

## Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Acep Saeful Malik\*

SMKN Peternakan Lembang

\*acepsaefulmalik964@gmail.com

### Abstrak

Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk : (1) Menghasilkan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan, (2) Menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan e-modul berbantuan sigil software setelah pada materi kaidah pencacahan. Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah desain pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi & Trollip. Desain pengembangan tersebut terdiri dari tiga tahap, meliputi : (a) tahap perencanaan (planning), (b) tahap desain (design), dan (c) tahap pengembangan (development). Uji coba produk terdiri dari uji alfa dan uji beta. Uji alfa dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Sedangkan uji beta terdiri dari dua tahap pengumpulan data, yaitu uji beta 1 dan uji beta 2. Pada uji beta 1 melibatkan 30 siswa kelas XII. Uji beta 2 melibatkan 27 siswa kelas XI SMKN Peternakan Lembang. Pengumpulan data menggunakan angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media, angket respon siswa, dan instrumen tes. Penelitian ini (1) menghasilkan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan, (2) produk yang dihasilkan efektif untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, terbukti dengan penilaian ahli materi sebesar 4.19, penilaian ahli media sebesar 3.97, dan nilai effect size sebesar 4.37.

**Kata kunci:** berpikir kritis, e-modul, kemandirian belajar, sigil software

### Abstract

E-Module Development Assisted by Sigil Software and Analysis of Students' Critical Thinking Ability. This development research aims to: (1) produce e-module assisted by sigil software on enumeration rules material, (2) analyze students' critical thinking skills in using e-module assisted by sigil software after enumeration rules material. This research and development refers to the development design steps developed by Alessi & Trollip. The development design consists of three stages, including: (a) the planning stage, (b) the design stage, and (c) the development stage. Product trials consist of alpha test and beta test. The alpha test was carried out by two material experts and two media experts. While the beta test consists of two stages of data collection, namely the beta test 1 and beta test 2. The beta test 1 involves 30 students of class XII. Beta test 2 involves 27 students of class XI SMKN Animal Husbandry Lembang. Data collection used questionnaires for material experts, questionnaires for media experts, student response questionnaires, and test instruments. This study (1) produces an e-module assisted by sigil software on the material of enumeration rules, (2) the resulting product is effective for use in improving critical thinking

skills, as evidenced by the material expert's assessment of 4.19, media expert's assessment of 3.97, and the effect size value. amounting to 4.37.

**Keywords:** critical thinking, e-module, software sigil.

## **Pendahuluan**

Kemajuan teknologi saat ini membawa berbagai perubahan dalam kehidupan manusia. Peran teknologi semakin mempengaruhi berbagai sektor, salah satunya sektor pendidikan. Begitu juga dalam pendidikan matematika, teknologi dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Salah satu pemanfaatan teknologi dapat berupa pengembangan bahan ajar matematika. Kemajuan teknologi yang semakin meningkat dalam segala fakta kehidupan telah membuka peluang bagi terpenuhinya kebutuhan sarana teknologi informasi yang akan meningkatkan kemampuan matematika siswa (Yaniawati, Kariadinata, Sari, Pramiasih, & Mariani, 2020). Oleh karena itu, inovasi guru sangat diperlukan dalam mengembangkan bahan ajar. Kurangnya inovasi pembelajaran terutama bahan ajar akan berdampak pada siswa, baik dari hasil belajar, sikap dan cara berpikir. Pembelajaran yang hanya menyediakan bahan ajar yang masih konvensional cenderung monoton. Pembelajaran yang masih menggunakan bahan ajar konvensional pada faktanya akan membuat peserta didik jenuh, kurang aktif, dan kurang efisien. Masih ada guru yang belum meningkatkan kompetensinya dalam menggunakan bahan ajar. Mereka masih menggunakan buku paket dan Lembar Kerja Siswa tanpa dikembangkan, sehingga pembelajaran kurang menarik. Salah satu unsur kompetensi pedagogik adalah guru mampu mengembangkan dan memanfaatkan media dan sumber belajar. Oleh karena itu guru dituntut dapat mengembangkan media dalam proses pembelajaran melalui pengembangan bahan ajar, dalam hal ini penulis dapat melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar matematika.

Pengembangan bahan ajar matematika berbasis teknologi yang lebih inovatif, kreatif, efektif, efisien dan kontekstual sesuai dengan kondisi, kebutuhan, kapasitas, karakteristik, dan sosial budaya daerah, sekolah dan peserta didik merupakan tuntutan dalam pembelajaran matematika. Salah satu unsur kompetensi pedagogik adalah guru mampu mengembangkan dan memanfaatkan media dan sumber belajar. Guru dituntut dapat mengembangkan media pembelajaran dalam proses pembelajaran melalui pengembangan

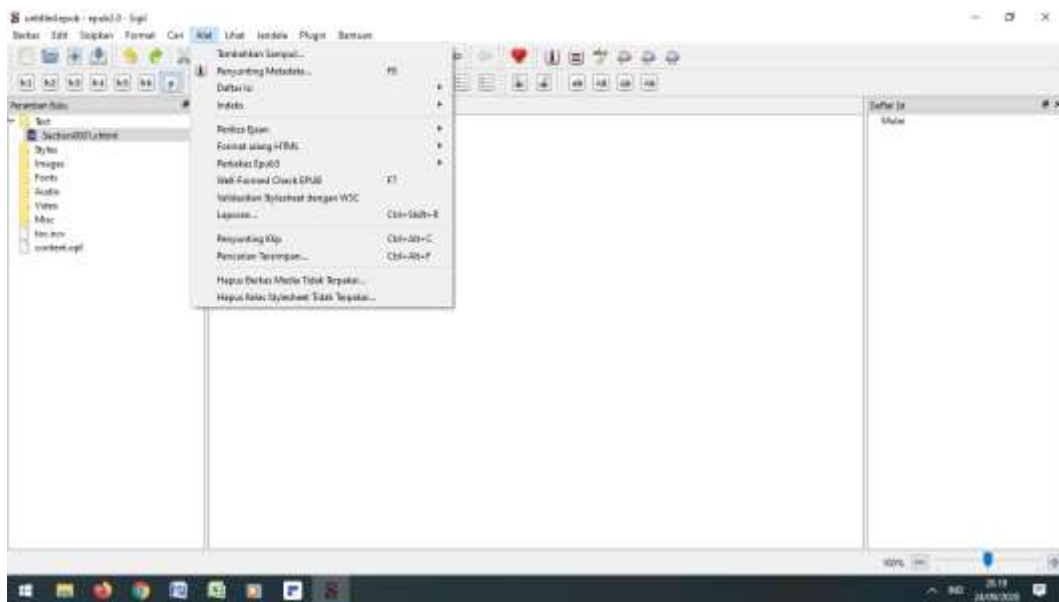
bahan ajar. Berdasarkan tuntutan tersebut, penulis melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar matematika.

Sukmadinata (2011) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk baru yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer. Selain itu, Rahmawati & Rizki, (2017) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan dalam bidang matematika perlu dilakukan sebagai inovasi untuk memudahkan siswa dalam memahami matematika. Salah satu inovasi yang bisa dikembangkan yaitu pengembangan bahan ajar, metode maupun media pembelajaran. Inovasi yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu pengembangan e-modul berbantuan sigil software.

E-modul adalah salah satu media yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa. Vembrianto mengatakan bahwa modul adalah paket pengajaran yang memuat suatu unit konsep dari bahan pengajaran. Memasuki era teknologi, banyak teknologi baru yang mampu memberikan suatu informasi lebih banyak. Teknologi berkembang seiring zaman yang terus berkembang (Pratama, Ulfa, & Kuswandi, 2018). Sehubungan dengan teknologi yang semakin canggih dan mudah didapat dengan harga terjangkau pada saat ini modul yang pada umumnya disajikan dalam wujud cetakan maka dengan menggunakan teknologi elektronik menggunakan komputer modul kini dapat disajikan dalam bentuk digital atau disebut e-modul (Fausih & T, 2015).

Sigil merupakan software editor untuk epub yang bersifat open source. Epub (electronic publication) adalah salah satu format digital yang merupakan format standarisasi bentuk yang diperkenalkan oleh International Digital Publishing Forum (IDPF) pada tahun 2011. Software pengganti dari Open eBook yang bertugas sebagai format buku terbuka adalah epub dan dapat diakses dari file bertipe html, xhtml, xml, css yang disajikan satu file dengan ekstensi epub. Format epub adalah format buku digital yang paling populer saat ini. Hal tersebut dikarenakan terdapat berbagai fitur yang bisa digunakan untuk memodifikasi tampilan ebook pada epub. Seperti tersedianya perintah yang digunakan untuk penyisipan file video dan audio selain gambar dan teks, sehingga akan lebih mempercantik tampilan

buku. Selain itu, epub juga bersifat friendly dan support dengan banyak perangkat, seperti Computer Android (dengan menggunakan Ideal reader, FBReader0, iOS (ireader), komputer (diakses di google chrome, plugin firefox), Blackberry playbook, SonyReader, dan berbagai perangkat lainnya (Maharani, Alqodri, & Cahya, 2015). Dengan menggunakan modul sigil software, melalui tampilan gambar dan video siswa dapat mengembangkan proses berpikir kritis dalam pelajaran matematika pada materi kaidah pencacahan. Karena selain dapat menganalisis materi melalui video, siswa dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari dengan pendekatan kontekstual.



**Gambar 1.** Tampilan awal sigil software

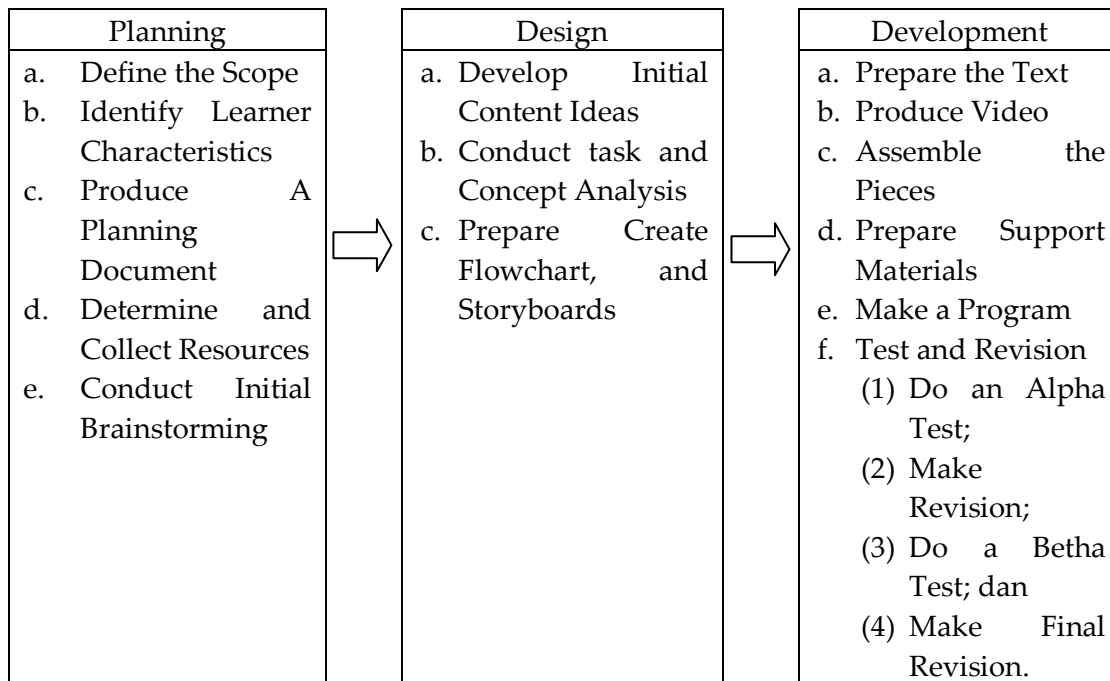
Pada abad ke-21 ini dibutuhkan keterampilan khusus untuk menghadapi perkembangan zaman. Salah satu yang dapat dilatihkan adalah berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis sebuah gagasan berdasarkan penalaran logis yang dilakukan seseorang untuk dapat memberikan pertimbangan dengan menggunakan ukuran standar tertentu. Salah satu cara menumbuhkan kemampuan berpikir kritis yakni melalui media pembelajaran yang tepat. Dengan adanya media pembelajaran yang tepat, menarik dan flexible dalam penggunaannya akan membuat aktifitas membaca bukan lagi hal yang membosankan. Salah satu aplikasi pembuat e-book yang gratis dan legal adalah sigil. Software ini merupakan software open source untuk membuat epub maupun e-book. Dengan adanya software ini akan memudahkan pengaksesan yang terdapat pada banyak komponen elektronik baik PC, laptop, bahkan smartpone.

Menurut Preisseisen dalam (Amalia & Kustijono, 2017), mengajarkan keterampilan berpikir kritis mampu menjadikan siswa menjadi pemikir secara efektif. Selaras dengan pendapat tersebut, Hofstetter berpendapat bahwa penggunaan e-book sebagai salah satu penunjang untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis adalah dengan memanfaatkan media elektronik yang berisikan informasi dalam bentuk teks, gambar, audio, maupun video dengan menggunakan tool yang dapat diaplikasikan untuk kegiatan interaksi, kreasi maupun komunikasi. Siswa dapat berpikir kritis sekalipun menggunakan modul berbentuk pdf biasa atau buku cetak kertas, tetapi dengan sigil software siswa mengalami peningkatan dalam berpikir kritis. Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan dan menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam penggunaan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan.

## **Metode**

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (Research and Development). Model penelitian dan pengembangan atau R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Research and Development yaitu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada (Sugiyono, 2016). Model pengembangan yang digunakan adalah model yang dikembangkan oleh Alessi dan Stanley R. Trollip yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu Perencanaan (planning), Desain (design), dan Pengembangan (development).

Adapun skema langkah-langkah pengembangannya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 2.** Langkah-langkah Model Pengembangan Alessi & Trollip  
Alessi dimodifikasi Nurhairunnisah (2017)

Desain penelitian yang digunakan adalah one-group pretest-posttest design. Menurut (Sugiyono, 2010) pada desain penelitian ini dilakukan pretest sebelum menggunakan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :

**Tabel 1.** One Group Pretest-Posttest Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

O<sub>1</sub> : nilai pretest (sebelum menggunakan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan).

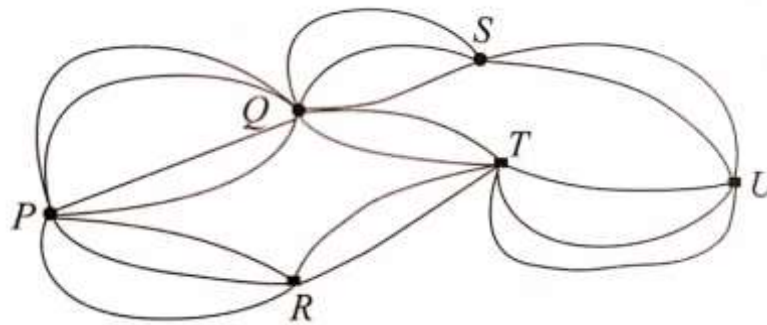
O<sub>2</sub> : nilai posttest (setelah menggunakan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan).

X : kelas eksperimen yang menggunakan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan

(Sugiyono, 2010)

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMKN Peternakan Lembang Tahun Pelajaran 2020/2021. Penarikan sampel tersebut menggunakan teknik Nonprobability Sampling yaitu teknik pengambilan sampel yang ditemukan atau ditentukan sendiri oleh peneliti atau menurut pertimbangan pakar Nugraha (2018). Sampel yang diambil dari penelitian ini adalah kelas XI Unggas SMKN Peternakan Lembang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket, tes, dan wawancara. Angket digunakan pada saat uji kelayakan dan uji coba media pembelajaran yang telah dikembangkan. Evaluasi pengembangan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan dilakukan oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Sedangkan uji coba e-modul pada materi kaidah pencacahan berbantuan sigil software dengan memberikan angket kepada siswa untuk uji coba lapangan. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis. Tes ini diberikan kepada siswa secara individual, tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, yang terdiri dari dua tahap, yaitu pretest dan posttest. Pretest dilakukan pada siswa sebelum siswa menempuh pembelajaran menggunakan e-modul berbantuan sigil software. Sedangkan posttest dilakukan setelah siswa menempuh pembelajaran menggunakan e-modul berbantuan sigil software untuk mengetahui kemampuan akhir siswa dalam berpikir kritis. Untuk mengumpulkan informasi atau data dari guru dan siswa tentang analisis kebutuhan siswa, peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika dan siswa kemudian hasil wawancara tersebut dianalisis. Analisis kebutuhan tersebut dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan. Adapun untuk soal berbentuk soal uraian disajikan gambar masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan. Siswa dapat memahami dan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah pencacahan. Pak Aldo adalah seorang guru yang tinggal di kota P dan mengajar pada sekolah yang terletak di kota R, S dan U. Ia pergi mengajar ke sekolah yang terletak di kota U setiap hari Senin sampai dengan Jum'at, di kota R setiap hari Senin dan di kota S setiap hari Selasa. Sehingga sebelum pergi ke sekolah di kota U, Pak Aldo harus mengajar terlebih dahulu di kota R dan kota S, seperti tersaji pada gambar berikut.



Gambar 2. Soal

Pahami masalah tersebut kemudian selesaikanlah :

- banyak jalan yang dapat dilalui Aldo dengan jarak tempuh terpendek pada hari Senin
- banyak jalan yang dapat dilalui Aldo dengan jarak tempuh terpendek pada hari Selasa
- total semua jalan yang dapat ditempuh dari kota P ke kota U

Teknik analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari instrumen penelitian berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket dan data kualitatif diperoleh dari respon atau saran dari ahli materi, ahli media dan siswa setelah menggunakan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan. Angket berupa pertanyaan mengenai penilaian terhadap e-modul sigil software, dengan angket ahli materi sejumlah 20 item pertanyaan dan angket untuk ahli media sejumlah 27 item pertanyaan Teknik analisis data untuk kelayakan media menggunakan analisis data deskriptif.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk perangkat pembelajaran matematika berupa e-modul berbantuan sigil software materi kaidah pencacahan. E-modul tersebut telah dikatakan layak oleh para ahli dan telah dilakukan penyebaran untuk mengetahui kemenarikan dari e-modul berdasarkan pendapat dari siswa yang telah menggunakannya. Pengembangan e-modul berbantuan sigil software materi kaidah pencacahan tersebut dilakukan melalui tahapan yang didasarkan pada model pengembangan Alessi & Trollip yaitu tahap perencanaan (planning), desain (design) dan pengembangan (development).



Berdasarkan analisis peneliti, diketahui bahwa pembelajaran di SMKN Peternakan Lembang masih menggunakan bahan ajar buku paket dan modul berbentuk pdf yang mana siswa akan merasa bosan untuk mempelajarinya. Belum tersedianya media pembelajaran berbasis IT sehingga pembelajaran terasa membosankan dan terasa monoton. Oleh karena itu, agar proses pembelajaran berlangsung menarik dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kemandirian belajar siswa perlu dikembangkan bahan ajar digital yang dimodifikasi agar lebih menarik dengan disisipkan video berupa e-modul berbantuan sigil software. Hal tersebut sejalan dengan pandangan (Alperi, 2015) terkait permasalahan kemandirian belajar, perlu media yang dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa di era milenial adalah media yang berbasis komputer dan internet, yang sering disebut media digital.

Pengembangan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan yang telah dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah model Alessi & Trollip (2002), yaitu *planning, design, development* (Nurhairunnisah, 2017). Produk akhir yang dihasilkan adalah e-modul dengan format *epub*. Model pengembangan ini diawali dengan tahap perencanaan (*planning*). Menurut Sari (2016) dalam tahap perencanaan meliputi kegiatan yang dilakukan, yaitu analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum (KI-KD), pembuatan desain media, menetapkan dan mengembangkan materi, penyusunan soal dan jawaban, mengkaji kesesuaian materi dengan kebutuhan kurikulum, dan pengumpulan font, gambar, dan video dalam pembuatan e-modul. Adapun bukti konkrit yang dihasilkan pada tahap perencanaan ini adalah menghasilkan RPP, butir soal dan kunci jawaban, dan rancangan e-modul sigil software.

Setelah selesai *planning*, tahap selanjutnya adalah tahap *design*. Produk yang dikembangkan adalah e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan yang disesuaikan berdasarkan kompetensi dasar. Pada tahap ini dilakukan penyusunan produk e-modul berbantuan sigil software dan instrumen validasi. Dalam menyusun kerangka pengembangan e-modul berbantuan sigil software terdiri dari pembuka, isi, dan penutup. Bagian pembuka merupakan cover bahan ajar e-modul. Pada bagian isi terdiri dari daftar isi, peta konsep, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, sejarah, masalah kontekstual, materi, rangkuman, latihan soal, *posttest*. Kemudian pada bagian penutup adalah referensi.

Tahap selanjutnya adalah development. Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan e-modul berbantuan sigil software dan tahap uji alfa. Menurut langkah singkat membuat aplikasi Sigil adalah : 1) Instal aplikasi Sigil; 2) Menyiapkan file yang akan dijadikan buku digital; 3) Jalankan aplikasi Sigil; 4) Simpan hasil kerja dalam bentuk Epub; 5) Membuka file dengan aplikasi reader.

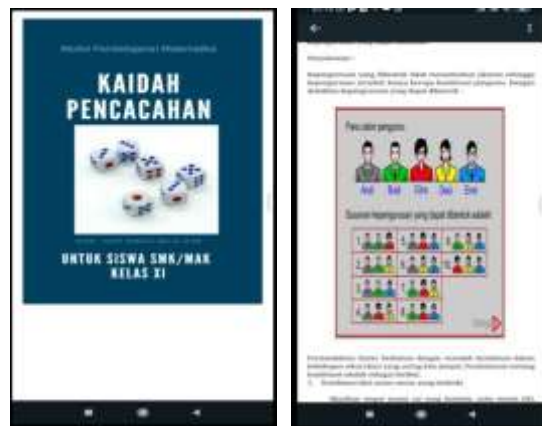
Produk yang sudah selesai, dilakukan uji alfa oleh para ahli dan praktisi pendidikan yang terdiri dari dosen dan guru. Sedangkan ahli media terdiri dari guru mata pelajaran simulasi digital dan guru produktif. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk mendapatkan masukan, saran dan kritiknya dalam perbaikan terhadap e-modul berbantuan sigil software yang dikembangkan. Setelah selesai divalidasi, bahan ajar tersebut selanjutnya direvisi sesuai dengan masukan pada angket validasi dari para ahli. Dari hasil penilaian ahli materi dan ahli media, e-modul berbantuan sigil software memperoleh kategori layak. Dengan demikian peneliti menyimpulkan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan yang dikembangkan memenuhi kriteria valid sehingga e-modul tersebut layak untuk diujicobakan.

Setelah produk dinyatakan layak oleh para ahli, tahap selanjutnya adalah uji beta. Dari hasil penilaian pada uji beta satu, e-modul berbantuan sigil software memperoleh kategori layak, sehingga produk e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan dinyatakan layak digunakan sesuai dengan revisi dari ahli. Sedangkan pada uji beta dua dilaksanakan dua jenis pengumpulan data, yaitu pengumpulan angket respon siswa terhadap produk e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan dan pengumpulan data hasil tes. Dari hasil angket respon siswa diperoleh kesimpulan bahwa e-modul berbantuan sigil software layak untuk digunakan. Sedangkan berdasarkan effect size dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbantuan sigil software efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, maka keterbaruan pada penelitian ini adalah terletak pada pengembangan bahan ajar e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan. Sebelumnya sudah ada yang menggunakan bahan ajar sigil software tetapi pada materi lain. Untuk materi kaidah pencacahan sendiri belum ada yang mengembangkan. Kemudian ada yang sudah

mengembangkan bahan ajar pada materi kaidah pencacahan, tetapi masih bentuk format pdf.

Menurut Alperi (2015) buku digital Sigil memiliki kelebihan dibanding dengan buku digital lainnya, diantaranya dapat memuat konten video, gambar, dan suara/lagu sehingga membuat pembelajaran semakin menarik dan siswa semakin aktif. Clark & Mayer dalam (Yogiyatno & Sofyan, 2013) berpendapat bahwa metode penelitian yang tepat untuk mengetahui keefektifan pembelajaran adalah dengan membandingkan performansi tes siswa yang belajar dengan fitur pembelajaran yang diteliti dengan performansi tes siswa yang belajar tanpa fitur pembelajaran yang diteliti. Salah satu bahan ajar yang membantu meningkatkan kemampuan psikomotorik adalah e-modul (Wulandari, 2013). Berikut ini beberapa tampilan e-modul berbantuan sigil software.



**Gambar 3.** Tampilan e-modul

Berikut ini akan dipaparkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media terhadap e-modul berbantuan sigil software Berdasarkan hasil penialian dari 7 orang ahli materi terhadap keempat aspek diperoleh rata-rata skor 4,19 yang secara kualitatif dikategorikan Layak ( $3,4 < X \leq 4,2$ ). Berikut ini disajikan rata-rata skor hasil penilaian dari 7 ahli materi terhadap keempat aspek penialain validasi materi sebagai berikut.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek	Ahli Materi							Rata-rata Skor	Rata-rata Skor
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Materi	4.44	4.11	4.33	4.33	4.22	4.56	4.78	4.40	Sangat Layak
Soal	4.83	4.33	4.00	4.00	4.33	4.17	4.00	4.24	Sangat Layak
Bahasa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.07	Layak
Keterlaksana	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.33	4.00	4.04	Layak

an		
	Rata-rata skor total	4.19 Layak
	Kategori	Layak

Berdasarkan hasil penilaian dari dua ahli media pada ketiga aspek tersebut diperoleh rata-rata skor keseluruhan, yaitu 3,97 secara kualitatif dikategorikan Layak ( $3,4 < X \leq 4,2$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan layak digunakan untuk diujicoba lapangan sesuai dengan revisi yang disarankan. Berikut ini hasil penilaian dari dua ahli media terhadap ketiga aspek validasi media sebagai berikut.

**Tabel 3.** Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek	Ahli Media		Jumlah	Rata-rata Skor
	I	II		
Tampilan	4,40	3,93	8,33	4,17
Penggunaan	4,33	3,67	8,00	4,00
Pemanfaatan	3,50	4,00	7,50	3,75
Jumlah total			23,83	
Rata-rata skor total				3,97
Kategori				Layak

Perhitungan hasil uji efektifitas yang dilakukan menggunakan effect size. Instrumen tes dilakukan pada seluruh siswa kelas XI Unggas SMKN Peternakan Lembang. Data hasil pretest dan posttest secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Dari data hasil posttest, lebih dari 80% siswa telah mencapai KKM. Pembelajaran matematika dengan menggunakan e-modul berbantuan sigil software dengan memberikan sebanyak 6 soal esai. Soal yang digunakan telah melalui proses validasi ahli materi. Jumlah soal yang digunakan berdasarkan pertimbangan pembimbing, ahli materi, dan guru SMKN Peternakan Lembang. Berdasarkan hasil analisis data yang dihitung menggunakan rumus effect size. Hasil penilaian effect size secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil Penilaian Effect Size

Kelompok	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Standar Deviasi Posttest	Effect Size	Kriteria
Eksperimen	21,98	75,68	12,28	4,37	Tinggi

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa besarnya nilai effect size adalah 4,37 termasuk dalam kriteria tinggi. Ini menggambarkan bahwa penggunaan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan mempunyai efek sangat signifikan terhadap proses pembelajaran matematika. Selain itu, penggunaan e-modul berbantuan sigil software lebih efektif dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

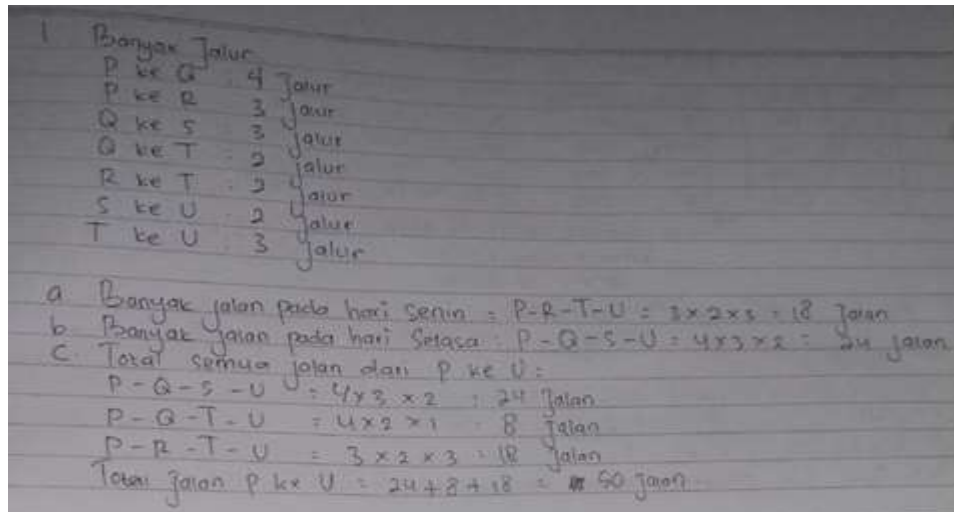
### Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Pencapaian kemauan berpikir kritis matematis siswa dianalisis berdasarkan rubrik jawaban dan pedoman penskoran yang mencakup keenam indikator berpikir kritis yaitu kemampuan menggeneralisasi, kemampuan mengidentifikasi relevansi, kemampuan merumuskan masalah, kemampuan mereduksi, kemampuan memberikan contoh, kemampuan merekonstruksi argumen Suwarna dalam (Paradesa, 2017). Penilaian hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa ini dilakukan dengan cara dipresentasikan kemudian dikategorikan sangat kritis, kritis, cukup kritis, kurang kritis, dan belum kritis. Hasil perhitungan ketercapaian berpikir kritis disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Ketercapaian Aspek Berpikir Kritis

	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis					
	Menggeneralisasi	Mengidentifikasi Relevansi	Merumuskan masalah	Mereduksi	Memberikan contoh	Merekonstruksi argumen
Pencapaian	79.6%	67.9%	81.5%	92.6%	86.7%	55.6%
Kategori	Kritis	Kritis	Sangat Kritis	Sangat Kritis	Sangat Kritis	Cukup Kritis

Berdasarkan tabel diatas, terlihat pada indikator ke-1 yaitu kemampuan menggeneralisasi siswa memperoleh persentase skor rata-rata 79.6 % dengan kategori kritis. Siswa mampu mengerjakan soal dengan lancar dan menjawab pertanyaan tersebut dengan benar. Adapun hasil jawaban siswa dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Jawaban Siswa pada Indikator Menggeneralisasi

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa siswa tersebut sudah mampu mengerjakan soal dengan lancar dan menyelesaikannya dengan benar. Siswa memahami apa yang diketahui pada permasalahan dan mengetahui apa yang ditanyakan. Hal ini disebabkan karena siswa terbiasa menyajikan/ menginterpretasikan soal ke dalam pernyataan matematika. Siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dari soal dan mengetahui apa yang harus dicari dari soal.

Berdasarkan hasil penelitian dalam penggunaan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Sugiharti, Supriadi, Andriani, & Siska, 2019) bahwa penggunaan *e-modul* sebagai bahan belajar pengganti buku cetak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Juga menurut Hofstetter dalam (Amalia & Kustijono, 2017), penggunaan *e-book* sebagai salah satu penunjang untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis adalah dengan memanfaatkan media elektronik yang berisikan informasi dalam bentuk teks, gambar, audio, video, maupun grafik dengan menggunakan *tool* yang dapat diaplikasikan untuk kegiatan interaksi, kreasi maupun komunikasi.

Komponen berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah kemampuan menggeneralisasi dan kemampuan merumuskan masalah ke dalam model matematika. Sejalan dengan pendapat Gunawan dalam (Amalia & Kustijono, 2017) mengemukakan bahwa penggunaan multimedia terbukti meningkatkan kemampuan siswa dalam menarik

kesimpulan dan pemecahan terhadap suatu masalah. Siswa dapat memahami apa yang diketahui pada permasalahan dan mengetahui apa yang ditanyakan pada setiap permasalahan yang disediakan. Dalam pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan siswa memiliki keleluasaan berpikir, mengajukan pendapat atau ide, mengajukan pertanyaan dan mengkritik pendapat. Hal ini menjadikan siswa melalui pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan terbiasa untuk menampilkan pendapat, gagasan, kesimpulan yang diajukannya sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah matematika yang diberikan oleh guru.

Pada pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan siswa dalam proses memecahkan masalah yang diberikan guru memiliki keleluasaan dalam menggali dan mencoba berbagai cara penyelesaian. Hal ini menjadikan siswa setelah menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan terbiasa memperkirakan, menguji suatu aturan dari pola-pola yang diamati, serta merumuskannya. Sedangkan siswa sebelum menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan memiliki kesempatan kurang mengenai hal-hal yang dialami setelah menggunakan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan.

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini disebabkan *e-modul* berbantuan *sigil software* tersebut lebih menarik dan mudah dipahami karena terdapat tampilan video, audio, dan gambar. Selaras dengan pendapat Mulyono dalam (Aisy, Farida, & Andriani, 2020) bahwa pelajaran yang dikemas dalam bentuk *e-modul* mudah dipahami dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dimana hal ini penting dan dapat menunjang efektifitas pembelajaran.

Secara umum, pada saat ini siswa dapat menguasai teknologi lebih cepat, hal ini selaras dengan pendapat Kurnawati dalam (Nugraha, 2018) bahwa perkembangan teknologi dan juga gaya hidup era milenial menuntut guru untuk tidak sekadar mengubah media ajarnya dari kertas dan papan tulis menjadi media digital saja, tetapi lebih dari itu, harus mampu membentuk siswa yang mandiri, berpikir kritis, mampu berkomunikasi, menggunakan

teknologi dan juga berkolaborasi dengan orang lain. Kebiasaan siswa belum dapat memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran adalah terlihat dari kebanyakan siswa hanya memainkan *game online* dan media sosial . Hal ini menjadi peran dan tugas guru dalam mengarahkan siswa untuk dapat memanfaatkan teknologi tersebut menjadi sumber belajar.

## **Simpulan**

Simpulan dari penelitian dan pengembangan ini adalah: 1) Pengembangan E-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan yang dihasilkan dalam bentuk digital yang dikemas menggunakan software sigil. Produk e-modul yang dihasilkan dilengkapi dengan konten teks, gambar, dan video. Selain itu, produk e-modul berbantuan sigil software terdiri atas-komponen-komponen yang didalamnya mencakup cover, daftar isi, peta konsep, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, sejarah, masalah kontekstual, materi, rangkuman, latihan soal, posttest, pembahasan, dan referensi dalam file MS word kemudian disimpan ukang dalam bentuk Web Page, Filtered (\*.htm;\*html) yang selanjutnya di-convert menggunakan sigil software. Selanjutnya, semua konten menjadi satu file berupa teks, gambar, dan video menjadi file epub. File epub ini dapat dibuka di laptop/PC dengan menggunakan bantuan aplikasi readium pada google chrome. Sedangkan untuk membuka file epub pada smartphone menggunakan aplikasi epub reader atau reasily yang dapat didownload melalui google playstore pada smartphone. Penggunaan e-modul berbantuan sigil software dinilai efektif dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari hasil posttest lebih dari 80% siswa telah mencapai KKM dengan nilai effect size sebesar 4.37. Ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan mempunyai efek yang signifikan terhadap proses pembelajaran matematika dengan kriteria tinggi, 2) Analisis kemampuan berpikir kritis dalam penggunaan e-modul berbantuan sigil software pada materi kaidah pencacahan dilihat dari hasil posttest. Hal ini dilihat dari hasil jawaban siswa yang hampir dapat menjawab pertanyaan semuanya dengan benar walaupun masih ada beberapa siswa masih kesulitan dalam menjawab pertanyaan tersebut. Persentase ketercapaian kemampuan berpikir kritis yang tertinggi secara keseluruhan adalah pada indikator kemampuan mereduksi dengan menggunakan prinsip dan kemampuan menggeneralisasi, 3) Analisis kemandirian belajar siswa dalam



penggunaan e-modul berbantuan sigil software. E-modul efektif dalam membangkitkan kemandirian belajar siswa, terlihat dari sikap siswa yang menunjukkan rasa percaya diri dalam proses pembelajaran. Siswa belajar sendiri baik saat ada guru ataupun tidak ada guru. Siswa termotivasi beraktifitas untuk menyiapkan dan mempelajari materi sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran dari berbagai sumber, yaitu buku paket, e-modul dan internet, 4) Hubungan antara kemampuan berpikir kritis matematis dengan kemandirian belajar siswa menunjukkan tidak ada hubungan yang positif. Hal ini dikarenakan materi prasyarat masih rendah dan tingkat kesukaran soal berpikir kritis terlalu sulit. Karena keberhasilan belajar tidak tergantung pada lingkungan atau kondisi belajar melainkan materi prasyarat awal siswa.

## Referensi

- Aisy, D. R., Farida, F., & Andriani, S. (2020). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dengan Pendekatan Saitifik Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (Spldv). *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 61–71. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1499>
- Alperi, M. (2015). *Peran Bahan Ajar Digital Sigil Dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik Role of Sigil Digital Learning Materials in Preparing the Students ' Learning Independence*. 99–110.
- Amalia, F., & Kustijono, R. (2017). Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 1(November), 81–85.
- Fausih, M., & T, D. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>
- Maharani, P., Alqodri, F., & Cahya, R. A. D. (2015). Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah , Murah Dan User Friendly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2015*, 25–30.
- Nugraha, R. (2018). *Penerapan Strategi MHM (Matjematical Habits Of Mind) Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemecahan Masalah Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA*. UNPAS.
- Nurhairunnisah. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa SMA Kelas X*. UNY.
- Paradesa, R. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Pada Matakuliah Matematika Keuangan. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(2), 306–325.
- Pratama, R. A., Ulfa, S., & Kuswandi, D. (2018). Mobile Learning Berbasis Game Based

- Learning Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(6), 771–777.
- Rahmawati, A., & Rizki, S. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Nilai-nilai Islam Pada Materi Aritmetika Sosial. *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 No.1, 81–88.
- Sari, A. S. (2016). Pengembangan buku digital melalui aplikasi sigil pada mata kuliah cookies dan candys. *Jurnal Science Tech*, 1(2), 46–54. Retrieved from <http://www.jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/sciencetech/article/view/1226/412>
- Sugiharti, D., Supriadi, S., Andriani, N., & Siska. (2019). Efektivitas Model Learning Cycle 7E Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Smp. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1573>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D). In *Bandung: Alfabeta*. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2010.11.005>
- Sukmadinata, N. . (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wulandari. (2013). Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis Android Sebagai Pendukung Bahan Ajar Pada Materi PPh PASAL 21. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 69–73. <https://doi.org/10.11113/jt.v56.60>
- Yaniawati, P., Kariadinata, R., Sari, N. M., Pramiarsih, E. E., & Mariani, M. (2020). Integration of e-learning for mathematics on resource-based learning: Increasing mathematical creative thinking and self-confidence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(6), 60–78. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.11915>
- Yogiyatno, W., & Sofyan, H. (2013). Pengembangan multimedia interaktif kompetensi dasar mengoperasikan software basis data untuk SMK Negeri 1 Seyegan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(3), 391–404. <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i3.1851>