

## **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS DIGITAL MENGGUNAKAN MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA KELAS X**

**Yossi Artanti Turnip<sup>1</sup>, Asrin Lubis<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Medan

email: [yossi.trnp05@gmail.com](mailto:yossi.trnp05@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini memiliki tujuan utama, yaitu (1) mengevaluasi kualitas Modul pembelajaran berbasis digital dengan model PBL, termasuk aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, dan (2) mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah melibatkan Modul pembelajaran berbasis digital dengan model PBL dalam proses pembelajaran. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian melibatkan siswa kelas X-IPA 5 SMA Negeri 7 Medan, dengan objek penelitian berfokus pada Modul pembelajaran berbasis digital yang menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. Instrumen penelitian mencakup angket dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan, mendapat persetujuan tinggi dari ahli materi sebesar 90,52% dan ahli media sebesar 91,75%, dengan kategori "sangat layak" (SL). 2) Modul juga dinilai praktis dengan persentase kepraktisan sebesar 86,80%, masuk dalam kategori "sangat praktis". 3) Modul terbukti efektif melalui (a) pencapaian ketuntasan belajar siswa dengan N-Gain sebesar 0,711, (b) respon positif siswa, dan (c) peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa, terlihat dari peningkatan nilai pretest rata-rata sebesar 47 menjadi 84,71 pada nilai posttest rata-rata. Analisis N-Gain menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang tinggi.

Kata kunci: PBL, Etnomatematika, Kemampuan Pemecahan Masalah

**Abstract:** This research aims to: (1) determine whether the quality of digital-based learning modules that use the PBL model meets the requirements for validity, practicality and efficacy; and (2) ascertain whether students' creative thinking capacity increases as a result of using the PBL model in their learning. The ADDIE development model is the methodology used in this research. Class X-Science 5 students at SMA Negeri 7 Medan were used as research subjects, and the project was in the form of a digital learning module that used a PBL approach

to improve high school students' creative thinking. Tests and questionnaires were used as research instruments. The research results show that: (1) The product created received a very feasible score of 90.52% from material experts and 91.75% from media experts on the validity criteria (Very Eligible, SL)); (2) The designed product received a practicality score of 86.80% in the very practical category. (3) The product developed is effective as evidenced by: (a) student learning outcomes including the acquisition of learning completeness with an N-gain of 0.711; (b) positive student response; and (c) increasing students' creative thinking abilities after implementing digital-based learning modules with the PBL model which showed an increase in the average pretest score from 47 to 84.71 in the average posttest score; N-gain analysis resulted in an increase in students' mathematical problem solving abilities in the high category.

Keywords: *Digital Learning Module, PBL, Creative Thinking*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses interaktif yang melibatkan guru dan siswa yang bekerja sama untuk membangun proses berpikir pemecahan masalah dan pemahaman siswa. Pembelajaran matematika harus bertujuan lebih dari sekedar penguasaan konten; hal ini juga harus menumbuhkan aspirasi yang lebih besar, seperti tumbuhnya kreativitas siswa. Pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, dan representasi merupakan lima kriteria kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa yang ditetapkan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) pada tahun 2000.

Dalam konteks pembelajaran matematika, penalaran merupakan komponen penting dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, menurut Krulik dan Rudnick (1995). Dengan demikian, kemampuan berpikir kreatif secara tidak langsung menjadi bagian integral dari tujuan pembelajaran matematika yang diakui sebagai kemampuan matematis oleh NCTM. Seiring dengan menguasai konsep-konsep matematika, siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang esensial untuk tantangan dan situasi di kehidupan sehari-hari serta mempersiapkan mereka untuk berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berpikir kreatif menurut PISA adalah cara berpikir yang mengarah pada generasi ide-ide yang berharga dan orisinal. Semua orang mampu terlibat dalam pemikiran kreatif dan mempraktikkan kreativitas 'sehari-hari' (menangani aktivitas sehari-hari dengan cara yang tidak konvensional). Berpikir kreatif dapat memberikan pengaruh positif

terhadap minat dan prestasi akademik siswa, identitas dan perkembangan sosio-emosional dengan mendukung penafsiran pengalaman, tindakan dan peristiwa dengan cara yang baru dan bermakna secara pribadi. Selain situasi yang melibatkan ekspresi imajinasi, seperti menulis atau melukis kreatif, berpikir kreatif juga dapat digunakan dalam situasi lain di mana pengembangan ide digunakan untuk melihat topik, masalah, atau kekhawatiran yang mempengaruhi masyarakat secara keseluruhan.

Kemampuan berpikir kreatif memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah dengan beragam ide atau gagasan. Indikator berpikir kreatif mencakup keterampilan berpikir lancar, berpikir fleksibel, berpikir orisinal, dan berpikir terperinci, sebagaimana disebutkan oleh Munandar. Namun, survei PISA menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa di Indonesia. Literasi matematika siswa Indonesia cenderung terbatas pada pemecahan masalah sederhana, sementara kemampuan menanggapi masalah yang tidak rutin masih kurang. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan berpikir kreatif antara lain adalah kurangnya kesempatan yang diberikan oleh guru kepada siswa untuk berbuat sendiri, berpikir bebas, dan bekerja untuk memahami konsep dan aturan matematika. Memberikan ruang bagi siswa untuk memahami konsep secara mandiri diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir kreatif mereka.

Observasi dan wawancara guru di SMA Negeri 7 Medan mengungkapkan sejumlah hambatan yang terus membatasi kapasitas berpikir kreatif siswa. Salah satunya adalah kurangnya pemanfaatan sumber belajar oleh pendidik pada bidang studinya, sehingga dapat mendorong lingkungan belajar yang lebih menarik dan dinamis. Selain itu, karena sifat pendidikan yang tradisional, siswa tidak diberi kesempatan untuk mengembangkan kapasitas pemikiran orisinal mereka. Ekawati (2016: 4) menyatakan "Pembelajaran konvensional yaitu bentuk kegiatan belajar yang biasa dikenal yakni terjadinya interaksi antara guru, siswa dan bahan belajar dalam suatu lingkungan tertentu (sekolah, kelas, laboratorium, dan sebagainya)".

Menurut Bellanca dalam Safrina, dkk (2014: 14) bahwa "Pembelajaran konvensional yakni pembelajaran yang menekankan pengendalian guru atas kebanyakan kejadian dan penyajian pembelajaran terstruktur di ruangan kelas". Hendriana (2014: 44) menyatakan "Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang penyajian masalah diletakkan pada akhir pembelajaran sebagai latihan dan penerapan konsep yang dipelajari". Siswa di SMA Negeri 7 Medan juga diwawancarai oleh peneliti, dan mereka mengatakan bahwa bahan ajar yang digunakan di kelas kurang menarik.

Tidak ada grafik atau teks berwarna dalam materi pelatihan. Selain itu, siswa tidak dapat melihat atau mendengar audio, video, animasi, atau elemen visual atau pendengaran lainnya dalam materi pendidikan. Sebenarnya, materi pendidikan yang cerah dan kaya multimedia dengan isyarat audio, film, dan foto lebih disukai oleh siswa. Dengan demikian, perlu dikembangkan modul yang memuat audio, video, animasi, dan gambar yang berwarna sehingga lebih menarik untuk dipelajari,

Modul digital adalah jenis sumber daya pengajaran yang memberi siswa akses fleksibel dan sesuai permintaan terhadap materi pembelajaran. Teknologi telah digunakan dalam penyusunan rencana pembelajaran ini untuk memberikan informasi dengan cara yang metodis, mudah dipahami, dan sesuai usia dan pengetahuan. Proses berpikir kreatif, menurut Munandar dan Susanto, melibatkan kesadaran terhadap masalah, identifikasi kesulitan, penggunaan informasi dari berbagai sumber, pencarian solusi, pembuatan alternatif, penyempurnaan ide, dan komunikasi hasilnya. Kemampuan berpikir kreatif menjadi penting karena melibatkan proses menghasilkan ide baru, melihat masalah dari perspektif yang berbeda, dan menemukan alternatif solusi. Terbatasnya kemampuan berpikir kreatif anak menimbulkan permasalahan dalam penguasaan matematika. Instruktur memainkan peran penting dalam membantu siswa mengembangkan kapasitas berpikir kreatif melalui metode pengajaran yang efektif. Bahan ajar, termasuk modul digital, dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran dengan memberikan materi yang menarik dan mendukung perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Modul digital yang dikembangkan dengan bantuan Tujuan Flip PDF Professional adalah untuk meningkatkan kapasitas pemikiran orisinal siswa. Karena modul ini dikembangkan secara online, maka sangat mudah digunakan, yang merupakan keunggulan lain dari program ini, selain kemampuan interaktifnya. Hal ini diharapkan dapat membuat pembelajaran menjadi lebih mudah dan menyenangkan bagi siswa. Selain itu, penelitian ini menyarankan penggunaan paradigma pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai metode pengajaran. Siswa didorong berpikir kritis, analitis, dan mandiri dengan menggunakan materi pembelajaran dalam lingkungan belajar aktif model PBL. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa paradigma PBL dapat meningkatkan kapasitas pemikiran orisinal siswa serta kinerja akademik mereka.

## **METODE**

Teknik penelitian pengembangan, khususnya metodologi Penelitian dan Pengembangan (R&D), digunakan untuk melakukan penelitian. Dengan menggunakan pendekatan penelitian, produk tertentu dibuat menggunakan proses ini. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat konten modul dengan menggunakan program Flip PDF dan paradigma Problem Based Learning (PBL). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas sepuluh sekolah menengah adalah tujuan utamanya. Model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development or Production, Implementation and Evaluation) yang diciptakan oleh Dick dan Carry (1996) merupakan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini.

- 1) Tahap 1: Analisis (Analysis). Untuk memastikan tingkat kelayakan dengan keadaan yang diperlukan untuk menghasilkan media, bahan ajar, model, atau metodologi yang dikembangkan, diperlukan prosedur analitis. Tiga tugas membentuk tahap ini: analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis kebutuhan. Berikut rinciannya: (1) Sebagai cara untuk mengatasi permasalahan siswa, PBL memerlukan analisis kebutuhan sebagai langkah yang diperlukan. Pemeriksaan terhadap latar belakang siswa, latar belakang sosial, dan pengetahuan dasar merupakan bagian dari tugas ini di SMA Negeri 7 Medan. (2) Analisis siswa melihat sifat-sifat menurut bagaimana mereka berkembang dan seberapa berbeda pengetahuan dan kemampuannya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mempelajari lebih lanjut tentang sifat dan tingkat keterampilan siswa yang berbeda. Hasil analisis siswa akan menjadi contoh untuk membuat modul pembelajaran berbasis digital yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. (3) Untuk mengetahui apakah modul pembelajaran digital berbasis PBL yang dihasilkan relevan dengan topik yang dipilih, dilakukan analisis kurikulum. Hal ini untuk menjamin bahwa barang-barang tersebut dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar secara efisien. Selain itu analisis materi dilakukan untuk mengetahui berbagai keterampilan dasar yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang telah dirancang dan untuk mengkaji indikator materi tertentu guna mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Tahap Desain (Design). Tahap desain adalah kegiatan merancang model, metode, media atau bahan ajar. Berikut hal-hal yang akan dilakukan dalam tahap design yaitu:
  - a) Perancangan modul pembelajaran berbasis digital, yang terdiri dari 2 kegiatan yaitu:
    - Desain tampilan: Pada tahap ini meliputi perancangan tampilan modul pembelajaran berbasis digital yang dimulai dari

perancangan cover serta isi modul pembelajaran berbasis digital berbasis PBL ini.

- Konten: Pada tahap ini meliputi perancangan daftar isi, susunan sub-materi, Lembar Kerja Siswa, pembelajaran tentang sub-materi dan soal evaluasi.
- b) Penyusunan instrumen penelitian  
Selain merancang bahan ajar peneliti akan menyusun instrumen penelitian pendukung modul pembelajaran berbasis digital seperti RPP, angket respon dan lembar validasi modul pembelajaran.

3) Tahap Pengembangan (Development)

Dalam tahap pengembangan ini, terdapat 2 hal yang dilakukan, diantaranya:

- a) Pembuatan Modul Pembelajaran Berbasis Digital. Pada bagian ini akan dilakukan pengembangan modul pembelajaran.
- b) Uji Validitas Modul Pembelajaran Berbasis Digital. Pada tahap ini Modul akan diuji oleh para ahli media dan ahli materi. Uji validitas Modul ini akan dilakukan oleh beberapa ahli yang kompeten di Universitas Negeri Medan.

4) Tahap Implementasi (Implementation). Pada tahap ini akan dilakukan implementasi produk yang telah dikembangkan kepada guru dan siswa kelas X-IPA 5 SMA Negeri 7 Medan. Pada tahap ini akan dilakukan uji keterbacaan dimana hal ini bertujuan untuk mengetahui Modul dapat dibaca dengan jelas dan dipahami oleh siswa dan guru.

5) Tahap Evaluasi (Evaluation). Tahap evaluasi ini merupakan tahapan terakhir dari model ADDIE untuk memberikan nilai terhadap modul pembelajaran berbasis digital yang telah dikembangkan. Pada dasarnya, evaluasi dan revisi pada model ADDIE dilakukan pada setiap tahap yang disebabkan karena perlunya proses perbaikan pada setiap tahap pengembangan. Teknik Analisis data dilakukan dengan 2 cara, yaitu Kualitatif dan Kuantitatif. Data kualitatif dianalisis dengan deskriptif kualitatif. Saran maupun masukan dari dosen ahli dan guru matematika yang bersifat membangun dan tepat untuk pengembangan bahan ajar berupa modul digital akan digunakan sebagai bahan perbaikan modul digital yang dikembangkan. Siswa diberikan kuesioner yang akan menilai pemahaman pembaca terhadap konten SPLTV serta bagaimana informasi disajikan dalam modul dan apakah menghibur atau tidak. Kuesioner standar mencakup topik-topik berikut: kesesuaian bahasa, kesesuaian presentasi, kesesuaian grafis, dan kesesuaian konten.

Data Kuantitatif dilakukan dengan mengumpulkan hasil penilaian para validator berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan juga keefektifan. Validitas modul yang akan dibuat akan dipastikan melalui data



penilaian dari ahli media dan materi, yang akan memberikan penilaian, rekomendasi, dan kritik untuk memastikan bahwa media yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditentukan. Setelah modul digital diuji, hasil survei respon guru dan siswa digunakan untuk menganalisis kepraktisan temuan. Dengan menggunakan alat ini, seseorang dapat memperoleh item yang memenuhi kriteria berguna. Survei ini memiliki desain kuantitatif dan terdiri dari item pernyataan dengan empat kemungkinan tanggapan, seperti "sangat baik, baik". Sangat sedikit, tidak cukup. Menganalisis penilaian hasil belajar siswa adalah awal yang baik ketika menguji efektivitas penggunaan media pembelajaran. Teknik tes digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar setelah pre-test dan post-test

Keefektifan modul juga dinilai berdasarkan analisis ketercapaian indikator atau ketuntasan tujuan pembelajaran. Untuk menemukan kategori ketercapaian indikator atau ketuntasan tujuan pembelajaran digunakan skor total dari setiap indikator dalam soal. Berikut Langkah-langkahnya:

1. Menentukan skor tiap indikator pada masing-masing butir soal
2. Menjumlahkan skor tiap indikator untuk setiap butir soal
3. Menghitung persentase skor soal dari setiap indikator dengan cara:

$$r_i = \frac{\text{jumlah skor siswa indikator ke } - i}{\text{jumlah skor maksimal indikator ke } - i} \times 100$$

4. Menentukan persentase banyak siswa yang tuntas (mencapai persentase minimal 75%) untuk setiap indikator

Apabila membandingkan indikator pembelajaran dengan indikator ketuntasan, setidaknya 65% peserta didik mampu memenuhi minimal 75% tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Hasratuddin, 2018: 242). Sedangkan nilai gain ternormalisasi (N-gain) menunjukkan seberapa baik peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan modul digital berbasis pembelajaran berbasis masalah. Dengan menggunakan Flip PDF Professional, data efektivitas modul digital berbasis pembelajaran berbasis masalah akan dianalisis menggunakan normalized gain yang ditunjukkan pada rumus berikut (Hakke dalam Fitri Ayu Febrianti, 2021).

$$g = \frac{Sf - Si}{100 - Si}$$

Keterangan:

g= gain ternormalisasi

Sf= rata-rata skor posttest

Si= rata-rata skor pretest

100= skor ideal

Hasil perhitungan normalized gain kemudian dikonversikan ke dalam klasifikasi normalized gain dengan kriteria sebagai berikut: (Dewi, dkk, 2017)Tabel 1. *Normalized Gain*

Kriteria	Kesimpulan
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Modul digital berbasis Problem Based Learning dianggap efektif jika hasil perhitungan normalized gain berada pada kategori sedang dan tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analysis

Tahap analisis bertujuan untuk menetapkan dan mendefenisikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran sehingga menghasilkan Modul Pembelajaran yang berkualitas. Tahapan analisis terdiri dari Analisis Kebutuhan, Analisis Peserta Didik, dan Analisis Kurikulum yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mengatasi permasalahan yang muncul sepanjang pembelajaran matematika. Siswa kelas X SMA Negeri 7 Medan menjadi subjek wawancara dan tes kemampuan pendahuluan yang digunakan dalam penyelidikan ini. Analisis latar belakang, latar belakang sosial dan ekonomi, serta pengetahuan dasar siswa di SMA Negeri 7 Medan semuanya disertakan dalam latihan ini. Kemampuan berpikir kreatif siswa ditentukan agak buruk berdasarkan hasil tes kemampuan awal yang mereka ikuti.

#### Analisis Peserta Didik

Analisis siswa dalam penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi karakteristik siswa berdasarkan perkembangan dan keragaman tingkat pengetahuan serta keterampilan mereka. Fokus analisis ini adalah untuk memahami secara mendalam karakteristik dan tingkat kemampuan yang beragam di antara siswa. Ditinjau dari aspek perkembangan intelektual, siswa kelas X dengan rentang usia di atas 12 tahun, menurut tahap perkembangan kognitif Piaget, berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini, siswa mampu menalar secara logis, abstrak, dan menarik kesimpulan. Mereka dapat membangun pengetahuan sendiri untuk memecahkan masalah dan menyimpulkan secara sistematis. Observasi terhadap kebiasaan siswa juga mengungkap bahwa mereka sudah terbiasa melakukan aktivitas dengan bantuan dan bimbingan guru.



### Analisis Kurikulum

Kurikulum dapat dipandang sebagai suatu rencana atau program pengajaran yang terdiri dari tujuan dan sasaran yang telah dikembangkan sebagai rencana atau program pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh guru, siswa, dan personel sekolah lainnya. Zais (1976) menegaskan bahwa kata “kurikulum” mengacu pada rencana pendidikan siswa, yang mencakup materi yang diharapkan mereka peroleh. Karena kurikulum merupakan pokok bahasan pembelajaran, maka Azis (2018) menggambarkan sebagai rencana pembelajaran bagi peserta didik. Secara keseluruhan, makna kurikulum mencakup seperangkat pengalaman peserta didik yang mencakup tujuan pembelajaran, materi ajar, strategi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran. Kurikulum juga mencerminkan apa yang dirasakan, dipikirkan, dipercayai, dan dilaksanakan oleh manusia. Ini juga merupakan pilihan generasi tua untuk generasi muda, yang mencakup sejarah, politik, suku, kebudayaan, gender, fenomena, estetika, etika, ketuhanan, dan dimensi internasional.

Dalam konteks penelitian ini, analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 7 Medan, tempat penelitian dilakukan. Tujuannya adalah agar pengembangan modul sesuai dengan kurikulum yang sedang berlaku. Berdasarkan wawancara dan observasi, diketahui bahwa SMA Negeri 7 Medan menggunakan Kurikulum Merdeka Belajar untuk kelas 10, sementara kelas 11 dan 12 masih menggunakan Kurikulum 2013. Oleh karena itu, modul yang dikembangkan akan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di SMA Negeri 7 Medan, mencakup Kurikulum Merdeka Belajar dan Kurikulum 2013.

#### *b. Design*

Tahap perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan selama tahap analisis disebut tahap desain. Pembuatan modul pembelajaran berbasis PBL yang bertujuan untuk menumbuhkan pemikiran kreatif siswa dipilih sebagai pendekatan untuk mengatasi permasalahan yang diangkat pada tahap analisis. Halaman depan Modul Pembelajaran berbasis PBL beserta isinya, termasuk pemilihan gambar, warna, dan unsur lainnya, juga dikembangkan oleh peneliti. Modul Pembelajaran ini di desain sebaik dan semenarik mungkin untuk memperjelas serta memperindah Modul Pembelajaran sehingga menambah daya tarik dan motivasi siswa dalam belajar matematika. Modul pembelajaran digital ini dibuat menggunakan *Microsoft Word*, *canva* dan juga *Flip Pdf Professional*.

**c. Development**

Modul yang dihasilkan harus melalui tahap validasi untuk melihat apakah isinya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Spesialis media dan ahli materi memvalidasi kursus pembelajaran berbasis digital. Validasi dilakukan oleh dosen Jurusan Matematika UNIMED dan instruktur matematika SMA Negeri 7 Medan.

**Tabel 2.** Hasil analisis validasi ahli materi

Aspek Penilaian	No. Item	Validator				Jumlah Tiap Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4			
Penyajian	1	4	4	3	3	56	87,50%	Sangat Valid
	2	3	3	3	3			
	3	4	4	4	3			
	4	4	4	4	3			
Isi	5	4	4	3	3	142	98,61%	Sangat Valid
	6	4	4	3	3			
	7	4	4	4	3			
	8	3	3	4	3			
	9	4	4	3	3			
	10	4	4	3	3			
	11	4	4	4	3			
	12	4	4	3	3			
	13	4	4	4	3			
	14	4	4	3	3			
Bahasa	15	3	3	4	3	118	90,63%	Sangat Valid
	16	4	4	4	3			
	17	3	3	4	4			
	18	4	4	4	3			
	19	4	3	4	4			
	20	4	4	4	3			
	21	4	3	4	4			
	22	4	4	3	3			
Karakteristik PBL	23	4	4	4	4	60	93,75%	Sangat Valid
	24	3	4	3	4			
	25	4	4	4	4			
	26	4	3	3	4			
Komponen Konstruksi	27	4	4	4	3	75	94%	Sangat Valid
	28	4	4	4	3			
	29	4	4	4	3			
	30	4	4	4	4			
	31	4	3	4	3			

Jumlah	119	116	113	101	449	464,24%	Sangat Valid
Persentase Rata-rata	95,97 %	93,55 %	91,13 %	81,45 %	90,52%		

**Tabel 2.** Hasil analisis Validasi oleh ahli media

Aspek Penilaian	No. Item	Validator				Jumlah Tiap Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4			
Cover (Sampul Buku)	1	4	3	4	4	106	94,64%	Sangat Valid
	2	3	3	4	4			
	3	4	3	4	4			
	4	3	4	4	4			
	5	4	4	4	4			
	6	4	4	3	4			
	7	4	4	4	4			
Bagian Isi	8	4	4	4	3	169	88,02%	Sangat Valid
	9	3	3	3	3			
	10	4	4	3	3			
	11	4	4	4	3			
	12	3	4	4	3			
	13	4	3	4	3			
	14	4	3	3	3			
	15	3	4	4	3			
	16	4	4	4	3			
	17	4	3	3	3			
	18	4	4	4	3			
	19	4	4	4	3			
Modul	20	3	4	4	3	92	95,83%	Sangat Valid
	21	3	4	4	3			
	22	4	4	4	4			
	23	4	4	4	4			
	24	4	4	4	4			
	25	4	4	4	4			
Jumlah		93	93	95	86	367	278,50%	Sangat Valid
Persentase Rata-rata		93 %	93 %	95 %	86 %	91,75%		

Berdasarkan hasil perhitungan dari 4 orang validator media dan materi terhadap modul pembelajaran berbasis digital dengan model *PBL* pada materi SPLTV diatas, diperoleh persentase rata-rata 90,52% untuk hasil validasi materi dan persentase rata-rata 91,75% untuk hasil validasi media.

Dimana kedua persentase tersebut dapat dikatakan valid pada kategori sangat layak untuk di uji coba.

1. Validasi ahli RPP dilakukan untuk memperhatikan RPP yang akan disajikan dalam proses kegiatan belajar mengajar, apakah penggunaan RPP sudah sesuai dengan proses pembelajaran yang dilakukan. Validator RPP terdiri dari 3 dosen matematika UNIMED dan 1 guru Matematika SMA Negeri 7 Medan.

**Tabel 3.** Hasil Validasi ahli RPP

Aspek Penilaian	No. Item	Validator				Jumlah Tiap Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4			
RPP	1	4	4	4	3	251	87,15%	Sangat Valid
	2	4	4	4	3			
	3	4	4	4	3			
	4	4	4	4	3			
	5	4	3	4	3			
	6	3	4	4	3			
	7	4	3	3	3			
	8	4	3	3	3			
	9	3	4	4	3			
	10	4	4	3	3			
	11	4	4	3	3			
	12	4	4	4	3			
	13	4	3	4	3			
	14	3	3	4	3			
	15	4	3	3	3			
	16	4	3	3	3			
	17	4	4	3	3			
	18	3	4	3	3			
Jumlah		68	64	64	54	251	87,15%	Sangat Valid
Persentase Rata-rata		94,4 %	90,3 %	88,9 %	75,0 %	87,2%		

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh para ahli terhadap RPP yang akan digunakan untuk pembelajaran maka menunjukkan persentase rata-rata sebesar 87,2% yang menunjukkan bahwa RPP yang akan digunakan dalam proses pembelajaran sudah dikatakan sangat layak.

2. Pertanyaan pretest dan posttest harus melalui validasi ahli untuk memastikan bahwa pertanyaan tersebut secara akurat mencerminkan materi yang dibahas di kelas dan bahwa penggunaan tes dapat diterima untuk proses pembelajaran tersebut. Validatornya adalah tiga orang

akademisi matematika dari UNIMED dan satu orang guru matematika dari SMA Negeri 7 Medan.

**Tabel 4.** Hasil penilaian dari para validator

Aspek Penilaian	No. Item	Validator				Jumlah Tiap Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4			
Soal Pretest dan Posttest	1	4	5	4	4	181	90,50%	Sangat Valid
	2	5	5	4	5			
	3	5	4	4	4			
	4	4	5	4	4			
	5	5	4	4	4			
	6	5	4	4	5			
	7	5	4	4	5			
	8	4	5	5	5			
	9	5	5	5	5			
	10	5	4	5	5			
Jumlah		47	45	43	46	181	90,50%	Sangat Valid
Persentase Rata-rata		94%	90%	86%	92%	90,50%		

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh para ahli terhadap soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar menunjukkan persentase rata-rata 90,50% dapat dikatakan bahwa soal sudah layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Pada uji coba kelompok dimaksudkan untuk menguji kemenarikan produk, peserta didik dalam uji coba kelompok ini akan melihat modul pembelajaran digital yang diberikan, dan diakhir akan dipilih beberapa orang siswa secara heterogeny berdasarkan tingkat kemampuan di dalam kelas, dan akan diberikan angket untuk menilai penggunaan modul dalam pembelajaran di dalam kelas.

**Tabel 5.** Hasil responden siswa pada uji kelompok kecil

Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
R1	69	100	84,5%	Layak
R2	84	100	92%	Sangat Layak
R3	77	100	88,5%	Sangat Layak
R4	69	100	84,5%	Layak
R5	75	100	87,5%	Sangat Layak

R6	86	100	93%	Sangat Layak
<b>Rata-Rata</b>	<b>76,6667</b>	<b>100</b>	<b>88,333%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Kelompok uji coba kelas X dilaksanakan di SMA Negeri 7 Medan. Tingkat respons siswa secara keseluruhan terhadap modul pembelajaran digital adalah 88,33%, dengan kriteria kualitas sangat baik yang menjadikannya alat yang berguna bagi siswa yang belajar di ruang kelas untuk memahami materi yang dipelajari.

#### *d. Implementation*

Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa modul pembelajaran digital memenuhi kriteria kepraktisan. Berikut diuraikan deskripsi hasil uji coba lapangan modul pembelajaran digital:

- Analisis Kepraktisan. Kepraktisan media pembelajaran yang sebelumnya telah divalodasi dapat dilihat melalui angket respon siswa yang telah diisi oleh siswa pada saat peneliti melaksanakan implementasi ke sekolah.

**Tabel 6.** Hasil respon siswa pada uji lapangan

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1	Alya Nabila	65	76	85,52%	Praktis
2	Ashyera Calista	69	76	90,78%	Sangat Praktis
3	Bertha Simanjuntak	60	76	78,95%	Cukup Praktis
4	Caca Gultom	62	76	81,56%	Praktis
5	Candra Ningtyas	65	76	85,52%	Praktis
6	Chelsea Tiatina	61	76	80,26%	Praktis
7	Christine Eureka	70	76	92,10%	Sangat Praktis
8	Claudia Sitohang	62	76	81,56%	Praktis
9	Davina Reva Amelia	69	76	90,78%	Sangat Praktis
10	Devi Uli Rajagukguk	64	76	84,21%	Praktis
11	Fiona Simanjuntak	63	76	82,90%	Praktis
12	Hizkia K.S. Simamora	64	76	84,21%	Praktis
13	Jesyca B. Situmorang	69	76	90,78%	Sangat Praktis
14	Jody Rey Sinurat	68	76	89,47%	Sangat Praktis
15	Martha Natalia S.	68	76	89,47%	Sangat Praktis
16	Metha Fiona Simatupang	62	76	81,56%	Praktis
17	Michael Farel	60	76	78,95%	Cukup Praktis
18	M. Sakti Ardava Putra	64	76	84,21%	Praktis
19	Olivia Romian P. Sormin	67	76	88,15%	Sangat Praktis
20	Rafli Alfachrizi	64	76	84,21%	Praktis
21	Resya H. Ramadhani	69	76	90,78%	Sangat Praktis
22	Rina Angraini	70	76	92,10%	Sangat Praktis



23	Rizky Andhika	70	76	92,10%	Sangat Praktis
24	Samuel Kristian Halawa	66	76	86,84%	Sangat Praktis
25	Sangmaria Magdalena	67	76	88,15%	Sangat Praktis
26	Saniyyah D. Ramadhani	70	76	92,10%	Sangat Praktis
27	Saskia R. Dalimunthe	65	76	85,52%	Praktis
28	Shella Efendy Chan	66	76	86,84%	Sangat Praktis
29	Stephen Tarev Sitanggang	69	76	90,78%	Sangat Praktis
30	Syadzwina Adzhani	63	76	82,90%	Praktis
31	Taura Anjani	67	76	88,15%	Sangat Praktis
32	Teddy Syahputra	70	76	92,10%	Sangat Praktis
33	Yolanda A. Simanjuntak	69	76	90,78%	Sangat Praktis
34	Yuna Kristiani Hutabarat	66	76	86,84%	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>65,98</b>	<b>76</b>	<b>86,80%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil analisis angket respon peserta didik terhadap modul pembelajaran digital dengan materi SPLTV adalah sebesar 86,80% dari 34 orang responden. Sehingga modul pembelajaran digital dapat dikategorikan sangat praktis. Hal ini berarti modul pembelajaran digital yang telah dikembangkan direspon dengan baik dan positif oleh siswa.

- b. Analisis Keefektifan. Keefektifan media pembelajaran dalam penelitian ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan tes. Tes yang pertama diberikan disebut *pretest* dan dikerjakan sebelum menggunakan modul pembelajaran digital, dan kemudian menyelesaikan tes *posttest* yang dikerjakan setelah menggunakan modul pembelajaran digital pada materi SPLTV.

#### 1. Ketuntasan Belajar Siswa

**Tabel 7.** Hasil nilai pretest siswa

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	Alya Nabila	40	Tidak Tuntas
2	Ashyera Calista	50	Tidak Tuntas
3	Bertha Simanjuntak	75	Tuntas
4	Caca Gultom	50	Tidak Tuntas
5	Candra Ningtyas	30	Tidak Tuntas
6	Chelsea Tiatina	40	Tidak Tuntas
7	Christine Eureka	80	Tuntas
8	Claudya Sitohang	50	Tidak Tuntas
9	Davina Reva Amelia	60	Tidak Tuntas
10	Devi Uli Rajagukguk	40	Tidak Tuntas
11	Fiona Simanjuntak	50	Tidak Tuntas
12	Hizkia K.S. Simamora	40	Tidak Tuntas
13	Jesyca B. Situmorang	75	Tuntas

14	Jody Rey Sinurat	50	Tidak Tuntas
15	Martha Natalia S.	75	Tuntas
16	Metha Fiona Simatupang	40	Tidak Tuntas
17	Michael Farel	20	Tidak Tuntas
18	M. Sakti Ardava Putra	40	Tidak Tuntas
19	Olivia Romian P. Sormin	50	Tidak Tuntas
20	Rafli Alfachrizi	30	Tidak Tuntas
21	Resya H. Ramadhani	50	Tidak Tuntas
22	Rina Angraini	40	Tidak Tuntas
23	Rizky Andhika	30	Tidak Tuntas
24	Samuel Kristian Halawa	80	Tuntas
25	Sangmaria Magdalena	40	Tidak Tuntas
26	Saniyyah D. Ramadhani	50	Tidak Tuntas
27	Saskia R. Dalimunthe	50	Tidak Tuntas
28	Shella Efendy Chan	40	Tidak Tuntas
29	Stephen Tarev Sitanggang	20	Tidak Tuntas
30	Syadzwina Adzhani	40	Tidak Tuntas
31	Taura Anjani	40	Tidak Tuntas
32	Teddy Syahputra	30	Tidak Tuntas
33	Yolanda A. Simanjuntak	75	Tuntas
34	Yuna Kristiani Hutabarat	60	Tidak Tuntas
<b>Rata-rata</b>		<b>47</b>	<b>Tidak Tuntas</b>

Berdasarkan hasil nilai *pretest* pada materi SPLTV pada tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 34 orang siswa yang mengerjakan soal *pretest* hanya 6 orang siswa saja yang mengerjakan dengan tuntas, selebihnya tidak mampu mencapai nilai KKM yang ditetapkan yaitu 75.

**Tabel 8.** Hasil nilai posttest siswa

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1	Alya Nabila	90	Tuntas
2	Ashyera Calista	85	Tuntas
3	Bertha Simanjuntak	90	Tuntas
4	Caca Gultom	85	Tuntas
5	Candra Ningtyas	80	Tuntas
6	Chelsea Tiatina	85	Tuntas
7	Christine Eureka	85	Tuntas
8	Claudya Sitohang	90	Tuntas
9	Davina Reva Amelia	90	Tuntas
10	Devi Uli Rajagukguk	80	Tuntas
11	Fiona Simanjuntak	90	Tuntas
12	Hizkia K.S. Simamora	85	Tuntas
13	Jesyca B. Situmorang	90	Tuntas
14	Jody Rey Sinurat	80	Tuntas

15	Martha Natalia S.	90	Tuntas
16	Metha Fiona Simatupang	90	Tuntas
17	Michael Farel	75	Tuntas
18	M. Sakti Ardava Putra	75	Tuntas
19	Olivia Romian P. Sormin	85	Tuntas
20	Rafli Alfachrizi	70	Tidak Tuntas
21	Resya H. Ramadhani	85	Tuntas
22	Rina Angraini	85	Tuntas
23	Rizky Andhika	75	Tuntas
24	Samuel Kristian Halawa	90	Tuntas
25	Sangmaria Magdalena	90	Tuntas
26	Saniyyah D. Ramadhani	85	Tuntas
27	Saskia R. Dalimunthe	85	Tuntas
28	Shella Efendy Chan	85	Tuntas
29	Stephen Tarev Sitanggang	80	Tuntas
30	Syadzwina Adzhani	85	Tuntas
31	Taura Anjani	85	Tuntas
32	Teddy Syahputra	80	Tuntas
33	Yolanda A. Simanjuntak	90	Tuntas
34	Yuna Kristiani Hutabarat	90	Tuntas
Rata-rata		84,71	Tuntas

Berdasarkan komputasi yang telah dibahas sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul pembelajaran berbasis digital dengan memanfaatkan model PBL yang dikembangkan termasuk dalam kategori efektif telah meningkatkan hasil belajar siswa pada uji lapangan dari pretest hingga posttest.

N-gain score. Untuk mencari nilai gain score dilakukan analisis dengan menggunakan rumus :

$$g = \frac{sf - si}{100 - si}$$

$$g = \frac{84,71 - 47}{100 - 47}$$

$$g = \frac{37,71}{53}$$

$$= 0,711$$

**Tabel analisis peningkatan**

Materi	Kelas	Rata-rata		
		Pretest	Posttest	N-Gain
Sistem Persamaan Tiga Variabel	X-IPA 5	47	84,71	0,711

Berdasarkan analisis hasil penelitian diperoleh N-Gain sebesar 0,711, jika  $g > 0,7$  maka termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran digital berbasis PBL pada

materi SPLTV yang dikembangkan memberikan efektivitas terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

*e. Evaluation.* Selama tahap evaluasi, kesalahan dan kekurangan yang muncul selama proses penelitian dianalisis. Informasi dari evaluasi ini kemudian digunakan sebagai bahan dasar untuk memperbaiki perangkat yang telah dikembangkan. Secara umum, beberapa kesalahan dan kekurangan yang perlu diperbaiki mencakup:

1. Kekurangan pada Modul Pembelajaran Digital Berbasis PBL: Kekurangan baik dari segi materi maupun media pada modul pembelajaran digital perlu diperbaiki, mengacu pada koreksi dan saran dari para validator.
2. Perbaikan Kesalahan Penulisan dan Sistematika: Diperlukan perbaikan terhadap kesalahan penulisan dan sistematika dalam seluruh perangkat dan instrumen yang dikembangkan. Koreksi ini didasarkan pada masukan dari validator dan uji coba pada kelompok kecil.

Proses evaluasi ini menjadi kunci untuk meningkatkan kualitas modul pembelajaran digital secara keseluruhan. Dengan mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan serta kekurangan, penelitian ini dapat menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih baik dan lebih responsif terhadap kebutuhan siswa.

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa modul pembelajaran digital berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. Modul pembelajaran digital ini dapat memberikan kemudahan dalam memahami konsep melalui masalah kontekstual yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prosedur pengembangan modul pembelajaran digital berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel, menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap *analysis* yang dilakukan yakni analisis peserta didik, identifikasi sumber daya yang diperlukan, menetapkan tujuan instruksional. Berdasarkan observasi, pembelajaran matematika di SMA Negeri 7 Medan bersifat konvensional. Dengan metode mengajar yang diberikan oleh guru siswa seringkali tidak bersemangat dalam pembelajaran, dan kurangnya motivasi siswa dalam belajar matematika. Solusi yang dapat diberikan oleh peneliti yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran digital yang berbasis *PBL* agar siswa lebih bersemangat ketika belajar matematika, dan tetap termotivasi selama pembelajaran dilakukan. Hal ini didukung dengan ketersediaan

perangkat teknologi seperti infocus yang jarang digunakan ketika pembelajaran matematika, gadget yang dimiliki setiap siswa. Setelah itu selesai tahap perancangan yang meliputi pembuatan RPP, modul, soal tes, soal validasi, dan survei respon siswa sesuai dengan kondisi SMA Negeri 7 Medan yang ditentukan berdasarkan temuan analisis sebelumnya. Langkah pengembangan berikutnya adalah merakit dan mempersiapkan berbagai bagian modul digital dan memvalidasinya oleh sekelompok spesialis (konten, media, rencana pembelajaran, dan validasi soal tes). Sebuah video menawan diperoleh dan disiapkan untuk pengujian siswa. Selanjutnya dilakukan uji coba lapangan terhadap tiga puluh empat siswa kelas X IPA 5 SMA Negeri 7 Medan setelah dilakukan uji kelompok kecil terhadap enam siswa pilihan peneliti. Tahap terakhir adalah tahap penilaian, yang diselesaikan pada setiap tahap pengembangan, mulai dari analisis hingga pengembangan. Modul ini akan diperbarui dengan rekomendasi dan penyempurnaan apa pun, menjadikannya menarik secara visual dan berkualitas sangat baik.

2. Berdasarkan hasil analisis data validasi oleh ahli, ditemukan bahwa: 1) validasi ahli media memiliki rata-rata sebesar 91,75%; 2) validasi ahli materi memiliki rata-rata sebesar 90,52%; 3) validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memiliki rata-rata sebesar 87,2%; 4) validasi soal pretest dan posttest memiliki rata-rata sebesar 90,50%. Dengan demikian, hasil validasi modul pembelajaran digital mencapai tingkat kevalidan "sangat valid". Dalam analisis kepraktisan, modul dikatakan valid terlebih dahulu dari penilaian validator dan memperoleh angket respon siswa dengan persentase sebesar 86,80%, menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran digital berbasis Problem Based Learning pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel tergolong dalam kategori praktis.
3. Dari analisis keefektifan terdapat tiga temuan: 1) ketuntasan klasikal siswa mencapai 90% dengan rata-rata nilai posttest sebesar 84,71 sehingga termasuk dalam kategori tuntas; 2) waktu pelaksanaan pembelajaran pada modul pembelajaran digital berbasis Problem Based Learning pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dinilai efektif; dan 3) peningkatan skor pretest ke posttest menghasilkan N-gain sebesar 0,711 termasuk dalam kategori sangat efektif. Temuan analisis menunjukkan bahwa modul berguna dan valid selain meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Agus, Benny dan Dewi. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka. ISBN: 978-602-392-708-1.

- Budiningsih, A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Batubara, H.H. 2020. *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatawa Publishing.
- Erwanto, U. (2016). Pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah untuk membantu meningkatkan berpikir kreatif mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*. Volume 2 Nomor 2, Hal: 427-437.
- Husen, D. N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning, *Journal Bioedukasi*. Volume 3 Nomor 2, Hal: 367- 372. ISSN: 2301-4678
- Isti, Tri, dkk. 2014. Pengaruh Berpikir Kreatif Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Dengan Menggunakan Tes Open Ended. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Volume 3 Nomor 1.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teacher Mathematics inc.
- Nugroho, P. (2018). *Pembelajaran Kreatif dan Inovatif*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya.
- Nurun, Yunin. 2014. Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 4, Nomor 1.
- Permendikbud Nomor 36 tahun 2018 tentang Tujuan Mata Pelajaran Matematika
- Purwanto. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: PUSTEKOM DEPDIKNAS
- Rahmat. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *HALAQA: ISLAMIC EDUCATION JOURNAL*. Volume 3, Nomor 1. ISSN: 412-9302.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.