**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TRIGONOMETRI BERBASIS MOBILE LEARNING DENGAN MODEL CREATIVE PROBLEM SOLVING BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK**

**Esa Suri Ratnasuminar1, Poppy Yaniawati2, Rully Indrawan3**

1,2,3Master Program in Mathematics Education, Pasundan University

esa.suri@gmail.com

# ABSTRAK

Penelitian pengembangan bahan ajar ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan bahan ajar materi Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* yang layak digunakan untuk pembelajaran; (2) Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving*; (3) Menganalisis kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving*; (4) Menganalisis adanya hubungan antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar. Metode yang digunakan adalah *Reaserch & Development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilakukan pada 30 siswa kelas X AK 1 di SMK Yadika Soreang. Intrumen dalam penelitian ini menggunakan wawancara, angket ahli materi, angket ahli media, angket respon siswa, tes kemampuan berpikir kreatif matematis, dan angket kemandirian belajar siswa*.* Hasil penelitian menunjukan bahwa: (1) Bahan ajar pada materi trigonometri termasuk kategori sangat layak dari ahli materi, sangat layak dari ahli media, dan sangat kuat untuk hasil analisis respon siswa; (2) Kemampuan berpikir kreatif matematis termasuk dalam kategori sedang setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (3) kemandirian belajar siswa termasuk dalam kategori baik setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (4) Terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa.

**Kata kunci:** Bahan Ajar, *Creative Problem Solving,* kemampuan berpikir kreati matematis, kemandirian belajar.

***DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING-BASED TRIGONOMETRY TEACHING MATERIALS WITH CREATIVE PROBLEM SOLVING MODEL ORIENTED ON MATHEMATICAL CREATIVE THINKING ABILITY AND SELF-REGULATED LEARNING IN VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS***

**Esa Suri Ratnasuminar1, Poppy Yaniawati2, Rully Indrawan3**

1,2,3Postgraduate Masters Program in Mathematics Education

Pasundan University

# ABSTRACT

*This research on the development of teaching materials aims to: (1) Develop teaching materials for Trigonometry based on Mobile Learning with a Creative Problem Solving learning model that is suitable for use in learning; (2) Analyzing the Mathematical Creative Thinking Ability of students who received learning using Mobile Learning-Based Trigonometry Teaching Materials with Creative Problem Solving Models; (3) Analyzing Self-regulated Learning of students who receive learning using Mobile Learning-Based Trigonometry Teaching Materials with Creative Problem Solving Models; (4) Analyzing the relationship between mathematical creative thinking skills and Self-regulated Learning. The method used is Research & Development using the ADDIE development model. This research was conducted on 30 students of class X AK 1 at Yadika Soreang vocational high school. The instruments in this study used interviews, material expert questionnaires, media expert questionnaires, student response questionnaires, mathematical creative thinking ability tests, and student self-regulated learning questionnaires. The results showed that: (1) teaching materials on trigonometric material were categorized as very feasible from material experts, very feasible from media experts, and very strong for the results of student response analysis; (2) The ability to think creatively mathematically is included in the moderate category after using the developed teaching materials; (3) student learning independence is included in the good category after using the developed teaching materials; (4) There is a relationship between mathematical creative thinking ability and students' self-regulated learning.*

***Keywords****: Teaching Materials, Creative Problem Solving, mathematical creative thinking ability, Self-regulated Learning.*

**Pendahuluan**

 Pembelajaran di masa pandemi yang berlangsung naik turun dengan berbagai kebijakan yang bergulir membuat guru dan murid harus mencari jalan agar pendidikan tetap tersampaikan dengan baik, hal ini pun menjadi sebuah tantangan baru untuk dunia terkhusus dunia pendidikan yang dalam pelaksanaanya membutuhkan tatap muka atau pembelajaran secara langsung antar siswa dan guru yang pada pelaksanaanya tak bisa dilakukan seperti biasanya karena masa pademi tengah melanda. Kejadian luar biasa ini pun menuntut kreativitas dari seluruh aspek baik guru, murid, media pembelajaran, serta metode pembelajaran yang nantinya bisa menjadi solusi ditengah ketidakpastian yang melanda, kebutuhan akan bahan ajar yang tepat dan mudah di akses siswa menjadi salah satu hal yang menjadi kunci dalam pelaksanaan pembelajaran jarak jauh kali ini begitu juga dengan pembelajaran matematika.

Pembelajaran yang berlangsung secara tatap muka terbatas yang tengah dihadapi sekarang pun memaksa guru dan siswa menggali potensi dan kreativitas, waktu pembeljaran yang berkurang, jumlah siswa yang tidak tent agar tetap bisa melaksanakan pembelajaran meskipun dengan fasilitas terbatas penggunaan aplikasi, hal ini pun secara tidak langsung membentuk kemandirian belajar siswa yang pada pelaksanaanya masih perlu ditingkatkan. Anggraini (2014) menyatakan bahwa kemandirian diartikan sebagai kondisi mampu berdiri sendiri tanpa bergantung pada orang lain. Kemandirian dapat menumbuhkan kepercayaan diri, dan rasa tanggungjawab saat pembelajaran. Dengan kemandirian belajar saat pembelajaran berlangsung dapat menumbuhkan inisiatif dan motivasi belajar pada siswa sehingga siswa bisa belajar tanpa keterpaksaan. NCTM menyatakan bahwa “technology is essential in teaching and learning mathematics, it influences the mathematics that is taught and enhances student’s learning”. Peran teknologi dalam pembelajaran matematika sangat penting karena mempengaruhi pengajaran matematika dan meningkatkan pembelajaran siswa.

Menurut Prastowo (2011), bahan ajar adalah seperangkat bahan yang tersusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, yang dimaksudkan untuk menciptakan lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. Selanjutnya menurut Hamdani (2010), bahan ajar adalah semua dokumen atau bahan pembelajaran yang tersusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau pengajar melaksanakan kegiatan belajar mengajar untuk menciptakan lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar.Pandangan ini juga dilengkapi oleh Pannen (dalam Prastowo, 2016), yang mengungkapkan bahwa bahan ajar adalah bahan atau mata pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran program pembelajaran. Menurut Khulsusm, Hudiyono, dan Sulistyowati (2018) menyatakan bahwa Bahan ajar yang ditentukan adalah kumpulan bahan yang dirancang oleh guru dalam rangka kegiatan pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar siswa dalam rangka mencapai keterampilan dasar yang diharapkan.

*M-Learnin*g atau *Mobile Learning* yaitu pembelajaran yang menggunakan perangkat mobile seperti PDAs, mobile phone, laptop dan peralatan teknologi informasi lain untuk pembelajaran (Sutopo, 2012). Sincuba & John (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa “*The Mobile Learning Technology-Based application as very useful in the teaching and learning of Functions and related concepts and was an effective method to learn Mathematic”.* Ini berarti pembelajaran menggunakan mobile lerning dapat mempermudah dan membantu guru saat pembelajaran, efektif, juga dapat di sesuaikan dengan kebutuhan pembelejaran.

Mobile learning menawarkan kemudahan akses dimana saja makadari itu mobile learning relevan dengan keadaan apapun dan dapat mempermudah proses pembelajaran. Cahyono & Miftahudin (2018) menyatakan bahwa penggunaan perangkat mobile dalam kegiatan matematika diharapkan tidak hanya terjadi dalam pengaturan pengajaran dan pembelajaran biasa, seperti tren saat ini. Pengembangan bahan ajar matematika berbasis *Mobile Learning* pada materi Trigonometri ini memanfaatkan layanan android. Melalui bahan ajar berbasis *Mobile Learning* ini pendidik akan lebih mudah menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik, sebaliknya peserta didik akan lebih tertarik dan jelas menerima pelajaran yang disampaikaan oleh pendidik. Diharapkan pengembangan bahan ajar berbasis *Mobile Learning* pada materi Trigonometri untuk siswa SMK dapat memperkuat kualitas pembelajaran.

Disamping media pembelajaran karena pembelajaran berlangsung secara tatap muka terbatas maka perlu adanya model yang bisa menghubungkan antara penggunaan bahan ajar dan juga kemampuan yang ingn diraih maka dari itu dalam penelitian ini digunakan model *creative problem solving* untuk membuat proses belajar berlangsung lebih terarah dan menarik, model *creative problem solving* dipilih karena dalam tahapannya terdapat fase pertama klarifikasi masalah, kedua pengungkapan pendapat (*brainstorming)*, ketiga evaluasi dan seleksi, dan keempat implementasi. Melalui tahapan tersebut proses belajar menjadi lebih terarah dan bisa menggali potensi siswa pada kemampuan berpikir yaitu berpikir kreatif matematis. Menurut Pepkin (2000) “Model pembelajaran *Creative Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan”. Dari berbagai permasalahan yang diuraikan, Bahan Ajar berbasis *Mobile Learning* diharapkan dapat membantu proses pembelajaran sekaligus melatih kemampuan berpikir kreatif matematis juga kemandirian belajar siswa. Melalui bahan ajar berbasis *Mobile Learning* besar harapan siswa dapat mendesain suatu penemuan dan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan dan kemandirian belajar melalui peoses berpikir kreatif matematis

Menurut Laisema, Wannapiroon, (2014) tahapan model creative problem solving memiliki tiga komponen sebagai berikut: 1) mempelajari isi, 2) menyusun Proses Pembelajaran kreatif melalui Proses Pemecahan Masalah Kreatif, dan 3) ringkasan. Proses Pembelajaran kreatif dengan Proses Pemecahan Masalah Kreatif terdiri dari lima tahap: 1) mengidentifikasi tugas/masalah masalah, 2) merencanakan proyek/pekerjaan, 3) membuat proyek/pekerjaan 4) mempresentasikan proyek, dan 5) evaluasi proyek. Tujuan dari model ini adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif akan muncul setelah melalui proses berpikir. Proses berpikir diperlukan oleh setiap orang dalam kehidupan sehari-hari pada waktu aktivitas yang berbeda. Pada berpikir kreatif matematis terdapat proses berpikir yang berbeda-beda untuk setiap individu. Wallas mengatakan ada empat proses berpikir kreatif yaitu persiapan, inkubasi, pencerahan, dan terakhir verifikasi (Runco, 2012; Smith, 2014; Sitorus, 2016).

Munandar (Hendriana dkk., 2017) menguraikan indikator berpikir kreatif secara rinci sebagai berikut: 1) Kelancaran (Fluency); 2) Kelenturan (Flexibelity); 3) Keaslian (Originality); 4) Elaborasi (Elaboration). Hal ini diperjelas oleh pendapat Munandar dan Silver (Santoso, 2016) menjelaskan bahwa kelancaran (fluency) mengacu pada kemampuan siswa dalam memberikan bermacam-macam jawaban, fleksibilitas (flexibility) mengacu pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak dengan satu cara tetapi bisa memberikan cara lain, keaslian (originality) mengacu pada kemampuan siswa melahirkan ungkapan baru dan unik, dan elaborasi (elaboration) mengacu pada kemampuan siswa untuk mampu memperkaya atau mengembangkann suatu gagasan.

Kreativitas adalah hasil dari proses berpikir kreatif. Oleh karena itu, untuk mencapai kreativitas, sangat penting bagi setiap individu maupun setiap siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif matematis. Pentingnya kreativitas dalam matematika juga dikemukakan oleh Bishop (Mahmudi, 2010), yang mengatakan bahwa seseorang harus memiliki dua keterampilan berpikir matematis, yaitu berpikir kreatif sering ditentukan oleh intuisi, dan kemampuan berpikir analitis diidentikkan dengan kemampuan untuk berpikir hal dengan cara yang masuk akal. Berdasarkan kalimat tersebut, jelas bahwa keterampilan berpikir kreatif perlu dikembangkan dalam matematika. . Siswono (2009) mengemukakan bahwa “kemampuan berpikir untuk menemukan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah, dimana penekanannya pada kuantitas, ketepatgunaan dan keberagaman jawaban disebut sebagai kreativitas (berpikir kreatif atau divergen)”. Dengan demikian, kemampuan berpikir seseorang akan lebih tinggi jika ia mampu menunjukkan dan menemukan banyak kemungkinan jawaban atas suatu masalah. Sejalan dengan diatas Tresnawati, dkk (2018) menyatakan bahwa “kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi trigonometri masih rendah, karena siswa terburu-buru dalam membuat kesimpulan, sehingga kemampuan berpikir matematis tidak berkembang untuk memunculkan ide baru gagasan, dan alternatif jawaban dengan cara lain. Siswa belum bisa mengaitkan materi trigonometri dengan permasalahan lain siswa belum bisa menyelesaikannya”.

Belajar mandiri bukan berarti belajar sendiri tanpa bantuan, tetapi belajar mandiri memiliki arti yang agak luas. Belajar mandiri merupakan salah satu hal penting dalam proses pembelajaran. Anggraini (2014) menyatakan bahwa kemandirian diartikan sebagai kondisi mampu berdiri sendiri tanpa bergantung pada orang lain. Kemandirian dapat menumbuhkan kepercayaan diri, dan rasa tanggungjawab saat pembelajaran. Dengan kemandirian belajar saat pembelajaran berlangsung dapat menumbuhkan inisiatif dan motivasi belajar pada siswa sehingga siswa bisa belajar tanpa keterpaksaan.

Menurut Yaniawati (2019) “*Self-regulated learning is a process which requires conditioning, strong determination since it is based on internal factors of each so that it is challenging to change it*”. Sejalan dengan diatas Umar Tirtarahardja dan La Sulo (2005) “kemandirian dalam belajar adalah aktivitas belajar yang berlangsung lebih didorong oleh kemauan sendiri, pilihan sendiri, dan tanggung jawab sendiri dari pembelajaran”. Dari beberapa pendapat di atas penulis menyimpulkan kemandirian belajar adalah buah pikiran dan tekad yang kuat untuk dapat menyelesaikan suatu hal yang menantang dengan mengupayakan seluruh kemampuan dirinya untuk mendapatkan hasil yang ia diharapkan.

Sejalan dengan diatas Ali dan Ansori (2004) mengatakan “kemandirian merupakan suatu kekuatan internal individu yang diperoleh melalui proses individuasi, yaitu proses realisasi kemandirian dan proses menuju kasempurnaan”. Demikian pula menurut Yasin Setiawan (2007) “kemandirian adalah keadaan seseorang yang dapat menentukan diri sendiri dimana dapat dinyatakan dalam tindakan atau perilaku seseorang dan dapat dinilai”.

Menurut Schunk dan Zimmerman (Hendrian, Rohaeti, Sumarmo, 2017) mendefinisikan “kemandirian belajar sebagai proses belajar yang terjadi karena pengaruh pemikiran, perasaan, strategi, dan perilaku sendiri yang berorientasi pada pencapaian tujuan”. Ini berarti kemandirian belajar adalah suatu aktivitas dimana siswa dapat menentukan strategi pilihannya dengan mengeksplorasi berbagai sumber belajar serta menentukan tujuan belajarnya sesuai dengan apa yang ada pada dirinya sendiri.

Adapun indikator kemandirian belajar yang digunakan menurut Sumarmo (Hendrian, Rohaeti, Sumarmo, 2017) yang meliputi: 1) Inisiatif dan motivasi belajar intrinsik, 2) Mendiagnosa kebutuhan belajar, 3) Menetapkan tujuan/target belajar, 4) Memilih, menetapkan strategi belajar, 5) Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar, 6) Memandang kesulitan sebagai tantangan, 7) Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, 8) Mengevaluasi proses dan hasil belajar, 9) *Self Efficacy* atau kemampuan diri. Berdasarkan uraian kemandirian belajar diatas, peneliti menyimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah sebuah kegiatan belajar yang disertai inisiatif atau keinginan seseorang yang berkembang dalam tingkah laku untuk dapat menyelesaikan suatu hal dengan menentukan strategi pilihannya dengan mengeksplorasi berbagai sumber belajar dengan mengerahkan kemampuan dirinya untuk mendapatkan hasil yang di inginkan. Berdasarkan\_hal tersebut perlu diterapkan suatu model dan media pembelajaran yang\_dapat membantu proses pembelajaran berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa. Salah “satu nya adalah dengan bahan ajar trigonometri berbasis *mobile learning* menggunakan model *creative problem solving*. Menurut Pepkin (2000) menyatakan bahwa “Model pembelajaran CPS adalah suatu metode pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan memecahkan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan”.

Cony Semiawan (Tirtarahardja, Sulo, 2005) mengungkapkan “peserta didik mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh konkret dan wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan mengalami dan mempraktekannya sendiri”. Dari berbagai permasalahan yang diuraikan, Bahan Ajar berbasis *Mobile Learning* diharapkan dapat membantu proses pembelajaran sekaligus melatih kemampuan berpikir kreatif matematis juga kemandirian belajar siswa. Melalui bahan ajar berbasis *Mobile Learning* besar harapan siswa dapat mendesain suatu penemuan dan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan dan kemandirian belajar melalui peoses berpikir kreatif matematis. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan bahan ajar materi Trigonometri Berbasis Mobile Learning dengan model pembelajaran Creative Problem Solving yang layak digunakan untuk pembelajaran; (2) Menganalisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Mobile Learning dengan Model Creative Problem Solving; (3) Menganalisis kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Mobile Learning dengan Model Creative Problem Solving; (4) Menganalisis adanya hubungan antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Mobile Learning dengan Model Creative Problem Solving.

**Metode**

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian R & D (Riset & Pengembangan) yaitu penelitian yang berorientasi untuk merancang, memproduksi, menguji, validitas produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2015).

Pengembangan bahan ajar trigonometri berbasis *mobile learning* menggunakan model *creative problem solving* yang digunakan dalam penelitian ini dipadukan dengan model pengembangan ADDIE. Menurut Gagne (2005), dalam model ADDIE terdapat 5 fase yaitu analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan(*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*), dengan memperhatikan model yang sesuai untuk pengembangan bahan ajar yaitu model *creative problem solving*. Menurut Baharuddin (Durri, 2019) salah satu fungsi model ADDIE adalah menjadi pedoman dalam proses pengembangan produk.

Berdasarkan model pengembangan ADDIE, berikut adalah deskripsi dari lima tahap perkembangan yang relevan untuk penelitian ini.

|  |
| --- |
|  |
| Gambar 1. Langkah-langkah model ADDIE |

 Desain dalam penelitian ini ialah untuk mengumpulkan data mengenai kualitas produk yang akan digunakan, maka dilakukanlah uji coba produk. Produk bahan ajar berbasis *m-learning* berupa aplikasi pembelajaran akan lebih berkualitas apabila di uji coba dan revisi. Tahapan uji coba produk yang dilakukan dalam penelitian ini yakni uji alpha dan uji beta. Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu ahli materi, ahli media, dan siswa kelas X SMK Yadika Soreang. Ahli materi dan ahli media menilai kelayakan produk bahan ajar berbasis *m-learning*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Yadika Soreang tahun pelajaran 2021/2022 yang akan dijadikan sebagai salah satu subjek dalam penelitian ini. Untuk sampel yang menjadi subjek penelitian ini dilakukan dengan pemilihan kelas X Akuntansi 1 yang berjumlah 30 siswa.

 Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Angket

 Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan kepada responden untuk dijawab secara pribadi (Sugiyono, 2015). Pemberian angket dalam penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data terkait dengan kelayakan bahan ajar berbasis *m-learning* yang terdiri tiga jenis yaitu validasi media, validasi materi dan angket respon siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis *m-learning*. Kemandirian belajar juga menggunakan angket yang disusun menggunakan skala likert.

Tabel 1 Kisi-kisi Angket Ahli Media

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aspek | Indikator | Jumlah Butir | Nomor Soal |
| Tampilan | Kejelasan judul dan petunjuk penggunaan bahan ajar *m-learning*  | 1 | 1 |
| Keterbacaan *layout* yang memudahkan siswa belajar  | 1 | 2 |
| Ketepatan pemilihan warna  | 2 | 3,4 |
| Kesesuaian pemilihan jenis huruf | 1 | 5 |
| Kesesuaian pemilihan ukuran huruf | 1 | 6 |
| Kejelasan tampilan multimedia pendukung materi | 3 | 7,8,9 |
| Kemenarikan tampilan gambar dalam bahan ajar *m-learning* | 3 | 10,11,12 |
| Kesesuaian desain *cover* dengan materi | 2 | 13,14 |
| Kesesuaian tampilan tombol menu utama | 1 | 15 |
| Penggunaan | Kemudahan penggunaan produk | 1 | 16 |
| Ketepatan penggunaan tombol dan navigasi | 1 | 17 |
| Kemudahan mengakses menu produk | 1 | 18 |
| Kemudahan interaksi dengan produk | 1 | 18 |
| Kemudahan akses keluar dari produk | 1 | 20 |
| Kelengkapan identitas modul | 1 | 21 |
| Pemanfaatan | Kesesuaian komponen bahan ajar *m-learning* dan aspek bahasa yang digunakan | 2 | 22,23 |
| Kualitas dan kemenarikan materi yang terdapat dalam bahan ajar *m-learning* | 2 | 24,25 |
| Ketepatan pemberian *feedback* dan *self assessment* atas input pengguna | 2 | 26,27 |
| Jumlah | 27 | 27 |

Tabel 2 Kisi-kisi Angket Ahli Materi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aspek | Indikator | Jumlah Butir | Nomor Soal |
| Materi | Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran | 1 | 1 |
| Relevansi tujuan dengan KI, KD | 1 | 2 |
| Kesesuaian materi dengan tujuan | 1 | 3 |
| Aktualisasi materi | 1 | 4 |
| Kedalaman materi | 1 | 5 |
| Sistematis, runtut, alur logika jelas | 4 | 6,7,8,9 |
| Soal | Kejelasan rumusan soal | 1 | 10 |
| Kelengkapan soal | 1 | 11 |
| Kebenaran konsep soal | 2 | 12,13 |
| Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi | 1 | 14 |
| Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran | 1 | 15 |
| Kebahasaan | Komunikatif pada bahasa | 1 | 16 |
| Ketepatan penggunaan istilah | 1 | 17 |
| Keterlaksanaan | Pemberian motivasi belajar | 2 | 18,19 |
| Aktifitas siswa | 1 | 20 |

Tabel 3 Kisi-kisi Angket Kemandirian Belajar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Indikator | Nomor Item | Jumlah Item |
| **Negatif** | **Positif** |
| 1 | Inisatif dan motivasi belajar instrinsik | 27 | 12,3 | 3 |
| 2 | Kebiasaan mendiagnosa kebutuhan belajar | 28 | 11,6 | 3 |
| 3 | Menetapkan tujuan atau target belajar | 1,8 | 9 | 3 |
| 4 | Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar | 10 | 5 | 2 |
| 5 | Memandang kesulitan sebagai tantangan | 13 | 26,14 | 3 |
| 6 | Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan | 21 | 22 | 2 |
| 7 | Memilih, menerapkan strategi belajar | 23 | 17 | 2 |
| 8 | Mengevaluasi proses dan hasil belajar | 16,19 | 20 | 3 |
| 9 | *Self efficacy* atau konsep diri atau kemampuan diri | 4,7,18,25 | 2,15,24 | 7 |
|  | **Jumlah pertanyaan** | 14 | 14 | 28 |

1. Tes

Tes yang digunakan adalah tes kompetensi kemampuan berpikir kreatif matematis tipe uraian. Tes tipe uraian ini bertujuan agar menimbulkan sifat kreatif pada diri siswa, dan untuk mengetahui proses siswa dalam menjawab soal-soal yang diberikan. Tes ini diberikan di akhir pembelajaran atau disebut postes,

1. Wawancara

Untuk menganalisis kebutuhan siswa digunakan pedoman wawancara digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan informasi tersebut. Analisis kebutuhan tersebut dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan produk bahan ajar berbasis *m-learning*. Kegiatan wawancara dilakukan pada saat *pra-observasi.*

.Teknik analisis data dalam R&D tidak melakukan hipotesis. Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Dapat dilihat dari tabel berikut

Tabel 4 Kriteria Penilaian Angket Media

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rumus | Rerata Skor | Klasifikasi |
| $$x>\overbar{x}i+1,8×sbi$$ | >4,2 | Sangat Layak |
| $\overbar{x}i+0,6×sbi$<x$\leq \overbar{x}i+1,8×sbi$ | 3,4 < x < 4,2 | Layak |
| $\overbar{x}i-0,6×sbi$<x$\leq \overbar{x}i+0,6×sbi$ | 2,6 < x < 3,4 | Cukup |
| $\overbar{x}i-1,8×sbi$<x$\leq \overbar{x}i+0,6×sbi$ | 1,8 < x < 2,6 | Kurang Layak |
| $$x>\overbar{x}i-1,8×sbi$$ | < 1,8 | Sangat Kurang Layak |

Acuan tabel tersebut digunakan untuk menilai layak tidaknya bahan ajar yang digunakan. Analisis terhadap kemampuan berpikir kreatif, juga dengan deskriptif dengan acuan dari (Karunia & Mokhamad, 2015):

Tabel 5 Kriteria Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| Persentase Skor Total Siswa | Kategori Kemampuan Siswa |
| $$90\%\leq A\leq 100$$ | A (Sangat Baik) |
| $$75\%\leq B<90\%$$ | B (Baik) |
| $$55\%\leq C<75\%$$ | C (Cukup) |
| $$40\%\leq D<55\%$$ | D (Kurang) |
| $$0\%\leq E<40\%$$ | E (Sangat Kurang) |

Analisis terhadap kemandirian menggunakan deskriptif berdasarkan (Lestari & Yudhanegara, 2017: 335)

Tabel 6 Kriteria penafsiran persentase jawaban angket

|  |  |
| --- | --- |
| Kriteria | Penafsiran |
| P = 0% | Tak seorang pun |
| 0% < p < 25% | Sebagian kecil |
| 25% $\leq $ p < 50% | Hampir setengahnya |
| P = 50% | Setengahnya |
| 50% < p < 75% | Sebagian besar |
| 75% $\leq $ p < 100% | Hampir seluruhnya |
| P = 100% | seluruhnya |

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

 Dalam uji coba produk diperoleh berbagai jenis data, yaitu data validasi (uji alpha) dari ahli materi dan ahli media, data uji beta (siswa) dan data hasil test dari uji coba kelompok besar. Ahli materi mengevaluasi bahan ajar hasil pengembangan dari aspek materi dan pembelajaran. Ahli media mengevaluasi pengembangan dari aspek media. Hasil evaluasi dari ahli materi dan media digunakan untuk merevisi bahan ajar dan layak tidaknya bahan ajar tersebut untuk diujicobakan di lapangan.

**Hasil Uji Alpha**

 Dalam uji alpha dilakukan oleh 4 orang ahli yaitu ahli materi dan 2 orang ahli media. Penilaian ahli media tersebut dilakukan menggunakan angket. Angket ahli materi terdiri dari 4 aspek yakni aspek materi, aspek soal, aspek bahasan, dan aspek keterlaksanaan. Diketahui bahwa kualitas bahan ajar yang dikembangkan masuk dalam kategori “sangat layak”. Data tentang penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7 Hasil Penilaian Ahli Materi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Pertanyaan | Ahli Materi | Rata-rata | Kriteria |
| V1 | V2 | V3 | V4 |
| 1 | Aspek Materi | 4,67 | 4,67 | 4,67 | 4,67 | 4,667 | Sangat Layak |
| 2 | Aspek Soal | 4,67 | 4,5 | 4,5 | 4,8 | 4,625 | Sangat Layak |
| 3 | Aspek Bahasa | 4 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,25 | Sangat Layak |
| 4 | Aspek Keterlaksanaan | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4 | 4,25 | Sangat Layak |
| Rata-rata Validator | 4,448 |
| Kategori | Sangat Layak |

Hasil analisis data menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar menurut ahli materi sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Saran dari ahli materi yaitu tata bahasa disesuaikan dengan kaidah yang benar.

Berdasarkan validasi ahli media yang terdiri dari 2 aspek, yaitu aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Penilaian yang didapatkan adalah kategori sangat layak dengan rerata skor 4,43. Penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8 Hasil Penilaian Ahli Media

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Pertanyaan | Ahli Media | Rata-rata | Kriteria |
| V1 | V2 |
| 1 | Aspek Perangkat Lunak | 4,8 | 4,5 | 4.71 | Sangat Layak |
| 2 | Aspek Komunikasi Visual | 4,1 | 4,2 | 4,15 | Layak |
| Rata-rata Validator | 4.43 |
| Kategori | Sangat Layak |

Hasil analisis data menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar menurut ahli media sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Saran yang diberikan adalah pengurangan white space dan diberi lebih banyak gambar.

**Respon Siswa**

 Data yang diperoleh dari hasil uji coba kelompok besar digunakan untuk mengukur kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji respon siswa diketahui penilaian bahan ajar masuk dalam kategori sangat kuat dengan rerata skor 4,17. Hasil respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9 Hasil Respon Siswa

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Aspek | Nomor Soal | Jumlah Skor | Rata-Rata | Persentase | Kategori | Ket |
| 1 | Aspek Perangkat Lunak | 1-4 | 509 | 4,24 | 84,83% | Sangat Kuat | Tidak Revisi |
| 2 | Aspek Desain Pembelajaran | 5-12 | 992 | 4,13 | 82,67% | Sangat Kuat | Tidak Revisi |
| 3 | Aspek Komunikasi Visual | 13-21 | 1118 | 4,14 | 82,81% | Sangat Kuat | Tidak Revisi |
| **JUMLAH** | **2619** | **4,17** | **83,43%** | Sangat Kuat | **Tidak Revisi** |

Hasil analisis data menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

**Analisis Data Postes**

 Postes diberikan kepada kelompok besar. Analisis data pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Hasil Postes

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Siswa** | **Nilai Posttest** | **No** | **Siswa** | **Nilai Posttest** |
| 1 | S1 | 83 | 16 | S16 | 88 |
| 2 | S2 | 96 | 17 | S17 | 58 |
| 3 | S3 | 75 | 18 | S18 | 88 |
| 4 | S4 | 67 | 19 | S19 | 71 |
| 5 | S5 | 83 | 20 | S20 | 71 |
| 6 | S6 | 83 | 21 | S21 | 88 |
| 7 | S7 | 63 | 22 | S22 | 92 |
| 8 | S8 | 75 | 23 | S23 | 88 |
| 9 | S9 | 83 | 24 | S24 | 67 |
| 10 | S10 | 79 | 25 | S25 | 54 |
| 11 | S11 | 63 | 26 | S26 | 71 |
| 12 | S12 | 63 | 27 | S27 | 67 |
| 13 | S13 | 83 | 28 | S28 | 71 |
| 14 | S14 | 83 | 29 | S29 | 88 |
| 15 | S15 | 96 | 30 | S30 | 63 |

Dari tabel di atas terlihat bahwa rata-rata skor postes setelah dilakukan tes kemampuan berpikir kreatif siswa adalah 75 dengan kategori sedang, dari hasil tersebut didapat 4 siswa terinpretasi sangat tinggi, 10 siswa terinpretasi tinggi, 14 siswa terinpretasi sedang, 1 siswa terinpretasi rendah dan 1 siswa berada pada kategori sangat rendah Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa yang artinya bahan ajar dikembangkan dengan baik, pada aspek keefektifannya.

Selain hasil postes, untuk analisis kemampuan berpikir kreatif dilakukan secara deskriptif. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

|  |  |
| --- | --- |
| Skor | Persentase Aspek Berpikir Kreatif Siswa (%) |
| *Fluency* | *Flexibility* | *Elaboration* | Originality |
| 4 | 28,3 | 56.7 | 46.7 | 10.0 |
| 3 | 43,3 | 26.7 | 33.3 | 63.3 |
| 2 | 21,7 | 11.7 | 10.0 | 23.3 |
| 1 | 6,7 | 5 | 10.0 | 3.3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Rata-Rata Per Indikator | 73,3 | 82,5 | 79 | 68 |
| Rata-Rata Keseluruhan | 75 |
| Kategori | Sedang |

Terlihat bahwa kategori hasil kemampuan berpikir siswa perindividu yaitu 13.3% siswa termasuk kategori sangat tinggi, sebanyak 33.3% siswa termasuk kategori tinggi, 46.7% siswa termasuk kategori sedang, dan 3.3% untuk siswa termasuk ketegori rendah, 3.3% untuk siswa yang termasuk kategori sangat rendah. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving* termasuk pada kategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian (Susilawati, 2020) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif cenderung sedang pada senua indikator.

**Kemandirian belajar**

 Kemandiriansiswa terhadap mata pelajaran matematika mengggunakan pembelajaran berbasis *m-learning* maka diberikan lembar skala sikap kemandirian yang berisi 9 indikator sebanyak 28 pernyataan. Kemandirian belajar dengan bahan ajar berbasis *m-learning*, bahwa *m-learning* efektif digunakan dalam *pembelajaran* dengan melihat ketuntasan belajar peserta didik dan signifikan mendukung kemandirian belajar (Erni Mardliyani Rahmawati, 2017).

Tabel 612 Hasil Analisis Kemandirian Belajar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Angket** | **Kategori** |
| **Jumlah** | **Rata-rata** |
| 1 | Inisiatif dan “motivasi belajar intrinsik | 290 | 3,2 | Baik |
| 2 | Mendiagnosa kebutuhan belajar | 261 | 2,9 | Baik |
| 3 | Menetapkan tujuan/target belajar | 219,8 | 2,4 | Cukup |
| 4 | Memilih, menetapkan strategi belajar | 174,4 | 2,9 | Baik |
| 5 | Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar | 287,8 | 3,2 | Baik |
| 6 | Memandang kesulitan sebagai tantangan | 179,4 | 3,0 | Baik |
| 7 | Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan | 179,4 | 3,0 | Baik |
| 8 | Mengevaluasi proses dan hasil belajar | 264 | 2,9 | Baik |
| 9 | *Self Efficacy* atau kemampuan diri” | 623,6 | 2,9 | Baik |
| Jumlah | 2479,4 | 2,9 | Baik |

 Penggunaan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving* berpengaruh pada kemandirian belajar siswa siswa. Siswa sudah mampu mengelola pembelajaran secara mandiri yang di didukung dengan aplikasi mobile learning sehingga dapat membuat siswa belajar mandiri tanpa bantuan orang lain karena sudah difasilitasi dengan bahan ajar yang mempuni. Hal ini sejalan dengan Putra, (2017) bahwa peningkatan kemampuan dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran tanpa bantuan orang lain adalah hal terpenting dalam proses pembelajaran secara mandiri. Kemandirian yang dimaksud disini adalah siswa dapat belajar sendiri pada saat ada guru ataupun pada saat tidak ada guru.

 Media dalam bentuk bahan ajar yang menari dan dapat meningkatkan kemandirian belajar adalah bahan ajar berbasis *m-learning*. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving* iniefektif untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa.

**Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa**

 Berdasarkan hasil penelitian, terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving*. Hal ini sejalan dengan penelitian Huda (2020) yang menyatakan bahwa “terdapat pengaruh kemandirian belajar peserta didik terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis serta didik pada pembelajaran Creative Problem Solving berbantuan mobile learning”.

**Simpulan**

 Simpulan dari penelitian ini adalah: (1) Bahan ajar pada pembelajaran matematika ini dibuat pada materi Trigonometri untuk kelas X kemudian hasil dari dari penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar Bahan Ajar Trigonometri Berbasis *Mobile Learning* dengan Model *Creative Problem Solving*. Bahan ajar ini dikembangkan menggunakan model ADDIE,Bahan ajar pada materi trigonometri termasuk kategori sangat layak dari ahli materi, sangat layak dari ahli media, dan sangat kuat untuk hasil analisis respon siswa; (2) Kemampuan berpikir kreatif matematis termasuk dalam kategori sedang setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (3) kemandirian belajar siswa termasuk dalam kategori baik setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (4) Terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa.

**Referensi**

Pepkin, K. L. (2000). *Creative problem solving in math*. [*http://cimm.ucr.ac.cr/soluciondeproblemas/PDFs/Pepkin,Karen.2000.pdf*](http://cimm.ucr.ac.cr/soluciondeproblemas/PDFs/Pepkin%2CKaren.2000.pdf)*.*

Prastowo, A.(2011).Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.

Sincuba, M. C., & John, M. (2017). “ An Exploration of Learners‟ Attitudes towards Mobile Learning Technology-Based Instruction Module and its Use in Mathematics Education”*. IEJME— MATHEMATICS EDUCATION VOL.12, NO. 10, 845-858*

Siswono, T.Y.E.(2009). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pemecahan Masalah Tipe “What’s Another Way”. Jurnal Pendidikan Matematika “transformasi”. 19(1): (1-13).

Tirtarahardja, U. & Sulo, L. 2005. *Pengantar pendidikan.* Jakarta: PT Rineka Cipta.

Trisnawati, I., Pratiwi, W., Nurfauziah, P., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Sma Kelas Xi Pada Materi Trigonometri Di Tinjau Dari Self Confidence. JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif), 1(3), 383-394.

Tsai, K. C. (2012). Energizing an academic department through promoting creativity. *European Journal of Business and Social Sciences*. 1(5). 99-109.

Wang, C. W., & Horng, R. Y. (2002). The effects of creative problem solving training on creativity, cognitive type and R&D performance. *R&D Management*, *32*(1), 35-45.

Yaniawati, R. P., Kariadinata, R., Sari, N., Pramiarsih, 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*

Yaniawati, R. P. (2012). Pengaruh E-Learning untuk Meningkatkan Daya Matematik Mahasiswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, (3).