

Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web

Tasya Febrina¹, Leonard^{2*}, & Maya Masitha Astriani³

^{1, 2, 3}Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 12-07-2020
Revised: 17-12-2020
Approved: 17-12-2020
Publish Online: 25-12-2020

Key Words:

Mathematics Modul; Electronic Module; Web-Based Module;



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: *This research aims to develop a web-based module as a learning material and to facilitate students in practicing online tasks using personal computers in preparation for facing the Computer-Based National Examination for Junior High School level. The development procedure was adapted from the ADDIE development model by Reiser and Mollenda which consists of several steps. They are Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation. This development resulted a product in the form of an e-module for Junior High School and a website as an online task facility. The developed product has been validated by experts and it is considered suitable for learning.*

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul berbasis web sebagai bahan belajar dan memfasilitasi siswa dalam berlatih mengerjakan soal secara online menggunakan personal computer guna persiapan menghadapi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Prosedur pengembangan diadaptasi dari model pengembangan ADDIE oleh Reiser dan Mollenda yang terdiri dari beberapa langkah yaitu, *Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*. Hasil pengembangan ini adalah sebuah produk berupa modul elektronik UN SMP dan web sebagai fasilitas latihan soal online. Produk yang dikembangkan sudah melalui tahap validasi oleh para ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Correspondence Address: Jl. Nangka No. 58c Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia; e-mail: leo.eduresearch@gmail.com

How to Cite (APA 6th Style): Febrina, T., Leonard, L., & Astriani, M.M. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1): 27-36.

Copyright: 2020 Tasya Febrina, Leonard Leonard, Maya Masitha Astriani

Competing Interests Disclosures: The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses yang dilakukan dalam rangka mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam masyarakat (Nurkholis, 2013). Pendidikan berkualitas diperlukan oleh sebuah bangsa agar dapat lebih siap memasuki revolusi industri 4.0 dengan tantangan yang kompleks untuk bersaing di era global. Pendidikan digambarkan sebagai proses belajar untuk menjadi manusia seutuhnya (Sulistiyo dkk, 2014). Pendidikan tidak dapat dilepaskan dari kegiatan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses komunikasi atau interaksi antara pengajar dan pembelajar atau adanya usaha untuk membuat siswa belajar (peristiwa belajar) yang menghasilkan perubahan, baik perubahan kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Sunhaji, 2014). Perubahan dalam diri siswa dapat terjadi karena interaksi konsisten antara siswa dengan lingkungan, atau dengan kata lain pembelajaran harus berjalan secara konsisten sehingga menghasilkan sebuah perubahan. Indikator pertama dari keberhasilan pembelajaran terlihat dari penguasaan materi pembelajaran oleh siswa (Amir, 2014). Keberhasilan dalam pembelajaran tentunya dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran.

Pendidikan yang bertujuan meningkatkan kualitas manusia Indonesia, dapat diwujudkan melalui pendidikan matematika (Hendriana, 2014). Matematika diasosiasikan sebagai ilmu mengenai bilangan, konsep, bangun, dan logika serta menggunakan lambang atau simbol untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan (Suhendri, 2011; Rahmah, 2013; Nuraini dkk, 2017). Di sisi yang berbeda, matematika merupakan ilmu yang umum dan menjadi dasar dalam perkembangan teknologi, serta mempunyai peranan penting dalam menentukan pola pikir manusia (Leonard, 2013). Mengingat sifat matematika yang abstrak, biasanya akan membutuhkan penalaran yang kuat, akibatnya matematika sering dianggap ilmu yang sulit untuk dipahami. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan media atau bahan ajar sangat diperlukan dalam pembelajaran agar matematika dapat lebih mudah dipelajari dan dapat digunakan secara personal.

Media pembelajaran menjadi unsur penting dalam proses pembelajaran yang baik dan berkualitas. Media pembelajaran digambarkan sebagai kesatuan dari alat-alat grafis, fotografis atau elektronis yang digunakan untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali secara visual dan verbal (Arsyad, 2007), sedangkan bahan ajar adalah bahan (informasi, alat, maupun teks) yang disusun sistematis dan menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang dikuasai siswa dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas (Prastowo, 2011; Majid, 2008). Berdasarkan pendapat tersebut maka didefinisikan bahwa bahan ajar atau media pembelajaran adalah segala bentuk bahan atau alat yang dikembangkan secara sistematis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat mengakomodasi kebutuhan dalam pembelajaran. Modul biasanya berisi paket program dalam satu tertentu atau unit lengkap yang disusun untuk kepentingan siswa mencapai tujuan yang telah dirumuskan dalam proses pembelajaran (Susilana & Riyana, 2008; Nasution, 2005).

Kemajuan teknologi sudah sangat pesat dan banyak membantu berbagai aktivitas kehidupan, khususnya di bidang pendidikan. Sejak tahun 2015, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemdikbud) mengganti sistem ujian nasional tertulis menjadi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK), yang artinya ujian tidak lagi menggunakan lembar jawaban tertulis. Siswa diarahkan untuk mengisi jawaban ujiannya langsung ke dalam program atau aplikasi komputer yang disediakan oleh Kemdikbud. UNBK mempunyai kekurangan yaitu sekolah dan pemerintah tidak mendukung fasilitas latihan atau simulasi untuk menghadapi UNBK tersebut. Simulasi UNBK hanya dapat dilakukan di sekolah beberapa kali menjelang ujian nasional dengan menggunakan nomor ujian yang disimpan oleh sekolah. Jadi, siswa tidak dapat mengakses bebas simulasi tersebut jauh sebelum ujian nasional berlangsung. Berdasarkan masalah tersebut, perlu adanya bahan ajar yang dapat membantu siswa belajar matematika secara mandiri dan juga perangkat yang sesuai dengan kebutuhan UNBK, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.

Perkembangan di bidang TIK ini adalah sebuah peluang bagi dunia pendidikan yaitu dengan menyediakan bahan ajar online yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Bahan ajar *online* dapat didesain dalam bentuk modul elektronik berbasis *web*. Modul elektronik dapat berbentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil, kemudian disajikan dalam format elektronik yang membuat peserta didik dapat berinteraksi dengan program untuk memperluas pengalaman belajar (Satriawati, 2015). Penggunaan modul dalam bentuk *web* dapat menjamin kontrol siswa, kebebasan akses, bebas konteks, dan relatif bebas konvensi sosial (Mertarsari, 2010). Modul Elektronik Berbasis Web dapat diartikan sebagai bahan ajar modul yang disajikan dalam bentuk elektronik dan di-*publish* melalui sebuah *web* dengan menggunakan piranti *Content Management System* (CMS) untuk menyajikan materi dan *Quiz Management System* (QMS) sebagai perangkat latihan soal dengan sistem penilaian otomatis berbasis *web*.

Penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan modul berbasis web sudah cukup banyak dilakukan (Sujanem, Suwindra, & Tika, 2009; Zulkarnain, Kadaritna, & Tania, 2015; Harahap & Fauzi, 2017; Suyoso & Nurohman, 2014; Putra, Wirawan, & Pradnyana, 2017). Akan tetapi, sebagian besar modul yang dikembangkan dalam penelitian sebelumnya diperuntukkan bagi mata pelajaran Fisika dan belum ada yang mengembangkan modul untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi ujian nasional. Untuk itulah penelitian ini dilakukan dan menjadi pelopor dalam pengembangan modul berbasis *web* untuk persiapan menghadapi ujian akhir secara nasional.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dan difokuskan pada pengembangan modul berbasis *web*. Model desain pembelajaran yang digunakan adalah model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1900-an. Fungsinya ADDIE yang utama adalah sebagai pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pembelajaran yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja. Tahapan ADDIE yaitu, *Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation* seperti yang disajikan dari Gambar 1.



Gambar 1. Desain Model Pengembangan ADDIE

Pada tahap *analysis* dilakukan proses analisis kebutuhan dengan mewawancarai pakar materi dan pakar media untuk mendapatkan masukan mengenai desain produk yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Tahap *design* merupakan tahap perancangan struktur produk sesuai hasil analisis kebutuhan serta membuat instrumen validasi untuk uji formatif. Ketiga yaitu dilakukannya pengembangan atau *development* produk sesuai dengan desain yang sudah di rancang sehingga menjadi produk yang siap uji. Keempat, tahap

implementation dimana dilakukannya uji formatif untuk mendapatkan saran dan masukan serta penilaian produk yang sudah dikembangkan. Terakhir yaitu *evaluation* atau mengevaluasi dan memperbaiki produk berdasarkan hasil penilaian dan masukan dari para ahli sehingga menghasilkan produk yang siap digunakan untuk pembelajaran.

HASIL

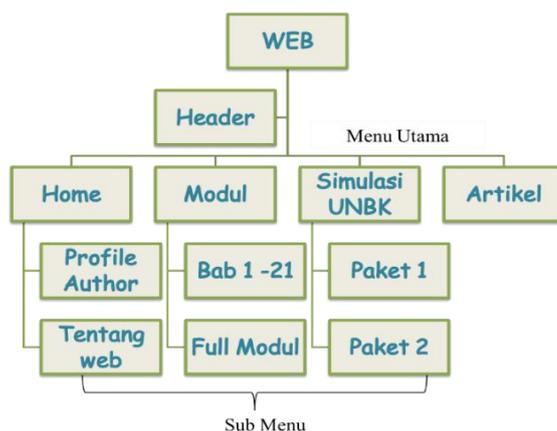
Hasil penelitian dan pengembangan dengan metode ADDIE ditunjukkan dalam 5 tahapan berikut.

1. *Analysis*

Berdasarkan pendapat para ahli dalam analisis kebutuhan diperoleh kriteria produk yang akan penulis kembangkan yaitu modul matematika dengan materi UN SMP dalam bentuk elektronik dalam bentuk pdf namun dapat juga diunduh dan dicetak secara individu yang akan penulis cantumkan dalam *web* pada konten modul. Media yang digunakan untuk modul yaitu *web* dengan kriteria *icon* bergambar untuk menu dan menggunakan warna-warna yang kontras. *Web* yang digunakan berupa *web* statis yang diisi dengan 4 menu yang berisi konten *Home*, modul, simulasi UNBK dan artikel. Menu Simulasi UNBK berisi latihan soal sesuai dengan standar UN yang dapat dikerjakan secara *online*. Materi sulit menurut para ahli terdapat di materi bangun ruang, persamaan garis lurus, baris dan deret serta bangun datar. Contoh soal atau latihan soal penulis bedakan bagian sulit dan bagian mudah dengan cara membedakan banyaknya butir setiap soal. Dengan dikembangkannya modul ini diharapkan dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami materi matematika yang ditampilkan dalam UN SMP terutama pada materi-materi yang dianggap sulit serta menjadi terbiasa untuk menjawab soal latihan ujian nasional dengan menggunakan *laptop* atau PC seperti yang akan mereka hadapi di kemudian hari dengan sistem Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK), juga membantu siswa mencapai ketuntasan belajar dan mendapatkan nilai minimal 80.

2. *Design*

Pada tahap desain penulis menyusun peta kebutuhan bahan ajar yang dilakukan dengan memperhatikan SK serta indikator pencapaian kompetensi. Kemudian memilih format yang akan digunakan dalam membuat modul, menyusun garis besar isi modul, membuat desain *cover* serta isi modul. Setelah itu, penulis mendesain tampilan *web* beserta struktur konten yang akan dituangkan ke dalam *web* seperti Gambar 2.

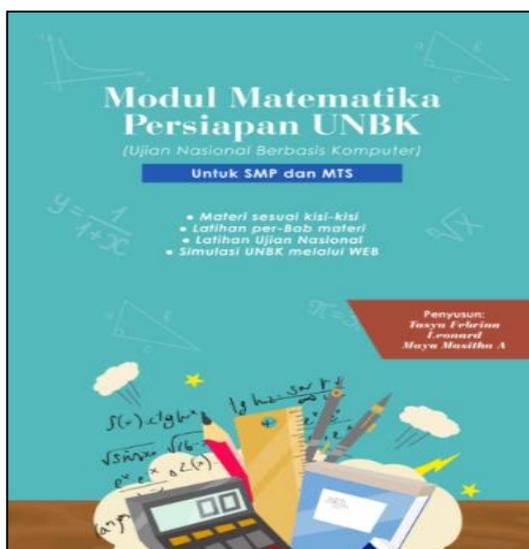


Gambar 2. Struktur Isi Konten Web

Setelah itu, penulis menyusun instrumen berupa angket yang digunakan sebagai *instrument* validasi atau uji formatif pada tahap implementasi.

3. Development

Tahap pengembangan adalah tahapan untuk merealisasikan produk. Di tahap ini penulis berfokus kepada pengembangan mulai dari pembuatan cover modul, bagian pembuka modul, bagian isi modul dan penutup modul serta membuat web beserta isi kontennya, memasukkan soal latihan beserta jawaban dan memasukkan modul dalam bentuk .pdf kedalam konten web, semuanya harus sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat di tahap sebelumnya sehingga menjadi produk yang siap diuji.



Gambar 3. Cover Modul

Modul Ujian Nasional Matematika SMP	Modul Ujian Nasional Matematika SMP	Modul Ujian Nasional Matematika SMP												
PERBANDINGAN	PERBANDINGAN	PERBANDINGAN												
<p>3. Memahami dan mengaplikasikan pengetahuan tentang perbandingan, serta menggunakan nalar yang berkaitan dengan perbandingan.</p> <p>Indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan hasil perhitungan yang berkaitan dengan perbandingan senilai. Menentukan hasil perhitungan yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai. Menentukan hasil perhitungan yang berkaitan dengan skala. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skala. <p>A. Perbandingan</p> <p>1. Jumlah dan Selisih Perbandingan</p> <p>Misal banyak benda pertama= A dan banyak benda kedua= B, perbandingan antara A dan B dapat ditulis A : B. perbandingan A dan B jika dapat disederhanakan, maka ditulis a : b.</p> <p>Dari hubungan diatas dapat digunakan untuk mencari jumlah dan selisih perbandingan dengan ketentuan:</p> $A = \frac{a}{a+b} \times (A+B) \quad \text{dan} \quad B = \frac{b}{a+b} \times (A+B)$ $A = \frac{a}{a-b} \times (A-B) \quad \text{dan} \quad B = \frac{b}{a-b} \times (A-B)$ <p>a+b disebut jumlah perbandingan a-b disebut selisih perbandingan</p> <p>2. Perbandingan senilai</p> <p>Perbandingan senilai yaitu perbandingan yang mempunyai sifat jika besaran yang satu bertambah besar, besaran lain juga bertambah besar. Pada perbandingan senilai/seharga berlaku:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Besaran 1</td> <td>Besaran 2</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>d</td> </tr> </table> <p>Dapat dirumuskan sebagai:</p> $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ <p>Contoh perbandingan senilai :</p> <ol style="list-style-type: none"> Perbandingan banyaknya ternak dan pakan yang harus disediakan. Perbandingan jarak dan kecepatan (waktu tetap). 	Besaran 1	Besaran 2	a	b	c	d	<p>3. Perbandingan berbalik nilai/berbalik harga.</p> <p>Perbandingan berbalik nilai yaitu perbandingan yang bersifat jika besaran satu bertambah besar, besaran yang lainnya justru akan semakin kecil, biasanya berhubungan dengan waktu.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Besaran 1</td> <td>Besaran 2</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>d</td> </tr> </table> <p>Dapat dirumuskan sebagai:</p> $\frac{a}{c} = \frac{d}{b}$ <p>Contoh perbandingan berbalik nilai:</p> <ol style="list-style-type: none"> Perbandingan banyaknya pekerja dan waktu penyelesaiannya. Perbandingan waktu perjalanan dengan kecepatan (jaraknya sama). <p>4. Skala</p> <p>Skala adalah perbandingan objek pada gambar dengan ukuran objek sebenarnya. Skala biasanya digunakan pada peta, denah dan rancangan benda.</p> <p>Skala = $\frac{\text{jarak pada gambar}}{\text{jarak sebenarnya}}$</p> <p>CONTOH SOAL</p> <ol style="list-style-type: none"> Perbandingan kelereng Anto dan Budi adalah 4 : 5. Jika jumlah kelereng mereka adalah 126 buah, maka selisih kelereng mereka adalah ... A. 45 buah B. 36 buah C. 24 buah D. 14 buah Jawaban: D jumlah kelereng = selisih kelereng jumlah perbandingan : selisih perbandingan $\frac{4}{5} = \frac{126}{x}$ selisih kelereng = $126 \cdot \frac{1}{5} = 25,2$ selisih kelereng = 14 buah Ayah akan membagikan uang sejumlah Rp 320.000,00 kepada Amir, Budi dan Charli dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Maka, jumlah uang yang diterima masing-masing oleh Amir, Budi dan Charli adalah ... A. Rp. 120.000,00 B. Rp. 140.000,00 C. Rp. 160.000,00 D. Rp. 180.000,00 Jawaban: C Amir : Budi : Charli = 3 : 5 : 8 jumlah uang = Rp 240.000,00 Uang yang diterima oleh Amir adalah $\frac{3}{16} \times \text{Rp } 320.000,00 = \text{Rp } 60.000,00$ Uang yang diterima oleh Budi adalah $\frac{5}{16} \times \text{Rp } 320.000,00 = \text{Rp } 100.000,00$ Uang yang diterima oleh Charli adalah $\frac{8}{16} \times \text{Rp } 320.000,00 = \text{Rp } 160.000,00$ 	Besaran 1	Besaran 2	a	b	c	d	<p>Latihan</p> <ol style="list-style-type: none"> Perbandingan panjang dan lebar persegi panjang 8 : 5. Jika keliling persegi panjang itu 52 cm, maka luasnya adalah ... A. 160 cm² B. 104 cm² C. 78 cm² D. 40 cm² Keliling suatu persegi panjang 80 cm. Jika perbandingan panjang dan lebar 7 : 3, maka luas persegi panjang tersebut adalah ... A. 336 cm² B. 320 cm² C. 268 cm² D. 210 cm² Rasio waktu yang diluangkan Karina untuk mengerjakan tugas Matematika terhadap tugas IPA adalah 5 banding 4. Jika dia meluangkan 40 menit untuk menyelesaikan tugas Matematika, maka waktu yang dia luangkan untuk menyelesaikan tugas IPA adalah ... A. 20 menit B. 32 menit C. 60 menit D. 90 menit Pak Chandra membeli kapal motor. Jika kapal motor yang beliau miliki dikendarai dengan kecepatan 32 km per jam dan menempuh jarak 80 km, kapal motor tersebut membutuhkan 24 liter solar. Pada kecepatan yang sama, solar yang dibutuhkan Pak Chandra untuk menempuh perjalanan sejauh 120 km adalah... liter. A. 7,5 B. 9 C. 12 D. 20 Pak Hariman memperkirakan persediaan makanan cukup untuk 80 ekor ayam selama 15 hari. Jika Pak Hariman membeli 40 ekor ayam lagi, maka persediaan makanan akan habis dalam waktu ... A. 6 hari B. 7,5 hari C. 8,5 hari D. 10 hari Seorang pemborong bangunan memperkirakan dapat menyelesaikan suatu pekerjaan selama 28 hari dengan banyak pekerja 40 orang. Setelah 8 hari pekerjaan itu terhenti selama 4 hari. Jika pekerjaan itu ingin diselesaikan tepat waktu, maka harus menambah pekerja sebanyak... A. 20 orang B. 15 orang C. 10 orang D. 5 orang Skala sebuah model pesawat adalah 1:400. Jika panjang badan pesawat sebenarnya adalah 38 m, maka panjang badan pesawat pada model adalah ... A. 8,33 cm B. 9,50 cm C. 20 cm D. 98 cm Jarak kota P dan kota Q adalah 120 km. Jarak kota P dan Q dalam peta yang mempunyai skala 1: 2.500.000 adalah ... A. 6 cm B. 5,6 cm C. 4,8 cm D. 4 cm
Besaran 1	Besaran 2													
a	b													
c	d													
Besaran 1	Besaran 2													
a	b													
c	d													

Gambar 4. Bagian Isi Modul

4. *Implementation*

Tahapan penting setelah produk selesai dibuat adalah tahap validasi yang dilakukan oleh pakar materi dan pakar media. Tahapan ini dilakukan dengan meminta pakar atau tenaga ahli yang berpengalaman pada bidang tertentu untuk menilai produk yang dirancang Sugiyono (Khaerunisa, dkk, 2019). Para ahli diminta memberikan penilaian dan saran sehingga selanjutnya dapat diketahui apa yang harus diperbaiki dari produk yang dikembangkan. Pada tahapan ini, peneliti meminta bantuan dari empat orang tenaga ahli, yaitu tiga orang pakar materi, dan satu orang pakar media.

a. Pakar Materi

Berdasarkan penilaian oleh tiga orang pakar materi diperoleh hasil bahwa produk berada di kriteria sangat layak dengan saran perbaikan seperti ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Masukan Pakar Materi

Pakar	Saran
Pakar Materi 1	a. Ada beberapa gambar yang berwarna, sebaiknya konsisten diwarnai monokrom. b. Tabel kisi-kisi seharusnya diputar 180° karena tidak sinkron dengan halaman selanjutnya. c. Tiap materi maupun soal sebaiknya digabung dalam satu halaman agar siswa tidak bingung.
Pakar Materi 2	d. Belum ada materi tentang frekuensi harapan pada materi peluang. e. Perlu adanya kunci jawaban pada tiap latihan soal.
Pakar Materi 3	f. Di materi pecahan masih terdapat <i>font equation</i> yang berbeda dari yang lainnya. g. Tambahkan contoh soal pada materi persamaan garis lurus yang tegak lurus dengan garis lainnya. h. Pada materi lingkaran belum ada contoh soal lingkaran dalam dan luar segitiga. i. Gambar belah ketupat dimateri kekongruenan kurang jelas.

b. Pakar Media

Pakar media terdiri dari satu orang pakar dengan hasil penilaian tergolong sangat layak dan saran perbaikan seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Masukan Pakar Media

Pakar	Saran
Pakar Media	a. Pada keterangan modul UN SMP 2019 dikonten modul dalam <i>web</i> perlu ditambahkan kalimat “berdasarkan analisis SKL 2019”. b. Perlu ditambah ornamen yang menarik pada <i>background</i> atau tema <i>web</i> .

5. *Evaluation*

Pada tahap kelima ini, dilakukan revisi akhir terhadap modul berdasarkan masukan dan saran yang diperoleh dari para pakar serta catatan lapangan dan lembar observasi. Perbaikan ini dilakukan agar produk yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan peserta didik serta dapat mencapai tujuan yang

telah ditetapkan sebelumnya. Pada akhirnya, peneliti berharap produk ini dapat digunakan secara luas oleh siswa di seluruh Indonesia.

PEMBAHASAN

Produk yang telah selesai dikembangkan berupa modul elektronik dengan media aksesnya berupa *web* melalui komputer, hal ini sejalan dengan pendapat Astuti, Leonard, Bhakti, & Astuti (2019) bahwa pada Kurikulum 2013 di abad ke-21 ini di SMP, kurikulum komputer akan menjadi kebutuhan pada semua bidang pelajaran. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang penulis lakukan sebelumnya, ditemukan fakta bahwa guru belum dapat menggunakan bahan ajar yang dibutuhkan sesuai dengan perkembangan zaman. Bahan ajar yang digunakan sebagai pedoman pembelajaran hanya menggunakan buku cetak persiapan UN yang dijual bebas dipasaran. Pada kurikulum 2013 ini sekolah-sekolah seharusnya sudah menggunakan bahan ajar berupa buku ajar elektronik (BAE), yaitu buku teks memang disediakan gratis oleh penerbit atau hak ciptanya telah dibeli, serta biasanya disajikan dalam bentuk *e-book* dengan *Portable Document Format* (PDF). Pengguna atau dalam hal ini siswa tentunya dapat mengunduh (*download*) dan atau mencetak *file* BAE secara mandiri tanpa perlu bantuan dari pihak manapun.

Modul elektronik ini menggunakan format *.pdf* yang dapat diunduh melalui konten yang tersedia di *web* dan dapat dicetak secara individu. Materi yang dihasilkan ditujukan untuk siswa-siswi SMP kelas IX yang akan melaksanakan Ujian Nasional (UN). Kelebihan modul elektronik dibandingkan dengan modul non-elektronik adalah pada kemudahan navigasi sehingga lebih interaktif, dapat menampilkan gambar, audio, video, bahkan animasi, dan juga dilengkapi tes formatif untuk mendapatkan *feedback* secara langsung (Suarsana & Mahayukti, 2013). Modul elektronik ini jelas memudahkan siswa belajar tanpa perlu mengeluarkan banyak biaya serta membantu siswa untuk belajar mandiri (Tania dan Susilowibowo, 2017), asalkan dilengkapi dengan pendukung multimedia yang memadai (Nurmayanti, dkk., 2015).

Produk ini dilengkapi dengan konten simulasi UNBK yaitu pengerjaan soal matematika berbasis komputer guna melatih siswa untuk menghadapi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) atau juga dikenal dengan *Computer Based Test* (CBT) (Rambe, 2017). Akan tetapi, ada cukup banyak pertimbangan dalam pelaksanaannya, seperti infrastruktur yang memadai, dimulai dari kuantitas ruang, ketersediaan listrik, dan juga perangkat komputer (Firmansyah, 2018), begitupula kesiapan guru dan murid dibutuhkan demi kelancaran pelaksanaan ujian. Sosialisasi pelaksanaan UNBK perlu dilakukan oleh pemerintah dan praktisi pendidikan, sebagai upaya memastikan kesiapan dan kesuksesan pelaksanaan UNBK (Bahri, dkk, 2017). Hal penting yang membuat siswa kurang menguasai teknologi adalah karena terbatasnya atau tidak tersedianya modul, bahan ajar, atau sejenisnya, dan cenderung hanya mengandalkan penjelasan guru, ditambah kurangnya sarana komputer seperti *laptop* atau PC.

Modul ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar yang membuat siswa dapat belajar dengan mandiri dan nyaman (Nurdyansyah, 2015). Proses pembelajaran biasanya terdiri dari berbagai pihak, seperti pendidik dan siswa. Akan tetapi, hal tersebut perlu didukung oleh bahan ajar yang dapat menjamin tercapainya suasana tertentu sehingga peserta didik merasa nyaman belajar. Modul secara umum harus memiliki prinsip *self contain*, memperhatikan perbedaan individu, adanya asosiasi, penggunaan media, partisipasi siswa, adanya penguatan langsung, dan pengawasan evaluasi (Russel (Fidiana, L, dkk, 2012). Produk modul elektronik materi UN SMP ini telah sesuai dengan pemahaman dasar sebuah modul, yaitu unit pembelajaran lengkap yang dirancang untuk digunakan oleh peserta didik atau sekelompok kecil pembelajar tanpa intervensi dari guru, dimana elemen pelajaran yang diberikan harus dibentuk dalam sekumpulan materi cetak, audiovisual atau berbasis komputer (Smaldino, 2011). Latihan simulasi UNBK ini diharapkan dapat mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan, yaitu dengan adanya tugas-tugas dalam

modul siswa dapat mencapai kompetensi yang ditetapkan serta dapat memperoleh suatu pengalaman belajar yang bermakna (Rahayu & Sudarmin, 2015).

Tahap pertama penelitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi dan mendapat tawaran solusi yang tepat untuk permasalahan yang diangkat. John (Sanjaya, 2008) mendefinisikan bahwa analisis kebutuhan (*need assessment*) merupakan proses yang sangat penting untuk mendapatkan prioritas kebutuhan pendidikan. Tahap selanjutnya yaitu tahap desain guna merancang rencana awal pembuatan produk. Proses selanjutnya adalah pengembangan atau pembuatan produk berupa modul yang berisi materi singkat dan berisi latihan soal. Setelah pengembangan produk selesai, kemudian dilakukannya uji pakar atau uji formatif. Evaluasi formatif merupakan proses mengumpulkan informasi untuk dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan (Suparman (Ningrum & Leonard, 2015). Selanjutnya, kegiatan implementasi dilakukan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan. Setelah melakukan uji formatif, maka produk diperbaiki sehingga dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil pengembangan yang telah didukung oleh kajian penelitian-penelitian yang ada, maka modul elektronik matematika ini layak digunakan untuk pembelajaran di sekolah maupun individu dirumah.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa modul berbasis *web* yang dikembangkan dan telah mendapatkan penilaian dari para ahli sudah mencapai kategori sangat layak dan dengan beberapa perbaikan berdasarkan saran dari para ahli, maka produk yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran. Adapun saran kepada peneliti lainnya agar dapat mengembangkan produk serupa untuk tingkat SD dan SMA dan diperlukan adanya pengujian secara keseluruhan atau dilakukannya penelitian eksperimen menggunakan produk ini dalam pembelajaran di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

- Amir, A. (2014). Pembelajaran matematika SD dengan menggunakan media manipulatif. *Forum Paedagogik: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6(1): 72-89. Retrieved from: <http://jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id/index.php/JP/article/view/166/148>.
- Arsyad, A. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Astuti, D.P., Leonard, L., Bhakti, Y.B., & Astuti, I.A.D. (2019). Developing Adobe Flash-based mathematics learning media for 7th-grade students of junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188: 1-13. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012098>
- Bahri, S., dkk. (2017). Peningkatan kompetensi ICT guna simulasi UNBK siswa MTS Nurul Ihsan kecamatan Jonggat kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Masyarakat Mandiri (JMM)*, 1(1): 1-9. Retrieved from: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/7/7>
- Fidiana, L., dkk. (2012). Pembuatan dan implementasi modul praktikum fisika berbasis masalah untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa kelas XI. *UPEJ Unnes Physics Education Jurnal*, 1(2): 38-44. <https://doi.org/10.15294/upej.v1i2.1377>
- Firmansyah, A U. (2018). Aplikasi simulasi uji coba (tryout) Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) tahun 2018. *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 1(1): 111-114. Retrieved from: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/senar/article/view/149>

- Harahap, M. S., & Fauzi, R. (2017). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis web. *Jurnal Education and development*, 4(5), 13-13.
- Hendriana, H. (2014). Membangun kepercayaan diri siswa melalui pembelajaran matematika humanis. *JPMIPA: Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1): 52-60. Retrieved from: <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/424/329>.
- Khaerunisa, E., dkk. (2019). Development of a content management system (CMS) for mathematics learning tools of mathematics preservice teachers. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(2): 117-130. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v9i2.2978>.
- Leonard. (2013). Kajian peran konsistensi diri terhadap belajar matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 3 (2): 97-104. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v3i2.116>
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Jakarta: PT. Rosda Karya.
- Mertasari, N.M.S. (2010). Evaluasi berbantuan komputer. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Universitas Pendidikan Ganesha*, 43(1): 72-78. Retrieved from: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/view/1704/1491>
- Nasution. (2005). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Ningrum, D. S. & Leonard, L. (2015). Pengembangan desain pembelajaran matematika sekolah dasar kelas 1. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3).
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran matematika geometri secara realistik dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2).
- Nurdyansyah dan Mutala'iah, N. (2018). Pengembangan bahan ajar modul ilmu pengetahuan alambagi siswa kelas IV Sekolah Dasar. *Umsida Repository*. Retrieved from: <http://eprints.umsida.ac.id/id/eprint/1607>
- Nurkholis. (2013). Pendidikan dalam upaya memajukan teknologi. *Jurnal Kependidikan*, 1(1): 24-44. Retrieved from: <http://ejournal.iainpurwokerto.ac.id/index.php/jurnalkependidikan/article/download/530/473/>.
- Nurmayanti, F., dkk. (2015). Pengembangan modul elektronik fisika dengan strategi PDEODE pada pokok bahasan Teori Kinetik Gas untuk siswa kelas XI SMA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. Retrieved from: <http://103.8.12.212:33922/storage/app/publikasi/artikel/art001607710520171227104225.pdf>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran discovery learning pada mata pelajaran "Sistem Komputer" untuk siswa kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(1).
- Rahayu, W.E dan Sudarmin. (2015). Pengembangan modul IPA terpadu berbasis etnosains tema energi dalam kehidupan untuk menanamkan jiwa konservasi siswa. *Unnes science Educational jurnal*, 4(2): 919-926. Retrieved from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej/article/view/7943>
- Rahmah, N. (2013). Hakikat pendidikan matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1-10.
- Rambe, Y S. (2017). Hubungan *self efficacy* dan dukungan sosial dengan kecemasan siswa menghadapi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) di SMK swasta PAB 12 Saentis. *Analitika: Jurnal Magister Psikologi UMA*, 9(1): 60-68. <http://dx.doi.org/10.31289/analitika.v9i1.740.g661>
- Sanjaya, W. (2008). *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Satriawati, H. (2015). Pengembangan e-modul interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta. Tesis. Tidak Dipublikasikan. Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika,

- Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from: [https://eprints.uny.ac.id/19128/1/HELNA%2010518241039%20Thesis%20\(S1\).pdf](https://eprints.uny.ac.id/19128/1/HELNA%2010518241039%20Thesis%20(S1).pdf)
- Smaldino, L dan Russel. (2011). *Instructional Technology and Media Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Development of e-module oriented solving problems to improve skills thinking critical student. *Indonesian Education Journal*, 2(2), 266.
- Suhendri, H. (2011). Pengaruh kecerdasan matematis-logis dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 1(1): 29-39. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v1i1.60>
- Sujanem, R., Suwindra, I. N. P., & Tika, I. K. (2009). Pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web untuk siswa kelas. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(2 Jul).
- Sulistiyo, dkk. (2014). *Pendidikan Untuk Transformasi Bangsa*. Jakarta: Kompas.
- Sunhaji. (2014). Konsep manajemen kelas dan implikasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, 2(2): 30-46. Retrieved from: <https://media.neliti.com/media/publications/104713-ID-konsep-manajemen-kelas-dan-implikasinya.pdf>.
- Susilana, R & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyoso, S., & Nurohman, S. (2014). Pengembangan modul elektronik berbasis web sebagai media pembelajaran fisika. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(1).
- Tania, L dan Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan bahan ajar e-modul sebagai pendukung pembelajaran kurikulum 2013 pada materi ayat jurnal penyesuaian perusahaan jasa siswa kelas X akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2): 1-9. Retrieved from: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/21294>
- Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan e-modul teori atom mekanika kuantum berbasis web dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(1), 222-235.