Tahap ketiga dalam model ADDIE adalah pengembangan, di mana rancangan media dari tahap desain mulai diwujudkan menjadi media pembelajaran berbasis IoT menggunakan Google Sites. Pada tahap ini, semua aset yang telah dirancang sebelumnya, termasuk website interaktif dan konten materi IPS dari Canva, mulai diintegrasikan menjadi media pembelajaran berbasis website yang dapat diakses secara imersif oleh siswa.

1) Membuat dan Mengembangkan Fitur Website SINARA beserta Konten Materinya

Pembuatan dan pengembangan website SINARA dilakukan menggunakan platform Google Sites sebagai media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) yang mudah diakses dan dikelola. Website SINARA dirancang sebagai website interaktif yang memuat konten pembelajaran IPS kelas VIII, khususnya materi Pergerakan Kebangsaan Menuju Kemerdekaan Indonesia. Konten yang disajikan meliputi materi tentang organisasi pergerakan nasional, tokoh-tokoh nasional Indonesia, serta peristiwa penting dalam proses kemerdekaan Indonesia. Website ini dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung pembelajaran, seperti teks materi, gambar, video pembelajaran, audio, serta tautan interaktif yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi materi secara mandiri. Selain itu, website SINARA juga dilengkapi dengan panduan penggunaan untuk memudahkan guru dan siswa dalam mengakses dan memanfaatkan media pembelajaran melalui perangkat komputer maupun smartphone.

2) Penggunaan serta Uji Coba Fitur Interaktif pada Website SINARA

Tahap penggunaan dan uji coba website SINARA (Siswa Cerdas Nusantara) dilakukan untuk memastikan seluruh fitur interaktif berfungsi secara optimal dan mendukung pembelajaran IPS secara efektif. Uji coba melibatkan siswa dan guru guna menilai kemudahan penggunaan, daya tarik tampilan, serta efektivitas konten pembelajaran. Fitur yang diuji meliputi Materi Pembelajaran, Eksplorasi Diri, Kelas Online, Quiz Time, VR Showcase, dan Refleksi Pembelajaran melalui proses trial and improvement secara bertahap. Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan tampilan antarmuka, meningkatkan kecepatan akses, serta mengoptimalkan integrasi audio-visual. Tahap ini menunjukkan bahwa fitur interaktif SINARA mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

3) Hasil Uji Kelayakan Media dan Materi Oleh Para Validator Ahli

Setelah media pembelajaran berbasis IoT selesai dikembangkan, tahap berikutnya adalah validasi oleh para ahli untuk menilai kelayakan konten, tampilan, dan aspek teknis media ataupun materi. Validasi ini bertujuan memastikan media maupun materi siap digunakan pada tahap selanjutnya. Penilaian dilakukan oleh tiga ahli dengan latar belakang dan pengalaman yang relevan, yaitu: 1.) Dr. Silvi Nur Afifah, S. Pd., M.Pd., 2.) Muhammad Ilyas Marzuqi, S.Pd., M.Pd., dan 3.) Dhimas Bagus Virgiawan, M.Pd. Setiap validator memberikan skor untuk masing-masing aspek yang dinilai, menyampaikan simpulan mengenai tingkat kelayakan media dan materi, serta memberikan masukan untuk penyempurnaan media dan materi. Berikut hasil validasi media dan juga hasil validasi materi oleh para validator ahli:

Tabel Hasil Validasi Media Oleh Para Validator Ahli

No.	Aspek	Skor yang diperoleh		
		Validator 1	Validator 2	Validator 3
1.	Konten Media	17	19	14
2.	Kemudahan Penggunaan	16	20	16
3.	Manfaat dan Fungsi Media	16	19	16
Total Presentase Kategori		49	58	46
		90%	98%	86%
		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

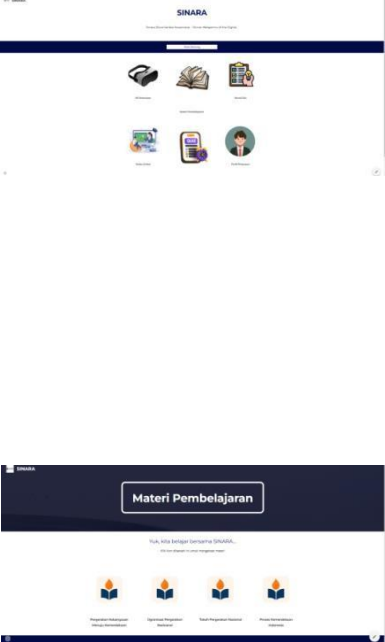
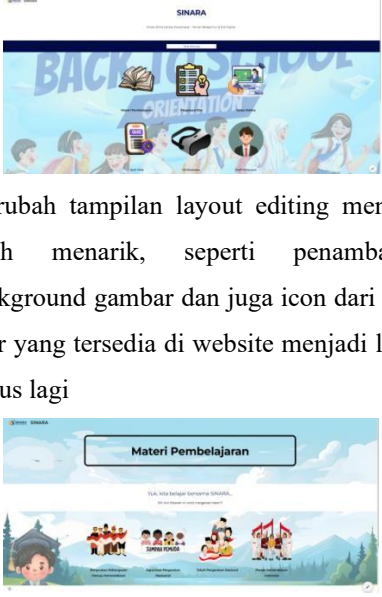
Tabel Hasil Validasi Materi Oleh Para Validator Ahli

No.	Aspek	Skor yang diperoleh		
		Validator 1	Validator 2	Validator 3
1.	Kesesuaian Materi	10	11	9
2.	Kualitas Materi	17	19	15
3.	Kaitan Pembelajaran IPS	24	28	22
Total Presentase Kategori		51	58	46
		91%	98%	86%
		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi diatas, menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak baik dari aspek media maupun materi. Validasi media oleh tiga

validator ahli menunjukkan persentase kelayakan masing-masing sebesar 90%, 98%, dan 86%, dengan penilaian yang mencakup aspek konten media, kemudahan penggunaan, serta manfaat dan fungsi media. Sementara itu, hasil validasi materi juga memperoleh kategori sangat layak dengan persentase penilaian sebesar 91%, 98%, dan 86%, yang meliputi kesesuaian materi, kualitas materi, serta keterkaitan materi dengan pembelajaran IPS. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan secara substansi maupun teknis, sehingga dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran IPS di sekolah. Selain itu berikut ini ialah tabel hasil revisi media pembelajarannya:

Tabel Hasil Revisi Media Pembelajaran

Revisi	Sebelum di revisi	Sesudah di revisi
Layout editing masih kosong, perlu penambahan background dan poster. Dan untuk tampilan fitur nya bisa disesuaikan juga agar lebih menarik.		 Merubah tampilan layout editing menjadi lebih menarik, seperti penambahan background gambar dan juga icon dari fitur fitur yang tersedia di website menjadi lebih bagus lagi
Penataan tulisan masih berantakan, perlu perbaikan font dan ukuran huruf. Disesuaikan kembali dengan layout agar terlihat rapi. Tambahkan fitur refleksi pembelajaran untuk feedback dari siswa		 Untuk kalimat pembahasannya disesuaikan agar tampilannya lebih tertata dan juga penyesuaian font, dll Penambahan fitur refleksi pembelajaran bagi siswa dan juga rangkuman dari materi secara keseluruhan

Untuk halaman materi pembelajaran bisa mencantumkan sumber atau referensi yang up to date.		 Mencantumkan sumber referensi yang jelas dan akurat, sehingga informasi yang diterima oleh siswa tersampaikan dengan baik dan sesuai dengan fakta yang ada
Suara atau backsound bisa dioptimalkan lagi dari segi visual dan volumenya.		 Menambahkan backsound yang energetic, agar siswa tidak bosan saat sedang belajar dan memahami materi yang telah disediakan

d. Implementasi (Implementation)

Setelah melalui proses uji kelayakan yang melibatkan ahli media dan ahli materi, serta pelaksanaan uji coba terbatas pada skala kecil, peneliti kemudian melakukan penyempurnaan dan perbaikan terhadap media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas penggunaannya. Berdasarkan hasil penilaian yang menunjukkan aspek-aspek kurang layak serta skor yang masih rendah. Perbaikan media juga dilakukan dengan mengacu pada saran dan masukan dari para validator ahli. Setelah media dinyatakan layak, peneliti melanjutkan ke tahap implementasi dengan mengujicobakan media kepada sampel yang telah ditentukan.

Tabel Hasil Angket Literasi Digital Siswa

Rata-rata Skor	Presentase	Kategori
66,156	87%	Sangat Baik

Hasil analisis tanggapan siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menerima respons yang sangat positif. Dari data angket, skor tertinggi yang dicapai siswa adalah 76 (100%), sedangkan skor terendah tercatat sebesar 54 (71%). Sebagian besar siswa mendapatkan skor di atas 64, tergolong dalam kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa mereka menilai media pembelajaran melalui Google Sites menarik, mudah dipahami, dan mendukung pemahaman materi IPS. Rata-rata skor siswa mencapai 66,156 dengan persentase rata-rata sebesar 87%, menunjukkan bahwa media ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian, beberapa siswa memberikan masukan terkait ukuran file konten yang cukup besar sehingga

membutuhkan waktu lebih lama untuk dimuat ketika jaringan kurang stabil. Secara keseluruhan, temuan ini memperlihatkan bahwa media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites mendapatkan penilaian yang sangat baik dari siswa.

e. Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi (evaluation) merupakan tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE yang berfungsi untuk menilai secara komprehensif efektivitas dan kelayakan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites setelah diterapkan. Evaluasi ini tidak hanya menekankan pada hasil akhir, tetapi juga mempertimbangkan seluruh proses pengembangan yang telah dilalui. Tujuan dari evaluasi adalah untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan benar-benar memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan secara optimal dalam pembelajaran IPS. Evaluasi telah dilakukan pada setiap tahapan sebelumnya, dengan memperbaiki produk berdasarkan saran dan masukan dari para ahli media dan materi. Setiap masukan yang diberikan oleh ahli menjadi dasar dalam proses revisi dan penyempurnaan media agar menjadi lebih baik dan layak digunakan. Proses ini dilakukan secara berulang untuk memastikan bahwa media layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Untuk menganalisis peningkatan literasi digital siswa setelah penggunaan media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites, peneliti melakukan analisis data menggunakan uji Paired Sample T-Test dan uji N-Gain. Uji Paired Sample T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara nilai sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran, sedangkan Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan literasi digital siswa berdasarkan perbandingan hasil pretest dan posttest. Berikut ini hasil ujinya:

Tabel Hasil Uji Paired Sample T-Test

Pair	Mean Difference	Std. Deviation	Std. Error Mean	T	df	Sig. (2- Tailed)
Pretest - Posttest	-31.719	11.043	1.952	-16.248	31	0.000

Tabel Hasil Uji N-Gain

N-Gain	Interpretasi
66%	Cukup Efektif

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji Paired Sample T-Test, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) dengan nilai t sebesar -16,248, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest literasi digital siswa setelah penerapan media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan literasi digital siswa. Selanjutnya, hasil uji N-Gain menunjukkan nilai sebesar 66% dengan interpretasi cukup efektif, yang menandakan bahwa peningkatan literasi digital siswa berada pada kategori sedang dan pembelajaran berbasis IoT yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mengakses, memahami, dan memanfaatkan informasi digital secara lebih optimal.

Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian ini difokuskan pada dua aspek utama, yaitu kelayakan media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites serta efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan literasi digital siswa pada pembelajaran IPS. Pembahasan tersebut juga dikaitkan dengan tahapan pengembangan model ADDIE yang digunakan dalam penelitian Research and Development (R&D).

Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis IoT

Pengembangan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites diawali dengan tahap analysis pada model ADDIE melalui kegiatan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa IPS di SMP Negeri 23 Surabaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPS masih didominasi metode konvensional seperti ceramah, penggunaan PowerPoint, dan buku teks, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan dan motivasi belajar siswa (Aisyah et al., 2024). Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran cenderung pasif dan kurang memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, rendahnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran turut memengaruhi motivasi siswa. Pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis digital dinilai mampu memberikan fleksibilitas akses materi serta meningkatkan keterlibatan siswa melalui fitur-fitur interaktif (Siringoringo & Alfaridzi, 2024). Media visual juga dinilai efektif dalam membantu siswa memahami materi IPS yang bersifat abstrak dan kompleks, karena mampu menyajikan informasi secara konkret dan kontekstual (Junanah, Safitri, & Farhurahman, 2025). Temuan ini sejalan dengan teori Dual Coding, yang menyatakan bahwa kombinasi elemen visual dan verbal dapat memperkuat pemahaman dan daya ingat siswa (Nurfadhillah et al., 2021).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites karena platform ini dinilai mampu menyajikan materi IPS secara interaktif, terstruktur, dan mudah diakses. Media ini memungkinkan integrasi teks, gambar, video, tautan interaktif, serta elemen berbasis IoT yang mendukung eksplorasi mandiri siswa dan pembelajaran yang kontekstual (Wahyuningsih, 2023). Pendekatan ini selaras dengan prinsip student-centered learning, yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Awwaliyah & Fatimah, 2023).

Kelayakan media selanjutnya diuji melalui proses validasi ahli yang melibatkan tiga validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran berada pada kategori sangat layak, dengan skor validasi media sebesar 90%, 98%, dan 86%, serta validasi materi sebesar 91%, 98%, dan 86%. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites memenuhi standar kelayakan dari aspek tampilan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian materi IPS. Selain itu, uji validitas instrumen menggunakan indeks Aiken's V menunjukkan nilai koefisien pada rentang 0,80-1,00 yang berada pada kategori validitas tinggi hingga sangat tinggi (Hendryadi, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen penilaian yang digunakan mampu mengukur kualitas media secara akurat dan dapat dipercaya.

Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis IoT

Efektivitas media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites dianalisis pada tahap Implementation dan Evaluation dalam model ADDIE, yaitu setelah media diterapkan secara langsung dalam proses pembelajaran IPS. Pengukuran efektivitas dilakukan melalui perbandingan hasil pretest dan posttest literasi digital siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor literasi digital siswa mengalami peningkatan dari 52,5 pada pretest menjadi 84,2 pada posttest, dengan selisih peningkatan sebesar 31,7 poin. Perhitungan N-Gain menghasilkan nilai sebesar 0,66, yang berada pada kategori sedang, sehingga media pembelajaran ini diklasifikasikan cukup efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa. Nilai

N-Gain yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital siswa telah terjadi secara signifikan, namun belum mencapai tingkat optimal. Kondisi ini dapat dijelaskan secara logis dan akademis melalui beberapa faktor yang ditemukan selama proses implementasi. Salah satu faktor utama adalah keterbatasan teknis, khususnya terkait kestabilan jaringan internet dan spesifikasi perangkat yang digunakan siswa. Beberapa siswa mengalami kendala dalam memuat konten berbasis gambar dan video, sehingga waktu eksplorasi media menjadi terbatas dan tidak semua fitur dapat dimanfaatkan secara maksimal (Novfirman & Aulia, 2023). Keterbatasan tersebut berdampak pada intensitas interaksi siswa dengan media, yang pada akhirnya memengaruhi besarnya peningkatan literasi digital yang diperoleh.

Selain faktor teknis, durasi penggunaan media dalam pembelajaran juga menjadi salah satu penyebab mengapa nilai N-Gain belum mencapai kategori tinggi. Media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites diterapkan dalam waktu yang relatif terbatas, sehingga siswa belum sepenuhnya terbiasa mengeksplorasi seluruh fitur dan konten yang tersedia. Dalam konteks pengembangan literasi digital, proses adaptasi terhadap media digital memerlukan waktu dan pengulangan agar keterampilan siswa dalam mengakses, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi digital dapat berkembang secara optimal. Oleh karena itu, meskipun terjadi peningkatan yang signifikan, capaian tersebut masih berada pada kategori sedang. Klasifikasi media sebagai cukup efektif, dan bukan efektif atau sangat efektif, juga dipengaruhi oleh dinamika penggunaan perangkat digital selama pembelajaran. Penggunaan smartphone sebagai sarana akses media berpotensi menimbulkan distraksi digital, seperti membuka aplikasi lain di luar pembelajaran, yang dapat mengurangi fokus dan kedalaman interaksi siswa dengan konten pembelajaran (Banarsari, Nurfadilah, & Akmal, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital tidak hanya ditentukan oleh kualitas media, tetapi juga oleh pengelolaan kelas dan pengawasan guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Meskipun demikian, hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi digital siswa sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites. Temuan ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan secara statistik terbukti efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa, meskipun tingkat efektivitasnya belum maksimal. Dengan kata lain, media pembelajaran telah memberikan dampak positif yang nyata, namun masih terdapat ruang untuk peningkatan lebih lanjut. Berdasarkan temuan tersebut, media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites dikategorikan cukup efektif karena telah mampu meningkatkan literasi digital siswa secara signifikan, tetapi belum mencapai kategori efektif atau sangat efektif akibat keterbatasan infrastruktur, durasi implementasi, serta potensi distraksi digital selama pembelajaran. Apabila dukungan jaringan internet, spesifikasi perangkat, serta strategi pengelolaan kelas dapat dioptimalkan, maka media ini berpotensi memberikan peningkatan literasi digital yang lebih tinggi pada tahap pengembangan dan implementasi selanjutnya.

Literasi Digital Siswa

Selain ditinjau dari hasil uji statistik, efektivitas media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites juga tercermin dari tingkat literasi digital siswa yang diukur melalui angket respons. Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi, dengan rata-rata persentase sebesar 87%, yang mengindikasikan bahwa siswa mampu mengakses, menavigasi, dan memanfaatkan media pembelajaran digital secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan Google Sites tidak hanya berperan sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga sebagai wahana pengembangan keterampilan literasi digital siswa dalam konteks pembelajaran IPS. Peningkatan literasi digital tersebut terlihat melalui aktivitas siswa dalam mengoperasikan menu pembelajaran, membuka tautan eksternal, mengakses konten multimedia, serta memahami informasi digital yang disajikan secara terstruktur. Kondisi ini sejalan dengan penelitian (Wahyuningsih, 2023) yang

menyatakan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis Google Sites mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mengelola dan menggunakan informasi digital secara efektif. Selain itu, penelitian (Setianingsih, Siswono, & Yumiati, 2024) juga menegaskan bahwa pembelajaran berbasis platform digital berkontribusi positif terhadap penguatan kompetensi literasi digital siswa karena mendorong keterlibatan aktif dan eksplorasi sumber belajar secara mandiri. Berdasarkan temuan tersebut, meskipun nilai N-Gain berada pada kategori sedang dengan nilai 0,66, hasil angket literasi digital yang tinggi menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites lebih kuat dalam mengembangkan keterampilan literasi digital dibandingkan peningkatan hasil belajar kognitif secara langsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Internet of Things (IoT) melalui Google Sites layak dan cukup efektif digunakan dalam pembelajaran IPS. Media ini mampu menghadirkan pengalaman belajar digital yang interaktif dan kontekstual, sehingga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi, memahami, dan memaknai materi IPS secara mandiri sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPS. Kelayakan media dibuktikan melalui hasil validasi ahli media dan materi yang menunjukkan kategori sangat layak dengan skor akhir sebesar 98%, serta diperkuat oleh nilai Aiken's V pada kategori validitas sangat tinggi. Tanggapan guru dan siswa juga menunjukkan penilaian positif, di mana media dinilai mudah digunakan, menarik, dan mendukung pembelajaran IPS berbasis literasi digital. Dari segi efektivitas, penggunaan media pembelajaran berbasis IoT melalui Google Sites terbukti cukup efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,66 pada kategori sedang serta hasil uji Paired Sample t-Test yang menunjukkan perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan media ($\text{Sig. } 0,000 < 0,05$). Selain itu, hasil angket literasi digital siswa memperoleh rata-rata persentase 87% pada kategori sangat baik, yang menandakan bahwa media ini berkontribusi positif dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam mengakses dan memanfaatkan sumber belajar digital secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Sholeh, M., Lestari, I. B., Yanti, L. D., Nuraini, Mayangsari, P., Et Al. (2024, April). Peran penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Ips Di Era Digital. *Jiepp: Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran*, 04(01), 44-56.
- Awwaliyah, N. K., & Fatimah, M. (2023). Implementasi Student Centered Learning Pada Mata Pelajaran Pai Kelas Ix Smp Insan Cendekia Boarding School Sukoharjo. *Jjpi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia*, 04(03).
- Banarsari, A., Nurfadilah, D. R., & Akmal, A. Z. (2023, Januari). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Pada Abad 21. *Social, Humanities, And Education Studies (Shes): Conference Series*, 06(01), 459-464.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The Addie Aproach*. University Of Georgia: Usa: Springer.
- Dewi, E. R., Restianty, A., & Salas, M. K. (2024, Agustus). Technology-Based Learning Innovation: Encouraging Literacy And Numeracy In The 21st. *Jurnal Of Pedagogi : Jurnal Pendidikan*, 01(04), 9-15.
- Dubey, A., & Yadav. (2024, Oktober 16). Basics Of Internet Of Things. *Indian Scientific Journal Of Research In Engineering And Management*, 09(08), 1-5.
- Hadidi. (2021). Penerapan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis google Sites Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *J-Pimat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 03(02), 377-380.
- Isa, S. F., & Rustini, T. (2023, Mei). Pengaruh Media Pada Pembelajaran Ips Di Sd. *Harmony: Jurnal Pendidikan Ips Dan Pkn*, 08(01).

- Islanda, E., & Darmawan, D. (2023, Juni). Pengembangan Google Sites Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Teknodik: Jurnal Tekonologi Pendidikan*, 27(01), 51-62.
- Itqan, M. S., & Arrahman, N. I. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Iotdengan Pendekatan Problem Based Learning. *Pubmedia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 01(02), 1-9.
- Junanah, S., Safitri, N., & Farhurahtman, O. (2025). Penerapan Media Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar. *Jurnal Nakula : Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 03(01).
- Kayyali, M. (2022, June 01). *Internet Of Things (Iot): Emphasizing Its Applications And Emergence In Environmental Management—The Profound Cases*. Springer.
- Kusumo, B., Sutrisman, H., Simanjuntak, R., Prihartanto, A., Askrening, Reny, Et Al. (2024, Oktober 14). The Impact Of Technology-Based Learning On Student Engagement And Achievement In The Digital Era. *Ijeepa: International Journal Of Educational Evalutional And Policy Analysis*, 01(04), 41-53.
- Moya, J. G., Alcívar, Y. A., & Chiluisa, M. (2022). Evolution Of Information And Communication Technologies In Education. *Third International Conference On Information Systems And Software Technologies (Ici2st)* (Pp. 138-144). Ieee Xplore.
- Mubaroq, M. A., & Ilham, M. F. (2023, Juni 07). Peran Teknologi Dalam Peningkatan Dan Efektivitas Proses Pembelajaran. *07 Jun*, 03(04), 541-549.
- Novfirman, & Aulia, R. (2023). Penerapan Media Belajar Berbasis Digital Google Site Dalam Pembelajaran Lingkungan. *Jocstec: Jurnal Of Computer Science And Technology*, 01(02).
- Nurfadhillah, S., Nurfalah, K., Amanda, M., Nadhiyatul, Kauniyah, Wanda, R., Et Al. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Visual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran Ips. *Edisi : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 03(02), 225-242.
- Pertiwi, N. A., Putra, I. A., Fardianto, M., Al Hariri, M. A., Nadziro, M., Farida, N., Et Al. (2024). Sosialisasi Digitalisasi Media Belajar Bagi Tenaga Pendidik Sebagai Upaya Meningkatkan Literasi Dan Numerasi Peserta Didik. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 10(01), 20-26.
- Prastiyono, H., Widodo, B., Utaya, S., Sumarmi, Astina, I., Amin, S., Et Al. (2023). The Development Of Geomobile App-Based Outdoor Study To Improve Critical-Social Abilities And Collaborative In The 21st Century. *Ijim: International Journal Of Interactive Mobile Technologies*, 17(24), 79-95.
- Putri, S., Siregar, P. D., Andini, A., Novia, N. Y., Marhamah, S., Hasibuan, Et Al. (2024, November). Membangun Kesadaran Sosial Melalui Pembelajaran Ips Yang Interaktif. *Education Achievment: Journal Of Science And Research*, 05(03), 132-137.
- Setianingsih, D., Siswono, T., & Yumiati. (2024, Agustus 26). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web (Google Sites) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Else (Elementary School Education Journal)*, 08(02), 440-445.
- Siringoringo, R. G., & Alfaridzi, M. Y. (2024, Mei 27). Pengaruh Integrasi Teknologi Pembelajaran Terhadap Efektivitas Dan Transformasi Paradigma Pendidikan Era Digital. *Jurnal Yudistira : Publikasi Riset Ilmu Pendidikan Dan Bahasa*, 02(03), 67-70.
- Wahyuningsih, Y. (2023). Rancang Bangun Media Pembelajaran Ips Berbasis Google Sites Materi Proklamasi Kemerdekaan Indonesia. *Lensa Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 08(01).