

Pengembangan *E-modul* Berbasis *Smartphone* Pada Materi Integral Tak Tentu Berorientasi Keterampilan Abad Ke-21

V eronika Fany Monica Yuniarti¹, Nurul Anriani², Cecep Anwar H. F. Santosa³

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

fanymonica07@gmail.com¹, nurul_anriani@untirta.ac.id², cecepanwar@untirta.ac.id³

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *e-modul* berbasis *smartphone* pada materi integral tak tentu berorientasi keterampilan abad ke-21 yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dari Borg dan Gall yang dimodifikasi menjadi enam langkah. Hasil penelitian menyatakan bahwa hasil skor validasi ahli materi sebesar 4.2 termasuk kategori valid, ahli media diperoleh 3.8 termasuk kategori valid dan guru matematika diperoleh 3.7 termasuk kategori valid. Sedangkan hasil efektivitas diperoleh dari persentase ketuntasan 70% dengan kategori tinggi, dan *n-gain* sebesar 0,7682 termasuk kategori interpretasi tinggi. Lebih jauh, hasil praktis diperoleh 44.55 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori sangat praktis dan 39.80 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori praktis. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi *e-modul* berbasis *smartphone* merupakan media yang valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci : *Pengembangan E-modul Berbasis Smartphone; Integral Tak Tentu; Keterampilan Abad ke-21*

Abstract: *The research aims to produce a valid, practical, and effective smartphone-based e-module applications 21st-century skills-oriented integral material. The Research method was developmental research (R&D) according to Borg and Gall which was modified into six steps. The results of the research show that the validity of material experts score is 4.2 (valid category), media experts obtained is 3.8 (valid category) and the mathematics teacher score is 3.7 (valid category). While the effectiveness results obtained from the percentage of completeness of 70% with a high category and n-gain of 0.7682 including the high interpretation category. As well as the practical results obtained 44.55 the average number of statements in the very practical category and 39.80 the average number of statements in the practical category. Based on these results it can be concluded that the development of smartphone-based e-module applications is a valid, practical, and effective medium.*

Keywords : *Development of Smartphone-Based E-modules; Indeterminate Integration; 21st Century Skills*



Article History:

Received: 04-06-2019

Revised : 11-06-2020

Accepted: 06-07-2020

Online : 10-07-2020

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Support by:  Crossref

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi begitu pesat pada saat ini dan menimbulkan perubahan kemajuan dalam aspek kehidupan manusia. Untuk menyeimbangi perubahan dan kemajuan tersebut diperlukan sikap penyesuaian untuk selalu belajar agar tidak tertinggal dengan perkembangan teknologi. Pembelajaran saat ini sudah memasuki pembelajaran abad ke-21 yang dimana pembelajaran harus dituntut melakukan perubahan inovasi berbasis teknologi. Untuk menghadapi perubahan inovasi teknologi, pemerintah perlu merancang pembelajaran melalui kurikulum 2013 yang berpusat pada peserta didik dan mampu menerapkan kompetensi kemampuan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*). Morocco (Sugiyarti, Arif, & Jakarta, 2018) menyatakan “kompetensi belajar dalam abad 21 ditandai dengan kompetensi berpikir kritis, kompetensi berkolaborasi, berkomunikasi serta kompetensi berpikir kreatif.” Hal ini sejalan dengan Paradigma pembelajaran abad 21 menekankan kepada kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis, mampu menghubungkan ilmu dengan dunia nyata, menguasai teknologi informasi, berkomunikasi dan berkolaborasi (Susilawati, Anriani, & Hendrayana, 2018). Jika penerapan 4C dalam pembelajaran kurikulum 2013 benar-benar diterapkan dalam proses belajar, maka dampak yang terjadi luar biasa bagi generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan hidup abad ke-21 saat ini.

Sugiyarti et al (2018) ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mewujudkan kompetensi 4C salah satunya yaitu guru harus mampu berinovasi pada penggunaan media pembelajaran yang dapat membiasakan peserta didik menerapkan 4C dalam keseharian. Selain itu dalam pengembangan media guru dituntut untuk membuat media sesuai dengan kurikulum 2013, kompetensi 4C, karakteristik peserta didik dan dapat menampilkan rangsangan (stimulus) dengan alat indra sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri maupun konvensional. Akan tetapi pada kenyataannya saat ini inovasi pengembangan media pembelajaran belum sepenuhnya terlaksana dengan baik, hal ini dikarenakan masih terdapat media pembelajaran yang belum mampu menunjang kompetensi 4C. Untuk menunjang kompetensi 4C, guru harus mengerti tentang karakteristik modul pembelajaran yang baik dan benar. Muhammad (2017) menyampaikan modul yang baik yaitu mampu membuat proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, menyampaikan pesan historis melalui gambar dan video, menyemangatkan belajar melalui instrumental, mengembangkan indra auditori yang disampaikan lebih mudah dimengerti. Selain itu (Putra, Darlius, & Harlin, 2017) berpendapat pengembangan media pembelajaran harus mencakup tiga kriteria media yaitu valid, praktis dan efektif.

Penelitian ini berawal dari hasil analisis observasi yang dilakukan pada ke-enam media pengembangan *e-modul* yang sudah pernah di buat oleh penelitian sebelumnya. Dari hasil analisis diperoleh kelebihan dan kekurangan antara lain 1) Pengembangan *e-modul* (Suarsana & Mahayukti, 2013) materi tidak lengkap, belum ada apresepsi dan pengayaan, tidak dilengkapi contoh soal, hanya menggunakan media gambar, dan interaktivitas yang digunakan belum disimpan dalam database. 2) Pengembangan *e-modul* (Yunendar, 2016) tidak menggunakan fitur *update* pada *play store*, kurang soal yang beragam, tidak semua *smartphone* dapat menggunakan *e-modul* tersebut. 3) Pengembangan *e-modul* (Zaningsih, 2018) *e-modul* yang disajikan hanya menampilkan menu materi, kalkulator, soal, profil dan

bagian penutup yang dilengkapi dengan back saja. 4) Pengembangan *e-modul* (Priatna, Putrama, & Divayana, 2017) materi dikemas dalam gambar dan video sesuai dengan metode pembelajaran, dan tes evaluasi tidak menggunakan jawaban. 5) Pengembangan *e-modul* (Sukir, Nurkhamid, & Nurdiyansyah, 2017) terdapat video pembelajaran, forum diskusi hanya dengan *chat*, tombol bantuan, latihan dan skor penilaian. 6) Pengembangan *e-modul* (Anasikhatussalafi, 2018) terdapat materi, video simulasi, latihan soal dan kuis.

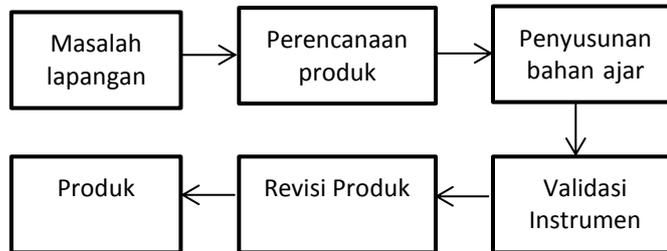
Melihat dari kekurangan dan kelebihan ke-enam pengembangan *e-modul* diatas, dalam hal ini perlu adanya terobosan terbaru tentang media pembelajaran berbasis teknologi. Terobosan yang dibuat menggunakan aplikasi dan fitur konten pada *smartphone*. Aplikasi tersebut meliputi *software ninja mockup*, *software android studio*, *software coreldar suite*, *application building* dan *play store*. Secara umum *e-modul* dikemas kedalam aplikasi di *smartphone* menggunakan aplikasi *software ninja mockup* dengan bantuan aplikasi *software android studio* dalam pembuatan video materi dan *background* lagu. Aplikasi *software coreldar suite* berfungsi sebagai pemberian gambar, animasi, pembuatan logo dan simbol matematika. Sedangkan *application building* berfungsi sebagai pengebluran semua aplikasi yang digunakan untuk menjadi satu dan membuat aplikasi *e-modul* menjadi ringan tidak memberatkan memori serta dapat diakses oleh semua jenis *smartphone*. Kemudian aplikasi *e-modul* ini akan dimasukkan kedalam *play store* agar peserta didik dapat mengakses dimana saja dan kapan saja.

Selain penggunaan aplikasi yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. *E-modul* ini memiliki keunggulan dalam fitur konten yang terdapat didalamnya yaitu Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran, video materi, teks media, gambar, *background*, latihan soal, *video call* dan *chatting (meet google)*, *upload* (file atau foto lembar kerja peserta didik), kuis, kunci jawaban, skor nilai, biodata pembuat, alur pembelajaran dalam satu aplikasi pada *smartphone*. Diharapkan dengan pengembangan dan penggunaan keterbaharuan *e-modul* berbasis *smartphone* pada penelitian ini, maka kompetensi 4C dapat tercapai dan peserta didik dapat belajar secara mandiri.

Ketercapaian kompetensi 4C dengan menggunakan aplikasi yang akan dikembangkan pada *e-modul* berbasis *smartphone* ini, dapat dilihat menggunakan fitur konten sebagai berikut: 1) Ketercapaian dalam berfikir kritis (*critical thinking*), peserta didik dapat menggunakan fitur konten teks media, video pembelajaran, latihan soal, kuis, *video call* dan *chatting (meet google)*, *upload* file lembar kerja peserta didik pada aplikasi *e-modul* yang telah dirancang. 2) Ketercapaian komunikasi dan kolaborasi (*communication* dan *collaboration*) peserta didik dapat menggunakan fitur konten *video call* dan *chatting (meet google)* dalam aplikasi ini untuk dapat berkomunikasi dan bekerja sama dengan teman sebaya. 3) Ketercapaian kreativitas (*creativity*), dengan peserta didik dapat menggunakan aplikasi *e-modul* peserta didik dapat mencapai kompetensi kreatifitas. Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *e-modul* berbasis *smartphone* pada materi integral tak tentu berorientasi keterampilan ke-21 yang valid, praktis dan efektif.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*, penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan *e-modul* yang valid, praktis dan efektif. Pengembangan media ini menggunakan sepuluh langkah penelitian menurut Borg dan Gall (Hanafi, 2017) yang dimodifikasi berdasarkan keterbatasan waktu, tenaga dan biaya sehingga sepuluh langkah menjadi enam langkah.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan

Masalah lapangan dalam penelitian ini berawal pada kekurangan aplikasi yang telah diciptakan pada ke-enam media pembelajaran yang telah dibuat penelitian sebelumnya, serta kebutuhan SMA Tarsisius Vireta. Kekurang tersebut yakni fitur konten yang terdapat belum mencakup kompetensi 4C. Oleh karena itu peneliti ingin membuat keterbaharuan pengembangan media pembelajaran matematika pada materi integral tak tentu. Selanjutnya masalah lapangan dibuat perencanaan produk media pembelajaran matematika dengan judul media “Math Workshop”. Perencanaan pembelajaran dan soal dibuat berdasarkan indikator keterampilan 4C menurut P21 pada KD 3.10 dan KD 4.10.

Tabel 1. Indikator 4C pokok Intergral tak tentu KD 3.10

4C	Indikator
Critical Thinking	a. Menganalisis sifat-sifat dan penerapan integral tak tentu.
	b. Menyimpulkan hasil analisis sifat dan penerapan integral tak tentu.
	c. Mengatur strategi atau teknik dalam penerapan integral tak tentu
Creative	a. Memberi contoh penerapan integral tak tentu dalam kehidupan sehari-hari
	a. Memberikan penjelasan fakta integral tak tentu
Communication	b. Mendefinisikan integral tak tentu
	c. Mempersentasikan hasil diskusi sifat-sifat dan penerapan integral tak tentu
	a. Mendiskusikan dengan kelompok tentang sifat-sifat dan penerapan integral tak tentu fungsi aljabar

Sumber : (Setiyawati, Sunardi, & Kurniati, 2017) dimodifikasi

Tabel 2. Indikator 4C pokok integral tak tentu KD 4.10

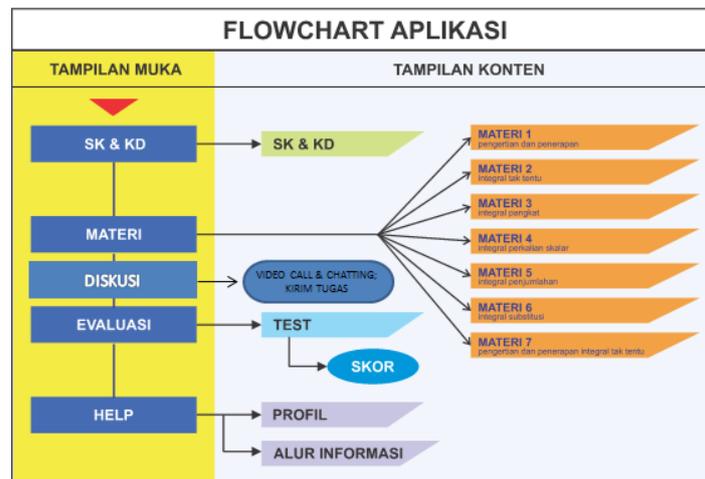
4C	Indikator
Critical Thinking	a. Menentukan rumus fungsi jarak jika diketahui kecepatan suatu benda dan jarak posisi benda
	a. Menciptakan ide-ide kreatif dalam membuat soal yang berkaitan dengan integral tak tentu dalam kehidupan sehari-hari beserta jawabannya.
Creative	b. Membuat soal integral tak tentu yang berkaitan dengan materi lain (misalnya bidang fisika) beserta jawabannya
	a. Menyampaikan hasil diskusi kelompok tentang soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
Communication	b. Mempersentasi hasil diskusi menggunakan menu diskusi (<i>video call</i> dan <i>chatting</i>)

Collaboration

- a. Mendiskusikan soal yang berkaitan dengan integral tak tentu beserta jawabanya

Sumber: (Setiyawati et al., 2017) dimodifikasi

Selanjutnya komponen produk terdiri dari menu pendahuluan, menu materi, menu diskusi, menu evaluasi dan menu *help* yang telah dirancang seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart aplikasi Math Workshop

1. Instrumen pengumpulan data

- a. Lembar validasi media pembelajaran

Lembar validasi media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kevalidan media yang telah di kembangkan. Lembar validasi ini di berikan kepada satu dosen ahli materi integral tak tentu, satu dosen ahli media dan empat guru matematika sesuai dengan aspek indikator yang ingin dicapai. Berikut indikator validasi media oleh ahli materi pada Tabel 3, ahli media pada Tabel 4 dan guru matematika pada Tabel 5.

Tabel 3. Indikator validasi ahli materi

Aspek Penilaian	Indikator
Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> a. Relevansi materi dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran. b. Materi yang disajikan sistematis c. Ketepatan struktur kalimat d. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami. e. Kesesuaian pembelajaran dengan keterampilan 4C (<i>communication, collaboration, critical thinking, creativity</i>)
Isi materi	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi sesuai dengan yang dirumuskan 4C (<i>communication, collaboration, critical thinking, creativity</i>) b. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik dalam keterampilan 4C (<i>communication, collaboration, critical thinking, creativity</i>) c. Kejelasan uraian materi integral tak tentu d. Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas e. Materi jelas dan spesifik f. Contoh yang diberikan sesuai dengan materi g. Latihan soal diskusi sudah sesuai dengan keterampilan 4C Soal evaluasi sesuai dengan keterampilan 4C

Sumber : (Putri, 2019) dimodifikasi

Tabel 4. Indikator validasi ahli media

Aspek Penilaian	Indikator
Tampilan	a. Teks dapat terbaca dengan baik b. Pemilihan <i>background</i> c. Ukuran teks dan jenis huruf d. Warna dan grafis e. Gambar pendukung f. Sajian video g. Suara terdengar dengan jelas h. Kejelasan uraian materi i. Kejelasan petunjuk
Pemograman	a. Penempatan dan penggunaan <i>button</i> b. Kemudian penggunaan media c. Sarana fitur konten untuk menunjang keterampilan 4C d. Isi setiap menu dapat memenuhi keterampilan 4C

Sumber: (Putri, 2019) dimodifikasi

Tabel 5. Indikator validasi guru matematika

Aspek Penilaian	Indikator
Materi	a. Relevansi materi dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran b. Materi yang disajikan sistematis c. Ketepatan struktur kalimat dan bahasa mudah dipahami d. Materi sesuai dengan yang dirumuskan e. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik f. Kejelasan uraian materi integral tak tentu g. Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas h. Materi yang disajikan sesuai dengan keterampilan 4C i. Materi jelas dan spesifik j. Gambar yang digunakan sesuai dengan materi integral tak tentu k. Contoh yang diberikan sesuai materi l. Teks dapat terbaca dengan baik m. Pemilihan grafis <i>background</i> n. Ukuran teks dan jenis huruf
Tampilan dan program	a. Warna dan grafis b. Gambar pendukung c. Sajian animasi d. Sajian video e. Suara terdengar dengan jelas f. Kejelasan uraian materi integral tak tentu g. Kejelasan petunjuk h. Kemudahan penggunaan media i. Fitur konten dapat mencapai keterampilan 4C

Sumber: (Putri, 2019) dimodifikasi

Penelitian ini menggunakan skala *likert* yaitu : sangat setuju (5), setuju (4), ragu-ragu (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1) pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori penilaian validasi media pembelajaran

Aspek penilaian	Indikator	5	4	3	2	1

b. Angket

Angket bertujuan untuk memberikan penilaian dan pendapat kepraktisan penggunaan media pembelajaran *e-modul* berbasis *smartphone*. Angket diberikan kepada dua puluh peserta didik yang telah melakukan pembelajaran *e-modul* berbasis *smartphone* sebanyak dua puluh pernyataan. Pernyataan terbagi menjadi dua yaitu sepuluh pernyataan positif dan sepuluh pernyataan negatif dan menggunakan skala *likert*.

Tabel 7.Kategori skor pernyataan responden pada media pembelajaran

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
------------	---------------	--------	-----------	--------------	---------------------

c. Tes

Tes berguna untuk mengetahui keefektifan dari media yang digunakan oleh peserta didik. Bentuk tes terbagi menjadi dua yaitu *pret-test* (sebelum pembelajaran) dan *post-test* (sesudah pembelajaran). Penelitian ini menggunakan bentuk tes pilihan ganda sebanyak 10 soal dalam waktu 60 menit.

d. Wawancara

Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan masukan perbaikan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, serta memperkuat hasil validasi media, angket dan tes peserta didik. Wawancara dilakukan kepada peserta didik dengan bantuan aplikasi *meet google* dan merekam hasil pembicaraan bersama narasumber.

2. Teknik analisis Data

a. Analisis data lembar validasi media pembelajaran

Data hasil lembar validasi media pembelajaran berupa skor nilai dan saran dari ahli materi, ahli media dan guru matematika. Saran ahli akan analisis menggunakan deskripsi kualitatif dan hasil skor nilai dikelola menggunakan rumus Khabibah (Putra et al., 2017):

$$K_i = \frac{\sum_{j=i}^n V_{ji}}{n} \tag{1}$$

Keterangan :

V_{ij} = data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyaknya validator

Kemudian mencari rata-rata aspek indikator dengan rumus Khabibah (Putra et al., 2017):

$$A_i = \frac{\sum_{j=i}^n K_{ji}}{n} \tag{2}$$

Keterangan:

A_i = rerata nilai untuk aspek ke-i

K_{ji} = rerata nilai untuk aspek ke-l indikator ke-j

n = banyaknya indikator dalam aspek ke-i

Selanjutnya menghitung rata-rata total validitas dengan rumus Khabibah (Putra et al., 2017):

$$Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

A_i = rerata nilai untuk aspek ke-i

V_a = nilai rerata total untuk setiap aspek

n = banyaknya aspek

Tahap akhir prolehan hasil rata-rata validasi media disesuaikan dengan kategori skor kevalidan media Table 8.

Tabel 8. Kategori skor kevalidan media

No	Interval	Kategori
1	$4.5 \leq Va \leq 5$	Sangat valid
2	$3.5 \leq Va < 4$	Valid
3	$2.5 \leq Va < 3.5$	Cukup valid
4	$1.5 \leq Va < 2.5$	Kurang valid
	$Va < 1.5$	Sangat tidak valid

Sumber: (Azwar, 2013)

b. Analisis data angket

Hasil data angket di kumpulkan dan dihitung rata-rata setiap pernyataan menggunakan rumus:

$$Rs \text{ media tiap pernyataan} = \frac{\sum \text{skor tiap pertanyaan}}{n} \quad (4)$$

Untuk mengetahui kepraktisan media yang digunakan dapat dilihat Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria kepraktisan

Skor	Kategori
4,21 - 5,00	Sangat Praktis
3,41 - 4,20	Praktis
2,61 - 3,40	Cukup
1,81 - 1,60	Tidak Praktis
1,00 - 1,80	Sangat Tidak Praktis

Sumber : Sugiyono (Putra et al., 2017)

c. Analisis tes hasil belajar

Penelitian menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang di terapkan di sekolah Persentase Ketuntasan (PK) peserta didik dapat dihitung dengan rumus (warsita, 2008: 65) :

$$PK = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{Jumlah peserta didik keseluruhan}} \times 100\% \quad (5)$$

Untuk melihat keefektifan penggunaan media pada Table 10.

Tabel 10. Kriteria keefektivan hasil belajar

Persentase (%) ketuntasan peserta didik	Efektivits
≤ 40	Sangat rendah
41 – 55	Rendah
56 – 65	Cukup
66 – 79	Tinggi
80 – 100	Sangat tinggi

Sumber : (Kartika Budi, 2001)

Rumus N_{gain} sebagai berikut (Putra et al., 2017):

$$N_{gain} = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maximum} - S_{pretest}} \quad (6)$$

Kemudian hasil perhitungan N -gain diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi seperti Table 11.

Tabel 11. Interpretasi N -gain

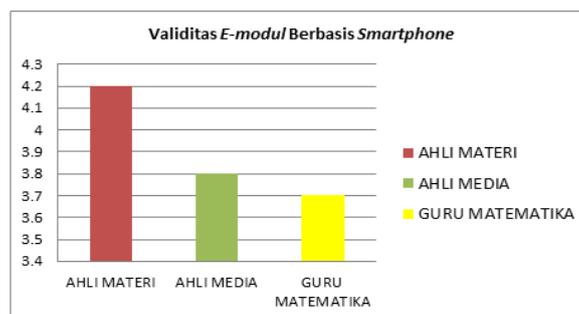
Besarnya N -gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber : (Putra, Darlius, & Harlin, 2017)

C. Temuan dan Pembahasan

1. Hasil analisis data lembar validasi media pembelajaran

Berdasarkan hasil kriteria data penelitian yang diperoleh dari hasil ahli materi, ahli media dan guru matematika maka dapat digambarkan pada grafik seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik validitas e -modul berbasis $smartphone$

Dari Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa ahli materi diperoleh 4.2 termasuk kategori valid, ahli media diperoleh 3.8 termasuk kategori valid dan guru matematika diperoleh 3.7 termasuk kategori valid. Maka dapat disimpulkan bahwa e -modul berbasis $smartphone$ valid dan layak digunakan pada penelitian.

2. Hasil analisis tes hasil belajar

Penelitian ini menggunakan dua puluh peserta didik kelas 11 Mia 1 SMA Tarsisius Vireta dengan bantuan aplikasi *meet google*. Uji coba ini dilakukan pada tanggal 20 Mei 2020. Terdapat dua kali tes pada peserta didik yaitu *pretest* dan *posttest*.



Gambar 4. Kegiatan peserta didik melakukan *pretest*



Gambar 5. Kegiatan peserta didik melakukan *posttest*

Berdasarkan proses pembelajaran yang telah dilakukan diperoleh hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 12 berikut.

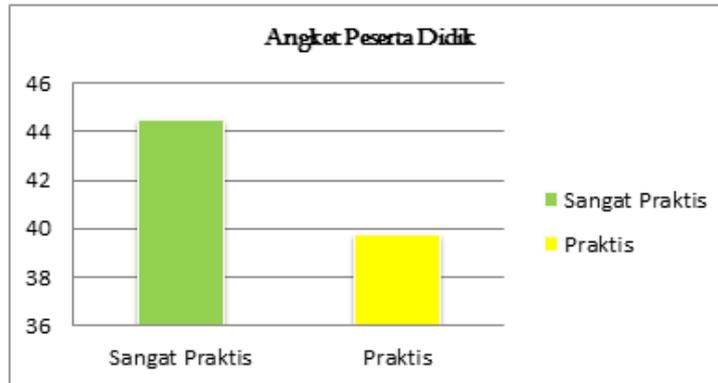
Tabel 12. Hasil nilai *pretest* dan *posttest*

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	490	1650
Rata- Rata	24.5	82.5

Pada Tabel 12 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dicapai peserta didik pada *pretest* adalah 24.5 dengan kategori efektivitas hasil belajar sangat rendah. Sedangkan untuk hasil *posttest* di dapat rata-rata peserta didik 82.5 dengan kategori efektivitas hasil belajar sangat tinggi. Kemudian Persentase Ketuntasan (PK) peserta didik menggunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75 diperoleh persentase ketuntasan 70% dengan kategori efektivitas hasil belajar tinggi. Dan diperoleh *N-gain* sebesar 0,7682 maka besaran *N-gain* termasuk pada $g > 0,7$ interpretasi tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *smartphone* pada materi integral tak tentu yang telah dikembangkan memberikan efektivitas terhadap hasil belajar peserta didik.

3. Hasil analisis data angket

Peneliti memberikan dua puluh pernyataan kepada dua puluh responden yang telah melaksanakan pembelajaran. Hasil analisis data angket disajikan kedalam rata-rata skor setiap indikator pernyataan dengan kriteria respon kepraktisan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kategori kepraktisan

Dari Gambar 6 diatas diperoleh 44.55 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori sangat praktis dan 39.80 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori praktis. Oleh karena itu dapat disimpulkan pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *smartphone* termasuk dalam media yang praktis.

4. Hasil wawancara

Wawancara dilakukan kepada dua peserta didik yang telah melaksanakan penelitian ini. Dari hasil wawancara diperoleh bahwa peserta didik merasa senang, tertarik dan mudah dipelajari. Akan tetapi dalam proses pelaksanaan pembelajaran ada beberapa anak yang tidak dapat menggunakan aplikasi ini dikarenakan peserta didik tersebut menggunakan hp iphone. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka peneliti telah menyediakan simulasi media pembelajaran.

D. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan penelitian dengan judul "Pengembangan *E-modul* Berbasis *Smartphone* Pada Materi Integral Tak Tentu Berorientasi Abad Ke-21" mencakup kategori media yang valid, praktis dan efektif, hal ini dapat dinyatakan berdasarkan hasil validitas ahli materi diperoleh 4.2 termasuk kategori valid, ahli media diperoleh 3.8 termasuk kategori valid dan guru matematika diperoleh 3.7 termasuk kategori valid. Selanjutnya hasil efektivitas diperoleh dari persentase ketuntasan 70% dengan kategori tinggi. Dan *n-gain* sebesar 0,7682 termasuk kategori interpretasi tinggi. Kemudian hasil praktis diperoleh 44.55 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori sangat praktis dan 39.80 jumlah rata-rata skor pernyataan yang termasuk kategori praktis.

Bagi pendidik, sebagai sumbangan pemikiran dalam rangka inovasi pembelajaran di SMA Tarsisius Vireta, dapat menggunakan *e-modul* berbasis *smartphone* pada pembelajaran matematika. Bagi peserta didik, diharapkan dengan menggunakan aplikasi *e-modul* berbasis

smartphone dapat meningkatkan hasil belajar. Bagi pembaca, sebagai bahan referensi dan inspirasi tentang pengembangan *e-modul* berbasis *smartphone* pada materi integral tak tentu berorientasi keterampilan abad ke-21.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah mendukung kegiatan penelitian ini sehingga terlaksana dengan baik. Tim penulis mengucapkan terimakasih kepada SMA Tarsisius Vireta yang telah memberikan ijin melaksanakan penelitian

Daftar Pustaka

- Anasikhatussalafi. (2018). *Pengembangan E-modul Interaktif Sebagai Sumber Belajar Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Materi Logika Dan Algoritmas Untuk Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bambanglipuro*.
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129–150.
- Muhammad, H. (2017). *Panduan praktis penyusunan e-modul tahun 2017*. Jakarta.
- Priatna, I. K., Putrama, I. M., & Divayana, D. G. H. (2017). Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 70–78.
- Putra, O. D., Darlius, & Harlin. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran E-modul Interaktif Pada Mata Kuliah Sistem Pemindah Tenaga Di Program Studi Pendidikan Teknik Medin FKIP Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4(1), 29–37.
- Putri, R. S. (2019). *Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi sistem koloid di sma negeri 2 banda aceh*. Universitas Islam Negeri AR-Raniry.
- Setiyawati, E. D., Sunardi, & Kurniati, D. (2017). *Pengembangan Indikator 4C's yang Selaras dengan Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. 8(3), 134–144.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. . (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 264–275.
- Sugiyarti, L., Arif, A., & Jakarta, U. N. (2018). *Pembelajaran abad 21 di sd*. 439–444.
- Sukir, Nurkhamid, & Nurdiansyah. (2017). Kelayakan E-modul Berbasis Android Untuk Mendukung Pembelajaran Aplikasi PLC Sebagai Pengendali Mesin Pengisi Dan Penutup Botol Otomatis Di SMK. *Jurnal Esukasi Elektro*, 3(2), 88–98.
- Susilawati, Anriani, N., & Hendrayana, A. A. N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Abad 21 Untuk Guru Matematika (SMP/MTs) Pada Materi Peluang. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*, 529–533.
- Yunendar, W. (2016). *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Smartphone (Android) Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di SMA Negeri 2 Makassar*. Universitas Negeri Makassar.
- Zaningsih, R. D. (2018). *Pengembangan Aplikasi E-Modul Mobile Pembelajaran Matematika Berbasis Android Studio Pokok Bahasan Matriks*. Universitas Islam Negeri Raden Intan.