

## Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Trigonometri Berilustrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

<sup>1</sup>Muhammad Farid Aslam, <sup>2</sup>Amidi

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

email: [1farid.aslam@students.unnes.ac.id](mailto:1farid.aslam@students.unnes.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kevalidan, kepraktisan, keefektifan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang diarahkan untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pengembangan dilakukan dengan prosedur ADDIE. Indikator pemecahan masalah mengacu pada empat indikator pemecahan masalah Polya. Validasi serta uji kelayakan melibatkan dosen sebagai validator ahli serta guru sebagai validator praktisi. Penelitian melibatkan 30 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Temanggung pada mata pelajaran matematika peminatan. Sebanyak 5 siswa dilibatkan dalam uji keterbacaan dan respon. Berdasarkan analisis, suplemen bahan ajar tergolong valid dan layak dengan skor 4,60, terbaca baik dengan nilai keterbacaan sebesar 4,48, respon baik dengan nilai 4,46 sehingga dapat digolongkan ke dalam kategori praktis. Hasil uji menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Melalui analisis terhadap hasil pretest dan posttest pada masing-masing indikator kemampuan pemecahan masalah, indikator memahami masalah meningkat tinggi dengan nilai gain sebesar 0,76, indikator merencanakan meningkat rendah dengan nilai gain sebesar 0,24, indikator melaksanakan pemecahan meningkat rendah dengan gain sebesar 0,17, dan indikator memeriksa penyelesaian meningkat rendah dengan nilai gain sebesar 0,12. Adanya peningkatan pada hasil uji gain menunjukkan bahwa suplemen bahan ajar yang dikembangkan merupakan suplemen yang efektif.

**Kata kunci:** suplemen bahan ajar, bahan ajar trigonometri, STEM, kemampuan pemecahan masalah

### Abstract

This study aims to develop and determine the validity, practicality, effectiveness of STEM-illustrated trigonometry teaching materials supplement as well as to increase the students problem-solving abilities. The method use is research and development with the ADDIE procedure. Problem-solving ability indicators refer to Polya's indicators. Validation involves lecturers as expert validators and teachers as practitioner validators. This study involved 30 students of class XI MIPA SMA Negeri 1 Temanggung in specialization in mathematics. 5 students were involved in the readability and response test. Based on the analysis, teaching material supplements are classified as valid and appropriate with a score of 4.60, read well with a readability value of 4.48, good response with a value of 4.46 so that they can be classified into the practice category. Through the gain test, the teaching material supplements developed can be said to be effective. The test results show an increase in problem solving ability. Through an analysis of the results of the pretest and posttest on each indicator of problem solving ability, "understand the problem" indicator increases with high category with a gain value of 0.76, "devise a plan" indicator increases with low category with a gain value of 0.24, "carry out plan" indicator increases with low category with a gain of 0.17, and "look back" indicator increases with a gain value of 0.12.

**Keywords:** *teaching materials supplement, trigonometry teaching materials, STEM, problem solving ability*

## A. Pendahuluan

Tujuan utama dari pendidikan adalah mengembangkan potensi dan mencerdaskan individu agar menjadi insan yang lebih berkualitas dan bermartabat. Melalui pendidikan, siswa sebagai generasi penerus bangsa perlu untuk dipersiapkan menjadi individu yang mengerti bagaimana cara belajar, mampu berpikir kreatif, mampu berkolaborasi dan mengelola diri, tepat dalam mengambil keputusan dan memecahkan permasalahan (Afifah, 2015). Dalam rangka melaksanakan pendidikan nasional, Indonesia merancang berbagai jenjang pendidikan seperti PAUD, SD, SMP, MTs, SMA, MA dan SMK serta Perguruan Tinggi. Perlu adanya kurikulum yang terlibat dalam pelaksanaan pendidikan. Menurut Null (2011), kurikulum merupakan jantungnya pendidikan karena kurikulum memuat tentang apa yang harus disampaikan dalam sebuah proses pembelajaran dengan mengkombinasikan antara pemikiran, tindakan dan tujuan.

Berdasar Kurikulum 2013, guru dituntut untuk mampu menyusun perangkat pembelajaran seperti silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), bahan ajar, media pembelajaran, dan instrumen evaluasi. Dalam Kurikulum Merdeka para guru menyusun Modul Ajar. Pembelajaran matematika baik dengan menggunakan Kurikulum 2013 maupun Kurikulum Merdeka memerlukan bahan ajar untuk bacaan dan sumber belajar bagi siswa dan juga bagi guru.

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang didesain dengan sistematis dan sesuai dengan kurikulum sehingga memungkinkan bagi siswa untuk dapat belajar secara mandiri (Magdalena *et al*, 2020). Syaifullah dan Izzah (2019) mengungkapkan bahwa prinsipnya, bahan ajar merupakan bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasar pada prinsip pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses belajar mengajar. Selain melalui bahan ajar utama, belajar juga dapat dilakukan dengan mempelajari bahan ajar pendukung. Supardi (2014) memaknai bahan ajar suplemen sebagai bahan ajar yang dirancang dan dikembangkan untuk digunakan sebagai pendukung bahan ajar utama.

Terdapat beberapa permasalahan yang terjadi dalam kegiatan transfer pengetahuan di dalam kelas antara guru dan murid. Aisyah *et al* (2020) menyebutkan bahwa masalah yang sering dijumpai oleh guru dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar adalah ketidaktepatan dan kurang sesuainya guru dalam memilih atau membuat bahan ajar. Kurniawati (2015) berpendapat bahwa upaya peningkatan kualitas pembelajaran tidak hanya ditunjukkan dengan memilih strategi pembelajaran yang tepat namun juga didalamnya terdapat peran pemilihan dan pembuatan bahan ajar yang sesuai sehingga hasil yang diperoleh optimal dan tujuan belajar dapat tercapai. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan pemilihan dan proses pembuatan bahan ajar kaitannya dengan peningkatan kualitas pembelajaran.

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peranan penting dalam perkembangan dalam ilmu matematika itu sendiri dan juga bagi ilmu-ilmu lain di bidang sosial, ekonomi, fisika, kimia, dan lainnya. Salah satu alasannya karena matematika merupakan ilmu yang bersifat umum, diperlukan setiap orang, yang juga digunakan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, seperti pengukuran dan berhitung (Ilyyana & Rochmad, 2018). Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan zaman serta teknologi (Setyorini & Saefudin, 2020).

Bahan ajar yang sesuai menjadi sesuatu yang dipandang perlu bagi siswa dalam kaitannya belajar matematika, termasuk pada materi trigonometri. Di kelas XI hampir seluruh kegiatan pembelajaran matematika mempelajari trigonometri. Sedangkan dalam praktiknya, bahan ajar masih tersebar di berbagai buku sehingga siswa kesulitan dalam menghubungkan materi yang satu dengan yang lain dalam mempelajarinya. Karena itu diperlukan semacam pelengkap bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Perkembangan era revolusi industri 4.0, dikenal juga sebagai era disrupsi (*disruption era*), menuntut seorang individu untuk mampu menguasai dan memanfaatkan teknologi. Prestiadi *et al* (2019), menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 memberikan dampak yang signifikan terhadap dunia pendidikan sehingga perlu adanya penyesuaian-penyesuaian di berbagai aspek yang sekiranya dibutuhkan. Salah satu penyesuaian yang dapat dilakukan terkait respon terhadap revolusi industri 4.0 adalah dengan memasukkan unsur STEM dalam bahan ajar. STEM dapat diidentifikasi sebagai salah satu pendekatan baru untuk digunakan dalam sistem pendidikan, yang juga bertujuan siswa untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari mereka secara mandiri. Sikap mandiri dalam belajar sangat penting untuk menumbuhkan rasa percaya diri, inisiatif, bertanggung jawab, dan mampu menyelesaikan permasalahan tanpa bantuan orang lain (Farhana *et al*, 2022).

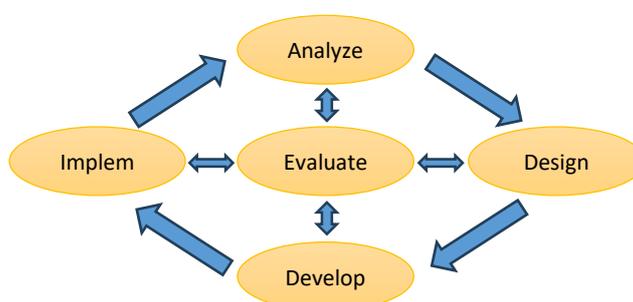
Bahan ajar yang mudah dipahami diperlukan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa (Yasin & Netriwati, 2019). Kesulitan siswa dalam mempelajari serta sulitnya siswa dalam mengakses materi trigonometri secara utuh perlu diatasi, salah satu pengatasannya dengan menyusun suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM untuk menunjang perkembangan kemampuan berpikir siswa dalam berbagai aspek misalnya berpikir logis, kritis, dan kreatif. Suplemen bahan ajar trigonometri ini digunakan untuk belajar siswa dan muaranya adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan suplemen bahan ajar trigonometri bagi siswa kelas XI, dimana di dalamnya memuat ilustrasi STEM. Suplemen bahan ajar yang dikembangkan ditujukan untuk

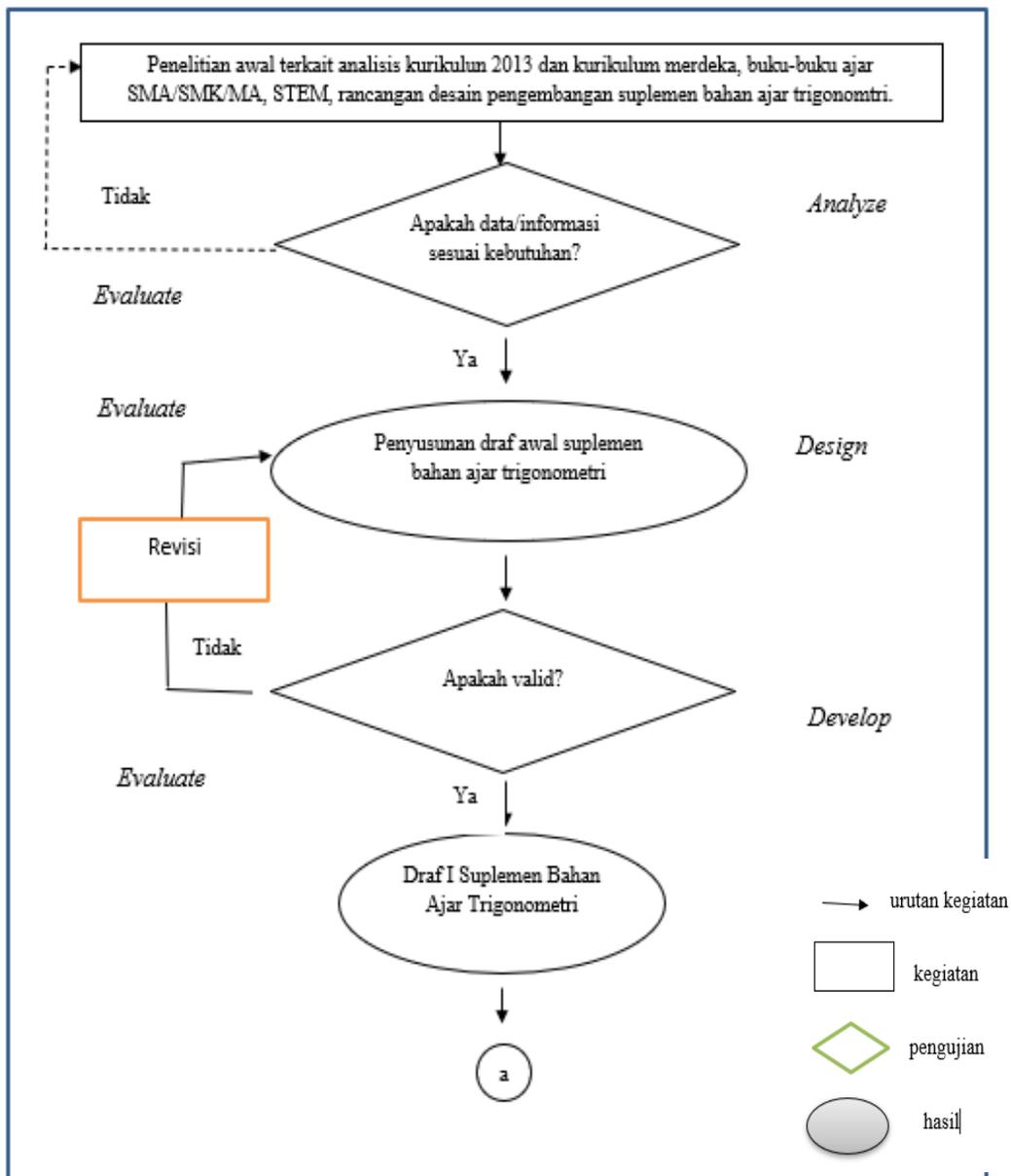
meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Develop*) dengan pendekatan kualitatif sebagai pendekatan utama, yang di dalamnya juga memuat pendekatan kuantitatif deskriptif. Pengembangan suplemen bahan ajar dilakukan di SMA Negeri 1 Temanggung dengan subjek siswa kelas XI IPA pada mata pelajaran matematika peminatan.

Model ADDIE merupakan istilah yang lazim digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan pembelajaran (Hadi & Agustina, 2016). Desain pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE dengan lima tahapan utama (Lin, 2020), yaitu tahap *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate* yang ditunjukkan dengan skema sebagaimana pada gambar 1.

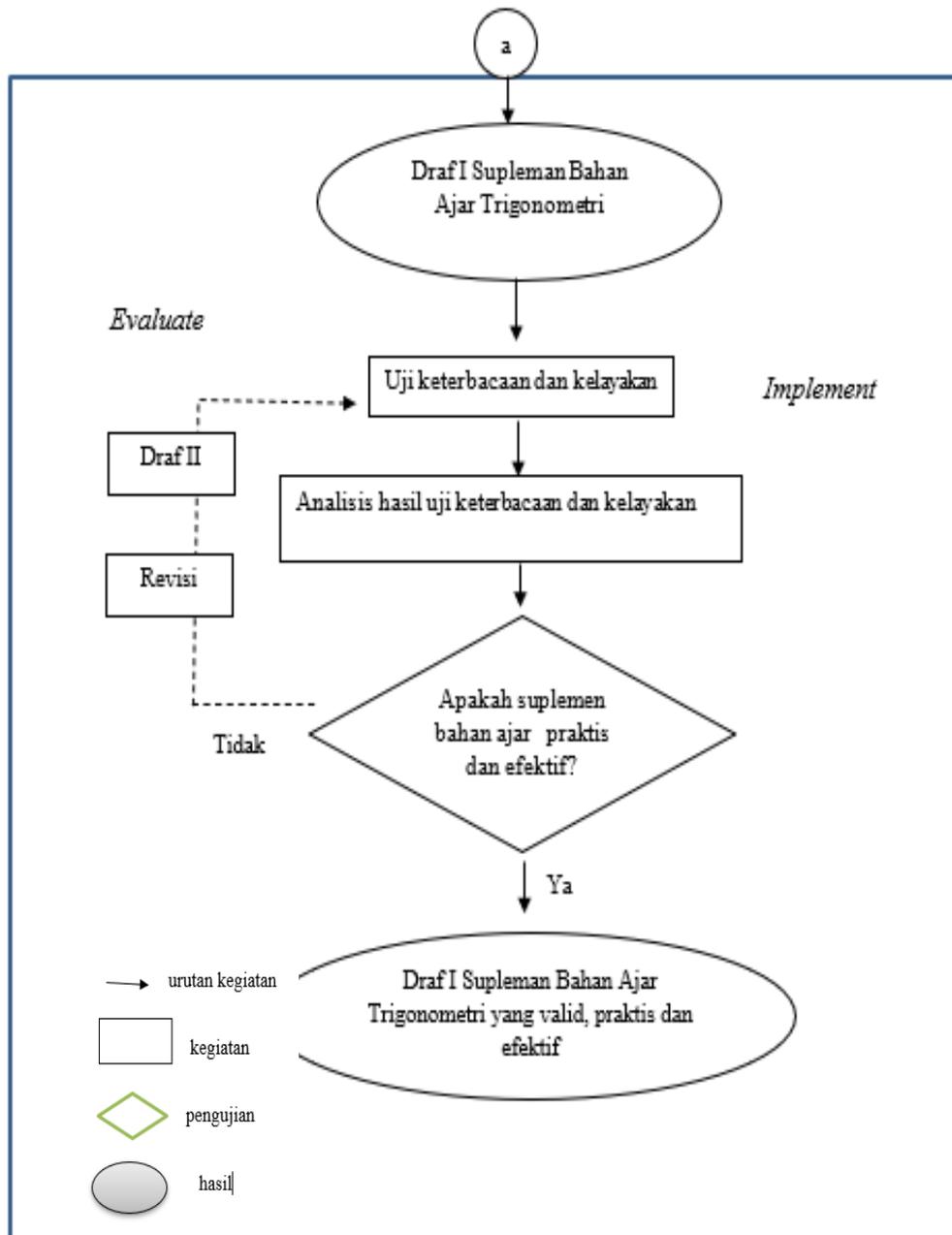


Gambar 1. Desain Model ADDIE

(1) Pada tahap *analyze* peneliti mempelajari kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka, format bahan ajar, media pembelajaran, dan materi trigonometri pada matematika peminatan, dan juga pendekatan STEM; (2) pada tahap *design* peneliti mempelajari berbagai format penyusunan suplemen bahan ajar, teknik penulisannya, dan juga kemungkinan integrasi media pembelajaran dengan mengilustrasikan STEM dalam materi dan soal-soal pemecahan masalahnya; (3) Pada tahap *develop* peneliti menerapkan berbagai rancangan yang telah disusun dalam tahap *design* dan menghasilkan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM, pada tahap ini juga dilakukan evaluasi intensif terhadap suplemen bahan ajar misalnya uji keterbacaan, uji kelayakan, dan lainnya; (4) pada tahap *implement* peneliti mengimplementasikan suplemen bahan ajar yang dibuat bagi siswa kelas XI matematika peminatan; dan (5) tahap *evaluate*; peneliti melakukan revisi-revisi pada suplemen bahan ajar yang dikembangkan. Pada tahapan *analyze* hingga *implement* selalu memuat *evaluate*, dimana prosesnya mengikuti alur seperti pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Diagram alur proses validasi pengembangan bahan ajar (tahap *analyze* hingga *develop*).



Gambar 3. Diagram alur proses validasi pengembangan bahan ajar (tahap *implement*).

Desain pengembangan penelitain ini digunakan dengan tujuan untuk memperoleh keberhasilan dari suplemen bahan ajar Trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan. Keberhasilan dilihat dari kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Kevalidan dilihat dan dianalisis dari hasil-hasil penilaian validator ahli dan praktisi, dan rata-rata hasil analisisnya minimal pada kategori valid (dari 5 kategori tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, sangat valid).

Kepraktisan dilihat dan dianalisis dari penilaian kelayakan menurut validator ahli serta praktisi guru matematika SMA, hasil uji kelayakan minimal pada kategori layak (dari 5 kategori: tidak layak, kurang layak, cukup layak, layak, sangat layak). Analisis juga dilakukan melalui uji keterbacaan, hasil uji keterbacaan minimal pada kategori terbaca dengan baik (dari 5 kategori: tidak terbaca, kurang terbaca, cukup terbaca, terbaca, sangat terbaca). Dianalisis pula respon siswa terhadap suplemen bahan ajar yang dikembangkan, hasil respon minimal dalam kategori baik (dari 5 kategori: tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, sangat baik)

Keefektifan dilihat dan dianalisis dari hasil pekerjaan siswa baik dalam mengerjakan soal-soal tes pemecahan masalah. Peningkatan dilihat secara kualitatif selama proses implementasi suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM, yaitu dengan melihat hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah.

Tes pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah pretest-posttest dalam bentuk tes uraian. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa berkaitan dengan konsep-konsep trigonometri. Instrumen tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah trigonometri berilustrasi STEM. Hasil tes kemudian dianalisis untuk mengetahui bagaimana dampak suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Analisis dilakukan secara kualitatif, analisis kuantitatif deskriptif dilakukan untuk memperkuat analisis kualitatif yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah dianalisis berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Polya, yaitu 1) memahami masalah, 2) merencanakan, 3) melaksanakan pemecahan, dan 4) memeriksa penyelesaian.

### **C. Hasil dan Pembahasan**

#### **Tahap *Analyze***

Menurut Muruganantham (2015) tahap analisis adalah landasan untuk semua tahap desain pembelajaran yang lain. Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis urgensi atau perlunya pengembangan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM berdasar kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka; pada suatu kompetensi dasar yang akan diajarkan. Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakter siswa. Dalam tahap analisis ini, peneliti melakukan kajian pustaka dan wawancara dengan guru matematika kelas XI di SMA Negeri 1 Temanggung yang dijadikan tempat penelitian.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui keadaan yang ada di lapangan terkait ketersediaan bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Temanggung sebagai tempat penelitian. Pada tahap ini ditentukan suplemen bahan ajar apa yang perlu dikembangkan; yakni mengembangkan suplemen bahan ajar trigonometri pada matematika peminatan.

Analisis kurikulum dilakukan untuk menganalisis materi agar relevan dengan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan agar sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Tahap ini dapat menjadi dasar rumusan tujuan penyusunan suplemen bahan ajar yaitu untuk meningkatkan kemampuan siswa kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung dalam memecahkan masalah trigonometri.

Analisis karakteristik siswa diperlukan untuk mengetahui bagaimana sikap siswa kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung pada pembelajaran matematika sehingga pengembangan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM dapat sesuai dengan karakter siswa. Termasuk seberapa jauh siswa mampu menggunakan internet, komputer, dan juga *smartphone*. Selain itu, pada tahap ini juga menjadi pertimbangan kemampuan akademik siswa kelas XI yaitu kemampuan pemecahan masalah trigonometri.

### **Tahap *Design***

Ghani dan Daud (2018) berpendapat bahwa luaran dari tahap analisis berfungsi sebagai masukan untuk tahap desain. Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan penyusunan suplemen bahan ajar berilustrasi STEM pada materi trigonometri bagi siswa kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung untuk matematika peminatan; berupa rancangan awal berdasarkan hasil dari analisis yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil dari perancangan ini berupa draf awal suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM. Disusun juga instrumen-instrumen lain yang dijadikan sebagai penilaian suplemen bahan ajar berilustrasi STEM yang dikembangkan.

Peneliti menyiapkan buku referensi atau rujukan yang berkaitan dengan materi trigonometri dan format bahan ajar. Peneliti menyusun rancangan kebutuhan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan untuk mengetahui kapasitas materi yang harus disusun pada suplemen bahan ajar. Peneliti menyusun desain suplemen bahan ajar trigonometri yang meliputi: (1) menentukan judul dan desain suplemen bahan ajar trigonometri, (2) menentukan desain penulisan suplemen bahan ajar yang meliputi perumusan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang harus dikuasai, perancangan media, penyusunan topik materi, dan menentukan bentuk evaluasi yang digunakan. Peneliti menyusun desain instrumen penilaian. Instrumen penilaian disusun dengan memperhatikan dua aspek kualitas yaitu tingkat kelayakan dan tingkat keterbacaan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM.

### **Tahap *Develop***

Drljača *et al* (2017) menyatakan bahwa pada tahap *develop*, bentuk akhir dan isi dibuat sesuai dengan semua elemen dan parameter dalam dua tahap sebelumnya. Sedangkan Stapa & Mohammad (2019) memberikan pendapat yang hampir sama bahwa tahap pengembangan bertujuan untuk merealisasikan rancang secara terstruktur berdasarkan spesifikasi pada dua langkah sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan realisasi berdasarkan rancangan yang telah disusun, draf awal suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM kemudian dikonsultasikan kepada ahli serta guru

praktisi pengajar matematika di SMA, untuk menguji kevalidannya. Selanjutnya supelemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan tersebut divalidasi oleh validator. Validator menggunakan instrumen penilaian yang disusun peneliti pada tahap perancangan untuk menilai suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang sudah dikembangkan. Hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi menyatakan bahwa suplemen bahan ajar yang dikembangkan valid.

Tabel 1. Hasil validasi suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM

Validator	Kelayakan isi	Kebahasaan	Penyajian dan Tampilan	Keterangan	Rata-rata
V1	4,85	4,75	4,44	Valid	4,60
V2	4,57	4,75	4,55	Valid	
V3	4,71	4,50	4,66	Valid	
V4	4,42	4,75	4,33	Valid	

Di samping itu dilakukan uji keterbacaan dan kelayakan. Uji keterbacaan dilakukan dengan melibatkan 5 siswa kelas XI matematika peminatan. Uji kelayakan dilakukan oleh validator ahli dan guru matematika pengajar kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung. Pernyataan kelayakan bahan ajar disampaikan bersamaan dengan uji validasi suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM. Hasil menunjukkan bahwa validator ahli beserta ketiga guru matematika pengajar kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung memberikan pernyataan bahwa suplemen bahan ajar yang dikembangkan dalam kategori layak untuk diberikan kepada siswa.

Instrumen uji keterbacaan dan respon siswa yang diberikan kepada siswa berupa angket yang didalamnya memuat unsur keterbacaan suplemen bahan ajar serta tanggapan siswa terhadap suplemen bahan ajar. Hasil uji keterbacaan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji keterbacaan suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM

Kode siswa	Nilai	Tingkat keterbacaan	Rata-rata
S1	4,42	Terbaca	4,48
S2	4,14	Terbaca	
S3	4,57	Terbaca	
S4	5,00	Sangat terbaca	
S5	4,28	Terbaca	

Sedangkan hasil respon siswa terhadap suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil respon siswa terhadap suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM

Kode siswa	Nilai	Respon siswa	Rata-rata
S1	4,16	Baik	
S2	4,50	Baik	
S3	4,83	Baik	4,46
S4	4,33	Baik	
S5	4,50	Baik	

Secara umum, hasil uji menunjukkan bahwa suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan praktis karena dapat terbaca dengan baik dan direspon dengan baik oleh siswa.

### Tahap Implement

Tahap Implementasi merupakan tahap dimana rencana yang telah disusun sebelumnya dilaksanakan (Alodwan & Almosa, 2018). Tahap implementasi dilakukan setelah produk suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dikembangkan dinyatakan layak oleh ahli dan layak menurut guru matematika untuk diujicobakan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Temanggung pada kelas yang menjadi subjek penelitian. Sebelum suplemen bahan ajar diujicobakan, terlebih dahulu siswa diberikan *pretest* sebagai test awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam pemecahan masalah. Setelah suplemen bahan ajar diberikan kepada siswa, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui bagaimana kemampuan akhir siswa dalam pemecahan masalah. Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “memahami masalah” ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “memahami masalah”

Jenis tes	Nilai	Gain
<i>Pretest</i>	14,93	
<i>Posttest</i>	18,8	0,76

Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “merencanakan” ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “merencanakan”

Jenis tes	Nilai	Gain
<i>Pretest</i>	10,73	
<i>Posttest</i>	12,96	0,24

Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “melaksanakan pemecahan” ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “melaksanakan pemecahan”

Jenis tes	Nilai	Gain
<i>Pretest</i>	9,56	0,17
<i>Posttest</i>	11,36	

Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “memeriksa penyelesaian” Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* untuk indikator “memeriksa penyelesaian”

Jenis tes	Nilai	Gain
<i>Pretest</i>	7,40	0,12
<i>Posttest</i>	9,00	

Secara keseluruhan, hasil uji gain antara nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan hasil kemampuan pemecahan masalah. Adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah suplemen bahan ajar diberikan kepada siswa, menunjukkan bahwa suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dibuat efektif.

#### D. Simpulan

Suplemen bahan ajar trigonometri bernuansa STEM yang valid, praktis dan efektif telah berhasil dibuat. Suplemen bahan ajar tergolong valid dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 4,60. Oleh ahli, suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dibuat dinyatakan layak untuk diberikan kepada siswa.

Diperoleh nilai keterbacaan sebesar 4,48 dan mendapat respon baik dari siswa dengan nilai respon rata-rata sebesar 4,46 sehingga suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM yang dibuat dapat dikategorikan sebagai suplemen bahan ajar yang praktis.

Suplemen bahan ajar trigonometri berilustrasi STEM dikategorikan efektif, ditunjukkan melalui uji *gain* terhadap nilai hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil uji menunjukkan bahwa rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada kegiatan *posttest* lebih tinggi dari rata-rata nilai *pretest* mereka dengan peningkatan yang secara umum tergolong kedalam kategori rendah.

#### E. Daftar Pustaka

Afifah, N. (2015). Problematika Pendidikan di Indonesia (Telaah dari Aspek pembelajaran). *Elementary*. 1(1): 41-47.

- Aisyah, S., Novianti, E., & Triyanto. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka*. 2(1): 62-65.
- Alodwan, T., & Almosa, M. (2018). The Effect of a Computer Program Based on Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) in Improving Ninth Graders' Listening and Reading Comprehension Skills in English in Jordan. *English Language Teaching*. 11(4): 43-51.
- Drljača, D., Latinović, B., Stanković, Ž., & Cvetković, D. (2017). ADDIE Model for Development of E-Courses. *Documento procedente de la International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research SINTEZA [Internet]* (pp. 242-247).
- Farhana, N. S., Zawawi, I., & Suryanti, S. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Masalah Kontekstual untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik, Bawean. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 13(3): 527-536.
- Ghani, M. T. A., & Daud, W. A. A. W. (2018). Adaptation of ADDIE Instructional Model in Developing Educational Website for Language Learning. *Global Journal Al-Thaqafah*. 8(2): 7-16.
- Hadi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model ADDIE. *Jurnal Educatio*. 11(1): 90-105.
- Ilyyana, K., & Rochmad. (2018). Analysis of Problem Solving Ability in Quadrilateral Topic on Model Eliciting Activities Learning Containing Ethnomathematics. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(2), 130–137.
- Kurniawati, F. E. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Akhlak di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Penelitian*. 9(2): 367-387.
- Lin, J. (2020). *Learn How To Effectively Use And Implement The ADDIE Instructional Design Model*. ELearning Industry.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah., & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 311-326.
- Muruganatham, G. (2015). Developing of E-content Package by Using ADDIE Model. *International Journal of Applied Research*. 1(3): 52-54.
- Null, W. (2011). *Curriculum, From Theory to Practice*. Lanham: Rowman & Little Publishers, Inc.
- Prestiadi, D., Zulkarnain, W., & Sumarsono, R.B. (2019). Visionary Leadership in Total Quality Management: Efforts to Improve the Quality of Education in the Industrial Revolution 4.0. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research 4th International Conference on Education and Management (CoEMA)*. 381: 202-206.
- Setyorini, A. I., & Saefudin, A. A. (2020). Pengembangan LKS (Lembar Kerja Siswa) Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Scientific untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 11(1): 131-140.

- Stapa, M. A., & Mohammad, N. (2019). The Use of ADDIE Model for Designing Blended Learning Application at Vocational Colleges in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*. 8(1): 49-62.
- Supardi, A. (2014). Penggunaan Multimedia Interaktif Sebagai Bahan Ajar Suplemen dalam Peningkatan Minat Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 1(2): 161-167.
- Syaifullah, M., & Izzah, N. (2019). Kajian Teoritis Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab. *Arbiyatuna: Jurnal Bahasa Arab*. 3(1): 127-143.
- Yasin, M., & Netriwati. (2019). Analisis Kesulitan Belajar: Dampak Latar Belakang Kejuruan ditinjau dari Proses Pembelajaran Matematika Perguruan Tinggi. *Desimal: Jurnal Matematika*. 2(1): 59-67.