

**BAB V. INOVASI BAHAN AJAR TERINTEGRASI
CHALLENGE BASED ON ETHNOMATHEMATICS
LEARNING PADA OBJEK DAWET AYU
BANJARNEGARA UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Adi Satrio Ardiansyah, Halillah Mahfiroh, dan Mulyono

Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA,

Universitas Negeri Semarang

adisatrio@gmail.com

ABSTRAK

Memberikan inovasi dalam setiap proses pembelajaran menjadi tanggung jawab bagi pendidik. Terlihat belum berkembang dengan baik kemampuan pemecahan masalah siswa, perlu dikembangkan sebuah bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Inovasi bahan ajar terintegrasi *challenge based on ethnomathematics learning* merupakan salah satu alternatif solusi menyelesaikan masalah tersebut. Penelitian dan pengembangan dengan model 4D dilaksanakan untuk mengembangkan produk yang layak, mudah dipahami, efektif dan memiliki respons positif. Studi literatur, wawancara, angket dan tes dilakukan untuk memperoleh data yang kemudian dianalisis baik secara deskriptif kuantitatif, uji statistik dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk layak dengan skor 90,56% dan mudah dipahami dengan skor 92%. Adapun hasil implementasi menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Lebih lanjut, siswa sepakat bahwa produk memberikan respons positif terhadap keberlangsungan belajar di kelas dengan skor 97%. Capaian ini merupakan keberhasilan atas inovasi yang telah dikembangkan sehingga dapat disebarluaskan khususnya dalam rangka memenuhi kebutuhan belajar materi statistika. Lebih lanjut, dapat dikembangkan bahan ajar untuk materi lain dengan

memperhatikan integrasi model *challenge based on ethnomathematics learning*.

Kata Kunci: *challenge based learning*, Dawet Ayu Banjarnegara, etnomatematika, kemampuan pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Mencerdaskan kehidupan bangsa merupakan cita-cita bersama bangsa Indonesia yang perlu disiapkan dengan baik. Melaksanakan proses pembelajaran matematika yang berkualitas pada siswa merupakan salah satu tindakan yang perlu dilakukan oleh pendidik. Tidak hanya itu, variasi, kebermaknaan belajar, hingga kontekstualisasi pembelajaran matematika perlu dilaksanakan melalui inovasi yang berkelanjutan. Dengan adanya kegiatan tersebut, tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik sehingga kualitas pendidikan di Indonesia menjadi lebih baik lagi.

Pembelajaran matematika memiliki beberapa fokus yang perlu diperhatikan. NCTM (2000) dalam dokumennya menyebutkan ada lima kemampuan dasar matematika yang perlu dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kemampuan tersebut adalah pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi dan representasi. Scusa (2008) menambahkan bahwa ada lima level berpikir matematis, yaitu: representasi, penalaran dan pembuktian, komunikasi, pemecahan masalah dan koneksi. Berdasarkan kajian tersebut, kemampuan pemecahan masalah menjadi hal penting yang harus dikuasai oleh siswa. Lebih lanjut, kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari *higher order thinking skills* (Rajendra, 2008; Dewi & Kusumah, 2014).

Kemampuan pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu proses, yang digunakan untuk mendapatkan jawaban terbaik terhadap sesuatu yang tidak diketahui, atau suatu keputusan yang tunduk pada beberapa kendala (Mourtos, Okamoto & Rhee, 2004). Secara sederhana kemampuan pemecahan masalah merupakan proses yang melibatkan manipulasi atau operasi pada pengetahuan sebelumnya (Funkhouser & Dennis, 1992). Foshay & Kirkley

(2003) menambahkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan aktivitas kognitif yang terdiri dari *representing the problem*, *solution search* dan *implementing the solution*. Dostál (2015) menemukan beberapa istilah terkait kemampuan pemecahan masalah seperti kemampuan mempersepsikan masalah, persepsi masalah, kemauan memecahkan masalah, kesadaran akan adanya masalah atau strategi pemecahan masalah. Berdasarkan definisi tersebut, kemampuan pemecahan masalah dapat diartikan sebagai proses pencapaian tujuan berdasarkan masalah yang melibatkan manipulasi pengetahuan sebelumnya melalui beberapa strategi tertentu.



Gambar 5.1. Hasil PISA Indonesia

Pencapaian kemampuan pemecahan masalah tidak sejalan dengan urgensinya. Hasil PISA menunjukkan kecenderungan penurunan kemampuan matematika siswa di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir sebagaimana tersaji pada Gambar 5.1 (OECD, 2022). Hasil PISA tersebut merepresentasikan rendahnya kemampuan pemecahan masalah, mengingat komponen asesmen yang disajikan PISA memuat proses pemecahan masalah Polya (Hasibuan, Amin Fauzi, & Mukhtar, 2020). Lebih lanjut, dijelaskan bahwa masalah yang disajikan PISA melibatkan beberapa kemampuan seperti kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan argumentasi matematis (Junitasari, Roza, & Yuanita, 2021; Nur & Palobo, 2018). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah di Indonesia perlu ditingkatkan.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat dilaksanakan melalui inovasi pembelajaran melalui pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Bahan ajar diartikan sebagai kumpulan informasi atau dapat disebut seperangkat materi baik berbentuk cetak/tertulis atau elektronik/tidak tertulis yang dirancang secara sistematis untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran bagi siswa di kelas (Depdiknas, 2008; Artilasari, *et al.* 2013; Cahyadi, 2019). Perancangan bahan ajar harus memperhatikan pola pikir siswa sehingga akan memberikan kebermanfaatan belajar dengan tetap mempertimbangkan implementasi kurikulum terkait. Dengan demikian, bahan ajar dapat digunakan baik siswa dan guru yang mencakup sejumlah informasi terkait afektif, psikomotorik dan kognitif yang perlu dicapai siswa dalam kompetensi dasar tertentu.

Bahan ajar perlu dikembangkan dengan menghadirkan matematika secara nyata sesuai dengan kehidupan siswa sehari-hari. Konteks realistik ini dapat diperoleh melalui etnomatematika. Etnomatematika merupakan sebuah ilmu yang mengkaji hubungan antara matematika dengan elemen budaya (Dahlan & Permatasari, 2018). Konteks etnomatematika dipilih untuk memberikan kebermaknaan belajar bagi siswa, sehingga mereka merasa terlibat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan (Saniyah dan Ardiansyah, 2023; Izzulhaq dan Ardiansyah, 2023). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang dengan baik melalui proses penyelesaian masalah yang melibatkan konteks kehidupan dan budaya mereka.

Untuk mengoptimalkan keberhasilan belajar, perlu diintegrasikan model pembelajaran yang tepat. Bahan ajar dikembangkan dengan mengintegrasikan dengan model *challenge based learning*. Model *challenge based learning* akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara kolaboratif dalam rangka menemukan solusi atas tantangan yang diberikan (Johnson & Adams, 2011). Kerangka kerja ini memuat sebuah tantangan dari sebuah ide besar terkait konteks masalah yang mendesak, realistik dan nyata sehingga memerlukan sebuah tindakan nyata dalam bentuk solusi yang kemudian dipublikasikan pada khalayak

(Nichols, Cator, & Torres, 2016). Dengan diintegrasikan model *challenge based learning*, siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka sehingga memudahkan mereka dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan dari penelitian ini. Bahan ajar yang dikembangkan harus valid, mudah dipahami, efektif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, dan memiliki respons positif terhadap siswa. Inovasi bahan ajar ini berfokus pada materi statistika. Budaya yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah minuman tradisional Dawet Ayu dari Kabupaten Banjarnegara. Pemilihan materi disesuaikan dengan kurikulum yang sedang berlaku, sedangkan budaya dipilih menyesuaikan dengan pembelajar yang memperoleh pengalaman belajar dengan bahan ajar yang dikembangkan.

Kajian telaah model *challenge based learning* pada kuliner Dawet Ayu Banjarnegara terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa telah dilakukan oleh Maghfiroh dan Ardiansyah (2023). Hasil kajian tersebut menjabarkan bagaimana pelaksanaan dan potensi dari model yang dikembangkan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Implementasi *challenge based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan temuan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa (Kohn Rådberg, *et al.*, 2018; Gama, *et al.*, 2018). Penelitian terkait efektivitas etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah juga telah dilakukan dengan hasil implementasi yang efektif (Widada, *et al.*, 2019; Nur, *et al.*, 2020). Hasil kajian tersebut merupakan penelitian relevan dari kegiatan penelitian ini. Kebaruan dari penelitian ini adalah integrasi *challenge based learning* pada pembelajaran matematika dengan nuansa etnomatematika dalam rangka meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pemilihan objek Dawet Ayu Banjarnegara menjadi hal yang baru untuk dapat diimplementasikan di kelas.

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kemampuan yang perlu dimiliki siswa mengingat kemampuan tersebut merupakan kemampuan yang dibutuhkan di era Revolusi Industri 4.0. Beberapa peneliti sepakat bahwa kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kompetensi atau kualifikasi yang perlu dimiliki lulusan (Hecklau, *et al.*, 2016; Benesova dan Tupa, 2019; Prifti, *et al.*, 2017). Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan beberapa peneliti yang menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan dalam proses pembelajaran matematika. NCTM (2020) menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu lima kemampuan dasar matematika. Scusa (2008) menambahkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu dari lima level berpikir matematis. Lebih lanjut, kemampuan pemecahan masalah juga merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari *higher order thinking skills* (Brookhart, 2010; Alkhatib, 2019; Zhou, *et al.*, 2023).

Beberapa ahli menyatakan pendapat mereka terkait definisi kemampuan pemecahan masalah. Polya (1973) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai usaha dalam menuju sebuah tujuan yang perlu dicapai melalui sebuah proses yang tidak mudah. Secara sederhana NCTM (2000) mengaitkan kemampuan pemecahan masalah dengan tugas yang memiliki metode penyelesaian belum diketahui oleh siswa. Untuk mencari solusi tersebut, siswa perlu mengaitkan semua pengetahuan mereka, sehingga melalui proses tersebut, mereka akan mengkonstruksi sebuah pemahaman baru. Secara khusus dalam pembelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk terbiasa menyelesaikan masalah yang mana dalam proses penyelesaian tidak hanya mengandalkan ingatan mereka, tetapi perlu sebuah proses di mana pengalaman dalam kehidupan sehari-hari mereka dikaitkan.

Untuk dapat mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah siswa, perlu sebuah asesmen yang dapat dipertanggungjawabkan. Untuk dapat membuat asesmen tersebut,

perlu indikator kemampuan pemecahan masalah yang jelas. Dalam beberapa penelitian sebelumnya, telah dikemukakan indikator dalam mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa. NCTM (2000) menyebutkan bahwa (1) membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah, (2) memecahkan masalah dalam berbagai konteks yang berkaitan dengan matematika, (3) menerapkan berbagai strategi yang tepat untuk memecahkan masalah, dan (4) merefleksikan proses pemecahan masalah matematika merupakan indikator dari kemampuan pemecahan masalah. Mourtos, Okamoto, & Rhee (2004) menyampaikan bahwa untuk menilai kemampuan pemecahan masalah menggunakan metode yang terdiri dari (1) *define the problem*, (2) *explore the problem*, (3) *plan the solution*, (4) *implement the plan*, (5) *check the solution*, dan (6) *evaluate/reflect*. Wardhani (2010) menyampaikan pendapat lain di mana dalam menilai kemampuan pemecahan masalah perlu memperhatikan beberapa aspek seperti: (1) menunjukkan pemahaman masalah, (2) mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah, (3) menyajikan masalah secara matematik dalam berbagai bentuk, (4) memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat, (5) mengembangkan strategi pemecahan masalah, (6) membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah dan (7) menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah berfokus pada sebuah proses untuk menuju tujuan (dalam hal ini menemukan solusi atas permasalahan) melalui proses yang tidak hanya mengandalkan ingatan mereka. Konsep ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Polya, sehingga untuk menilai kemampuan pemecahan masalah, digunakan teori sebagaimana yang telah disampaikan oleh Polya. Polya (1973) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penyelesaian masalah memerlukan beberapa tahapan yang terstruktur dan konstruktif. Tahapan tersebut meliputi: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali. Adapun penjabaran dari tahapan tersebut tersaji pada

Tabel 5.1. Pengukuran kemampuan pemecahan masalah akan menyesuaikan tahapan kemampuan pemecahan masalah Polya. Tes akan disesuaikan dengan kompetensi dasar untuk materi stastika dan tahapan tersebut sehingga dapat terepresentasikan dengan baik bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tabel 5.1. Deskripsi Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah

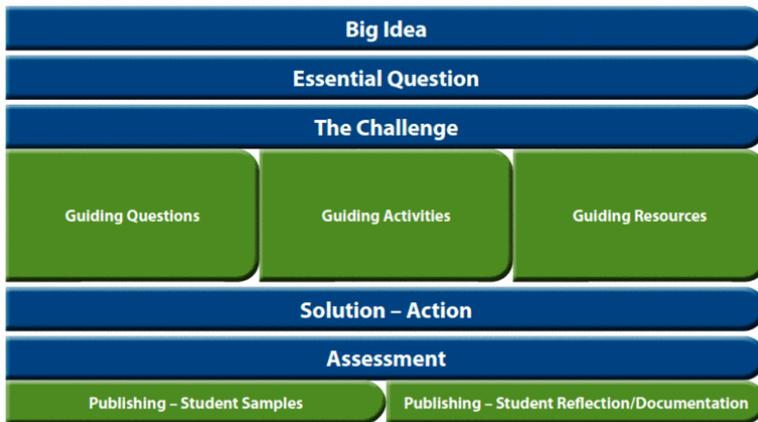
Tahapan Pemecahan Masalah Polya	Deskripsi
Memahami Masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menuliskan informasi yang diketahui. 2. Menuliskan hal yang ditanyakan. 3. Menuliskan gambaran/sketsa permasalahan (jika diperlukan).
Merencanakan Penyelesaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan informasi yang telah diketahui dan pengetahuan yang telah dimiliki. 2. Memperkirakan strategi/rumus yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.
Melaksanakan Rencana Penyelesaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyelesaikan masalah berdasarkan rencana/strategi yang telah ditentukan pemecahan masalah. 2. Memperoleh penyelesaian masalah yang benar.
Memeriksa Kembali	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah. 2. Menyusun penyelesaian masalah dengan langkah yang berbeda

CHALLENGE BASED LEARNING

Challenge based learning berkembang dengan memperhatikan beberapa permasalahan pendidikan yang terjadi di Amerika Serikat dalam beberapa dekade terakhir. *Nation Risk* 1983 melaporkan bahwa Amerika Serikat mengalami penurunan kinerja pada beberapa bidang seperti: sains, perdagangan, teknologi & industri hingga pendidikan bagi kaum muda. Masalah tersebut perlu upaya nyata dengan menghadirkan pembelajaran yang tepat sehingga dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Challenge based learning dibangun di atas keberhasilan model *problem based learning* di mana siswa terlibat dalam

skenario kerja mandiri (atau “masalah”) berdasarkan kehidupan nyata (Johnson, *et al.*, 2009). Beberapa hal yang merupakan kesamaan dari kedua model pembelajaran ini adalah peran utama guru bergeser dari memberikan informasi ke membimbing siswa dalam membangun pengetahuan seputar masalah yang pada awalnya tidak jelas. Siswa menyempurnakan masalah, mengembangkan pertanyaan penelitian, menyelidiki topik menggunakan berbagai macam bahan sumber utama, dan mencari berbagai kemungkinan solusi sebelum mengidentifikasi solusi yang paling masuk akal. Dokumentasi proses dan produksi temuan berkualitas tinggi selanjutnya berfungsi untuk memberikan relevansi proses dengan dunia kerja sebenarnya. Adapun sintaks dari *challenge based learning* tersaji pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Sintaks Model *Challenge Based Learning*
Sumber: Johnson, *et al.*, (2009)

Proses pembelajaran pada *challenge based learning* dimulai dengan pemberian **The Big Idea**. Guru menghadirkan ide besar yang dapat mengakomodasi keseluruhan proses pembelajaran yang akan dilaksanakan. Ide besar dapat berasal dari hal-hal yang akrab dengan kehidupan siswa. Dari ide besar yang telah disampaikan, akan muncul beberapa pertanyaan esensial untuk

menyelesaikan tantangan sehingga dapat ditindaklanjuti oleh siswa. Aktivitas ini disebut dengan **Essential Question**.

Proses pembelajaran berlanjut dengan pemberian **The Challenges**. Tantangan disampaikan kepada siswa untuk diselesaikan dan dicari solusinya. Dalam proses menemukan solusi atas tantangan yang diberikan, siswa akan diberikan beberapa *guiding questions, guiding activities, dan guiding resources*. **Guiding Questions** merupakan sekumpulan pertanyaan pemandu yang akan mengarahkan siswa dalam menemukan solusi atas tantangan yang diberikan. Berbeda dengan pertanyaan esensial, pertanyaan pemandu lebih spesifik untuk membantu siswa dalam menemukan solusi atas tantangan yang diberikan. **Guiding Activities** merupakan sekumpulan aktivitas pemandu juga disajikan untuk membantu siswa dalam menentukan solusi atas tantangan yang diberikan. Aktivitas pemandu dapat berbentuk pemberian latihan soal, *scaffolding* dari guru, atau kegiatan belajar lain. **Guiding Resources** merupakan sumber belajar lain yang dapat dijadikan panduan untuk menentukan solusi atas tantangan yang diberikan. Sumber belajar dapat berbentuk buku ajar, video pembelajaran, atau sumber lain.

Proses pembelajaran selanjutnya berfokus pada penemuan solusi atas tantangan. Aktivitas ini disebut dengan **Solution - Action**. Siswa secara berkelompok menemukan solusi atas tantangan dengan bimbingan guru. Dalam menemukan solusi, semua pemangku kepentingan (guru, siswa, tenaga kependidikan, keluarga, dan anggota masyarakat) memiliki tanggung jawab atas penemuan solusi. Aktivitas belajar ini akan menciptakan pengalaman belajar yang aktif bagi siswa. Selanjutnya, setiap solusi harus diartikulasikan dengan jelas dan didokumentasikan dengan baik untuk dipublikasikan. Dalam hal ini, solusi dapat disimpan melalui beberapa *platform* penyimpanan data seperti: *google drive, dropbox* dan lain-lain.

Akhir dari proses pembelajaran ini adalah **Assessment: Publishing & Reflection**. Siswa mempresentasikan hasil penemuan solusi atas tantangan di kelas. Kegiatan publikasi/presentasi juga dapat dilakukan menggunakan beberapa

platform seperti: media sosial, Youtube atau blog. Kegiatan ini memungkinkan publikasi secara global sehingga solusi dapat disimak oleh khalayak lain. Solusi yang telah dipublikasikan dinilai secara komprehensif tidak hanya melihat hasil, tetapi juga proses penyelesaian. Penilaian dapat dilakukan oleh guru dengan mempertimbangkan penilaian unjuk kerja/penilaian produk serta dapat dilakukan oleh rekan sejawat. Untuk memastikan keberhasilan belajar, guru dapat menyiapkan beberapa instrumen tambahan seperti tes/wawancara untuk mengetahui pencapaian belajar siswa. Setelah melakukan semua kegiatan, siswa melakukan refleksi diri untuk mengaitkan apa yang telah dipelajari dengan pencapaian kompetensi mereka.

Challenge based learning merupakan sebuah model pembelajaran yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah dalam penelitian ini. Model pembelajaran ini memberikan siswa kesempatan untuk fokus pada tantangan global, namun tetap menerapkan diri mereka untuk mengembangkan solusi lokal (Johnson, *et al.*, 2009). *Challenge based learning* menciptakan ruang di mana siswa dapat mengarahkan penelitian mereka ke permasalahan dunia nyata dan berpikir kritis tentang bagaimana menerapkan apa yang mereka pikirkan dan mempelajari (Johnson & Adams, 2011). Hasilnya, seperti yang ditunjukkan pada beberapa penelitian, adalah peningkatan keterlibatan, penerapan teknologi secara kreatif dan peningkatan kepuasan siswa terhadap tugas sekolah (Nichols, Cator, & Torres, 2016). Bukan suatu kebetulan, siswa juga menguasai konten mata pelajaran dan mengembangkan banyak keterampilan yang dianggap penting bagi pelajar abad ke-21 seperti: komunikasi, kolaboraris, berpikir kritis, dan berpikir kreatif (Cheung, *et al.*, 2011; Nawawi, 2017; Yang, *et al.*, 2018; Palenti dan Zulkarnain, 2019; Ardiansyah, *et al.*, 2022).

ETNOMATEMATIKA PADA OBJEK DAWET AYU BANJARNEGARA

Etnomatematika berkembang melalui sebuah konsep sederhana yang berasal dari kebiasaan individu melalui siklus yang terdiri dari *reality - individual - action - reality*. Siklus tersebut

kemudian berkembang menjadi *reality – society – action – reality*. Hal ini didasarkan bahwa kebiasaan manusia yang dihomogenisasi dengan cara tertentu misalnya melalui pendidikan akan membangun perilaku masyarakat yang selanjutnya dikenal dengan istilah budaya. Dalam perkembangannya, etnomatematika berkembang sebagai akibat dari perubahan masyarakat (D'Ambrosio, 1985). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa etnomatematika berkembang dari kebiasaan manusia yang direkonstruksi dan dikembangkan oleh mereka sendiri yang selanjutnya disebut dengan budaya.

Dalam artikelnya, D'Ambrosio (1994) menyebutkan bahwa secara etimologi, *ethnomathematics* berasal dari istilah *ethnomathematics*. *Ethno* berkaitan dengan budaya, *tics* berasal dari istilah *techné* yang berkaitan dengan teknik dan seni, sedangkan *mathema(ta)* memiliki arti menjelaskan, memahami, atau menghadapi kenyataan. Dijelaskan pula bahwa etnomatematika berasal dari pengakuan yang menyebutkan setiap kelompok budaya menghasilkan caranya sendiri dalam menjelaskan, memahami, dan menghadapi kenyataan, mentransmisikan dan mengatur cara-cara ini menjadi teknik, mengembangkannya menjadi *chef d'oeuvre* sejati, dan menyebarkannya ke seluruh kelompok; meningkatkan dan mewariskannya dari generasi ke generasi. Lebih lanjut, etnomatematika tidak hanya menawarkan pandangan matematika yang lebih luas, mencakup praktik dan metode yang berkaitan dengan berbagai lingkungan budaya, namun juga persepsi yang lebih komprehensif dan kontekstual tentang proses menghasilkan, mengorganisasikan, mentransmisikan, dan menyebarkan matematika. Secara sederhana, etnomatematika merupakan sebuah konsep yang berkembang dari kelompok budaya yang kemudian diorganisasikan, ditransmisi, hingga disebarluaskan pada kelompok budaya tersebut.

Dalam penelitian ini, etnomatematika diintegrasikan sebagai sebuah konteks yang mana berkaitan erat dengan istilah *word problems*. *Word problems* erat kaitannya dengan masalah kontekstual dalam pembelajaran matematika (Vershaffel, *et al.*,

2020). Masalah tersebut akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan mengambil bagian dalam proses penyelesaian masalah tersebut (Ardiansyah & Asikin, 2023). Konsep ini dapat diintegrasikan sebagai latihan/tugas matematika yang mengaplikasikan model matematika dan prosedur matematika ke kenyataan melalui penyelesaian masalah kompleks atau latihan dalam pemodelan matematika (Dorse, 2019; Vershaffel, *et al.*, 2020). Dengan adanya integrasi etnomatematika sebagai konteks masalah, keterampilan siswa dalam mengaplikasikan matematika dapat berkembang (Powell, Berry, & Benz, 2020). Hal ini akan memberikan dampak terhadap pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa.



Gambar 5.3. Patung Dawet Ayu Banjarnegara

Konteks budaya yang digunakan dalam penelitian berfokus pada kuliner Dawet Ayu Banjarnegara. Dawet Ayu merupakan ikon sekaligus minuman khas Kabupaten Banjarnegara. Sejarah menyebutkan bahwa istilah Dawet Ayu berasal dari istri penjual Dawet yang bernama Munardjo yang memiliki paras yang cantik atau dalam bahasa Jawa disebut “ayu”. Kuliner ini dapat diimplementasikan pada pembelajaran matematika, khususnya materi statistika. Dalam memproduksi Dawet Ayu pasti akan mengeluarkan biaya produksi, seperti: menghitung modal untuk

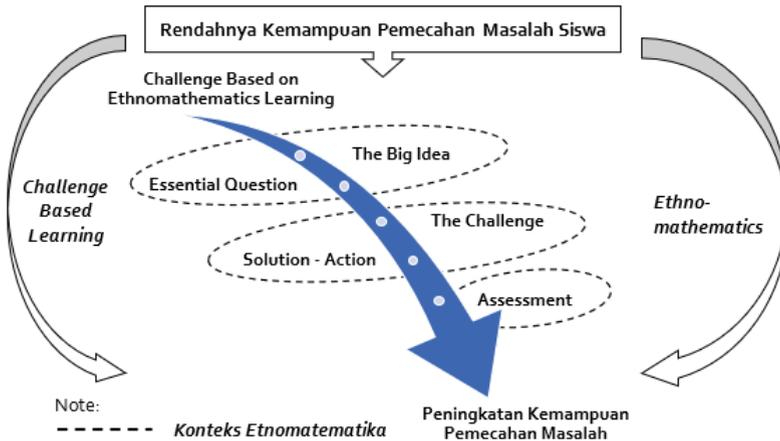
harga bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya promosi. Termasuk dalam proses penjualan nantinya akan diperoleh harga jual, untung dan rugi. Unsur-unsur inilah yang dapat digunakan dalam materi statistika, seperti: menghitung rata-rata (mean) hasil penjualan pada tiap bulan, nilai tengah dari keuntungan yang diperoleh tiap minggu (median), produk atau varian dawet yang paling banyak terjual tiap harinya (modus).

CHALLENGE BASED ON ETHNOMATHEMATICS LEARNING PADA OBJEK DAWET AYU BANJARNEGARA

Memberikan solusi alternatif dalam rangka menyelesaikan rendahnya kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan utama dalam penelitian ini. Inovasi model pembelajaran yang bermakna, konstruktivisme, interaktif dan partisipatif menjadi langkah strategis untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kebermaknaan belajar akan memberikan kemudahan siswa dalam memahami pengetahuan baru. Konstruktivisme akan memberikan kesempatan siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka. Interaksi siswa selama proses pembelajaran akan memberikan pengalaman belajar aktif. Partisipasi semua pemangku kepentingan (tidak hanya siswa dan guru, melainkan orang tua hingga masyarakat) akan memberikan warna dalam proses pembelajaran. Dengan memperhatikan hal tersebut, tujuan pembelajaran akan tercapai dengan baik.

Model *challenge based on ethnomathematics learning* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara merupakan kombinasi pembelajaran matematika dengan konteks etnomatematika pada objek Dawet Ayu Banjarnegara yang diintegrasikan pada model *challenge based learning*. Kerangka kerja model pembelajaran ini memberikan kesempatan siswa untuk dapat secara langsung menyelesaikan tantangan yang bersifat realistik dan kontekstual untuk menemukan solusi secara kolaboratif yang kemudian dipublikasikan pada khalayak nyata. Tantangan secara khusus bersifat realistik dan kontekstual mengingat konteks etnomatematika yang diintegrasikan dalam model ini sehingga akan memberikan kebermaknaan belajar bagi siswa. Kegiatan

kolaboratif akan memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan partisipatif. Penemuan solusi atas tantangan bagi siswa akan memberikan pengalaman belajar konstruktif. Dengan demikian, keberhasilan belajar siswa akan tercapai dengan baik. Adapun kerangka model *challenge based on ethnomathematics learning* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara tersaji pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4. Model Challenge based on Ethnomathematics Learning

Kegiatan belajar pada *challenge based on ethnomathematics learning* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara memiliki langkah-langkah yang sama dengan *challenge based learning*. Kegiatan belajar siswa diawali dengan pemberian **The Big Idea** dengan konteks budaya Dawet Ayu Banjarnegara. Dari ide besar tersebut, akan muncul beberapa pertanyaan esensial (**Essential Question**) yang mengarah pada penemuan solusi atas tantangan. Tantangan kemudian disampaikan kepada siswa (**The Challenges**). Jelas bahwa tantangan tersebut memiliki konteks budaya Dawet Ayu Banjarnegara. Dalam proses menemukan solusi atas tantangan yang diberikan, siswa akan diberikan beberapa **Guiding Questions**, **Guiding Activities**, dan **Guiding Resources**. Kegiatan penemuan solusi menjadi kegiatan selanjutnya dalam kegiatan belajar ini.

Dalam kegiatan ***Solution – Action***, siswa secara berkelompok termasuk pemangku kepentingan lain terlibat aktif. Akhir dari proses pembelajaran ini adalah ***Assessment: Publishing & Reflection***. Siswa mempresentasikan hasil penemuan solusi atas tantangan di kelas. Untuk memastikan keberhasilan belajar, instrumen seperti tes/wawancara/angket (termasuk refleksi diri) diberikan untuk mengetahui pencapaian belajar siswa. Setelah melakukan semua kegiatan, siswa melakukan refleksi diri untuk mengaitkan apa yang telah dipelajari dengan pencapaian kompetensi mereka.

Pengalaman belajar ini dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Mengkolaborasikan model *challenge based learning* yang meliputi permasalahan dalam dunia nyata dan etnomatematika Dawet Ayu yang terkait erat dengan fenomena kebudayaan yang ada di lingkungan sekitar dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Permasalahan pada ***The Big Idea*** yang diambil dari kebudayaan merangsang siswa untuk bertanya lebih dalam apa yang ingin diketahuinya. Tantangan yang disediakan juga membuat siswa membangun kemampuan pemecahan masalahnya menjadi suatu solusi. Hasil solusi dari tantangan kemudian didokumentasikan oleh siswa yang nantinya akan berguna untuk refleksi berkelanjutan, penilaian informatif, bukti pembelajaran, portofolio dan mempresentasikan bagaimana menemukan solusi dari tantangan yang mereka temukan. Dengan demikian, inovasi model ini diharapkan mampu melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI *CHALLENGE BASED ON ETHNOMATHEMATICS LEARNING* PADA OBJEK DAWET AYU BANJARNEGARA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Pengembangan bahan ajar terlaksana dengan memperhatikan tahapan 4D sebagaimana yang dilakukan oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974). Tahapan tersebut memuat

beberapa aktivitas yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan hingga penyebarluasan. Aktivitas tersebut terlaksana secara sistematis dan terstruktur sebagaimana tersaji pada Gambar 2. Tujuan dari kegiatan pengembangan tersebut adalah produk yang layak, mudah dipahami, efektif dan memiliki respons positif dari siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Pendefinisian. Tahap ini berfokus untuk menganalisis kebutuhan belajar siswa serta analisis kurikulum sehingga diperoleh beberapa ketetapan seperti tujuan dan batasan materi ajar. Aktivitas diawali dengan kegiatan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, hingga diperoleh rumusan tujuan pembelajaran. Dalam tahap ini kegiatan wawancara dengan siswa dan guru, studi pendahuluan menggunakan instrumen tes kemampuan awal, studi eksplorasi, dan studi literatur terkait dokumen kurikulum dilaksanakan secara komprehensif.

Untuk memperoleh hasil *analisis awal-akhir*, dilakukan wawancara dengan guru matematika di SMPN 1 Susukan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih menyesuaikan beberapa hal terkait pasca pandemi Covid-19. Beberapa pergeseran telah terjadi di mana pemahaman siswa menjadi lemah saat kegiatan belajar secara daring. Guru menemukan beberapa fakta di mana beberapa siswa masih memiliki pemahaman yang lemah terkait konsep matematika, sehingga perlu tindakan untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih belum berkembang sebagaimana mestinya. Fakta bahwa siswa memiliki pemahaman materi yang lemah menjadi argumentasi kuat, mengingat langkah memahami masalah menjadi langkah awal dalam memecahkan masalah.

Temuan lain menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih terpusat pada guru. Hal ini dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar yang cukup kepada siswa terkait beberapa konsep matematika. Aktivitas yang dilakukan adalah penjelasan materi di kelas yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian latihan soal. Sumber belajar yang digunakan di kelas terbatas buku

pegangan siswa dari Kurikulum 2013 dan buku pendamping berupa LKS. Dalam pelaksanaannya, siswa cenderung menggunakan LKS dibanding buku pegangan Kurikulum 2013 mengingat ringkasan materi yang lebih sederhana. Namun, dalam LKS tersebut belum memuat masalah kontekstual yang dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan demikian, diperoleh indikasi bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih belum berkembang dengan baik.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa terpotret pada hasil studi pendahuluan. Kegiatan studi pendahuluan merupakan aktivitas *analisis siswa* di mana siswa akan diberikan tes awal kemampuan pemecahan masalah. Tes tersebut memberikan gambaran bagaimana kemampuan awal pemecahan masalah pada materi statistika penyajian data. Hasil studi pendahuluan sebagaimana tersaji pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa kemampuan awal pemecahan masalah siswa tergolong rendah dengan rentang nilai 13,35 sampai dengan 19,4. Rata-rata dari data tersebut adalah 17,29. Secara deskriptif ditemukan bahwa siswa masih belum dapat memahami masalah dengan baik, merencanakan penyelesaian masalah dengan tepat, melaksanakan rencana penyelesaian dengan benar, dan melakukan pemeriksaan kembali hasil yang diperoleh dengan teliti.

Tabel 5.2. Hasil Studi Pendahuluan

Kelas	Kemampuan Pemecahan Masalah
VIII A	19,37
VIII E	17,05
VIII F	19,40
VIII G	13,35
Rata-rata	17,29

Aktivitas *analisis siswa* juga dilakukan melalui kegiatan wawancara. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa mereka lebih memilih menyelesaikan masalah dalam kelompok. Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa akan berbagi pengetahuan mereka sehingga dapat melengkapi dalam

menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan. Untuk itu, pemilihan model pembelajaran yang sesuai seperti *challenge based on ethnomathematics* menjadi solusi alternatif masalah tersebut. Model *challenge based on ethnomathematics* memberikan kesempatan belajar melalui kegiatan kolaboratif siswa untuk menemukan solusi atas tantangan yang diberikan. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang dengan baik.

Kegiatan wawancara dengan siswa juga merupakan aktivitas **analisis tugas** di mana akan diidentifikasi keterampilan apa yang akan dikuasai oleh siswa. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pemahaman dan analisis soal kontekstual menjadi kesulitan utama mereka. Hal ini terjadi karena mereka jarang diberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pemilihan konteks etnomatematika menjadi solusi alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Model *challenge based on ethnomathematics* memberikan masalah yang realistik dan kontekstual kepada siswa sehingga dapat mengakomodir pembiasaan penyelesaian masalah kontekstual sehingga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Pembiasaan tersebut sejalan dengan teori belajar Piaget terkait asimilasi, akomodasi dan equilibrasi (Juwantara, 2019) di mana informasi baru akan terkait dengan struktur kognitif siswa yang akan disesuaikan dengan lingkungan baru yang terjadi secara terus-menerus. Kegiatan pembiasaan ini dapat diterapkan melalui model pembelajaran konstruktivis seperti *challenge based on ethnomathematics*. Siswa akan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui aktivitas seperti: *guiding resources*, *guiding questions* dan *guiding activities* yang merupakan aktivitas berkelanjutan dalam rangka restrukturisasi kognitif melalui pengetahuan baru siswa.

Kegiatan selanjutnya adalah eksplorasi budaya yang merupakan aktivitas **analisis konsep**. Aktivitas ini dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep matematika pada budaya kuliner

Dawet Ayu Banjarnegara. Budaya kuliner Dawet Ayu Banjarnegara memberikan nuansa baru dalam proses pembelajaran matematika untuk materi statistika. Unsur-unsur seperti banyak pembeli, perolehan keuntungan, hingga biaya modal yang dikeluarkan akan memberikan kebermaknaan belajar bagi siswa. Dengan demikian, model *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara memberikan pembelajaran yang kompleks untuk menuntut siswa menyelesaikan tantangan dalam kehidupan sehari-hari bernuansa budaya yang dekat dengan siswa, sehingga dapat mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa.

Studi literatur menjadi kegiatan selanjutnya sebagai aktivitas ***perumusan tujuan pembelajaran***. Dokumen kurikulum ditinjau untuk mendapatkan informasi terkait batasan materi sehingga tujuan pembelajaran dapat dirumuskan dengan baik. Penelitian ini berfokus pada materi statistika yang memuat kompetensi dasar 3.10 dan 4.10. Adapun rumusan tujuan pembelajaran yang dikembangkan tersaji pada Tabel 5.3. Rumusan tujuan pembelajaran ini selanjutnya akan menjadi dasar pengembangan materi, tugas, hingga asesmen dengan memperhatikan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 5.3. Rumusan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.10 Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median dan modus dari sebaran data untuk mengambil simpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.	<p>Setelah membaca dan mencermati bahan ajar terintegrasi <i>challenge based on ethnomathematics learning</i> pada objek Dawet Ayu Banjarnegara diharapkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. siswa dapat menganalisis data dari distribusi data yang diberikan, 2. siswa dapat menentukan nilai rata-rata dari suatu data, 3. siswa dapat menentukan median dari suatu data, 4. siswa dapat menentukan modus dari suatu data, 5. siswa dapat menentukan sebaran data yaitu: jangkauan, kuartil, jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil dari suatu data,

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
4.10 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus dan sebaran data untuk mengambil simpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.	<ol style="list-style-type: none"> 6. siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan distribusi data, 7. siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan nilai rata-rata dari suatu data, 8. siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan median dari suatu data, 9. siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan modus dari suatu data, 10. siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan sebaran data yaitu jangkauan, kuartil, jangkauan interkuartil dan simpangan kuartil dari suatu data.

Perancangan. Setelah memperoleh beberapa informasi terkait kebutuhan belajar siswa hingga rumusan tujuan pembelajaran, proses pengembangan beralih pada tahapan perancangan. Aktivitas pada tahapan ini meliputi penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format hingga diperoleh rancangan awal bahan ajar. Rancangan awal ini merupakan draf bahan ajar yang siap untuk dievaluasi lebih lanjut.

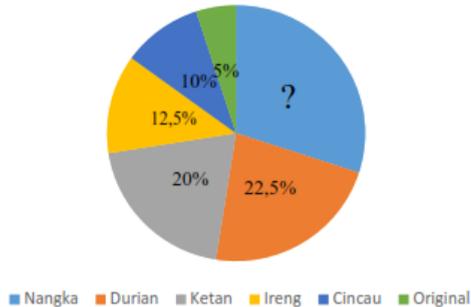
Aktivitas **penyusunan standar tes** merupakan tindak lanjut dari rumusan tujuan pembelajaran yang tersaji pada Tabel 3. Instrumen tes yang dikembangkan meliputi *pretest* dan *posttest* lengkap dengan kisi-kisi soal yang memperhatikan indikator kemampuan pemecahan masalah dan konteks etnomatematika pada kuliner Dawet Ayu Banjarnegara. Adapun rancangan tes kemampuan pemecahan masalah tersaji pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Rancangan Tes

Tujuan Pembelajaran	Siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan distribusi data.
Soal	Siswa kelas 8C yang terdiri dari 40 siswa akan mengadakan buka puasa bersama di rumah makan Gilar-Gilar. Di rumah makan tersebut, menyediakan menu

spesial yaitu: minuman Dawet Ayu khas Banjarnegara dengan berbagai varian. Sebagai ketua kelas 8C, Luthfi mendata setiap makanan dan minuman yang dipesan oleh teman-temannya. Berikut merupakan data yang diperoleh Luthfi setelah mendata minuman yang dipesan oleh teman-temannya, jika disajikan dalam diagram lingkaran berikut.

Minuman yang Dipesan Siswa Kelas 8C



- Berdasarkan diagram lingkaran tersebut, tentukan
- manakah varian Dawet Ayu yang memiliki persentase paling tinggi?
 - berapa banyak siswa yang memesan Dawet Ayu Ketan?
 - berapa banyak siswa yang memesan Dawet Ayu Nangka?

Bahan ajar yang dikembangkan perlu memperhatikan beberapa hal seperti media yang terkait dan bagaimana format bahan ajar tersebut. Aktivitas **pemilihan media** dan **pemilihan format** menjadi aktivitas selanjutnya untuk merancang bahan ajar yang baik. Adapun rancangan awal bahan ajar tersaji pada Gambar 5.5.

Media yang akan diintegrasikan dengan bahan ajar media sosial. Hal ini sejalan dengan salah satu sintaks model *challenge based on ethnomathematics* yaitu *publishing*. Pada sintaks tersebut, siswa diminta untuk melakukan publikasi hasil kepada khalayak umum. Pemilihan media sosial menjadi sangat tepat mengingat siswa dapat berkomunikasi secara langsung dengan khalayak umum melalui *platform* tersebut. Dengan demikian, pembelajaran dapat terlaksana dengan optimal.



Gambar 5.5. Tampilan Rancangan Awal Bahan Ajar

Format bahan ajar yang dikembangkan merujuk pada BSNP (2006) di mana bahan ajar yang baik mencakup semua standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan memperhatikan penyajian yang menarik, bahasanya baku, dan ilustrasinya menarik dan tepat. Adapun beberapa hal yang akan disajikan pada bahan ajar meliputi: *cover*, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar, deskripsi bahan ajar, penjelasan singkat model *challenge based learning*, penjelasan singkat etnomatematika Dawet Ayu Banjarnegara, penjelasan singkat kemampuan pemecahan masalah masalah matematika, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, peta konsep, *motivational quotes*, tahukah kamu?

(sejarah singkat Dawet Ayu Banjarnegara), materi prasyarat, materi statistika, rangkuman materi, evaluasi, refleksi, daftar pustaka, glosarium, dan profil penulis. Untuk mendukung tampilan yang menarik, beberapa format tampilan juga diperhatikan seperti pemilihan jenis huruf yaitu *Times New Roman*, penulisan rumus menggunakan *equation*, ukuran huruf sebesar 12pt, jarak spasi sebesar 1,15 hingga ukuran kertas yaitu B15.

Pengembangan. Rancangan awal bahan ajar yang telah jadi kemudian dilakukan penilaian ahli dengan revisi dan uji coba pengembangan. Tahapan ini berfokus untuk mendapatkan bahan ajar yang layak, mudah dipahami, efektif, dan memiliki respons positif pada siswa. Dengan demikian, bahan ajar dapat disebarluaskan.

Aktivitas **penilaian ahli** difokuskan pada penilaian kelayakan bahan ajar dengan dasar aspek penilaian yang telah dikemukakan oleh BSNP (2006) yang meliputi: aspek kelayakan isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek kegrafikan. Dalam penelitian ini, angket kelayakan dikembangkan dengan memperhatikan aspek kelayakan isi, aspek penyajian, dan aspek kebahasaan karena aspek kegrafikan dijadikan satu dengan aspek penyajian. Penilaian dilakukan oleh beberapa ahli yang membidangi rumpun ilmu statistika, matematika, pendidikan matematika, pengembangan media, dan inovasi pembelajaran matematika. Selain itu, praktisi yaitu guru matematika juga dilibatkan sebagai penilai. Bahan ajar dikatakan layak jika memperoleh skor minimal 85%. Jika skor kurang dari 85%, maka perlu perbaikan dan penilaian ulang. Adapun hasil penilaian kelayakan oleh ahli dan praktisi tersaji pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6.

Hasil penilaian ahli sebagaimana tersaji pada Tabel 5.6 menunjukkan bahan ajar layak dengan skor rata-rata 89,77%. Jika dikaji lebih lanjut, masing-masing penilai sepakat bahwa bahan ajar memenuhi aspek kelayakan isi dan aspek penyajian, walau beberapa penilai memberikan penilaian yang kurang untuk aspek kebahasaan. Beberapa catatan diberikan penilai untuk perbaikan mutu bahan ajar. Selanjutnya catatan tersebut ditindaklanjuti

melalui perbaikan agar dapat diimplementasikan dengan baik. Adapun catatan dari penilai yaitu: (1) penyajian turus yang belum sesuai, (2) ketepatan penggunaan diagram garis pada soal yang diberikan, (3) pengenalan terlebih dahulu terkait istilah ukuran pemusatan data, (4) integrasi model *challenge based learning* dan konteks etnomatematika, (5) penyesuaian kembali langkah-langkah pada *challenge*, (6) perbaikan atas kalimat tanya pada soal, dan (7) penulisan *equation*.

Tabel 5.5. Hasil Penilaian Ahli

Penilai	Aspek Penilaian			Rata-rata
	A1	A2	A3	
Ahli 1	97,11%	93,33%	94,64%	95,02%
Ahli 2	93,26%	86,66%	91,07%	90,33%
Ahli 3	83,65%	90,00%	80,35%	84,66%
Ahli 4	90,38%	95,00%	83,93%	89,77%
Ahli 5	88,46%	96,67%	82,14%	89,09%
Rata-rata	90,57%	92,33%	86,43%	89,77%

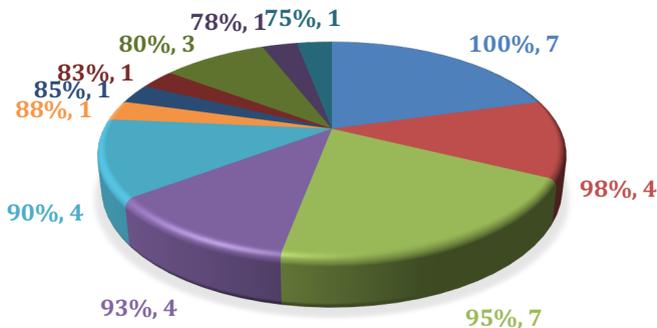
Tabel 5.6. Hasil Penilaian Praktisi

Penilai	Aspek Penilaian			Rata-rata
	A1	A2	A3	
Praktisi 1	97,11%	98,33%	96,42%	97,28%
Praktisi 2	95,19%	93,33%	96,42%	94,98%
Praktisi 3	96,15%	98,33%	96,42%	96,96%
Praktisi 4	83,65%	83,33%	75,00%	80,66%
Praktisi 5	83,65%	83,33%	78,78%	81,25%
Rata-rata	91,15%	91,33%	88,61%	90,23%

Hasil yang sama juga didapat dari penilaian praktisi. Hasil penilaian praktisi sebagaimana tersaji pada Tabel 5.7 menunjukkan bahan ajar layak dengan skor rata-rata 90,23%. Jika dikaji lebih lanjut, masing-masing penilai sepakat bahwa bahan ajar memenuhi aspek kelayakan isi, aspek penyajian, dan aspek kebahasaan walau beberapa penilai memberikan penilaian yang kurang sebagaimana hasil penilaian praktisi 4 dan praktisi 5.

Beberapa catatan juga diberikan penilai untuk perbaikan kualitas bahan ajar. Selanjutnya catatan tersebut ditindaklanjuti melalui perbaikan agar dapat diimplementasikan dengan baik. Adapun catatan dari penilai yaitu: (1) penggunaan masalah kontekstual sesuai dengan perkembangan zaman, (2) kesesuaian bahan ajar yang tersusun dengan baik dan mudah dipahami siswa, dan (3) penambahan beberapa daftar pustaka terkait materi yang dikaji.

Rancangan awal juga dinilai berdasarkan tingkat keterbacaannya untuk menunjukkan bahwa bahan ajar mudah dipahami. Penilaian tingkat keterbacaan dilakukan oleh siswa yang telah memperoleh materi statistika, dalam hal ini dipilih siswa kelas IX di SMPN 1 Susukan. Penilaian keterbacaan merujuk pada Ardiansyah, Ferianto, dan Dinasari (2021). Dalam penelitian ini, aspek penilaian keterbacaan meliputi: (1) penggunaan bahasa yang mudah dipahami; (2) penggunaan bentuk dan ukuran tulisan yang memudahkan pemahaman materi; (3) penentuan lebar ruang yang memudahkan membaca; (4) kesalahan penulisan; (5) penggunaan grafik/tabel; (6) penyajian buku menarik dan sesuai dengan materi dan usia pembaca; (7) gaya penulisan; (8) kepadatan ide dan informasi; (9) penggunaan tata bahasa Indonesia yang baku; dan (10) penyajian materi secara sistematis untuk memudahkan pemahaman materi. Bahan ajar dikatakan mudah dipahami jika memperoleh skor minimal 85%. Jika skor kurang dari 85%, maka perlu perbaikan dan penilaian ulang. Adapun hasil penilaian keterbacaan tersaji pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6. Hasil Penilaian Keterbacaan

Hasil penilaian keterbacaan sebagaimana tersaji pada Gambar 5.5 mengungkapkan bahwa 28 dari 34 siswa atau 82,35% memberikan penilaian bahwa bahan ajar mudah dipahami (skor minimal 85%). Hal tersebut nampak dari adanya 7 siswa yang memberi nilai 100%, 4 siswa yang memberi nilai 98%, 7 siswa yang memberi nilai 95%, 4 siswa yang memberi nilai 93%, 4 siswa yang memberi nilai 90%, 1 siswa yang memberi nilai 88%, dan 1 siswa yang memberi nilai 85%. Dengan demikian diperoleh informasi bahwa bahan ajar mudah dipahami oleh sebagian besar siswa. Jika ditelisik lebih lanjut, diperoleh rata-rata persentase penilaian keterbacaan sebesar 92%. Dengan demikian diperoleh informasi bahwa rata-rata hasil penilaian bahan ajar mudah dipahami. Hasil tersebut mengungkapkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan mudah dipahami.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan ahli dan praktisi, diperoleh rata-rata penilaian kelayakan sebesar 90,56%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar layak. Mengingat hasil penilaian kelayakan dan keterbacaan, bahan ajar siap untuk diimplementasikan di kelas.

Aktivitas selanjutnya dari pengembangan bahan ajar ini adalah ***uji coba pengembangan***. Implementasi bahan ajar dilakukan pada siswa kelas VIII C sebagai kelompok kontrol dengan desain penelitian kuantitatif *pretest-posttest only group design*. Aktivitas uji coba pengembangan diawali dengan pemberian pretest untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya, dilaksanakan beberapa kegiatan belajar sesuai dengan sintaks model *challenge based on ethnomathematics* pada Objek Dawet Ayu Banjarnegara yang tersaji pada Tabel. Adapun materi yang disampaikan terdiri dari: analisis data dan *mean* untuk kegiatan belajar 1, median dan modus untuk kegiatan belajar 2, dan ukuran penyebaran data untuk kegiatan belajar 3. Setelah diimplementasikan, siswa mengerjakan *posttest* dan angket respons siswa. Hasil tersebut dianalisis dengan

menggunakan beberapa uji statistika serta menggunakan statistik deskriptif sederhana.

Aktivitas uji coba pengembangan berfokus pada pencapaian efektivitas implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Adapun indikator efektivitas dalam penelitian ini meliputi (a) pencapaian ketuntasan rata-rata kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara, (b) peningkatan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara, (c) pengaruh implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dan (d) adanya respons positif siswa terhadap implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara. Adapun hasil statistika deskripsi implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara tersaji pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Hasil Statistika Deskriptif Implementasi Bahan Ajar

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	23,47	78,41
St. Dev	47,35	10,71
Nilai Minimum	10,00	50,00
Nilai Maksimum	40,00	96,00

Tabel 5.7 menunjukkan statistika deskriptif kemampuan pemecahan masalah hasil implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* lebih dari rata-rata nilai *pretest*, di mana nilai *posttest* sebesar 78,41 sedangkan nilai *pretest* hanya 23,47. Gap

rata-rata juga diperoleh berdasarkan nilai minimum dan nilai maksimum. Dengan demikian dapat diduga bahwa implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Uji statistika lebih lanjut perlu dilakukan untuk menunjukkan tingkat signifikansi kebenaran pernyataan tersebut.

Tabel 5.8. Hasil Perhitungan Uji Efektivitas 1

	Sig.	N	μ	\bar{x}	dk	t_{hitung}	t_{tabel}
Posttest	0,063	34	75	78,41	33	1,856	1,692

Uji efektivitas pertama yang dilakukan adalah pencapaian ketuntasan rata-rata kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara. Uji statistik yang digunakan adalah uji t satu sampel. Adapun syarat penggunaan uji t adalah data berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 8, diperoleh informasi bahwa data berdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan uji t. Ketuntasan rata-rata yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa lebih dari 75. Berdasarkan hasil perhitungan sebagaimana tersaji pada Tabel 5.8, diperoleh $t_{hitung} = 1,856$ dan $t_{tabel} = 1,692$. Oleh karena itu, $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Jadi rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah lebih dari 75. Dengan demikian, implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara mencapai ketuntasan rata-rata.

Tabel 5.9. Hasil Perhitungan Uji Efektivitas 2

	Sig.	\bar{x}	s	s_t	t_{hitung}	t_{tabel}
<i>Pretest</i>	0,065	23,47	6,88	5,39	25,15	1,67
<i>Posttest</i>	0,063	78,41	10,71			

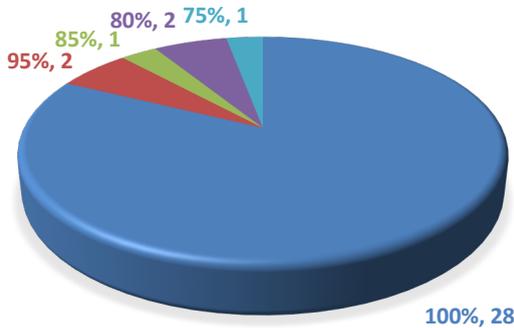
Uji efektivitas kedua yang dilakukan adalah peningkatan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara. Uji statistik yang digunakan adalah uji t dua sampel. Adapun syarat penggunaan uji t dua sampel adalah data berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 9, diperoleh informasi bahwa data berdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan uji t. Berdasarkan hasil perhitungan sebagaimana tersaji pada Tabel 5.9, diperoleh $t_{hitung} = 25,15$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Oleh karena itu, $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Jadi rata-rata nilai *posttest* lebih dari rata-rata nilai *pretest*. Dilakukan perhitungan N_{gain} untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan diperoleh nilai sebesar 0,72. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan dengan kategori tinggi. Dengan demikian, implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan kategori tinggi.

Kajian pengaruh bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara dilakukan untuk mengetahui seberapa besar bahan ajar memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Dilakukan uji *Cohen's Effect Size* dilakukan dan diperoleh data terkait rata-rata *posttest*, rata-rata *pretest*, dan simpangan baku gabungan masing-masing sebesar 78,41; 23,47; dan 9,01, sehingga diperoleh nilai *Cohen's Effect Size* sebagai berikut.

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s} = \frac{78,41 - 23,47}{9,01} = 6,10.$$

Diperoleh nilai $d = 6,10$ sehingga dapat diinterpretasikan memiliki kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara memberikan pengaruh dengan kategori tinggi terhadap pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa.

Setelah mengimplementasikan bahan ajar, penilaian respons siswa dilakukan untuk mengetahui bagaimana perspektif siswa terhadap implementasi bahan ajar. Angket respons siswa dikembangkan dengan memperhatikan bagaimana penyajian, manfaat dan kemudahan serta persepsi siswa terhadap implementasi bahan ajar sebagaimana yang dikembangkan oleh Kahar dan Layn (2018) dan Indriani, Nuryadi, dan Marhaeni (2022). Hasil tersebut kemudian direpresentasikan dalam bentuk persentase dan dianalisis secara kualitatif. Bahan ajar dikatakan memiliki respons positif jika memperoleh skor minimal 85%. Jika skor kurang dari 85%, maka perlu perbaikan dan penilaian ulang. Adapun hasil penilaian respons siswa tersaji pada Gambar 5.7.



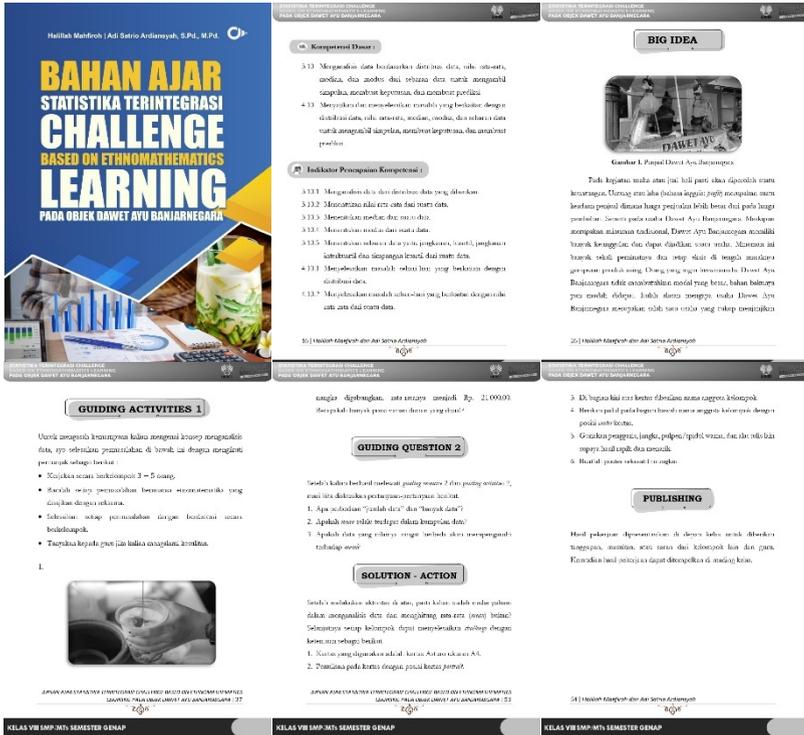
Gambar 5.7. Hasil Penilaian Respons Siswa

Hasil penilaian respons siswa sebagaimana tersaji pada Gambar 5.7 mengungkapkan bahwa 31 dari 34 siswa atau 91,18% memberikan penilaian bahwa bahan ajar memiliki respon positif. Jika ditelisik lebih lanjut, diperoleh rata-rata persentase penilaian respon siswa sebesar 97%. Hasil tersebut mengungkapkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki respon positif.

Tabel 5.10. Rekapitulasi Ketercapaian Efektivitas Penggunaan Video Pembelajaran

Kajian	Hasil Penelitian	Hasil Uji Hipotesis
Pencapaian tuntas rata-rata	$\bar{x} = 78,41$	Tuntas
Peningkatan rata-rata	$\bar{x}_{pre} = 25$	Ada
	$\bar{x}_{post} = 32,75$	peningkatan sebesar 72%
	$n_{gain} = 0,72$	
Pengaruh video pembelajaran	$d = 6,10$	Pengaruh kategori tinggi
Respons mahasiswa	97%	Positif

Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diperoleh informasi sebagaimana tersaji pada tabel 5.10. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa (a) rata-rata kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara mencapai ketuntasan rata-rata, (b) adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang menggunakan bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara, (c) implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara memberikan pengaruh dengan kriteria tinggi terhadap kemampuan pemecahan masalah dan (d) siswa memberikan respons positif terhadap implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa implementasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.



Gambar 5.8. Tampilan Produk Akhir Bahan Ajar

Penyebarluasan. Rancangan awal bahan ajar yang telah diimplementasikan kemudian dikaji kembali sehingga diperoleh produk akhir. Tahapan ini berfokus pada publikasi produk sehingga dapat diimplementasikan oleh khalayak umum.

Rancangan bahan ajar tersebut kemudian dikaji kembali berdasarkan hasil implementasi dan catatan dari siswa. Adapun tampilan produk akhir bahan ajar tersaji pada Gambar 5.8. Produk tersebut kemudian dipublikasikan sebagai bentuk aktivitas **publikasi**. Bahan ajar diterbitkan pada penerbit PT. Cipta Gadhing Artha dengan nomor ISBN 978-623-369-165-9. Bahan ajar juga didaftarkan Hak Cipta dengan nomor surat pencatatan ciptaan 000487197. Produk kemudian disebarluaskan pada beberapa sekolah di sekitar Kabupaten Banjarnegara dengan harapan dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara merupakan paket komplet untuk menyelesaikan permasalahan terkait rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Inovasi ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan memperhatikan konteks budaya mereka yaitu Dawet Ayu Banjarnegara. Teori ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Ausubel terkait *meaningfull learning*. Dalam teorinya disebutkan bahwa konsep baru dapat dipahami dengan mudah jika konsep dasar telah dipahami dengan benar (Taufikurrahman, Budiyono, & Slamet, 2021). Lebih lanjut, pemahaman terkait konsep matematika merupakan hasil dari konstruksi dan rekonstruksi objek matematika (Widada, Herawati, & Lubis, 2018). Dalam hal ini, konteks budaya Dawet Ayu Banjarnegara merupakan objek matematika yang mana akan dikonstruksi dan direkonstruksi sehingga pemahaman baru terkait materi statistika akan dengan mudah dipahami oleh siswa. Dengan adanya kegiatan tersebut, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang dengan baik.

Penggunaan bahan ajar sebagai salah satu alternatif sumber belajar telah teruji melalui beberapa hasil penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian terkait pengembangan bahan ajar mencatat keberhasilannya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Bahan ajar yang mengintegrasikan *realistic mathematics Education* tercatat mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagaimana yang dikemukakan oleh Hasibuan, Saragih & Amry (2019) dan Ulandari, Amry & Saragih (2019). Lebih lanjut, pengembangan bahan ajar yang mengintegrasikan *problem based learning* tercatat mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagaimana yang dikemukakan oleh Siagian, Saragih & Sinaga (2019). Secara khusus, pengembangan bahan ajar yang terintegrasi *problem based learning* dengan konteks budaya Karo tercatat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sebagaimana yang dikemukakan oleh Peranginangin, Saragih, & Siagian (2019). Hasil tersebut mengungkapkkan bahwa penggunaan

bahan ajar sebagai sumber belajar dapat memberikan pengaruh terhadap keberhasilan pencapaian kemampuan pemecahan masalah.

Keberhasilan belajar siswa menggunakan *challenge based learning* telah diungkapkan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Laporan implementasi *challenge based learning* menyebutkan bahwa beberapa kemampuan siswa berkembang dengan baik, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah (Johnson, *et al.*, 2009; Johnson & Adam, 2011). Temuan lain menyebutkan bahwa *challenge based learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara kreatif (Ardiansyah & Asikin, 2020). Dalam pelaksanaannya, *challenge based learning* dapat diimplementasikan dengan memberikan tantangan bagi siswa dalam bentuk penyelesaian masalah atau proyek yang mana ini terkait dengan implementasi *problem based learning* dan *project based learning*. Beberapa studi mencatat keberhasilan *problem based learning* dan *project based learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Kurniawati, Wardani, Asikin, & Dewi, 2023; Suratno & Waliyanti, 2023; Wahyuningtyas, Kusmaharti, & Yustitia, 2023; Gusmanely, Multahadah, & Syafmen, 2023). Dengan demikian, implementasi *challenge based learning* terbukti dapat memberikan keberhasilan belajar bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

SIMPULAN

Mencerdaskan kehidupan bangsa menjadi tanggung jawab bersama pendidik melalui pembelajaran matematika yang inovatif. Inovasi bahan ajar statistika terintegrasi *challenge based on ethnomathematics* pada objek Dawet Ayu Banjarnegara menjadi salah satu langkah dalam rangka mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kajian pengembangan bahan ajar telah dilaksanakan dengan sistematis melalui prosedur 4D. Hasil dari kegiatan ini dapat dilihat mulai dari pendefinisian kebutuhan belajar siswa dan studi literatur kurikulum sehingga diperoleh rumusan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan implementasi *challenge based on ethnomathematics* dengan objek Dawet Ayu

Banjarnegara dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya dikembangkan rancangan awal dengan memperhatikan rancangan asesmen, format, dan media yang disesuaikan. Rancangan awal tersebut kemudian diuji coba sehingga diperoleh bahan ajar yang valid, mudah dipahami, efektif, dan memiliki respons positif terhadap siswa. Penyebarluasan menjadi kegiatan akhir dalam kajian ini melalui publikasi, penerbitan ISBN dan penerbitan HKI.

Mengingat keberhasilan produk dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, perlu adanya implementasi secara menyeluruh bagi siswa. Guru dapat mengimplementasikan bahan ajar ini sehingga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Evaluasi lebih lanjut perlu dilakukan seperti implementasi pada materi lain sehingga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara menyeluruh untuk semua materi mata pelajaran matematika. Pengembangan lebih lanjut juga dapat dilaksanakan dengan memperhatikan pencapaian kemampuan matematis lain seperti kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif hingga *higher order thinking skills* siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bantuan pendanaan dengan skema penelitian dasar bagi dosen hingga terselesaikannya penelitian ini dengan baik dengan nomor kontrak 40.12.4/UN37/PPK.10/2023.

DAFTAR PUSTAKA

Alkhatib, O. J. 2019. A framework for implementing higher-order thinking skills (problem-solving, critical thinking, creative thinking, and decision-making) in engineering & humanities. In *2019 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)* (pp. 1-8). IEEE.

- Ardiansyah, A. S., & Asikin, M. 2020. Challenging students to improve their mathematical creativity in solving multiple solution task on challenge based learning class. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 2, p. 022088). IOP Publishing.
- Ardiansyah, A. S. & Asikin, M. 2023. STEM Context: Alternatif Implementasi STEM Education pada Pembelajaran Matematika. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 6). Jurusan Matematika FMIPA UNNES
- Ardiansyah, A. S., Ferianto, A. N., & Dinasari, A. 2021. Readability test for basic mathematics textbook integrated challenge based on blended learning to develop skills in the industrial revolution era. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 10(1), 12-19.
- Arlitasari, O., Pujayanto, P., & Budiharti, R. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Bebas Salintemas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 81-89.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- Benešová, A., & Tupa, J. 2017. Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. *Procedia manufacturing*, 11, 2195-2202.
- Brookhart, S. M. 2010. *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA; ASCD Publisher.
- Cahyadi, R. A. H. 2019. Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- Cheung, R. S., Cohen, J. P., Lo, H. Z., & Elia, F. 2011. Challenge based learning in cybersecurity education. In *Proceedings of the International Conference on Security and Management (SAM)* (p. 1).
- D'Ambrosio, U. 1985. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.

- D'Ambrosio, U. 1994. Cultural framing of mathematics teaching and learning. *Didactics of mathematics as a scientific discipline*, 443-455.
- Dahlan, J. A., & Permatasari, R. 2018. Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dalam pembelajaran matematika sekolah menengah pertama. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 133-150.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Depdiknas
- Dewi, N. R., & Kusumah, Y. S. 2014. Developing test of high order mathematical thinking ability in integral calculus subject. *International Journal of Education and Research*, 2(12), 101-108.
- Dröse, J. 2019. Comprehending mathematical problem texts—Fostering subject-specific reading strategies for creating mental text representations. In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (No. 10).
- Dostál, J. 2015. Theory of problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2798-2805.
- Foshay, R., & Kirkley, J. 2003. Principles for teaching problem solving. *Technical paper*, 4(1), 1-16.
- Funkhouser, C., & Richard Dennis, J. 1992. The effects of problem-solving software on problem-solving ability. *Journal of Research on Computing in Education*, 24(3), 338-347.
- Gama, K., Castor, F., Alessio, P., Neves, A., Araújo, C., Formiga, R., ... & Oliveira, H. 2018. Combining challenge-based learning and design thinking to teach mobile app development. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-5). IEEE.
- Gusmanely, Z., Multahadah, C., & Syafmen, W. 2023. The Implementation of Project Based Learning Model To Improve Problem-Solving Ability And Mathematics Coding System In Number Theory Course. *IJER (Indonesian Journal of Educational Research)*, 8(2), 86-90.

- Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., & Varon, R. K. 2009. *Challenge-based learning: An approach for our time* (pp. 1-38). The New Media Consortium.
- Johnson, L., & Adams, S. 2011. *Challenge based learning: The report from the implementation project*. The New Media Consortium.
- Hasibuan, A. M., Saragih, S., & Amry, Z. 2019. Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education to Improve Problem Solving Ability and Student Learning Independence. *International electronic journal of mathematics education*, 14(1), 243-252.
- Hasibuan, S. A., Amin Fauzi, KMS. M. & Mukhtar. 2020. Development of PISA mathematical problem model on the content of change and relationship to measure students mathematical problem-solving ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), em0570.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. 2016. Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Procedia Cirp*, 54, 1-6.
- Indriani, S., Nuryadi, N., & Marhaeni, N. H. 2022. Respon Peserta Didik terhadap E-LKPD Berbantuan Liveworksheets sebagai Bahan Ajar Segitiga dan Segiempat. *Journal on Teacher Education*, 3(2), 315-323.
- Izzulhaq, M. G., & Ardiansyah, A. S. 2023. Telaah Challenge Based Learning (CBL) Bernuansa Etnomatematika Berbantuan Instagram terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 5(2), 139-152.
- Junitasari, J., Roza, Y., & Yuanita, P. 2021. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Core untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 744-758.
- Juwantara, R. A. 2019. Analisis teori perkembangan kognitif piaget pada tahap anak usia operasional konkret 7-12 tahun

- dalam pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 27-34.
- Kahar, M. S., & Layn, M. R. 2018. Analisis respon peserta didik dalam implementasi lembar kerja berorientasi pemecahan masalah. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 292-300.
- Kohn Rådberg, K., Lundqvist, U., Malmqvist, J., & Hagvall Svensson, O. 2020. From CDIO to challenge-based learning experiences—expanding student learning as well as societal impact?. *European Journal of Engineering Education*, 45(1), 22-37.
- Kurniawati, A., Wardani, S., Asikin, M., & Dewi, N. R. 2023. The Effectiveness of the Problem Based Learning Model with a Realistic Mathematics Education Approach to Problem Solving Ability. *International Journal of Research and Review*, 10(2), 491-497.
- Mahfiroh, H., & Ardiansyah, A. S. 2023. Telaah Challenge Based Learning pada Kuliner Dawet Ayu Banjarnegara Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 6, pp. 70-76).
- Mourtos, N. J., Okamoto, N. D., & Rhee, J. 2004. Defining, teaching, and assessing problem solving skills. In *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education* (pp. 1-5).
- Nawawi, S. 2017. Developing of module challenge based learning in environmental material to empower the critical thinking ability. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 212-223.
- NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Nichols, M., Cator, K. & Torres, M. 2016. *Challege Based Leariner User Guide*. Redwood City, CA: Digital Promise.
- Nur, A. S., & Palobo, M. 2018. Profil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditinjau dari perbedaan gaya kognitif dan gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 139-148.
- Nur, A. S., Waluya, S. B., Rochmad, R., & Wardono, W. 2020. Contextual Learning with Ethnomathematics in Enhancing the Problem Solving Based on Thinking Levels. *Journal of*

- Research and Advances in Mathematics Education*, 5(3), 331-344.
- OECD. 2023. *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing
- Palenti, C. D., & Zulkarnain, R. 2019. Challenge-based Learning and Collaborative Skills. *Journal of Nonformal Education*, 5(2), 167-173.
- Polya. 1973. *How to Solve it, A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Powell, S. R., Berry, K. A., & Benz, S. A. 2020. Analyzing the word-problem performance and strategies of students experiencing mathematics difficulty. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100759.
- Prifti, L., M Knige, H Kienegger & H Kremar. 2017. A Competency Model for "Industrie 4.0" Employees. in *Leimeister, J.M.; Brenner, W. (Hrsg.): Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017)*, St. Gallen, S. 46-60
- Rajendra. 2008. *Teaching and Acquiring Higher Order Thinking Skills Theory and Practice*. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Saniyah, S. M., & Ardiansyah, A. S. 2023. Eksplorasi Etnomatematika pada Makanan Tradisional Pekalongan dan Kaitannya dengan Pembelajaran Matematika. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(1), 25-36.
- Scusa, T. 2008. *Five processes of mathematical thinking*. Disertasi. Lincoln: University of Nebraska-Lincoln
- Suratno, J., & Waliyanti, I. K. 2023. Integration of GeoGebra in Problem-Based Learning to Improve Students' Problem-Solving Skills. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 63-75.
- Taufikurrahman, T., Budiyo, B., & Slamet, I. 2021. Development of mathematics module based on meaningful learning. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2330, No. 1). AIP Publishing.

- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Bloomington: Indiana University
- Ulandari, L., Amry, Z., & Saragih, S. 2019. Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375-383.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. 2020. Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM*, 52, 1-16.
- Wahyuningtyas, A. D., Kusmaharti, D., & Yustitia, V. 2023. Project Based Learning Assisted with Flashcard Media and Mathematics Problem-Solving Ability of Elementary School Students. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, 5(1), 15-28.
- Wardani. 2010. *Implikasi Karakteristik Matematika dalam Pencapaian Tujuan Mata Pelajaran Matematika di SMP/MTs*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Widada, W., Herawaty, D., Anggoro, A. F. D., Yudha, A., & Hayati, M. K. 2019. Ethnomathematics and outdoor learning to improve problem solving ability. In *International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2018)* (pp. 13-16). Atlantis Press.
- Widada, W., Herawaty, D., & Lubis, A. N. M. T. 2018. Realistic mathematics learning based on the ethnomathematics in Bengkulu to improve students' cognitive level. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1088, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Yang, Z., Zhou, Y., Chung, J. W., Tang, Q., Jiang, L., & Wong, T. K. 2018. Challenge Based Learning nurtures creative thinking: An evaluative study. *Nurse education today*, 71, 40-47.