

Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android untuk Siswa Kelas VII SMP Materi Penyajian Data

Awwalul Fitriyah^{1*}, Janet Trineke Manoy², Shofan Fiangga³

^{1*,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p1-15>

Article History:

Received: 26 July 2023

Revised: 24 October 2023

Accepted: 17 November 2023

Published: 19 December 2023

Keywords:

Development, Learning Media, Interactive e-Module, Android, Data Presentation.

*Corresponding author:

Awwalul.19021@mhs.unesa.ac.id

Abstract: Technological developments in the world of education are growing rapidly, one of them is electronic modules (e-modules) which can be alternative learning media used in the teaching and learning process. This study aims to develop Android-based interactive e-module learning media that meets valid, practical, and effective criteria. It uses the ADDIE model, which consists of five stages: analysis by performance, students, curriculum, and media. The design stage involves material preparation, instrument manufacturing, flowcharts, and storyboards. The development phase involves interactive e-modules based on Android, media validation, revision, and limited trials. The implementation phase involves implementing the e-module for class VII students at SMPN 26 Surabaya. The Evaluation stage is carried out by analyzing the results of the research that has been done. The results of the development of this media are suitable for use based on predetermined criteria. The first criterion is that learning media has been declared very valid with a score of 82.7% for the design, a score of 81.2% for the material, and the validity of the test questions which get a score of 86.1%. The second criterion is that learning media is declared practical by the percentage of student response questionnaires of 78.3%. The third criterion is that the learning media is declared effective and there is a significant difference between the results of student scores before and after using the e-module as evidenced by the average N-Gain score of 0.79. So it's hoped that this interactive e-modul can be used by students as a learning supplement.

PENDAHULUAN

Materi penyajian data yang menjadi materi wajib di kelas VII SMP ini banyak diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari, seperti data nilai ulangan siswa dan data jumlah siswa setiap tahun, yang dapat disajikan dengan diagram maupun tabel. Penggunaan diagram dalam sehari-hari berguna untuk menjelaskan data secara akurat, menarik perhatian audiens, serta informasi dapat lebih mudah dipahami (Anggraeni, 2015).

Dalam suatu proses pembelajaran yang diharapkan bisa menjadi tujuan terkadang menemui hambatan. Hambatan dalam belajar yang dialami siswa ini disebut dengan kesulitan belajar. Paramis Wari et al. (2020) menyatakan bahwa salah satu faktor penyebab kesulitan belajar siswa dalam menyajikan data pada siswa kelas VII SMP 01 Bengkulu Tengah yaitu rendahnya motivasi siswa untuk mempelajari cara menyajikan data dengan benar. Sejalan dengan penelitian tersebut beberapa penelitian lain juga menyatakan bahwa siswa kesulitan pada penyajian data. Sakah satunya yaitu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Marlina (2019) bahwa siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami

dan mengolah data terkait diagram, baik diagram batang maupun diagram lingkaran. Kemudian ada juga siswa yang tidak mampu menjawab pertanyaan yang diajukan untuk mengidentifikasi informasi dari tabel yang disajikan. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Lohi et al (2021) juga menyatakan bahwa siswa masih sering mengalami kesulitan dalam mempresentasikan data dalam simbol, diagram, dan dalam memecahkan masalah.

Dilihat dari beberapa permasalahan belajar siswa, guru perlu melakukan upaya ekstra untuk menyediakan perangkat pembelajaran yang interaktif dan menarik bagi siswa untuk meningkatkan minat belajarnya. Modul elektronik (*e-modul*) dapat menjadi salah satu pilihan perangkat pembelajaran interaktif yang dapat digunakan selama pembelajaran matematika. *E-modul* dapat berisi materi, contoh, dan latihan soal yang disusun secara sistematis serta menarik dan dilengkapi dengan audio, video, serta animasi yang dirancang menggunakan *software* seperti *Adobe Animate 2023*. Kelebihan dari *Adobe Animate* ini yaitu dapat membuat produk media yang interaktif karena dilengkapi dengan bahasa pemrograman seperti *ActionScript*, dilengkapi *tools* yang menunjang untuk membuat animasi dengan pergerakan yang halus, serta produk yang telah dibuat dapat digunakan pada *Android, iOS, Windows Desktop*, dan *Mac OS* (Shihab, 2019).

Banyak peneliti yang mengembangkan media pembelajaran, diantaranya adalah Ramyani (2021) penelitiannya menghasilkan bahwa *e-modul* Teorema Pythagoras berbasis *Android* dengan bantuan aplikasi pembuat *flipbook* yang memenuhi kriteria validitas dan kriteria praktikalitas. Namun, produk yang dihasilkan pada penelitian tersebut hanya bisa dibuka di laptop saja, serta perlu menggunakan data untuk membukan *link* video pembelajarannya. Sedangkan dalam penelitian ini *e-modul* dapat digunakan siswa untuk belajar tanpa menggunakan data pada *smartphone*, yang kebanyakan siswa sekarang telah mempunyai *smartphone* sendiri. Selanjutnya penelitian dari Kartiko & Mampow (2021) juga telah melakukan pengembangan produk *e-modul* berbasis android yang memenuhi kriteria valid, praktis, serta efektif. Perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan serta kurikulum yang dipakai pada penelitian tersebut adalah kurikulum 2013, begitu juga dengan fitur-fitur yang disajikan pada penelitian tersebut tidak terdapat video pembelajarannya. Sedangkan penelitian ini menggunakan kurikulum merdeka yang kebanyakan sekolah saat ini menggunakan kurikulum tersebut serta pada produk yang dikembangkan terdapat video pembelajaran yang bisa digunakan siswa buat belajar individu. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Sitanggang & Sitompul (2022) yang juga menghasilkan produk media pembelajaran berbasis android yang mendapatkan penilaian dari ahli media serta materi dengan kategori sangat layak, respon guru serta siswa mendapatkan kategori sangat praktis dan untuk penilaian keefektifan media pembelajaran mendapatkan kategori sangat efektif. Pada penelitian sebelumnya mengembangkan produk dengan berbantuan aplikasi *Fiiwrite* yang merupakan aplikasi tulisan tangan berbasis *Android*. Sedangkan penelitian ini tidak perlu lagi siswa menulis tangan, melainkan cukup membaca materi yang sudah disajikan pada *e-modul*.

Teknologi informasi serta komunikasi yang semakin berkembang dan perolehan siswa belum seperti yang diharapkan dalam materi penyajian data mendorong dikembangkannya modul elektronik interaktif berbasis android dalam materi penyajian data yang menekankan kemandirian siswa pada proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan *e-modul* interaktif berbasis *Android* dalam materi penyajian data yang valid, praktis, serta efektif yang dapat digunakan secara luas oleh siswa Sekolah Menengah Pertama kelas VII.

Diharapkan *e-modul* ini nantinya dapat bermanfaat bagi siswa dan dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri karena *e-modul* ini bisa diakses di perangkat elektronik *smartphone* masing-masing siswa. Selain itu, bagi guru bidang matematika, hasil pengembangan *e-modul* berbasis *Android* ini dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran materi penyajian data. Hasil penelitian pengembangan ini juga bisa dijadikan referensi untuk peneliti lain yang membahas media pembelajaran berbasis *Android*.

METODE

Jenis penelitian ini disebut *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE (Branch, 2009) yang mempunyai lima tahap yaitu: (1) *Analysis* (Analisis), tahap analisis untuk menentukan kebutuhan yang diperlukan sebelum mengembangkan produk. Analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis kinerja, analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis media; (2) *Design* (Perancangan), tahap perancangan merupakan tahap di mana mulai dirancang media sesuai dengan hasil analisis. Peneliti menyusun materi pembelajaran, instrumen pengumpulan data serta alur pembelajaran yang dibuat untuk menggambarkan proses belajar siswa dalam belajar mandiri menggunakan *e-modul*, dibuat pada tahap ini. Selain itu, desain awal media *e-modul* dibuat menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop* untuk membuat gambar-gambarnya, dan untuk menganimasikan gambar serta isi yang ada di *e-modul* peneliti menggunakan aplikasi *Adobe Animate 2023*. Pada tahap perancangan ditentukan juga nama media dari *e-modul* ini yakni *e-modul Let's Study* (penyajian data); (3) *Development* (Pengembangan), tahap pengembangan untuk membuat suatu produk berdasarkan tahap desain yang sudah berjalan. Pada tahap ini, produk yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh dosen ahli materi dalam ilmu statistika, dosen ahli media, serta guru pada bidang Matematika SMP. Masukan yang telah diberikan digunakan untuk bahan perbaikan selanjutnya guna mendukung *e-modul* yang dikembangkan buat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba dalam grup kecil untuk mengukur aspek praktis dari modul elektronik; (4) *Implementation* (Implementasi), tahap implementasi merupakan tahap pengimplementasian media *e-modul* yang telah dikembangkan sebelumnya ke dalam pembelajaran di kelas untuk membimbing siswa agar mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan serta memecahkan permasalahan yang dialami siswa; 5) *Evaluation* (Evaluasi), tahap evaluasi

merupakan proses pemberian nilai pada media *e-modul* yang telah dikembangkan dalam pembelajaran. Menurut Plomp & Nieveen (2010) media pembelajaran dapat dikatakan berkualitas apabila memenuhi tiga kualifikasi yaitu valid, praktis, serta efektif. Dapat dikatakan valid jika memenuhi dua kriteria yaitu materi dan desain media yang dapat divalidasi oleh validator ahli. Praktis jika media yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik pada keadaan yang telah didesain. Efektif jika media tersebut menghasilkan luaran yang diinginkan. Hal ini sejalan dengan tiga kriteria media pembelajaran yang baik menurut Branch (2009) yaitu *perception* yang digunakan untuk menentukan kepuasan siswa terhadap media yang dikembangkan, selanjutnya *learning* yang digunakan untuk mengukur ketercapaian siswa dalam belajar setelah menggunakan media, dan yang terakhir yaitu *performance* digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa dan mendapatkan penilaian media dari validator. Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap program pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif berbasis *Android* dan melihat peningkatan kinerja siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan *e-modul*, berdasarkan hasil analisis dari nilai tes kemampuan awal dan hasil belajar siswa.

Subyek uji coba kelompok kecil pada tahap pengembangan adalah sembilan siswa kelas VII SMP 26 Surabaya. Hal ini berdasarkan Branch (2009) bahwa dalam uji coba kelompok kecil, batas jumlah siswa untuk uji coba optimalnya adalah antara 8 sampai 20 siswa. Untuk subyek uji coba pada tahap implementasi yaitu seluruh siswa Kelas VII H SMP Negeri 26 Surabaya.

Instrumen pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut: (1) pedoman wawancara untuk memperoleh informasi tentang masalah dan kebutuhan belajar siswa dalam proses pembelajaran; (2) lembar validasi media *e-modul* dari dosen ahli dan guru matematika sebagai uji validitas media mulai dari aspek penyajian, efek media terhadap pembelajaran, tampilan menyeluruh, serta bahasanya; (3) lembar validasi materi *e-modul* untuk memperoleh data dari validator yaitu dosen ahli dan guru Matematika sebagai uji validitas materi mulai dari kontekstualitas materi, kejelasan materi, kemudahan materi untuk dipahami, serta keruntututannya; (4) lembar validasi soal untuk memperoleh data dari dosen ahli materi sebagai uji kelayakan soal-soal yang termuat dalam *e-modul* yang dikembangkan; (5) tes kemampuan awal, siswa mengerjakan soal tes dengan tujuan untuk mengetahui seberapa baik siswa menguasai materi penyajian data; (6) tes hasil belajar, siswa mengerjakan soal tes dengan tujuan untuk mengetahui penguasaan konsep pada materi penyajian data setelah menggunakan *e-modul*; dan (7) lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan *e-modul* dan alat untuk mengukur kepraktisan *e-modul* yang telah dikembangkan.

Kevalidan *e-modul* diukur dari hasil lembar validasi yang dinilai oleh para dosen ahli dan guru Matematika. Sedangkan kepraktisan *e-modul* diukur dari hasil angket respon siswa. Instrumen validasi dan kepraktisan disusun dalam empat skala (1-4). Skala ini menunjukkan tingkat validitas dan kepraktisan *e-modul* interaktif berbasis *Android* yang

dikembangkan dari segi materi, tampilan, dan latihan soal. Skala penilaian lembar validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Lembar Validasi (Barokah et al., 2016)

No.	Pilihan Jawaban	Nilai Skala
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Cukup Baik	2
4.	Kurang Baik	1

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{\text{total skor perolehan angket}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

p = presentasi validitas

Data yang didapat selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria berdasarkan Ridwan (Ramyani, 2021) pada tabel berikut.

Tabel 2. Skala Interpretasi Hasil Validasi

Skor Persentase (%)	Interpretasi
0-20	Tidak Valid/Praktis
21-40	Kurang Valid/Praktis
41-60	Cukup Valid/Praktis
61-80	Valid/Praktis
81-100	Sangat Valid/Praktis

Berdasarkan tabel di atas, *e*-modul yang dikembangkan memiliki kriteria kevalidan dan kepraktisan > 40% yang mengartikan bahwasannya *e*-modul tersebut sudah layak digunakan oleh siswa, namun dibutuhkan beberapa hal penyempurnaan dan perevisian agar bertujuan untuk lebih mengoptimalkan nilai dari kevalidannya.

Keefektivan *e*-modul diukur dari nilai tes kemampuan awal dan hasil belajar siswa yang datanya didapatkan pada tahap implementasi.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menentukan apakah nilai residual berdistribusi normal atau tidak. Bila nilai signifikansi > 0,05, maka nilai residual berdistribusi normal.

b. Uji *T Paired Sample*

Paired sample t-test menentukan apakah rata-rata dua sampel berpasangan terdapat perbedaan. Kedua sampel yang dimaksud merupakan sampel yang sama tetapi memiliki dua data. Bila nilai signifikansi < 0,05, maka terdapat perbedaan data yang signifikan antara hasil yang diperoleh sebelum memakai *e*-modul dengan setelah memakai *e*-modul.

c. Uji *N-Gain*

Uji Normalitas *Gain* didapatkan dari nilai tes kemampuan awal dan nilai hasil belajar siswa, perhitungan nilai ini digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media *e*-modul berbasis android. Nilai tersebut diolah menggunakan rumus Melstzer & Hake (Febrian Tri, 2013) sebagai berikut.

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1} \quad (2)$$

Keterangan:

g = Gain

T_1 = Nilai tes kemampuan awal

T_2 = Nilai hasil belajar siswa

T_3 = Nilai Maksimum

Data yang didapat selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria:

Tabel 3. Skala Kriteria Hasil Belajar Siswa

Nilai Gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Adapun kategori tafsiran efektivitas *N-Gain* dalam bentuk persentase berdasarkan Hake (Raharjo, 2019) adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kategori Tafsiran Efektivitas *N-Gain*

Skor Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Berdasarkan Tabel 6 di atas, *e-modul* yang dikembangkan memiliki kriteria keefektifan 56% yang mengartikan bahwasannya *e-modul* tersebut sudah layak digunakan oleh siswa, namun dibutuhkan beberapa hal penyempurnaan dan perevisian agar bertujuan untuk lebih mengoptimalkan nilai dari kevalidannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan dari penelitian ini adalah *e-modul* interaktif berbasis *Android* untuk siswa kelas VII SMP dengan materi penyajian data yang bisa dipergunakan siswa buat belajar sendiri dimana saja serta kapan saja. *e-Modul* ini telah dikatakan layak buat dipergunakan siswa sebab memenuhi tiga aspek yaitu valid, praktis, serta efektif. Media *e-modul* ini dapat diakses siapapun dan kapanpun asalkan aplikasi telah terinstal pada *smartphone Android*, karena *e-modul* ini tidak memerlukan koneksi internet buat membukanya. Penelitian pengembangan ini memakai model pengembangan ADDIE yang mencakup lima tahapan, diantaranya dijelaskan sebagai berikut.

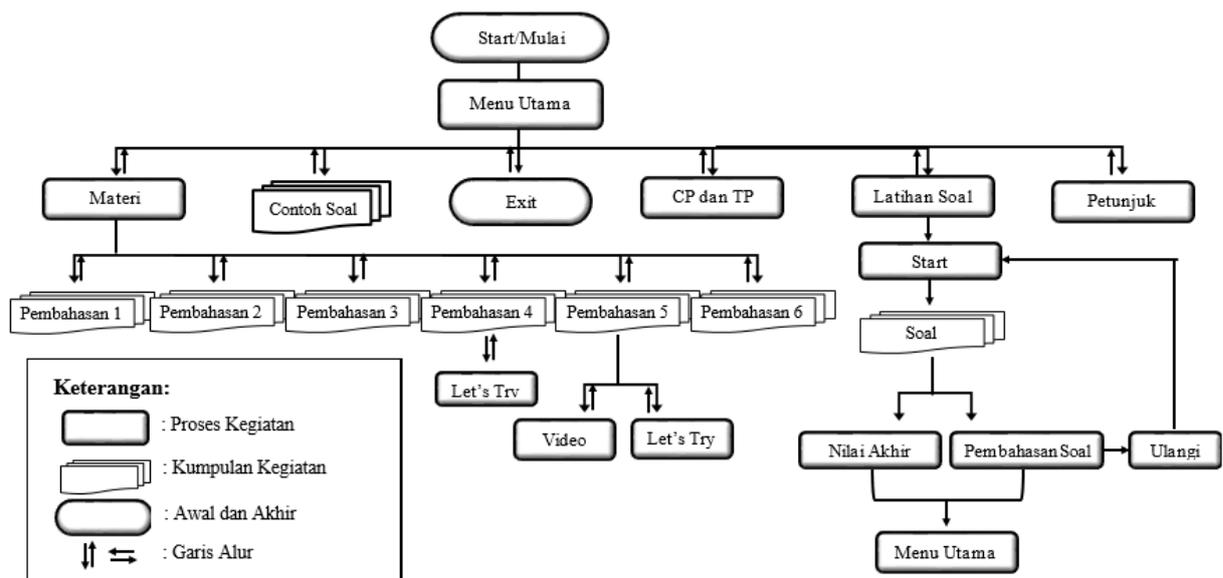
Tahap Analisis (*Analysis*)

Analisis yang perlu dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis kinerja, analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis media. Analisis kinerja menghasilkan informasi bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi penyajian data. Dalam analisis terhadap siswa diperoleh informasi bahwa siswa biasanya pasif dalam pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran, sehingga minat belajar siswa menurun. Informasi terkait kurikulum yang digunakan saat ini merupakan Kurikulum Merdeka yang diperoleh dari analisis kurikulum. Analisis media pada penelitian ini didapatkan informasi bahwa siswa lebih cenderung mempunyai *smartphone* daripada laptop. Hal ini mendorong

dilakukannya pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *Android* pada materi penyajian data.

Tahap Perancangan (Design)

Banyak hal yang dilakukan pada tahap perancangan ini diantaranya adalah menyusun materi penyajian data kelas VII SMP yang disajikan pada *e-modul* interaktif berbasis *Android*. Ditetapkan juga tujuan pembelajaran yang digunakan tolak ukur pembelajaran. Selanjutnya yaitu membuat instrumen untuk melakukan penelitian ini seperti pedoman wawancara, lembar validasi media, lembar validasi materi, angket respon siswa, tes kemampuan awal siswa, tes hasil belajar siswa. Setelah membuat instrumen selanjutnya adalah perancangan *flowchart* untuk menggambarkan proses belajar siswa dalam belajar mandiri dengan menggunakan *e-modul*.



Gambar 1. Alur Pembelajaran *e-Modul*

Perancangan *user interface* dijelaskan dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* berisi desain adegan aplikasi dan konten materi informasi.



Gambar 2. Halaman Judul



Gambar 3. Sub Materi



Gambar 4. Latihan Soal



Gambar 5. Menu Keluar

Tahap Pengembangan (*Development*)

Desain *interface* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, kini dilakukan pengembangan untuk membuat *e-modul* yang sempurna.



Gambar 6. Menu Utama



Gambar 7. Isi Materi



Gambar 8. Contoh Soal



Gambar 9. Latihan Soal

Produk yang dikembangkan, selanjutnya divalidasi oleh dosen ahli dan guru Matematika. Masukan yang disampaikan oleh validator selanjutnya digunakan untuk bahan perbaikan selanjutnya. Dilakukan juga uji coba pada kelompok kecil untuk mengukur kepraktisan dari *e-modul*.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Setelah dilakukan uji coba terbatas, maka langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan *e-modul* kepada 21 siswa kelas VII SMP Negeri 26 Surabaya (1 kelas). Tahap implementasi dilakukan selama satu hari dengan didampingi oleh guru. Tahap ini dimulai dengan pemberian tes kemampuan awal kepada siswa. Selanjutnya siswa diarahkan untuk meng-*install* *e-modul* interaktif yang telah dikirimkan pada grup *WhatsApp* kelas, setelah aplikasi ter-*install* seluruh siswa dapat mempelajari materi penyajian data dengan berbagai fitur yang menarik di *e-modul* "Let's Study". Setelah proses belajar selesai, barulah siswa diberikan tes hasil belajar.



Gambar 10. Proses Belajar Menggunakan *e-Modul* Interaktif Berbasis *Android*



Gambar 11. Potret Siswa Saat Mengerjakan Tes Hasil Belajar

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Hasil evaluasi yang didapat selanjutnya digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki media agar dapat terpenuhi tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan sebelumnya. Hasil validasi media serta materi dilakukan oleh dua orang yaitu seorang dosen ahli media pembelajaran matematika UNESA menjadi validator pertama, selanjutnya yaitu guru Matematika di SMPN 26 Surabaya menjadi validator kedua. Hasil penelitian pengembangan dinyatakan sangat valid berdasarkan kriteria validitas materi dan desain oleh kedua validator dengan nilai 82.7% untuk validasi media. Berikut data yang didapatkan beserta perhitungannya.

Tabel 7. Hasil Validasi Media oleh Ahli Media

No	Pernyataan	Validator	
		1	2
Aspek Penyajian			
1.	Penyajian media mendukung siswa untuk aktif terlibat pada pembelajaran	3	3
2.	Materi yang tersaji pada media pembelajaran secara sistematis	3	3
Aspek Efek Media terhadap Manajemen Pembelajaran			
1.	Kemudahan penggunaan media baik di luar maupun di dalam kelas	3	4
2.	Media mendukung siswa buat belajar mandiri	3	4
3.	Media dapat menaikkan motivasi siswa pada belajar	3	3
Aspek Tampilan Menyeluruh			
1.	Teks pada media pembelajaran bisa terbaca dengan baik	2	4
2.	Pemilihan grafis background dan warna pada media pembelajaran menarik	3	4
3.	Gambar pendukung pada media pembelajaran menarik	3	4
4.	Sajian animasi pada media pembelajaran menarik	3	4
5.	Penempatan dan penggunaan <i>button</i>	3	4
6.	Mudah diaplikasikan dan tidak membutuhkan spesifikasi <i>smartphone</i> yang terlalu tinggi	3	3
Aspek Bahasa			
1.	Penggunaan bahasa yang tetap santun serta tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	3	4
2.	Kemudahan siswa pada memahami bahasa yang dipergunakan	3	4
Total		38	48
Rata-Rata		43	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{total skor perolehan angket}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{43}{52} \times 100\% \\
 &= 82.7\%
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, didapatkan nilai sebesar 81.2% untuk validasi materi. Berikut data yang didapatkan beserta perhitungannya.

Tabel 8. Hasil Validasi Materi Pembelajaran oleh Ahli Materi

No.	Pernyataan	Validator	
		1	2
1.	Kesesuaian materi yang tersaji pada media pembelajaran	3	3
2.	Kesesuaian konsep bahan ajar dengan media yang dipergunakan	3	4
3.	Kontekstualitas	3	4
4.	Kedalaman serta kelengkapan materi	2	3
5.	Kemudahan materi buat dipahami	3	3
6.	Sistematis, runtut, alur logis, serta jelas	3	4
7.	Kejelasan uraian pembahasan, contoh, serta latihan	3	3
8.	Adanya pemberian umpan balik	3	3
9.	Bahan ajar dapat di-review ulang	4	3
10.	Isi media pembelajaran secara holistik bisa memotivasi siswa pada pembelajaran	4	4
Total		31	34
Rata-Rata		32.5	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{total skor perolehan angket}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{32.5}{40} \times 100\% \\
 &= 81.2\%
 \end{aligned}$$

Kevalidan soal tes kemampuan awal dan hasil belajar siswa divalidasi oleh ahli materi yaitu guru matematika yang mendapatkan nilai 86.1%. Berikut data yang didapatkan beserta perhitungannya.

Tabel 9. Hasil Validasi Soal oleh Ahli Materi

No.	Pernyataan	Validator
		1
1.	Kesesuaian soal yang diberikan dengan materi-materi yang disajikan	4
2.	Kesesuaian soal menggunakan taraf kesulitan siswa	3
3.	Memakai bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	4
4.	Memakai bahasa yang jelas serta gampang dipahami oleh siswa	4
5.	Penuisan rumus atau formula matematika seui dengan aturan penulisan	3
6.	Gambar/grafik/tabel/diagram yang dipergunakan pada soal tersaji dengan jelas	3
7.	Menggunakan jenis serta ukuran huruf yang mudah dibaca	3
8.	Pemilihan grafis background dan warna pada tampilan soal-soal menarik	4
9.	Alokasi waktu yang diberikan telah sesuai dengan banyaknya soal yang diberikan	3
Total		31

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{total skor perolehan angket}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{31}{36} \times 100\% \\
 &= 86.1\%
 \end{aligned}$$

Penelitian yang dilakukan di lapangan meliputi uji coba terbatas untuk memperoleh hasil kepraktisan dan implementasi dalam kelas nyata untuk memperoleh hasil keefektifan e-modul interaktif. Hasil kepraktisannya yaitu media pembelajaran dinyatakan praktis berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah ditentukan. Hal ini terlihat dari nilai angket respon siswa yang memperoleh presentase sebesar 78.3%.

Tabel 10. Hasil Kepraktisan Media *e-Modul* Interaktif Berbasis *Android*

No	Pernyataan	Siswa								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Bahasa dalam <i>e-modul</i> interaktif mudah untuk saya pahami	3	3	3	3	3	3	3	3	4
2.	Navigasi dalam <i>e-modul</i> interaktif mudah saya operasikan	3	4	4	3	3	3	3	3	3
3.	Petunjuk penggunaan <i>e-modul</i> interaktif jelas serta praktis untuk saya pakai belajar	4	3	3	3	3	3	4	3	3
4.	Saya dapat menggunakan <i>e-modul</i> interaktif dengan mudah	2	3	4	3	4	2	4	3	3
5.	Desain <i>e-modul</i> interaktif membuat saya tertarik untuk belajar	4	3	3	4	3	2	3	4	4
6.	<i>e-Modul</i> interaktif ini akan saya gunakan untuk belajar mandiri di rumah	3	4	3	3	3	3	3	4	3
7.	Materi dalam <i>e-modul</i> interaktif ini mudah untuk dipahami	3	3	3	4	3	3	3	3	2
8.	<i>e-Modul</i> interaktif ini dapat meningkatkan pemahaman saya pada materi Penyajian Data	3	3	3	3	2	2	3	3	3
9.	Penyajian materi-materi dalam <i>e-modul</i> interaktif membantu dalam menjawab soal-soal	3	3	4	4	3	4	4	3	3
10.	Saya ingin menggunakan <i>e-modul</i> interaktif pada materi matematika yang lain	3	2	3	4	3	3	3	2	3
Total		31	31	33	34	30	28	33	31	31
Rata-Rata		31,3								

Perhitungan

$$p = \frac{\text{total skor perolehan angket}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{31,3}{40} \times 100\%$$

$$= 78,3\%$$

Hasil keefektifan dari pengembangan *e-modul* interaktif ini diperoleh dari uji normalitas, uji *T paired sample*, dan uji *N-Gain* pada tes kemampuan awal dan hasil belajar siswa.

Tabel 11. Uji Normalitas dari Hasil Tes Kemampuan Awal dan Hasil Belajar Siswa

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>		
		<i>Unstandardized Residual</i>
N		21
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	.0000000
	<i>Std. Deviation</i>	8.39850860
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.118
	<i>Positive</i>	.094
	<i>Negative</i>	-.118
<i>Test Statistic</i>		.118
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.200

Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui nilai signifikansi $0,2 > 0,05$, maka bias disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi normal. Selanjutnya, Uji *T paired sample* didapatkan bahwa terdapat disparitas yang signifikan antara hasil pada data nilai siswa sebelum memakai *e-modul* dan setelah memakai *e-modul* dengan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$.

Tabel 12. Uji T *Paired Sample* dari Hasil Tes Kemampuan Awal dan Hasil Belajar Siswa

		<i>Paired Differences</i>							
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Pair</i>					<i>Lower</i>	<i>Upper</i>			
1	Sebelum menggunakan <i>e-modul</i> – Sesudah menggunakan <i>e-modul</i>	-32.19048	15.04533	3.28316	-39.03903	-25.34192	-9.805	20	.000

Selanjutnya peningkatan nilai dari tes kemampuan awal siswa dan hasil belajar siswa yang mendapatkan rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,79 dan media pembelajaran dinyatakan efektif.

Tabel 13. Nilai *N-Gain* dari Hasil Tes Kemampuan Awal dan Hasil Belajar Siswa

Siswa ke-	Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>	Nilai <i>N-Gain</i>
1	68	100	1,00
2	68	100	1,00
3	94	100	1,00
4	68	90	0,69
5	64	100	1,00
6	76	100	1,00
7	42	90	0,83
8	58	76	0,43
9	74	90	0,62
10	74	90	0,62
11	44	100	1,00
12	56	76	0,45
13	28	70	0,58
14	68	94	0,81
15	64	90	0,72
16	34	76	0,64
17	22	94	0,92
18	64	100	1,00
19	52	84	0,67
20	34	76	0,64
21	68	100	1,00
Rata-Rata			0,79

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sitanggang & Sitompul (2022) yang menyatakan bahwa pemberian media pembelajaran buat proses belajar mengajar pada materi penyajian data adalah hal yang perlu dilakukan buat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Begitu juga penelitian dari Winatha & Abubakar (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan *e-modul* pada aktivitas pembelajaran bias menaikkan hasil belajar siswa yang dibuktikan menggunakan nilai rata-rata *N-Gain* yang peneliti peroleh.

Beberapa hal menjadi bahan diskusi dalam penelitian ini, seperti pada saat proses validasi media *e-modul* interaktif, validator pertama menyarankan untuk media ini digunakan sebagai suplemen pembelajaran bagi siswa. Jadi *e-modul* interaktif ini diberikan kepada siswa setelah proses pembelajaran pada materi penyajian data di kelas telah selesai. Konsep *e-modul* yang dapat diakses mandiri oleh siswa lebih cocok digunakan sebagai alat tambahan bagi guru untuk mencapai tujuan yang belum tercapai dengan proses pembelajaran sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Maeyanda (2020) yang menghasilkan suplemen pembelajaran *e-komik* yang dapat digunakan mandiri oleh siswa. Kemudian selanjutnya, terdapat kelebihan dari *e-modul* ini yaitu sebagai berikut:

1. *e-Modul* bisa digunakan dimana saja serta kapan saja sebab *e-modul* ini tidak perlu koneksi internet untuk membukanya setelah di-*install*.
2. Siswa dapat menggunakan *e-modul* secara mandiri karena dapat diinstall di *smartphone* Sedangkan kelemahan dari *e-modul* ini adalah sebagai berikut:
 1. *e-Modul* interaktif hanya bisa diakses di *smartphone* berbasis android.
 2. Kurangnya tingkat interaktif pada menu materi yang terdapat pada *e-modul*.
 3. Proses pemindahan aplikasi yang masih dilakukan dengan *WhatsApp*, hal ini dapat menyulitkan proses penginstalan aplikasi karena keamanan dari aplikasi *WhatsApp* yang tinggi.
 4. Pengujian kepraktisan yang hanya dilakukan satu kali di tahap pengembangan, hal ini mengakibatkan berkurangnya keoptimalan nilai kepraktisan yang didapat.

PENUTUP

Pada penelitian ini telah dikembangkan *e-modul* interaktif berbasis android pada materi penyajian data untuk siswa kelas VII dengan memakai model pengembangan ADDIE. Proses pengembangannya meliputi beberapa tahapan, yaitu: 1) Tahap Analisis (*Analysis*), analisis yang perlu dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis kinerja, analisis siswa, analisis kurikulum, serta analisis media. Berdasarkan dari analisis tersebut bisa disimpulkan bahwa perlu adanya media pembelajaran *e-modul* interaktif berbasis *Android* pada materi penyajian data; 2) Tahap Perancangan (*Design*), tahap dimana mulai dirancangnya media sesuai dengan hasil analisis. Pada tahap perancangan dilakukan beberapa hal diantaranya adalah menyusun materi pembelajaran, pembuatan modul ajar, pembuatan instrumen, perancangan *flowchart*, perancangan *user interface*. Pada tahap ini juga ditentukan nama medianya yaitu *e-Modul Let's Study* (Penyajian data); 3) Tahap Pengembangan (*Development*), pada tahap ini produk dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Animate 2023*. Proses pengembangan ini disesuaikan dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Media yang dikembangkan kemudian ditransfer ke *smartphone Android* dan dilakukan validasi soal dan validasi media oleh ahli media dan materi. Pada tahap ini juga dilakukan revisi setelah proses validasi serta uji coba terbatas kepada sembilan siswa kelas VII untuk mendapatkan data kepraktisan; 4) Tahap Implementasi (*Implementation*), tahap mengimplementasikan rancangan media *e-modul* yang telah dikembangkan pada kegiatan belajar mengajar di kelas VII SMP 26 Surabaya,

diberikan juga tes kemampuan awal dan hasil belajar siswa untuk mengukur keefektifan media; 5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*), tahap ini merupakan proses evaluasi pada media *e-modul* yang telah dikembangkan dan diimplementasikan dalam pembelajaran berdasarkan kriteria valid, praktis, serta efektif.

Hasil pengembangan *e-modul* interaktif berbasis android pada materi penyajian data buat siswa kelas VII telah valid berdasarkan kriteria validitas materi maupun desain, praktis berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah ditentukan, dan efektif berdasarkan peningkatan nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul*. Kriteria pertama yaitu para ahli menyatakan media pembelajaran sangat valid dengan rincian bahwa dari ahli media menilai 82.7%, ahli materi dengan nilai 81.2%, serta kevalidan soal tes kemampuan awal serta hasil belajar siswa yang mendapatkan nilai 86.1%. Kriteria yang kedua didapatkan dari angket respon siswa yang menunjukkan bahwa *e-modul* interaktif praktis dengan presentase sebesar 78.3%. Kriteria yang ketiga yakni terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pada data nilai siswa sebelum memakai *e-modul* dan sesudah memakai *e-modul* dibuktikan juga oleh nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0.79. Oleh karena itu, media pembelajaran dinyatakan efektif.

Media pembelajaran *e-modul* interaktif berbasis android dalam penelitian ini memenuhi kriteria media pembelajaran yang layak, yaitu kriteria valid, praktis, serta efektif. *e-Modul* ini dapat dipergunakan sebagai suplemen pembelajaran untuk siswa kelas VII SMP/MTs. Hal-hal yang perlu diperbaiki oleh peneliti selanjutnya adalah memperbaiki sistem petransferan aplikasi *e-modul* kepada siswa, serta dapat mengembangkan *e-modul* untuk *smartphone* berbasis iOS juga karena beberapa siswa banyak yang telah menggunakan *smartphone* berbasis iOS pada era sekarang. Begitu juga terkait uji kepraktisan yang hanya diujikan pada tahap pengembangan, untuk peneliti selanjutnya diharapkan menguji kepraktisan pada tahap implentasi juga. Hal ini berguna agar mendapatkan kriteria kepraktisalan yang lebih ideal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, L. D. (2015). *Pengaruh Pendekatan Generatif Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Pengelolaan Data*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Barokah, H., Dewa Putu Nyeneng, I., & Suyatna, A. (2016). *Pengembangan LKS PJBL untuk Melatih Keterampilan Proses Sains dan Menumbuhkan Sikap Ilmiah*.
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design. In *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19650-3_2438
- Febrian Tri, A. (2013). *Penerapan Model Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Jaringan Tumbuhan*.
- Kartiko, I., & Mampouw, H. L. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Android pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai*. 05(02), 1700–1710. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>
- Lohi, H., Mardiyana, & Ikrar Pramudya. (2021). How Student's Difficulty in Implementing Mathematical Representations in Solving Problem of Statistical Content is? *International JConference of Mthematics and Mathematics Education (I-CMME 2021)*, 597, 118–122.
- Maeyanda, E. (2020). *No TitlePengembangak E-Komik Edukasi Sebagai Suplemen Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana Kelas VII SMP*.

- Marlina, M. (2019). *Hambatan Belajar Siswa Dikaji dari Kemampuan Literasi Statistik Di Sekolah Menengah Pertama*. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Paramis Wari, C., Syntia Monica, D., & Fitri Ramadani, W. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMP 01 Bengkulu Tengah Kelas VII Melalui Diagnostik Pada Penyajian Data. *Jurnal Pendidikan Tematik*, 1, 123-129.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*.
- Raharjo, S. (2019). *Cara Menghitung N-Gain Score Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan SPSS*. Spssindonesia.Com. <https://www.spssindonesia.com/2019/04/cara-menghitung-n-gain-score-spss.html>
- Ramyani, E. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis Android Menggunakan Flipbook Maker Pada Materi Teorema Pythagoras Siswa Kelas VIII MTs. Muhammadiyah Batusangkar*. Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.
- Shihab, I. S. (2019). *Gim Edukasi Doa Sehari-hari untuk Anak TK melalui Pendekatan Animasi*.
- Sitanggang, M. B. A., & Sitompul, P. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Aplikasi Fiiwrite pada Materi Penyajian Data di Kelas VII SMP Swasta Santo Yosep Medan*. 03(2), 16-21. <https://doi.org/10.24114/jfi.v2i1>
- Winatha, K. R., & Abubakar, M. M. (2018). The Usage Effectivity of Project-Based Interactive E-Module in Improving Students' Achievement. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 24(2), 198-202. <https://doi.org/10.21831/jptk.v24i2.20001>