



Pengembangan Bahan Ajar Statistika Bermuatan Soal Literasi Numerasi Bernuansa STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada PBL

Ahmad Musyafak¹, Arief Agoestanto²

^{1,2}*Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Jalan Taman Siswa, Sekaran,
Gunungpati, Kota Semarang, Jawa Tengah*

e-mail: ahmadmusyafak99@students.unnes.ac.id¹, arief.mat@mail.unnes.ac.id²

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar statistika bermuatan soal literasi numerasi bernuansa STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang layak, praktis dan efektif yang digunakan dalam pembelajaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (RnD) dengan menggunakan model pengembangan 4D yang meliputi pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebarluasan (*Disseminate*). Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan (*Develop*). Instrumen penelitian ini menggunakan angket untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan, serta tes kemampuan berpikir kritis untuk menguji keefektifan dari bahan ajar yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan model PBL untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan bahan ajar. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII A di SMP Negeri 40 Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak, dan dari segi kepraktisan memperoleh kriteria sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Pada hasil keefektifan melalui *pretest-posttest*, proporsi peserta didik yang tuntas belajar lebih dari 74,5%, rata-rata *posttest* lebih dari *pretest*, dan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, sehingga disimpulkan bahan ajar yang dikembangkan telah layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran model PBL.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Literasi Numerasi, STEM, PBL, Kemampuan Berpikir Kritis

ABSTRACT

The research objective is to develop statistical teaching materials containing STEM nuanced numeracy literacy questions to improve appropriate, practical and effective critical thinking skills used in learning. The type of research is research and development (RnD) using a 4D development model including define, design, develop, and disseminate. This research instrument uses a questionnaire to determine the feasibility and practicality as well as a critical thinking ability test to test the effectiveness of the teaching materials developed. This research uses the PBL model to determine the practicality and effectiveness of teaching materials. The research subjects were students of class VIII A at SMP Negeri 40 Semarang. The results showed that the feasibility of the developed teaching materials obtained very feasible criteria, and was very practical to use. The results of the effectiveness through the pretest-posttest, the proportion of students who complete learning is more than 74.5%, the posttest average is more than the pretest, and there is an increase in students' critical thinking skills after using the developed teaching materials, so it can be concluded that the developed teaching materials have feasible, practical, and effective to improve students' critical thinking skills in PBL model learning.

Keywords: Teaching Materials, Literacy Numeracy, STEM, PBL, Critical Thinking Ability

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 pasal 35 tentang Standar Nasional Pendidikan, Standar Nasional Pendidikan terdiri atas standar isi, proses, kompetensi lulusan, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan, dan penilaian pendidikan yang harus ditingkatkan secara berencana dan berkala (Pusdiklat Perpusnas, 2003). Salah satu komponen dalam Standar Nasional Pendidikan tersebut yaitu sarana dan prasarana. Sarana dan prasarana ini meliputi komponen pendidikan antara lain kurikulum atau prosedur, guru, peserta didik, materi, alat atau media belajar, dan sumber belajar (Fujiawati, 2016). Sumber belajar menjadi salah satu komponen pendidikan yang penting karena memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan belajar.

Sumber belajar merupakan salah satu referensi yang digunakan oleh peserta didik untuk memfasilitasinya dalam kegiatan belajar. Sumber belajar dapat digunakan sebagai sarana komunikasi dan interaksi dengan peserta didik dalam suatu proses pembelajaran. Menurut Purwitaningrum & Prahmana (2021), bahan ajar adalah salah satu bagian penting untuk mendukung proses pembelajaran agar menjadi lebih menarik dan bermakna. Oleh karena itu, bahan ajar sebagai komponen penting yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Adapun salah satu mata pelajaran yang memanfaatkan bahan ajar dalam proses pembelajarannya adalah matematika. Penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran matematika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi peserta didik.

Penguasaan enam literasi dasar yang disepakati oleh World Economic Forum (WEF) pada tahun 2015 sangat penting bagi peserta didik. Ada enam literasi dasar yang penting, mencakup literasi baca tulis, literasi numerasi, literasi sains, literasi digital, literasi finansial, serta literasi budaya dan kewargaan (Kemendikbud, 2017). Salah satu dari enam literasi dasar yang dapat dikaitkan dengan matematika adalah literasi numerasi. Menurut Piper *et al.* (2018), literasi numerasi dapat menjadi tolak ukur peserta didik untuk meningkatkan kemampuannya dalam membaca dan berhitung. Literasi numerasi juga menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan fenomena permasalahan nyata yang dihadapinya dengan menggunakan konsep matematika. Konsep matematika yang diajarkan juga menjadi ilmu dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Li & Schoenfeld, 2019).

Semakin berkembangnya zaman, pembelajaran matematika memerlukan pemahaman lain misalnya pembelajaran dengan menggunakan nuansa *Science, Technology, Engineering*, dan *Mathematics* (STEM). STEM merupakan kolaborasi dari empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. STEM sangat potensial untuk membuat pembelajaran menjadi bermakna, dapat melatih peserta didik untuk memecahkan masalah dalam matematika yang terintegrasi dengan satu atau beberapa bidang keilmuan seperti sains, teknologi, dan teknik. Hal ini didukung oleh pernyataan Baharin, Kamarudin, & Manaf (2018) bahwa STEM digunakan pada abad 21 dalam pembelajaran karena pembelajaran dengan STEM adalah salah satu kunci pembelajaran yang

efektif, bermakna dan memiliki pemahaman mendalam yang dapat menghubungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Problem-Based Learning* (PBL). PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat dilaksanakan untuk menghadapkan peserta didik pada suatu masalah nyata sehingga peserta didik mempunyai keterampilan dalam penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru terkait dengan permasalahan tersebut (Maulana, Zaenuri, & Junaedi, 2020). Penerapan model PBL dengan pendekatan STEM dapat mempengaruhi dan meningkatkan hasil belajar peserta didik (Maulidia, Lesmono, & Supriadi, 2019). Selain itu, penggunaan PBL dan STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi peserta didik (Ayuningsih, 2020). Literasi numerasi tidak hanya melibatkan kemampuan membaca dan berhitung, tetapi bisa berarti melek terhadap teknologi dan berpikir kritis (Siskawati, Chandra, & Irawati, 2021).

Pada abad 21, peserta didik dituntut untuk mempunyai empat keterampilan yang dikenal dengan istilah 4C (*Communication, Critical Thinking and Problem Solving, Collaboration, dan Creativity and Innovation*) (Makhrus *et al.*, 2018). Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada abad 21 tersebut adalah berpikir kritis (*critical thinking*). Kemampuan berpikir kritis peserta didik perlu dilibatkan dalam pembelajaran (Alghafri & Ismail, 2014). Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis diperlukan peserta didik untuk menganalisis dan membandingkan informasi dalam membangun suatu argumen. Namun kenyataannya, kemampuan berpikir kritis pada peserta didik masih rendah, khususnya peserta didik SMP (Agoestanto, Sukestiyarno, & Rochmad, 2017). Hal ini juga terjadi pada peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 40 Semarang. Peneliti melakukan observasi awal di SMP Negeri 40 Semarang, diperoleh hasil bahwa di sekolah tersebut sumber belajar yang digunakan adalah buku paket matematika. Materi statistika yang dipelajari oleh peserta didik pada sumber belajar yang digunakan tersebut kurang dikaitkan dengan hal lain seperti literasi numerasi dan STEM sehingga masih kurang melatih peserta didik dalam menyelesaikan soal literasi numerasi yang dikaitkan dengan nuansa STEM. Selain itu, guru juga menyatakan bahwa sumber belajar yang digunakan kurang memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah.

Perlu adanya bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, khususnya pada materi statistika. Pemahaman peserta didik pada materi statistika dianggap masih kurang secara umum disebabkan karena ketidakmampuannya dalam menyajikan dan mengolah data dalam berbagai bentuk seperti grafik, tabel, dan diagram (Maryati & Priatna, 2017). Oleh karenanya, diperlukan pengembangan bahan ajar yang dapat menunjang peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya pada materi statistika. Penelitian yang dilakukan oleh Ash-Showy *et al.* (2022) telah mengembangkan bahan ajar berbasis STEM yang layak dan praktis namun belum diuji keefektifan di kelas. Sehingga pada penelitian ini, bahan ajar akan dikembangkan sampai pada tahap diuji kelayakan, kepraktisan dan keefektifan. Selain

dikaitkan dengan STEM, bahan ajar yang dikembangkan akan ditambahkan literasi numerasi. Bahan ajar yang telah dikembangkan Numan (2019) untuk materi statistika sudah valid digunakan dalam pembelajaran namun bahan ajar yang dikembangkan tersebut belum difokuskan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan suatu bahan ajar yang memuat soal literasi numerasi bernuansa STEM, yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan uraian penjelasan di atas, maka akan dikembangkan bahan ajar statistika bermuatan soal literasi numerasi bernuansa STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar yang layak, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran model PBL.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (RnD). Menurut Sugiyono (2016), metode RnD merupakan metode untuk menghasilkan suatu produk tertentu kemudian menguji keefektifannya. Bahan ajar yang dikembangkan berupa bahan ajar cetak. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*) oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974). Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan (*develop*) dikarenakan kendala waktu penelitian yang terbatas. Subjek penelitian ini adalah 32 pesertadidik kelas VIII A di SMP Negeri 40 Semarang.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi angket dan tes kemampuan berpikir kritis. Angket kelayakan bahan ajar digunakan untuk memperoleh nilai kelayakan bahan ajar dari penilaian validator. Angket kelayakan tersebut berisi penilaian bahan ajar yang merujuk pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Selain itu, terdapat pula instrumen angket kepraktisan yang digunakan digunakan untuk memperoleh nilai kepraktisan bahan ajar berdasarkan respon guru dan peserta didik. Selanjutnya, tes kemampuan berpikir kritis digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

Uji kelayakan bahan ajar dilakukan oleh dua dosen matematika dan dua guru matematika. Sedangkan untuk uji kepraktisan bahan ajar dilakukan oleh dua guru matematika yang sama saat menguji kelayakan bahan ajar dan 32 peserta didik yang telah memperoleh pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk menguji kelayakan dan kepraktisan bahan ajar menggunakan rumus dalam Sudijono (2018) seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

p = skor persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria kelayakan bahan ajar disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Bahan Ajar

Tingkat Kelayakan	Kriteria Kelayakan
$0\% < skor < 50\%$	Tidak Layak
$50\% \leq skor < 70\%$	Cukup Layak
$70\% \leq skor < 85\%$	Layak
$85\% \leq skor \leq 100\%$	Sangat Layak

(Akmal & Asikin, 2022)

Sedangkan, kriteria kepraktisan bahan ajar disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar

Tingkat Kepraktisan	Kriteria Kepraktisan
$0\% < skor < 50\%$	Tidak Praktis
$50\% \leq skor < 70\%$	Cukup Praktis
$70\% \leq skor < 85\%$	Praktis
$85\% \leq skor \leq 100\%$	Sangat Praktis

(Anggraeni & Damayanti, 2021)

Uji keefektifan menggunakan uji proporsi dengan KKM 75, uji *paired sample t-test* untuk menguji perbedaan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest*, dan N-Gain untuk menguji peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kriteria nilai *N-Gain* disajikan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Kriteria Nilai N-Gain

Tingkat N-Gain	Kriteria
$0,70 \leq (Ng) \leq 1,00$	Tinggi
$0,3 \leq (Ng) < 0,7$	Sedang
$0,00 \leq (Ng) < 0,3$	Rendah

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

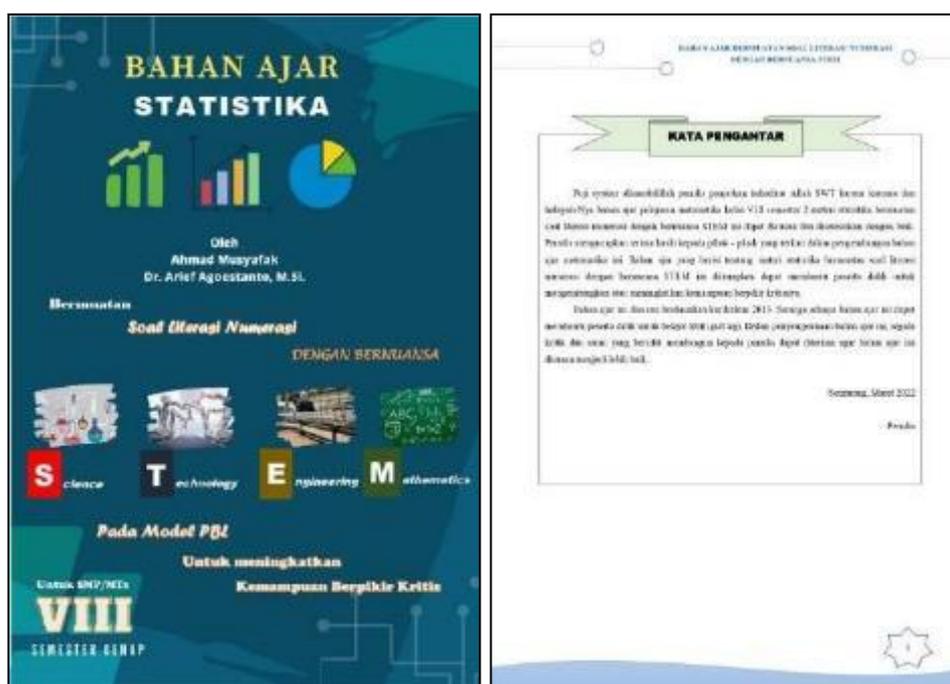
Pengembangan bahan ajar dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D oleh Thiagarajan *et al.* (1974) yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebarluasan (*disseminate*). Namun penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Tahap pertama adalah pendefinisian (*define*) yaitu untuk mengetahui permasalahan awal di lapangan sehingga pengembangan bahan ajar diperlukan. Pada tahap ini, dilakukan observasi awal di SMP Negeri 40 Semarang khususnya kelas VIII yang menghasilkan temuan bahwa sumber belajar yang digunakan kurang dikaitkan dengan hal lain seperti literasi numerasi dan STEM, serta sumber belajar yang digunakan kurang memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan untuk ditujukan kepada peserta didik kelas VIII dengan usia antara 12-15 tahun.

Materi yang akan diajarkan yaitu statistika yang dikaitkan dengan literasi numerasi dan STEM kemudian disajikan dalam bentuk peta konsep. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penyusunan isi materi dalam bahan ajar. Isi materi statistika dalam bahan ajar tersebut didasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum 2013. Selanjutnya, setelah melakukan kajian KI dan KD maka disusunlah tujuan pembelajaran dalam bahan ajar yang dikembangkan. Hasil tujuan pembelajaran berdasarkan kajian KI dan KD antara lain 1) peserta didik dapat menganalisis data berdasarkan ukuran pemusatan data, 2) peserta didik dapat

menganalisis data berdasarkan ukuran penyebaran data, 3) peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual untuk menentukan nilai (rata-rata, median, dan modus) dari pemusatan data melalui kemampuan berpikir kritisnya, dan 4) peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual dari sebaran data melalui kemampuan berpikir kritisnya.

Tahap yang kedua adalah perancangan (*design*) yaitu memperoleh rancangan awal bahan ajar yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini, disusun instrumen tes untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya bahan ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran. Tes yang disusun merujuk pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Jacob & Sam (2008) meliputi klarifikasi, asesmen, kesimpulan, dan strategi. Dalam tahap perancangan ini dilakukan pemilihan format bahan ajar agar tampilan menarik untuk dibaca mulai dari warna, bentuk, dan *layout*. Setelah pemilihan format selanjutnya dibuat rancangan awal produk yang akan dikembangkan yaitu berupa bahan ajar.

Bagian awal bahan ajar terdiri dari *cover*, kata pengantar, *motivation quotes*, literasi numerasi dengan STEM, indikator kemampuan berpikir kritis, KI dan KD, IPK, petunjuk penggunaan dan kegiatan Ayo Mengingat. *Cover* merupakan bagian paling awal dari bahan ajar yang dikembangkan yang berisi judul bahan ajar. Kata pengantar berisi ungkapan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada pihak yang membantu penyusunan bahan ajar. Tampilan *cover* dan kata pengantar disajikan pada Gambar 1.

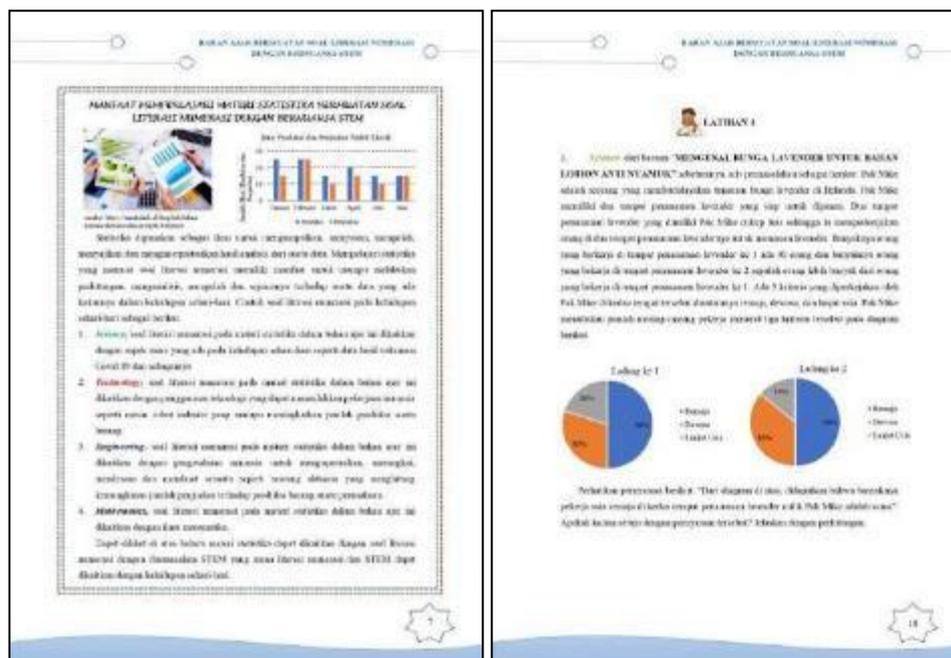


Gambar 1. Bagian Awal Bahan Ajar

Halaman *motivation quotes* berisi kalimat motivasi dari matematikawan terkenal. Hal ini ditujukan untuk memotivasi peserta didik agar menambah semangatnya dalam belajar statistika. Halaman literasi numerasi dengan STEM berisi pengertian literasi numerasi serta hubungannya dengan STEM yang akan disajikan dalam bahan ajar. Indikator kemampuan berpikir kritis berisi

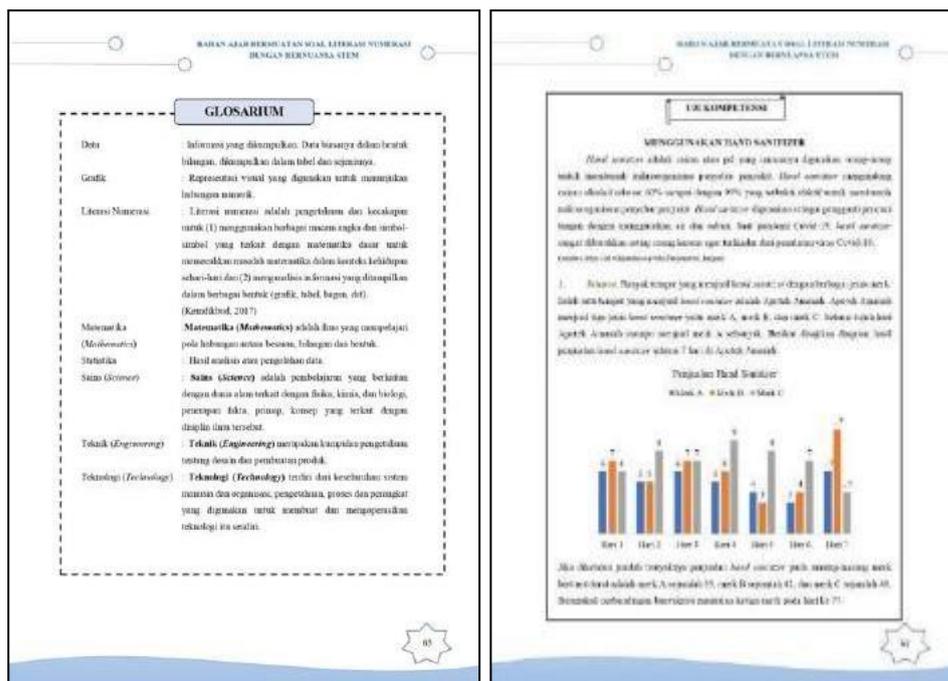
indikator kemampuan berpikir menurut Jacob & Sam (2008). KI dan KD menyesuaikan isi materi statistika yang ada pada kurikulum 2013. IPK yang disusun berdasarkan KI dan KD yang disusun. Petunjuk penggunaan berisi petunjuk cara menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan. Kegiatan Ayo Mengingat merupakan kegiatan untuk mengingat kembali materi yang sudah dipelajari terkait statistika.

Bagian isi bahan ajar berisi materi statistika yang akan disampaikan. Bagian isi bahan ajar terdiri dari: 1) menganalisis data, 2) menentukan rata-rata (*mean*) suatu data, 3) menentukan median dan modus suatu data, dan 4) menentukan ukuran penyebaran data (kuartil, jangkauan, jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil). Setiap materi yang disajikan dalam bahan ajar tersebut terdapat contoh dan latihan soal yang memuat literasi numerasi dengan bernuansakan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Contoh bagian isi bahan ajar ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian Isi Bahan Ajar

Bagian akhir bahan ajar terdiri dari halaman Ayo Berdiskusi, rangkuman, uji kompetensi, daftar pustaka, lampiran, glosarium, dan biografi penulis. Ayo Berdiskusi berisi kegiatan untuk menyelesaikan permasalahan yang diintegrasikan model PBL di dalamnya. Rangkuman berisi ringkasan materi yang telah dipelajari dalam bahan ajar. Uji kompetensi merupakan kegiatan evaluasi bagi peserta didik untuk mengukur kemampuan berpikir kritisnya setelah mempelajari materi statistika dengan menggunakan bahan ajar. Daftar pustaka berisi daftar sumber-sumber yang digunakan untuk menyusun bahan ajar. Lampiran berisi pembahasan soal-soal yang ada dalam bahan ajar mulai dari soal latihan, uji kompetensi dan lainnya. Glosarium berisi daftar kata penting yang ada dalam bahan ajar. Biografi penulis berisi identitas penulis yang menyusun bahan ajar. Contoh bagian akhir bahan ajar ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagian Akhir Bahan Ajar

Tahap yang ketiga adalah pengembangan (*develop*) yaitu dari hasil rancangan awal bahan ajar yang telah dibuat dilakukan dinilai oleh validator. Hasil dari penilaian kelayakan bahan ajar oleh validator disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kelayakan Bahan Ajar oleh Validator

Validator	p%	Kriteria
Validator I	90,07%	Sangat Layak
Validator II	87,71%	Sangat Layak
Validator III	89,65%	Sangat Layak
Validator IV	92,67%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil Tabel 4 di atas, didapatkan hasil bahwa bahan ajar yang telah divalidasi memperoleh kriteria yang sangat layak. Hal tersebut dapat dilihat pada penilaian kelayakan bahan ajar dari ketiga validator, dimana hasil tersebut jika diinterpretasikan pada kriteria kelayakan bahan ajar yang ditentukan dalam penelitian ini termasuk pada kriteria sangat layak.

Bahan ajar statistika bermuatan soal literasi numerasi bernuansa STEM juga dinilai dalam tiga aspek penilaian yang merujuk pada pedoman BSNP meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Hasil penilaian validator terhadap tiga aspek penilaian tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Tiap Aspek Kelayakan Bahan Ajar

Aspek Penilaian	p%	Kriteria
Kelayakan Isi	90%	Sangat Layak
Kelayakan Bahasa	85,93%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	95,31%	Sangat Layak
Rata-rata	90,02%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil Tabel 5 di atas, didapatkan hasil bahwa bahan ajar yang telah divalidasi pada ketiga validator memperoleh kriteria sangat layak. Hasil tersebut dapat dilihat

pada hasil penilaian tiap aspek kelayakan bahan ajar dari ketiga validator, dimana hasil tersebut jika diinterpretasikan ke dalam kriteria kelayakan bahan ajar yang telah ditentukan dalam penelitian termasuk kriteria sangat layak. Kemudian, hasil rata-rata dari ketiga aspek penilaian tersebut diperoleh sebesar 90,02% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, bahan ajar yang dikembangkan termasuk kategori telah layak. Hal ini didukung hasil penelitian oleh [Nessa, Hartono, & Hiltrimartin \(2017\)](#) bahwa buku siswa berbasis STEM-PBL telah layak untuk digunakan.

Tabel 6. Hasil Kepraktisan Bahan Ajar

Penilaian	p%	Kriteria
Respon Guru	91,25%	Sangat Praktis
Respon Peserta Didik	96,18%	Sangat Praktis
Rata-rata	93,71%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil [Tabel 6](#) di atas, didapatkan hasil bahwa bahan ajar yang telah diuji kepraktisannya pada respon guru dan sebanyak 32 peserta didik memperoleh kriteria sangat praktis. Kemudian, hasil rata-rata respon guru dan respon peserta didik sebesar 93,71% dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan hasil kepraktisan tersebut, bahan ajar yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran PBL yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini didukung hasil penelitian oleh [Hapiziah, Suhery, & Mujamil \(2015\)](#) bahwa bahan ajar berbasis STEM-PBL praktis untuk digunakan.

Dengan menggunakan uji *Paired Sample t-Test* berbantuan SPSS seperti yang ditunjukkan pada [Gambar 4](#), diperoleh nilai $Sig. = 0,000 \leq 0,05$ sehingga diperoleh hasil setelah diterapkannya pembelajaran dengan bahan ajar yang telah dikembangkan, rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik lebih tinggi dari rata-rata nilai *pretest*. Hal ini didukung hasil penelitian oleh [Ariyatun & Octavianelis \(2020\)](#) bahwa model PBL terintegrasi STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan dalam penelitian ini, bahan ajar yang telah dikembangkan memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dapat dilihat pada hasil *pretest* dan *posttest*.

		Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Pair 1	Nilai_Pretest - Nilai_Posttest	31.04250	6.31758	1.11680	28.76477	33.32023	27.796	31	.000	

Gambar 4. Hasil Uji *Paired Sample t-Test*

Hasil uji proporsi peserta didik yang tuntas belajar setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan diperoleh $z_{hitung} = 2,49 > z_{tabel} = 1,96$ yang berarti proporsi peserta didik yang tuntas belajar setelah diterapkan bahan ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran lebih dari 74,5%. Selanjutnya, hasil uji *N-Gain* diperoleh nilai sebesar $0,607 > 0,30$, sehingga diperoleh hasil bahwa dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran khususnya pembelajaran PBL. Berdasarkan hasil uji proporsi ketuntasan belajar, uji *paired sample t-test*, dan uji *N-Gain*

terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan maka bahan ajar tersebut efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini didukung hasil penelitian oleh Hapiziah, Suhery, & Mujamil (2015) bahwa bahan ajar berbasis STEM-PBL efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan model PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar statistika bermuatan soal literasi numerasi bernuansa STEM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan efektif digunakan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran PBL. Pengembangan bahan ajar ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*) sehingga disarankan adanya penelitian lanjutan yang sampai pada tahap penyebarluasan (*disseminate*) agar diperoleh bahan ajar yang siap digunakan secara luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Agoestanto, A., Sukestiyarno, Y. L., & Rochmad. (2017). Analysis of mathematics critical thinking students in junior high school based on cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1), 12052. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Akmal, F. F., & Asikin, M. (2022). Kelayakan bahan ajar inovatif berbasis STEAM pada materi segiempat dan segitiga. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 512–519. Retrieved from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/54787>
- Alghafri, A. S. R., & Ismail, H. N. Bin. (2014). The effects of integrating creative and critical thinking on schools students' thinking. *International Journal of Social Science and Humanity*, 4(6), 518–525. <http://dx.doi.org/10.7763/IJSSH.2014.V4.410>
- Anggraeni, S. D., & Damayanti, M. I. (2021). Pengembangan media kalender dongeng untuk keterampilan menyimak siswa kelas III Sekolah Dasar. *JPGSD*, 9(8), 3011–3021.
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh model problem based learning terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.5434>
- Ash-Showy, N. H., Ardiansyah, A. S., Niam, M. A., Sumarti, S., & Qomari, N. (2022). Pengembangan bahan ajar perbandingan terintegrasi challenge based learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *CIRCLE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 145–157. <https://doi.org/10.28918/circle.v2i02.6100>
- Ayuningsih, N. P. M. (2020). Validitas isi media pembelajaran interaktif berorientasi model problem based learning dan pendidikan karakter. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 5(1), 54–61. <https://doi.org/10.36294/jmp.v5i1.1398>
- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U. K. A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7), 810–821. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v8-i7/4421>
- Fujiawati, F. S. (2016). Pemahaman konsep kurikulum dan pembelajaran dengan peta konsep bagi mahasiswa pendidikan seni. *JPKS (Jurnal Pendidikan dan Kajian Seni)*, 1(1), 16–28. <https://doi.org/10.30870/jpks.v1i1.849>
- Hapiziah, S., Suhery, T., & Mujamil, J. (2015). Pengembangan bahan ajar kimia materi laju reaksi

- berbasis stem problem-based learning kelas XI SMA Negeri 1 Indralaya Utara. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 2(2), 206–219. <https://doi.org/10.36706/jppk.v2i2.2905>
- Jacob, S. M., & Sam, H. K. (2008). Measuring critical thinking in problem solving through online discussion forums in first year university mathematics. *Proceedings of the Internationals MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS)*, Hong Kong, 19–21. Retrieved from: https://www.iaeng.org/publication/IMECS2008/IMECS2008_pp816-821.pdf
- Kemendikbud. (2017). Materi pendukung literasi numerasi. *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(9), 1–58. Retrieved from: <https://gln.kemdikbud.go.id/glnsite/wp-content/uploads/2017/10/literasi-numerasi.pdf>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as “given” in STEM education. *International Journal of STEM Education*, Vol. 6, hal. 1–13. Springer. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>
- Makhrus, M., Harjono, A., Syukur, A., Bahri, S., & Muntari, M. (2018). Identifikasi kesiapan LKPD guru terhadap keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA SMP. *Jurnal ilmiah profesi pendidikan*, 3(2), 124–128. <https://doi.org/10.29303/jipp.v3i2.20>
- Maryati, I., & Priatna, N. (2017). Analisis kesulitan dalam materi statistika ditinjau dari kemampuan penalaran dan komunikasi statistis. *Prisma*, 6(2), 173–179. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.209>
- Maulana, G., Zaenuri, Z., & Junaedi, I. (2020). Pattern of problem solving skill reviewed based on student cognitive style after experienced problem based learning model with ethnomathematics nuances. *Journal of Primary Education*, 9(2), 209–219. <https://doi.org/10.15294/JPE.V9I2.37507>
- Maulidia, A., Lesmono, A. D., & Supriadi, B. (2019). Inovasi pembelajaran fisika melalui penerapan model PBL (Problem Based Learning) dengan pendekatan STEM education untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elastisitas dan hukum Hooke di SMA. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 185–190.
- Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Pengembangan buku siswa materi jarak pada ruang dimensi tiga berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM) problem-based learning di kelas X. *Jurnal Elemen*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.273>
- Numan, M. (2019). Pengembangan bahan ajar statistika penelitian pendidikan matematika. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 114–128. <https://doi.org/10.26486/jm.v3i2.762>
- Piper, B., Zuilkowski, S. S., Dubeck, M., Jepkemei, E., King, S. J. Identifying the essential ingredients to literacy and numeracy improvement: Teacher professional development and coaching, student textbooks, and structured teachers’ guides. *World Development*, 106, 324–36. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.01.018>
- Purwitaningrum, R., & Prahmana, R. C. I. (2021). Developing Instructional materials on mathematics logical thinking through the Indonesian realistic mathematics education approach. *International Journal of Education and Learning*, 3(1), 13–19. <https://doi.org/10.31763/ijele.v3i1.178>
- Pusdiklat Perpusnas. (2003). *Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Retrieved from: <https://pusdiklat.perpusnas.go.id/regulasi/download/6>
- Siskawati, F. S., Chandra, F. E., & Irawati, T. N. (2021). Profil kemampuan literasi numerasi di

masa pandemi Covid-19. *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 3(1), 253–261. Retrieved from: http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1673

Sudijono, A. (2018). *Pengantar statistik pendidikan*. Depok: Grafindo Persada.

Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A source book*. Indiana: Indiana University Bloomington.