

PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN PROBLEM SOLVING POKOK BAHASAN MATRIKS

Reza Dwi Agustina^{1,a} dan Dian Ariesta Yuwaningsih^{1,b*}

¹Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Lingkar Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta 55166
e-mail: reza5899dwia@gmail.com, dian.ariesta@pmat.uad.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi dari permasalahan yang ditemukan di sekolah bahwa penggunaan teknologi informasi dan komunikasi belum dimanfaatkan secara optimal, mata pelajaran matematika dianggap menjadi mata pelajaran yang sulit, serta bahan ajar yang digunakan belum bervariasi sehingga peserta didik kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik membutuhkan media dan sumber belajar yang bervariasi dan inovatif. Pengembangan *e-modul* matematika diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Wates dengan subyek penelitian adalah ahli materi, ahli media, serta peserta didik kelas XI di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Uji coba produk dalam penelitian ini terdiri atas uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Tahap uji coba ini melibatkan 30 peserta didik yang terdiri dari 4 peserta didik kelas XI TKJ pada tahap uji coba kelas kecil serta 26 peserta didik kelas XI OTKP 1 dan OTKP 2 pada tahap uji coba kelas besar. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan pedoman wawancara dan angket. Data wawancara diperoleh dari guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates saat kegiatan pra penelitian. Selanjutnya, data yang diperoleh dari angket, yaitu penilaian ahli materi, penilaian ahli media, dan respon peserta didik, dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata skor penilaian ahli materi sebesar 108,5 dalam kategori sangat baik, rata-rata skor penilaian ahli media sebesar 89,5 dalam kategori sangat baik, dan rata-rata penilaian respon peserta didik sebesar 83,5 dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: *e-modul* matematika, *Problem Solving*, android, ADDIE

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan suatu bangsa untuk mencapai kemajuan dan keberlangsungan hidup berbangsa dan bernegara serta membentuk generasi muda yang maju, tangguh, terampil, dan terpelajar. Pendidikan merupakan ajang untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Upaya peningkatan SDM dilakukan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa yang sesuai dengan Pendidikan Nasional, SDM yang berkualitas, profesional dan dapat diandalkan sebagai modal untuk bersaing di dunia luar [1]

Pada Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003 dikemukakan bahwa kurikulum merupakan seperangkat pengaturan dan rencana tentang tujuan, isi, bahan pembelajaran dan cara yang digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Guna meningkatkan mutu pendidikan nasional, kurikulum pendidikan yang digunakan saat ini adalah Kurikulum 2013. Menurut [2] Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menekankan pada pendidikan karakter, terutama pada tingkat dasar yang akan menjadi landasan untuk tahap selanjutnya.

Merujuk [3] dikemukakan bahwa matematika merupakan ilmu yang bersifat universal yang menjadi dasar perkembangan teknologi modern dan mempunyai peranan penting dalam berbagai ilmu serta untuk memajukan daya pikir manusia. Sedangkan [4] berpendapat bahwa matematika merupakan bahasa yang menggunakan istilah yang dapat didefinisikan dengan menggunakan simbol. Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang bersifat universal yang menggunakan istilah bahasa yang didefinisikan dengan simbol.

Pada umumnya, matematika merupakan pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik, padahal kesulitan tersebut tidak hanya disebabkan oleh faktor internal saja, melainkan seperti pengelolaan pembelajaran di kelas [5]. Saat melakukan pembelajaran dibutuhkan

perangkat pembelajaran, diantaranya adalah media dan sumber belajar. Menurut [6], media pembelajaran merupakan perangkat lunak yang mengandung pesan, dan perangkat keras yang dapat menyampaikan pesan. Selain media pembelajaran, dalam suatu kegiatan belajar mengajar dibutuhkan sumber belajar. Menurut [7], sumber belajar merupakan daya yang bisa dimanfaatkan peserta didik untuk kepentingan proses belajar. Sedangkan menurut [8] sumber belajar merupakan segala sesuatu yang bermanfaat untuk memfasilitasi seseorang untuk belajar. Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut, sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk memfasilitasi proses belajar.

Pada abad 21 ini, pola pikir manusia dalam mendapatkan informasi dan komunikasi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi telah mempengaruhi berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada teknologi pembelajaran. Teknologi informasi dan komunikasi telah menggeser teknologi pembelajaran saat ini [9]. Pemahaman konsep dan jenis perangkat teknologi informasi dan komunikasi dapat digunakan dalam kepentingan pembelajaran dan pendidikan dengan memusatkannya pada teknologi informasi dan komunikasi, kemudian dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan dapat memfasilitasi dan mengoptimalkan proses belajar siswa [10]. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah teknologi *mobile phone* berbasis *android*. Pemanfaatan teknologi *mobile phone* berbasis *android* dengan sifatnya yang mudah dibawa, diakses dan terjangkau sebagai media pembelajaran akan memberikan dampak bagi peserta didik [11] Dengan adanya pemahaman tentang teknologi informasi dan komunikasi, media pembelajaran berbasis *android* akan memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan mempermudah untuk melakukan komunikasi pada proses pembelajaran.

Di sisi lain, tahun 2020 diawali dengan peristiwa - peristiwa besar. Salah satunya yang masih berlangsung hingga saat ini adalah

COVID-19 (*Corona Disease 19*). Virus ini sangat berbahaya bagi pernapasan, hingga dapat mengakibatkan penderita meninggal dunia. Berubahnya status virus menjadi pandemi berpengaruh besar bagi kegiatan manusia. Demi menekan jumlah penularan virus kegiatan kantor ditiadakan, dan dilakukan di rumah atau disebut dengan WFH (*Work Form Home*). Seperti halnya dengan kegiatan belajar mengajar pada masa pandemi ini yang tidak dilaksanakan secara tatap muka, melainkan secara daring. Upaya yang dilakukan pemerintah untuk mencegah penularan COVID-19 yaitu dengan mengeluarkan kebijakan agar sekolah meminta peserta didik untuk belajar di rumah [12]. Dengan adanya himbauan pemerintah tersebut, membuat lembaga pendidikan untuk melakukan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Oleh karena itu, diperlukan media dan sumber belajar yang memudahkan dalam kegiatan PJJ. Salah satunya yaitu dengan menggunakan *e-modul*. Hal ini dikarenakan *e-modul* dapat diakses secara *offline*, apalagi jika *e-modul* yang berbasis *android* akan membuat pembelajaran lebih efektif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Nur Faida, S.Si sebagai Wakil Kepala Kurikulum sekaligus salah satu guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates, Kurikulum 2013 telah dilaksanakan pada kegiatan belajar mengajar. Pada kegiatan pembelajaran guru telah menerapkan beberapa model pembelajaran. Tetapi peserta didik banyak yang merasa tidak percaya diri dalam berpendapat. Kemudian guru menerapkan model pembelajaran konvensional yaitu dengan ceramah dan tanya jawab sehingga pembelajaran berpusat kepada guru. Media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar diantaranya adalah internet, buku paket dan modul. Fasilitas di sekolah sudah memadai untuk menunjang proses pembelajaran, namun belum optimal digunakan. Sampai sekarang masih terdapat kendala dalam proses pembelajaran matematika terutama pada pokok bahasan matriks. Kendala tersebut karena terdapat simbol-simbol matematika, dan pada pokok bahasan tersebut peserta didik mengalami kesulitan dalam perkalian matriks.

Setelah mendapatkan beberapa informasi dari kegiatan wawancara, peneliti menyebarkan angket kepada peserta didik kelas XI OTKP 1 dan XI OTKP 2 di SMK Muhammadiyah 1 Wates melalui *Google Form*. Berdasarkan hasil penyebaran angket tersebut diperoleh informasi bahwa sebanyak 96,70% peserta didik membutuhkan variasi sumber belajar. Kemudian sebanyak 93,30% peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang menarik. Selanjutnya diperoleh informasi bahwa pembelajaran yang digunakan saat ini belum efektif dengan presentase 56,70%. Sebanyak 76,70% peserta didik membutuhkan media pembelajaran lain. Beberapa peserta didik berpendapat bahwa pembelajaran matematika yang dijalankan saat ini menyenangkan dan menarik, tetapi 30% peserta didik berpendapat bahwa pembelajaran matematika yang dijalankan saat ini membosankan, 20% berpendapat tidak menarik dan beberapa peserta didik lainnya berpendapat bahwa mereka tidak suka dengan pembelajaran matematika karena membingungkan dan sulit untuk dipahami materinya. Terkait dengan permasalahan tersebut, perlu adanya sumber belajar yang dapat membantu peserta didik dalam belajar matematika dengan menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik dengan cara mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah dan berfikir kritis. Dengan menggunakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk menggunakan kemampuannya dalam mengidentifikasi masalah, peserta didik dapat menemukan solusi yang tepat dalam memecahkan masalah. Berdasarkan kendala tersebut model pembelajaran yang sesuai untuk mengatasinya adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Solving*.

Menurut [13], *Problem Solving* merupakan kegiatan pembelajaran yang menuntut peserta didik agar dapat menemukan solusi sebuah permasalahan dengan menyelidiki dan meneliti dasar dari pemecahan masalah. Memahami soal matematika dalam melakukan pemecahan masalah sangat diperlukan, karena kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan kognitif pada tingkat tinggi [14].

Sedangkan menurut [15], *Problem Solving* merupakan aktivitas berfikir yang diarahkan untuk menemukan jawaban dari suatu permasalahan. Berdasarkan beberapa pendapat beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Problem Solving* merupakan kegiatan atau aktivitas dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dengan menyelidiki dan meneliti dasar suatu masalah. Oleh karena itu, model pembelajaran *Problem Solving* tepat untuk diterapkan pada pembelajaran matematika, khususnya pokok bahasan Matriks. Hal ini dikarenakan pembelajaran tersebut menuntut guru untuk membuat peserta didik aktif dalam menyelesaikan masalah. Penggunaan model pembelajaran *Problem Solving* harus didukung dengan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berupa *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving*. Berdasarkan hasil sebaran angket, diperoleh sebanyak 66,7% peserta didik belum pernah menggunakan *e-modul* sebagai media pembelajaran. Selain itu, sebanyak 86,7% peserta didik setuju jika dalam pembelajaran matematika menggunakan *e-modul* pada pokok bahasan matriks. Di samping itu, diperoleh pula bahwa sebanyak 83,3% peserta didik setuju terhadap pengembangan *e-modul* berbasis android.

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan di atas, peneliti akan mengembangkan *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks. Adapun tujuan dari penelitian ini selain mengembangkan *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks, adalah untuk mengetahui kelayakan dari *e-modul* matematika yang dikembangkan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Model Pengembangan ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum dan sesuai untuk digunakan pada penelitian pengembangan dengan proses berurutan dan interaktif [16]. Adapun langkah-langkah model pengembangan ADDIE menurut [17] adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Langkah-Langkah Model Pengembangan ADDIE

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2020 hingga bulan Januari 2021 di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Subjek pada penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli media, serta peserta didik kelas XI OTKP 1, XI OTKP 2, dan XI TKJ SMK Muhammadiyah 1 Wates. Ahli materi terdiri atas seorang dosen Pendidikan Matematika UAD dan seorang guru matematika SMK Muhammadiyah 1 Wates. Sedangkan ahli media terdiri atas seorang dosen Pendidikan Matematika UAD dan seorang guru TIK (komputer) SMK Muhammadiyah 1 Wates. Kegiatan ini meliputi dua uji coba produk, yaitu uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Uji coba kelas kecil pada penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 Desember 2020 dengan melibatkan empat peserta didik kelas XI TKJ SMK Muhammadiyah 1 Wates. Uji coba kelas kecil bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait respon peserta didik terhadap *e-modul* yang dikembangkan tetapi hanya dalam lingkup terbatas. Lebih lanjut, uji coba kelas besar pada penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 Desember 2020 hingga tanggal 2 Januari 2021 dengan melibatkan seluruh peserta didik kelas XI OTKP 1 dan XI OTKP 2 SMK Muhammadiyah 1 Wates. Uji coba kelas besar ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan guna mendapatkan penilaian kelayakan terhadap produk yang dikembangkan.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara dan angket. Pedoman wawancara disusun dan divalidasi oleh seorang dosen Pendidikan Matematika UAD, yang selanjutnya digunakan untuk melakukan wawancara kepada guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai kurikulum, materi pembelajaran, dan analisis kebutuhan bahan ajar yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran. Di sisi lain, angket yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas angket pra penelitian dan angket penelitian. Angket pra penelitian digunakan untuk mencari data terkait analisis kebutuhan bahan ajar di sekolah. Angket penelitian meliputi angket ahli materi, angket ahli media, dan angket respon peserta didik. Angket pra penelitian disusun berdasarkan saran dan masukan dari seorang dosen Pendidikan Matematika UAD. Sedangkan angket penelitian disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah ditentukan dan selanjutnya juga divalidasi oleh seorang dosen Pendidikan Matematika UAD.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara, angket pra penelitian, dari angket ahli materi, ahli media dan angket respon peserta didik yang berupa penilaian uji kelayakan produk. Pada penilaian uji kelayakan produk dijabarkan dengan kriteria Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Sedangkan data kuantitatif berupa skor yang diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media dan respon peserta didik. Berdasarkan Skala Likert hasil uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media dan respon peserta didik dapat diberi bobot atau skor dengan Sangat Setuju (SS) diberi skor 5, Setuju (S) diberi skor 4, Netral (N) diberi skor 3, Tidak Setuju (TS) diberi skor 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) diberi skor 1.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif sesuai dengan prosedur pengembangan yang dilakukan. Analisis deskriptif

kualitatif untuk mengolah data hasil kegiatan seperti wawancara, respon peserta didik, masukan dan perbaikan dari validator. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengolah data hasil pengisian angket berupa penilaian yang dilakukan oleh validator dan peserta didik. Teknik analisis deskriptif kuantitatif yang dilakukan peneliti yaitu dengan memngubah data yang diperoleh dari pengisian angket menjadi nilai kumulatif skala Likert. Kemudian data yang telah dikumpulkan ditentukan rata-ratanya. Menurut [18], definisi rata-rata ditulis sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=0}^n x_i}{n}$$

dengan

\bar{X} = rata - rata skor penilaian *e-modul*

x_i = skor pernyataan indikator ke-*i* , dengan $i = 1, 2, 3, \dots , n$

n = jumlah penilaian

Selanjutnya, hasil perhitungan rata-rata penilaian *e-modul* dicocokkan pada kelas klasifikasi penilaian. Berdasarkan perhitungan rata-rata ideal dari data ahli materi, ahli media dan respon peserta didik, selanjutnya diubah menjadi data kuantitatif berdasarkan penilaian ideal. Hasil analisis data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui kualitas *e-modul* matematika yang telah dikembangkan tersebut dalam kriteria layak atau tidak layak. Menurut [19] kriteria tersebut dituliskan sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria Kategori Skala Lima Penilaian Ideal

No	Skor	Kriteria
1	$X > \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$	Kurang
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan :

X = skor kelayakan

\bar{X}_i = rata-rata ideal

$$= \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

SB_i = simpangan baku ideal

$$= \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

skor maksimum ideal = jumlah butir kriteria \times skor tertinggi

skor minimum ideal = jumlah butir kriteria \times skor terendah

Penilaian *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pokok bahasan matriks dalam penelitian ini dikatakan layak apabila rata-rata penilaian oleh ahli materi, ahli media dan respon peserta didik pada uji coba kelas besar masing-masing mendapatkan nilai minimal dalam kategori Baik (B).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengembangan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks. *E-modul* ini disusun menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* berbantuan aplikasi *Website2APK*. Seperti yang dijelaskan di awal, bahwa penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Adapun data hasil setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap ini diperoleh dengan melakukan kegiatan pra penelitian yang terdiri atas wawancara dan penyebaran angket. Tahapan analisis ini bertujuan untuk memperoleh hasil analisis terkait kebutuhan bahan ajar, kurikulum yang digunakan, dan materi pembelajaran yang sesuai dengan produk yang akan dikembangkan.

a. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Berdasarkan wawancara dengan seorang guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates, diperoleh informasi bahwa

sekolah memerlukan media pembelajaran yang inovatif. Hal tersebut dikarenakan pada pembelajaran matematika yang selama ini berlangsung, bahan ajar yang digunakan belum efektif. Selanjutnya, berdasarkan hasil penyebaran angket kepada peserta didik kelas XI OTKP 1 dan XI OTKP 2 SMK Muhammadiyah 1 Wates diperoleh informasi bahwa sebanyak 93,30% peserta didik juga memerlukan media pembelajaran yang inovatif dan menarik. Di samping itu, diperoleh pula bahwa sebanyak 83,3% peserta didik setuju terhadap pengembangan *e-modul* berbasis android.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan agar bahan ajar yang akan dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan pada sekolah. Analisis Kurikulum terdiri atas Kompetensi Dasar (KD), Kompetensi Inti (KI), dan Indikator yang harus dicapai oleh peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru matematika, diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan di SMK Muhammadiyah 1 Wates adalah Kurikulum 2013.

c. Analisis Materi

Analisis materi pembelajaran dilakukan untuk mengetahui materi apa yang akan digunakan dalam mengembangkan media dan sumber belajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates diperoleh informasi bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada pokok bahasan matriks. Setelah ditemukan informasi tersebut, hasil dari penyebaran angket menunjukkan 86,70% peserta didik setuju dengan dikembangkannya *e-modul* pada pokok bahasan matriks.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi tentang cara kerja aplikasi yang akan digunakan, mencari referensi materi yang digunakan untuk menyusun *e-*

modul, mengumpulkan gambar terkait dengan tema pada *e-modul*, membuat video animasi, mendesain *e-modul* yang akan dikembangkan berdasarkan analisis yang telah dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Selanjutnya, ditentukan pula beberapa unsur yang akan dimasukkan dalam *e-modul* matematika diantaranya adalah pendahuluan, petunjuk penggunaan *e-modul*, peta konsep, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal, dan kunci jawaban.

Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen penilaian terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun sebelumnya. Beberapa angket yang dibuat pada tahap perancangan ini adalah angket penilaian ahli materi, angket penilaian ahli media, serta angket penilaian respon peserta didik. Kemudian ketiga angket tersebut divalidasi oleh validator ahli, yaitu dosen Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan. Ketiga angket tersebut akan digunakan untuk memperoleh penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan respon peserta didik terhadap produk *e-modul* yang telah dikembangkan.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini, kegiatan yang dilakukan adalah mengembangkan rancangan pembuatan *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks untuk kelas XI SMK.

a. Pembuatan Produk

Pada tahap pembuatan produk terdapat beberapa hal yang harus dilakukan untuk mengembangkan *e-modul* matematika, diantaranya yaitu membuat materi pada *WPS Office* kemudian dikonversi menjadi PDF. Setelah materi diubah menjadi PDF ditambahkan video animasi yang dibuat dengan berbantuan aplikasi *VideoScribe*. Video animasi disisipkan ke PDF dengan bantuan aplikasi *Flip PDF Professional* yang biasa digunakan untuk membuat *flipbook*, dan untuk mengubah *flipbook* ke dalam bentuk *android*

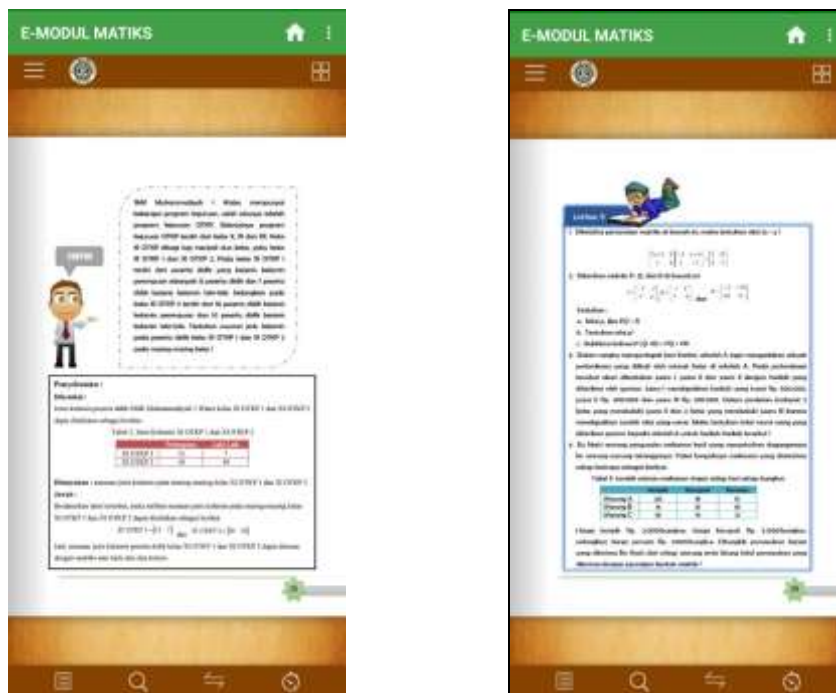
dengan bantuan aplikasi *Website2APK*. Langkah-langkah pembuatan produk ini berbasis *Problem Solving* dengan menyesuaikan pada standar kompetensi inti dan standar kompetensi dasar Kurikulum 2013. Bahan ajar *e-modul* matematika dibuat dengan ukuran kertas A4 dengan skala spasi 1,5. Jenis-jenis huruf yang digunakan pada *e-modul* ini adalah *Times New Roman*, *Berlin Sans FB*, *Comic Sans MS*, dan *DFPOP1-W9*.

Pada tahap awal pembuatan produk, kegiatan yang dilakukan juga mendesain cover depan, cover belakang, halaman tim pengembang *e-modul*, kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-modul*, daftar isi. Beberapa desain tersebut dapat ditampilkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 2 Tampilan Cover Depan dan Cover Belakang *E-modul*

Selanjutnya, konten dalam *e-modul* matematika terdiri atas KI, KD, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi pembelajaran, contoh soal kegiatan pembelajaran berupa soal latihan, video pembahasan, bank soal yang digunakan sebagai bahan evaluasi, kunci jawaban dan daftar pustaka. Beberapa desain tersebut dapat ditampilkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 3 Tampilan Contoh Soal dan Latihan Soal dalam *E-modul*



Gambar 4 Tampilan Video Pembelajaran dan Daftar Pustaka dalam *E-modul*

Selain itu, terdapat glosarium atau kata-kata penting yang terdapat dalam materi pembelajaran serta animasi yang menarik sehingga peserta didik tidak merasa bosan saat proses pembelajaran.

b. Validasi Produk

Validasi produk dilakukan dengan memberikan saran perbaikan dan memberikan penilaian terhadap produk yang telah dibuat. Validator ahli materi terdiri dari satu dosen pendidikan matematika Universitas Ahmad Dahlan, yaitu Ibu Dian Ariesta Yuwaningsih, M.Sc. dan satu guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Wates, yaitu Ibu Nur Faida, S.Si. Saran dan hasil perbaikan validasi oleh ahli materi disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2 Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi

No	Masukan Perbaikan	Hasil Perbaikan
1	Tambahkan contoh soal kontekstual yang membimbing peserta didik memecahkan masalah sebelum masuk ke definisi	Contoh soal kontekstual sudah ditambahkan
2	Tambahkan judul pada setiap sub bab sesuai dengan daftar isi	Judul pada setiap sub bab sesuai daftar isi sudah ditambahkan
3	Menyesuaikan definisi dan konsep materi matriks	Definisi materi dan matriks sudah disesuaikan
4	Penulisan perlu diperbaiki sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	Penulisan dalam <i>e-modul</i> sudah diperbaiki sesuai dengan PUEBI
5	Tambahkan lebih banyak soal latihan dan soal evaluasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	Beberapa soal sudah ditambahkan dalam <i>e-modul</i>

Selanjutnya, validator ahli media terdiri dari satu dosen pendidikan matematika Universitas Ahmad Dahlan, yaitu Ibu Rima Aksen Cahdriyana, M.Pd dan satu guru TIK (komputer) di SMK Muhammadiyah 1 Wates, yaitu Ibu Asli Khatul Khasanah, S.Pd. Saran dan hasil perbaikan validasi oleh ahli media disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3 Masukan Perbaikan Validasi Ahli Media

No	Masukan Perbaikan	Hasil Perbaikan
1	Tambahkan daftar isi pada <i>e-modul</i>	Daftar isi sudah ditambahkan dalam <i>e-modul</i>
2	Cover kurang menarik dan tidak mencantumkan digunakan pada semester berapa	Cover sudah didesain ulang agar terlihat lebih menarik dan sudah dicantumkan semester berapa pada cover
3	Hilangkan gambar <i>mickey mouse</i> , panda dan sejenisnya yang terkesan kekanakan	Gambar yang terkesan kekanakan sudah dihilangkan
4	Belum ada glosarium	Glosarium sudah ditambahkan pada <i>e-modul</i>
5	Gambar pada “tujuan pembelajaran” pecah/kurang bagus	Gambar pada “tujuan pembelajaran” sudah diperbaiki
6	Tambahkan warna/ <i>background</i> pada pada halaman judul materi sehingga tidak terkesan polos	Halaman judul materi sudah diberi warna/ <i>background</i>

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan uji coba produk *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks terhadap peserta didik di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

a. Uji Coba Kelas Kecil

Tahap uji coba kelas kecil dilakukan dengan melakukan uji coba terbatas dengan mengambil empat peserta didik pada kelas XI Teknik Komputer & Jaringan (TKJ). Uji coba kelas kecil dilakukan untuk memperoleh penilaian tentang kualitas produk yang dikembangkan. Tahap uji coba kelas kecil pada penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Desember 2020 dengan cara mengisi komentar dan saran pada *Google Form* yang telah disediakan. Hasil uji coba kelas kecil menunjukkan bahwa *e-modul* menarik, terdapat gambar yang menambah daya tarik dan tidak bosan ketika belajar serta dengan adanya video pembelajaran dapat membuat peserta didik semakin memahami materi yang disampaikan. Pada kegiatan uji coba kelas kecil ini tidak terdapat komentar atau saran dari peserta didik yang meminta untuk merevisi *e-modul* yang telah dikembangkan, sehingga pada tahap uji coba kelas kecil ini tidak diperlukan revisi produk.

b. Uji Coba Kelas Besar

Tahap uji coba kelas besar dilakukan terhadap seluruh peserta didik pada kelas yang sudah ditentukan sebelumnya, yaitu kelas XI OTKP 1 dan XI OTKP 2. Tahap uji coba kelas besar dilaksanakan pada tanggal 28 Desember 2020 sampai 2 Januari 2020 dengan cara mengisi angket pada *Google Form* yang telah disediakan. Kemudian untuk *e-modul* dapat diunduh melalui *link Google Drive* yang terdapat dalam petunjuk pengisian angket respon peserta didik pada *Google Form*. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan, sebanyak 26 peserta didik memberikan penilaian produk. Hasil uji coba kelas besar respon peserta didik menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan pada kategori baik. Sehingga produk telah selesai dikembangkan dan telah menghasilkan produk akhir yang layak untuk digunakan.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi adalah proses untuk menganalisis hasil uji coba produk *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks. Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki produk yang dibuat sebelum menghasilkan produk akhir. Setelah itu, dilakukan revisi akhir dari masukan peserta didik, guru, ahli materi dan ahli media.

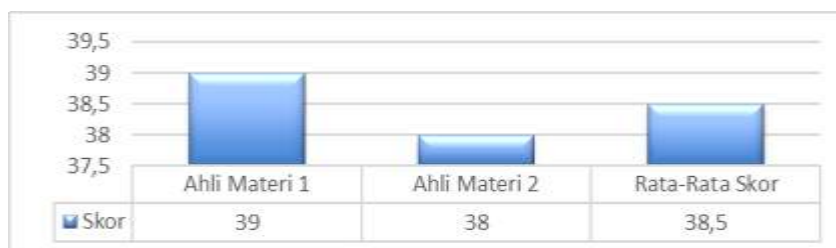
Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media terdapat beberapa masukan terhadap produk yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba produk terhadap peserta didik. Selanjutnya dilakukan revisi produk berdasarkan masukan-masukan yang diberikan oleh validator sampai dinilai bahwa produk yang dikembangkan dalam kategori baik atau layak untuk diujicobakan. Setelah selesai produk dinilai dalam kategori baik, tahap selanjutnya adalah dilakukan uji coba kelas kecil. Pada tahap uji coba kelas kecil tidak terdapat komentar dan saran perbaikan dari peserta didik, sehingga langsung dilakukan uji coba kelas besar. Pada tahap uji coba kelas besar, peserta didik memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Hasil uji coba kelas besar menunjukkan bahwa produk dalam kategori baik, sehingga produk layak untuk digunakan.

3.2. Hasil Analisis Data

Tahap analisis data dibedakan menjadi tiga, yaitu analisis data skor angket penilaian ahli materi, analisis data skor angket penilaian ahli media, dan analisis data skor angket respon peserta didik pada saat uji coba kelas besar.

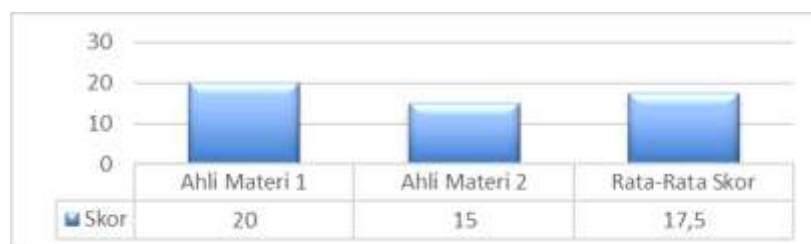
1. Analisis Data Skor Angket Ahli Materi

Angket penilaian ahli materi terdiri atas empat aspek, yaitu aspek kelayakan isi aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan penyajian, dan aspek penilaian *Problem Solving*. Adapun penilaian aspek kelayakan isi oleh ahli materi ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



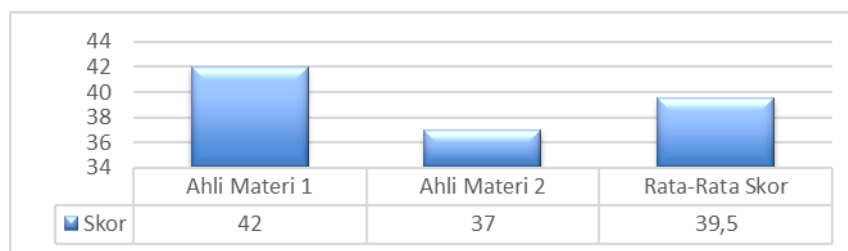
Gambar 5 Penilaian Aspek Kelayakan Isi oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 5, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 39 dan ahli materi 2 memberikan penilaian jumlah skor 38. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli materi dari segi aspek kelayakan isi adalah sebesar 38,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, penilaian aspek kelayakan bahasa oleh ahli materi ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



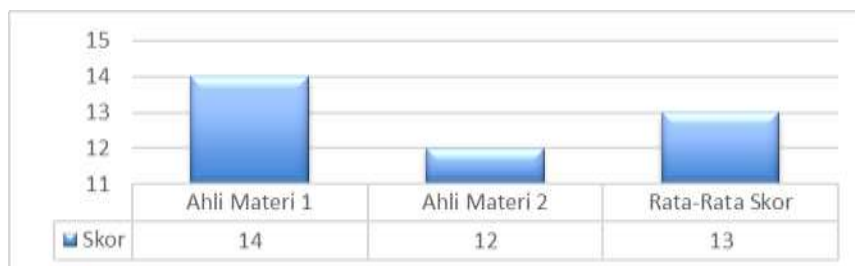
Gambar 6 Penilaian Aspek Kelayakan Bahasa oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 6, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 20 dan ahli materi 2 memberikan penilaian dengan skor 15. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli materi dari segi aspek kelayakan bahasa sebesar 17,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, penilaian aspek kelayakan penyajian oleh ahli materi ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



Gambar 7 Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ahli Materi

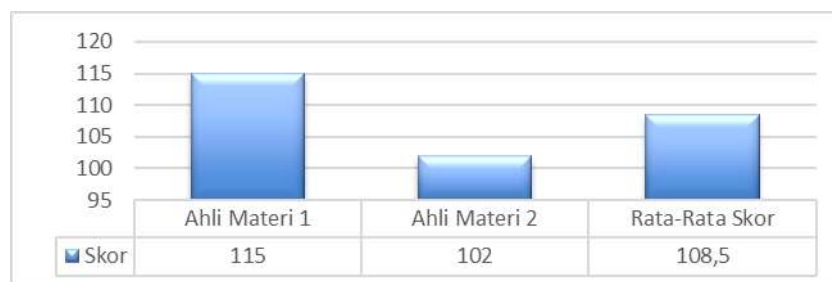
Berdasarkan Gambar 7, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 42 dan ahli materi 2 memberikan penilaian dengan skor 37. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli materi dari segi aspek kelayakan penyajian sebesar 39,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, penilaian aspek penilaian *Problem Solving* oleh ahli materi ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



Gambar 8 Penilaian Aspek Penilaian *Problem Solving* oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 8, ahli materi 1 memberikan penilaian dengan skor 14 dan ahli materi 2 memberikan penilaian dengan skor 12. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli materi dari segi aspek penilaian *Problem Solving* sebesar 13 dan termasuk dalam kategori baik.

Selanjutnya, penilaian dari kedua ahli materi dari keseluruhan aspek dapat dilihat dalam diagram berikut ini.



Gambar 9 Hasil Penilaian Angket Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 9, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli materi dari keseluruhan aspek sebesar 108,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, dari segi materi, disimpulkan bahwa *e-modul* matematika yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

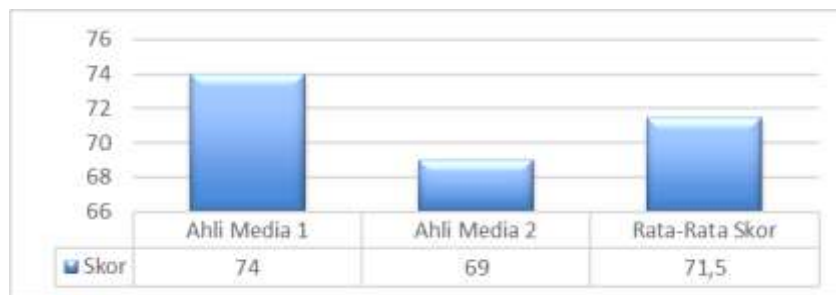
2. Analisis Data Skor Angket Ahli Media

Angket penilaian ahli media terdiri atas dua aspek, yaitu aspek efek media terhadap strategi pembelajaran dan aspek kelayakan tampilan menyeluruh. Adapun penilaian aspek efek media terhadap strategi pembelajaran oleh ahli media ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



Gambar 10 Penilaian Aspek Efek Media Terhadap Strategi Pembelajaran

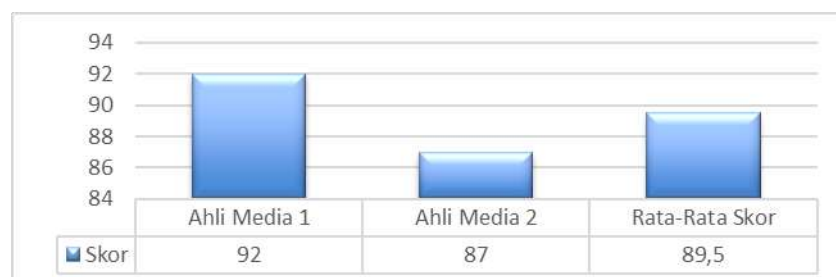
Berdasarkan Gambar 10, ahli media 1 memberikan penilaian dengan skor 18 dan ahli media 2 memberikan penilaian dengan skor 18. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli media dari segi aspek efek media terhadap strategi pembelajaran sebesar 18 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, penilaian aspek kelayakan tampilan menyeluruh oleh ahli media ditunjukkan dalam diagram berikut ini.



Gambar 11 Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Berdasarkan Gambar 11, ahli media 1 memberikan penilaian dengan skor 74 dan ahli media 2 memberikan penilaian dengan skor 69. Dengan demikian, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli media dari segi aspek kelayakan tampilan menyeluruh sebesar 71,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Selanjutnya, penilaian dari kedua ahli materi dari keseluruhan aspek dapat dilihat dalam diagram berikut ini.



Gambar 12 Hasil Penilaian Angket Ahli Media

Berdasarkan Gambar 12, diperoleh bahwa rata-rata penilaian oleh kedua ahli media dari keseluruhan aspek sebesar 89,5 dan termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, dari segi media, disimpulkan bahwa *e-modul* matematika yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Analisis Data Skor Angket Respon Peserta Didik

Angket penilaian respon peserta didik pada waktu uji coba kelas besar terdiri atas empat aspek, yaitu aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan kegrafikan dan aspek manfaat. Angket penilaian respon peserta didik ini diisi oleh

sebanyak 26 peserta didik dari kelas XI OTKP 1 dan XI OTKP 2 SMK Muhammadiyah 1 Wates. Adapun hasil penyajian penilaian respon peserta didik disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Coba Produk

No	Aspek	Rata-Rata Skor	Kategori Kualitatif
1	Kelayakan Penyajian	21,5	Sangat Baik
2	Kelayakan Bahasa	12,6	Baik
3	Kelayakan Kegrafikan	33,2	Baik
4	Manfaat	16,3	Baik
Rata-Rata Skor Keseluruhan		83,5	Baik

Berdasarkan tabel di atas, secara keseluruhan penilaian pada uji coba produk ini memperoleh rata-rata skor 83,5 dengan kategori baik. Dengan demikian, hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* matematika yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa *e-modul* matematika berbasis android dengan pendekatan *Problem Solving* ini layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung dari hasil analisis data skor angket ahli materi dengan nilai rata-rata 108,5 yang termasuk dalam kategori sangat baik, analisis data skor angket ahli media dengan nilai rata-rata 89,5 yang termasuk dalam kategori sangat baik, dan analisis data skor angket respon peserta didik dengan nilai rata-rata 83,5 yang termasuk dalam kategori baik. Selain itu, dari segi aspek penilaian *Problem Solving*, *e-modul* ini mendapatkan penilaian dengan kriteria baik. Dengan demikian, *e-modul* yang dikembangkan telah sesuai dengan pendekatan *Problem Solving*.

Selanjutnya, saran terhadap penelitian ini adalah diperlukan adanya pengembangan lebih lanjut terhadap bahan ajar *e-modul* matematika berbasis *Problem Solving* pada pokok bahasan matriks guna meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneniltian pengembangan lain yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratiwi, A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantu Media Monopoli untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI Ak2 SMK Negeri 1 Pengasih Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*.
- [2] Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. PT Remaja Rosdakarya.
- [3] Meidawati, Y. (2014). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1(2).
- [4] James, G., & James, R. C. (1976). *Mathematics Dictionary*. Van Nostrand Reinhold Company.
- [5] Cahyono, B., Tsani, D., & Rahma, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Matematika Berbasis Pendidikan Karakter Materi Trigonometri. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(2).
- [6] Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Grup.
- [7] Sudjana. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Remaja Rosda Karya.
- [8] Dale, E. (1969). *Audio Visual Methods in Teaching*. The Dryden Press.
- [9] Surjono, H. D. (2010). Peranan Teknologi Informasi dan

Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif. *Kajian Dibentangkan Di Seminar Nasional Pendidikan & Saintek*.

- [10] Siahaan, S. (2010). *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran*. Pustekkomdiknas.
- [11] Kim, D.-J., Kwon, M., Cho, H., & Yang, S. (2013). The Smartphone Addiction: Development and Validation of a short Version for Adolescents (SAS-SV). *Plos One*, 8(12).
- [12] Harnani, S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID-19. In *Kemenag. Pergilah. Id*.
- [13] Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. CV. Pustaka Setia.
- [14] Anugraheni, I. (2019). Pengaruh Pembelajaran problem Solving Model Polya terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan*, 4(1), 1-6.
- [15] Solso, R. L., Maclin, O. H., & Mackin, M. K. (1991). *Psikologi Kognitif*. Erlangga.
- [16] Molenda, M. (2003). Model ADDIE. In *Ensiklopedia Teknologi Pendidikan*. ABC-CLIO.
- [17] Mulyatiningsih, E. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta.
- [18] Kumaidi, & Manfaat, B. (2013). *Pengantar Metode Statistika Teori da Terapannya dalam Penelitian Bidang Pendidikan dan Psikologi*. Eduvision Publishing.