

Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa: Pengembangan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik

Mir Atun Nisa^a, Fitria Zana Kumala^{*, b}

^{a, b} Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, 53126

Abstract.

This study aims to develop an ethnomathematical study-based learning module on hydroponic plant cultivation to improve the mathematical problem-solving ability of class VII junior high school students on social arithmetic material that meets the criteria of validity and effectiveness. This research method is research and development with the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, evaluation). Data collection instruments include interviews, validation sheets, questionnaires, and pre-test and post-test questions. The data were analyzed using qualitative and quantitative data analysis techniques. The results showed that ethnomathematics research-based learning modules were considered effective and feasible, with a percentage of 90% results verified by material and ethnomathematics experts, 96% by media experts, 90% teacher assessments, and a pass rate of group examination assessments of 87.3%, and a pass rate of on-site examination evaluations of 88.61%. The modules developed are also claimed to be effective in improving students' mathematical solving skills, with the experimental class having an average N-gain score of 0.78 in the "very high" category, better than the control class with an average N-gain score of 0.32 in the "medium" category. Both data were tested using a two-sample t-test and obtained 0.00 results less than 0.05 then H_0 was rejected and H_1 was accepted.

Keywords:

Development; module;
ethnomathematics;
hydroponic

How to cite:

Nisa, M. A., & Kumala, F. Z. (2024). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa: Pengembangan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik. *Journal of Didactic Mathematics*, 5(2), 90–105. <https://doi.org/10.34007/jdm.v5i1.2194>

PENDAHULUAN

Pendidikan tidak lepas dari proses pembelajaran, pendidikan akan berhasil apabila proses pembelajarannya bermutu dan berkualitas. Matematika merupakan pembelajaran yang sangat penting dan ilmu dari segala ilmu (Mashuri, 2019). Namun terdapat hambatan dan masalah dalam pembelajaran matematika seperti anggapan siswa terhadap matematika sebagai pelajaran yang sulit. Dalam menghadapi berbagai tantangan diperlukan adanya eksistensi inovasi dalam pembelajaran seperti menghubungkan matematika dengan aktivitas yang sering dijumpai siswa sehari-hari sehingga matematika akan lebih mudah dimengerti oleh siswa (Lubis & Widada, 2020). Pembelajaran matematika akan mempunyai makna apabila siswa dapat menerapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari bagaimana cara memecahkan masalah matematika yang ditemui (Widada et al., 2020). Namun faktanya, proses pembelajaran masih belum mengaplikasikan pemecahan masalah matematika yang ditemui siswa pada aktivitas sehari-hari siswa, sebagian besar

* Corresponding author.

E-mail address: fitriazana@uinsaizu.ac.id

hanya menjelaskan teori, menghafalkan rumus-rumus, mencatat tanpa mempertimbangkan bagaimana cara memecahkan masalah.

Peneliti melakukan observasi pendahuluan terkait kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMP Islam Andalusia Kebasen. Menurut Polya (Ermilia & Sutarni, 2024) terdapat empat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis antara lain: 1) memahami masalah; 2) merencanakan penyelesaian; 3) menyelesaikan masalah; 4) memeriksa kembali penyelesaian. Hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan masih rendah dengan nilai rata-rata 37,4. Pada indikator pertama menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memahami soal dengan baik dibuktikan dengan hasil rata-rata 1,71 pada skala nilai 2, indikator kedua menunjukkan bahwa siswa tidak merencanakan strategi penyelesaian dibuktikan dengan hasil rata-rata 0,4 pada skala nilai 4, indikator ketiga menunjukkan bahwa siswa menuliskan penyelesaian, tetapi tidak jelas prosedurnya dengan hasil rata-rata 1,44 pada skala nilai 4 dan pada indikator keempat menunjukkan bahwa tidak terdapat pemeriksaan jawaban dengan hasil rata-rata 0,18 pada skala nilai 3.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan seorang guru matematika kelas VII. Informasi yang didapatkan adalah ketika guru mengajarkan soal matematika dalam bentuk cerita, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal matematika yang terkandung dalam cerita tersebut. Selain itu, beberapa siswa juga tidak sampai pada jawaban yang benar ketika menyelesaikan soal, guru juga memberikan informasi bahwa siswa masih banyak yang tidak mampu menyelesaikan masalah secara tepat ketika mengerjakan soal-soal pemecahan masalah matematis yang bersifat analisis. Guru juga mengatakan bahan ajar yang diberikan kepada siswa masih terlalu terbatas pada buku paket, lembar kerja siswa (LKS) dan rangkuman. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diperlukan pembelajaran matematika inovatif. Keefektifan dalam pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menguasai konsep dan materi yang diajarkan, dengan menguasai konsep matematika siswa akan mampu menyelesaikan soal dari guru terkait pemecahan masalah matematis.

Pembelajaran efektif salah satunya dengan memberikan bahan ajar sebagai pedoman bagi siswa. Bahan ajar memiliki peran penting pada aktivitas pembelajaran siswa, guru perlu mengetahui kebutuhan siswa untuk mempertimbangkan memilih bahan ajar yang sesuai. Bahan ajar inovatif, praktis dan sederhana yang dibuat berdasarkan kebutuhan siswa dan guru salah satunya modul pembelajaran (Febriyanti & Ain, 2021). Modul pembelajaran akan lebih efektif apabila diadaptasi berdasarkan aktivitas sehari-hari dan lingkungan sekitar siswa. Studi yang menghubungkan matematika dengan lingkungan, budaya, aktivitas dan kebiasaan masyarakat adalah etnomatematika (Auliya, 2019).

D'Ambrosio menjelaskan etnomatematika merupakan suatu studi lapangan, istilah yang memiliki makna sangat luas yang berdasar pada keterkaitan konteks sosial dan budaya seperti simbol, ciri khas, bahasa, aktivitas, slogan dan mitos (Supiyati & Hanum, 2019). Mengimplementasikan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika merupakan suatu pendekatan menyajikan matematika dengan cara yang berbeda yaitu lebih dekat dengan kehidupan siswa (Ajmain et al., 2020). Melalui modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika diharapkan siswa mampu memahami matematika dan budaya sekitar. Aktivitas yang paling dekat dengan siswa salah satunya yaitu bertani yang sudah ada dalam masyarakat sejak dahulu. Kegiatan pertanian termasuk juga hidroponik merupakan bagian dari etnomatematika (Mapilindo et al., 2024).

Studi serupa dilakukan oleh Lapondu et al. (2020) dengan hasil temuan yang menunjukkan bahwa terdapat konsep pecahan dan perbandingan pada proses persemaian hidroponik yang dapat dijadikan sebagai referensi pembelajaran matematika di sekolah. Kemudian pada penelitian Sukarno et al. (2022) dengan memperluas obyek penelitian berupa aktivitas pertanian hidroponik secara keseluruhan di Kota Tanjungpinang, menghasilkan temuan yang lebih beragam berupa konsep matematika bangun datar, lingkaran, bangun ruang sisi datar, perbandingan, pecahan dan konsep jarak titik ke titik. Sejalan dengan penelitian Zega (2022), yang mengembangkan modul pembelajaran berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional pada materi lingkaran di SMP Negeri 2 Sitolu Ori dengan hasil kelayakan angket validasi oleh ahli materi memperoleh rata-rata

97,77% masuk pada kategori sangat valid, 100% oleh ahli bahasa dengan kategori sangat valid, 98,4% oleh guru matematika dengan kategori sangat valid, selain itu memperoleh rata-rata kepraktisan pada uji lapangan sebesar 4,90 dengan kategori sangat praktis dan rata-rata hasil belajar 84,66 masuk kategori efektif. Mardhiyah et al. (2022) juga menemukan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 5 Pati setelah siswa melakukan pembelajaran dengan model Project Based Learning menggunakan bantuan e-modul lubuk berbasis etnomatematika dengan hasil perolehan nilai siswa dapat mencapai KKM. Nurjanah (2022) mengembangkan modul berbasis etnomatematika pada materi aritmatika sosial di SMP NU 09 Rowosari Kendal yang telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif dengan hasil validasi oleh para ahli memperoleh rata-rata 3,21 dinyatakan sangat layak untuk digunakan, hasil kepraktisan modul sebesar 3,25 dinyatakan dalam kriteria sangat baik sedangkan hasil keefektifan modul diperoleh rata-rata 83,54 dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu adanya kebaruan dalam penelitian, antara lain: 1) pada penelitian sebelumnya tidak terdapat output pembelajaran sedangkan pada penelitian ini mengembangkan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik; 2) konsep matematika yang ditemukan memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini peneliti fokus pada materi aritmatika sosial siswa SMP kelas VII; 3) indikator kemampuan dan objek penelitian yang digunakan memiliki perbedaan. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematis sedangkan objek penelitian ini adalah budidaya tanaman hidroponik

Peneliti melakukan penelitian budidaya tanaman hidroponik yang berada di Gang VI Jalan Sunan Kalijaga No. 40, Kalibakal, Berkoh, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Budidaya tanaman hidroponik menjadi objek penelitian karena hidroponik merupakan cara baru bercocok tanaman dengan teknik yang berbeda dari biasanya, bertanam hidroponik tidak memerlukan tanah, namun menggunakan air bernutrisi sebagai media tanamnya (Lailani et al., 2020). Berdasarkan masalah yang sudah dipaparkan peneliti tertarik melakukan pengembangan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII materi aritmatika sosial.

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah *research and development* (RnD). RnD yaitu metode pengembangan suatu produk yang kemudian diuji keefektifannya sesuai dengan prosedur (Rofiqoh et al., 2020). Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik pada materi aritmatika sosial. Teknik pengumpulan data diperoleh melalui observasi pendahuluan terhadap siswa kelas VII, wawancara dengan guru matematika, lembar validasi ahli materi dan etnomatematika serta ahli media, angket kepraktisan dan kemenarikan oleh guru matematika, siswa pada uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan (Suranti, 2022).

Dalam pengembangannya peneliti menggunakan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) yaitu meliputi tahapan analisis berupa observasi pendahuluan dan wawancara untuk mengetahui kesulitan yang dialami oleh siswa dan guru dalam pembelajaran, tahap perancangan yaitu merancang kebutuhan modul, tahap pengembangan yang merupakan realisasi dari tahap perancangan, pada tahap pelaksanaan dilakukan uji coba kelompok kecil dan lapangan yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dan tahap evaluasi menjelaskan hal-hal yang perlu dievaluasi pada tahap pelaksanaan (Priangga, 2021).

Instrumen tes terdiri dari masing-masing 4 soal pre-test dan post-test sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Peneliti dalam hal ini menggunakan indikator Polya terkait kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari mengidentifikasi masalah, melakukan perencanaan penyelesaian, menyelesaikan masalah dan memeriksa kembali hasil dari penyelesaian

(Rahmawati, 2018). Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan terlebih dahulu diuji menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas sehingga memenuhi kriteria valid dan reliabel (Finariyati et al., 2020). Adapun salah satu bentuk soal pre-test dan post-test yang digunakan pada penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh soal pre-test dan post-test kemampuan pemecahan masalah matematis

Soal pre-test	Soal post-test
Ibu Felin membeli 15 kg daging ayam dengan harga Rp 450.000,00. Karena Ibu Felin seorang pedagang, maka daging ayamnya akan dijual kembali. 10 kg daging ayamnya terjual dengan harga Rp 35.000,00/kg. Sisanya terjual dengan harga Rp 33.000,00/kg. Hitunglah berapa banyak keuntungan yang didapatkan Ibu Felin!	Pak Faisal adalah penjual telur ayam. Pak Faisal membeli 4,5 rak telur ayam pada peternak ayam dengan harga Rp 175.500,00. Satu rak telur ayam berisi 30 butir telur. Setelah diperiksa ternyata $\frac{1}{5}$ dari total telur pecah sehingga tidak dapat dijual. Jika pak Faisal menjual telur ayam tersebut dengan harga Rp 1.500,00/butir telur. Hitunglah persentase keuntungan atau kerugian pak Faisal!

Hasil tes tersebut diberi skor berdasarkan rubrik pedoman penskoran tes sebagai dasar dalam meninjau kemampuan pemecahan masalah matematis. Kriteria penilaian pemecahan masalah matematis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori penilaian pemecahan masalah matematis

Interval	Kategori
$84 < \text{skor} \leq 100$	Sangat tinggi
$69 < \text{skor} \leq 84$	Tinggi
$54 < \text{skor} \leq 69$	Sedang
$39 < \text{skor} \leq 54$	Rendah
$0 \leq \text{skor} \leq 39$	Sangat rendah

Sumber: Karima et al. (2019)

Metode observasi, wawancara, angket, dan tes digunakan untuk mengumpulkan data. Pengolahan data dilakukan setelah data terkumpul (Rohmaini et al., 2020). Teknik yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini meliputi analisis data validasi ahli seperti validator ahli materi dan etnomatematika dan validator ahli media dengan kriteria seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria validasi modul

Persentase kelayakan (%)	Tingkat kevalidan	Keterangan
$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat valid	Tidak revisi
$60 < \text{skor} \leq 80$	Valid	Tidak revisi
$40 < \text{skor} \leq 60$	Cukup valid	Sebagian revisi
$20 < \text{skor} \leq 40$	Kurang valid	Revisi
$0 \leq \text{skor} \leq 20$	Tidak valid	Revisi total

Sumber: Febriyanti dan Ain (2021)

Hasil validasi kemudian dianalisis menggunakan statistika deskriptif menggunakan rumus (Rustandi, 2021):

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{skor yang didapatkan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Angket kemenarikan modul memiliki kriteria aspek penilaian sebagai berikut: 1) Tampilan

fisik/ketertarikan; 2) Materi; 3) Kebahasaan. Angket diisi oleh guru matematika dan siswa pada uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa kelas VII C dan uji coba lapangan yang terdiri dari kelas eksperimen dalam hal ini adalah kelas VII D. Selanjutnya untuk mengetahui apakah modul efektif dilakukan analisis kemampuan pemecahan masalah matematis sebelum dan sesudah pembelajaran. Uji prasyarat dan uji hipotesis dilakukan untuk menganalisis efektifitas modul. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan homogenitas sedangkan uji hipotesis meliputi uji N-gain, uji t dua sampel bebas dan tafsiran N-gain. Kategori N-gain disajikan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Kategori N-gain

Nilai gain ternormalisasi	Kategori
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

Sumber: Wahab et al. (2021)

Selanjutnya, untuk menafsirkan kategori N-gain yang diperoleh peneliti mengacu tafsiran yang disajikan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Kategori tafsiran N-gain

Persentase (%)	Tafsiran N-gain
< 40	Tidak efektif
$40 < skor \leq 55$	Kurang efektif
$56 < skor \leq 75$	Cukup efektif
> 75	Efektif

Sumber: Rahmi et al. (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan pengembangan berupa modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik menggunakan model ADDIE untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP Andalusia Kebasen. Lima tahapan dalam model pengembangan ADDIE dijabarkan sebagai berikut.

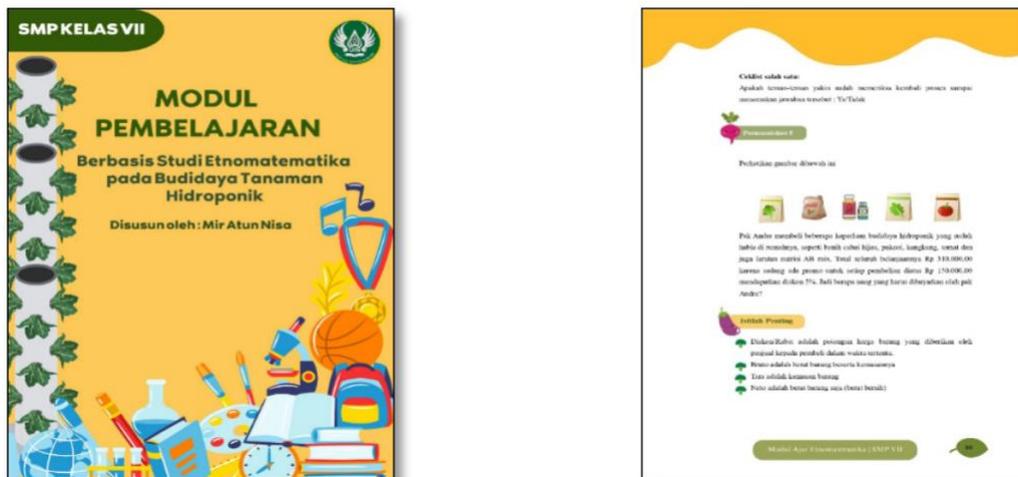
Analysis (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan peneliti yaitu melakukan observasi pendahuluan dan wawancara untuk mengidentifikasi masalah (Rohmaini et al., 2020), pada proses pembelajaran di SMP Islam Andalusia Kebasen kelas VII. Temuan masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran siswa kelas VII antara lain; pembelajaran masih bersifat konvensional, siswa kesulitan dalam mengerjakan soal dalam bentuk cerita dan soal berbasis pemecahan masalah seperti pada materi aritmatika sosial, referensi bahan ajar masih terbatas pada buku paket, LKS dan rangkuman guru. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti ingin mengembangkan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Design (Perancangan)

Tahap design (perancangan) merupakan tahapan yang dilakukan peneliti dalam merancang produk yang akan dikembangkan dengan merancang struktur modul yang meliputi analisis kebutuhan modul, desain modul, tampilan cover modul, pendahuluan modul, menyusun materi pembelajaran, kegiatan belajar, konten indikator, skema kegiatan dalam modul, pemilihan standar kompetensi, menentukan KD dan IPK, menentukan materi modul, serta evaluasi pada modul

yang berisi penilaian seperti terdapat tugas dan tes formatif. Tampilan modul disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan modul pembelajaran

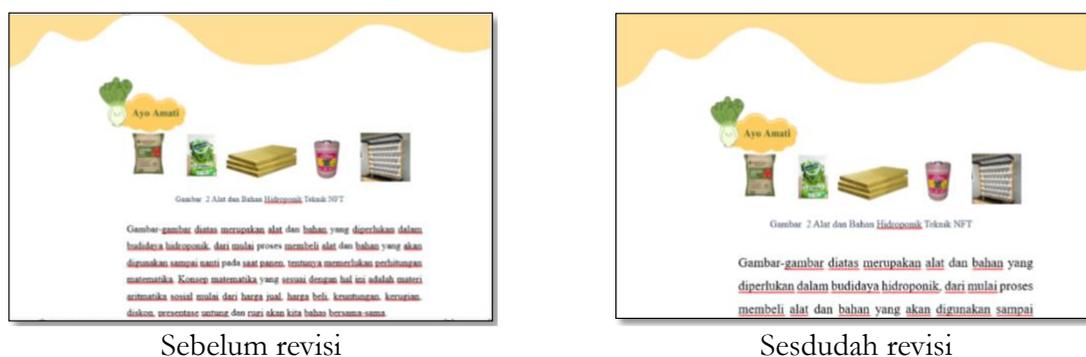
Development (Pengembangan)

Sebelum diimplementasikan kepada siswa dalam pembelajaran modul pembelajaran harus dinyatakan valid oleh para validator (Febriyanti & Ain, 2021). Skor yang didapatkan dari validator ahli materi dan etnomatematika, ahli media dan guru matematika diubah menjadi persentase kelayakan dikriteriakan seperti disajikan pada Tabel 3 (Febriyanti & Ain, 2021). Hasil validasi oleh para validator ahli materi dan etnomatematika, ahli media dan guru matematika terhadap modul pembelajaran etnomatematika disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji validitas modul pembelajaran etnomatematika

Aspek yang diuji	Persentase	Kategori
Uji ahli materi dan etnomatematika	90%	Sangat valid
Uji ahli media	96%	Sangat valid
Uji coba guru matematika	90%	Sangat valid
Rata-rata	92%	Sangat valid

Setelah pengujian produk oleh ahli materi dan etnomatematika, ahli media, serta guru matematika kemudian terdapat beberapa perbaikan yang perlu dilakukan sebelum digunakan dalam penelitian. Salah satu contoh saran revisi dari ahli materi dan etnomatematika, seperti memperbaiki ukuran huruf (*font*) dalam modul, contoh hasil perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sebelum dan sesudah revisi oleh ahli materi dan etnomatematika

Validasi ahli materi dan etnomatematika dilakukan secara bertahap, setelah penilaian oleh validator kemudian peneliti melakukan evaluasi dengan merevisi sesuai dengan masukan oleh ahli

materi dan etnomatematika (Fegiarti & Mellisa, 2023). Masukan dan komentar yang diberikan adalah perbaikan terhadap ukuran font dalam modul. Aspek yang dinilai dalam uji validasi ahli materi dan etnomatematika adalah kelayakan isi modul berdasarkan empat kriteria yaitu kelayakan materi, kelayakan penyajian, kesesuaian modul dengan konsep etnomatematika dan efektifitas media terhadap strategi pembelajaran (Priyani, 2021). Hasil validitas pada Tabel 6. menunjukkan persentase rata-rata tinggi yaitu 90% merupakan kategori “Sangat valid” hasil validasi oleh ahli materi dan etnomatematika, seperti penjelasan Febriyanti dan Ain (2021) bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan dan memenuhi kriteria kevalidan dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran matematika, selain itu modul pembelajaran berbasis etnomatematika juga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Nurfitria et al., 2024). Sehingga modul pembelajaran berbasis etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik dikatakan layak digunakan setelah direvisi berdasarkan saran dan komentar validator. Komentar dan saran hasil ulasan ahli media terhadap modul pembelajaran disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komentar dan saran serta keputusan revisi ahli media

Komentar dan Saran	Keputusan Revisi
Seharusnya bukan etnomatematika tetapi STEAM/ Bioteknologi	Berdasarkan hasil konsultasi dengan dosen pembimbing, judul tetap dipertahankan dengan mencari referensi yang lebih kuat
Sebaiknya perpindahan antara hidroponik dan matematika disisipi masalah	Memperbaiki perpindahan antara hidroponik dan matematika dengan menambahkan permasalahan
Soal pemecahan masalah harus diperbaiki agar diselesaikan minimal 2 langkah agar algoritma penyelesaiannya ada	Memperbaiki soal pemecahan masalah dalam modul

Berdasarkan Tabel 7, komentar dan saran terkait perubahan judul etnomatematika menjadi STEAM/ Bioteknologi atas pertimbangan putusan revisi tidak dilakukan melainkan mencari referensi yang lebih kuat. Salah satu contoh hasil perbaikan berdasarkan komentar dan saran ahli media dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Sebelum dan sesudah revisi ahli media

Sebelum revisi
 <p>Gambar 4 Alat dan Bahan Hidroponik Teknik NFT</p> <p>Modul Ajar Etnomatematika SMP VII</p> <p>86</p> <p>Gambar-gambar diatas merupakan alat dan bahan yang diperlukan dalam budidaya hidroponik, dari mulai proses membeli alat dan bahan yang akan digunakan sampai nanti pada saat panen, tentunya memerlukan perhitungan matematika. Konsep matematika yang sesuai dengan hal ini adalah materi aritmatika sosial mulai dari harga jual, harga beli, keuntungan, kerugian,</p>

Sesudah revisi





Pak Andre membeli beberapa benih untuk budidaya hidroponiknya dengan harga Rp 80.000,00, kemudian karena tidak sesuai dengan jenis tanaman yang bisa ditanam dengan teknik hidroponik, Pak Andre menjual kembali benih tersebut dengan harga Rp 98.500,00. Berdasarkan permasalahan tersebut apakah pak Andre mengalami kerugian ? Berikan alasannya.

Sebelum revisi

Pak Anto memiliki *rockwool* sebesar $\frac{2}{3}$, jika *rockwool* tersebut akan digunakan untuk menyemai benih pakcoi masing-masing $\frac{1}{4}$ bagian, berapa besar bagian *rockwool* untuk masing-masing benih?

Sesudah revisi

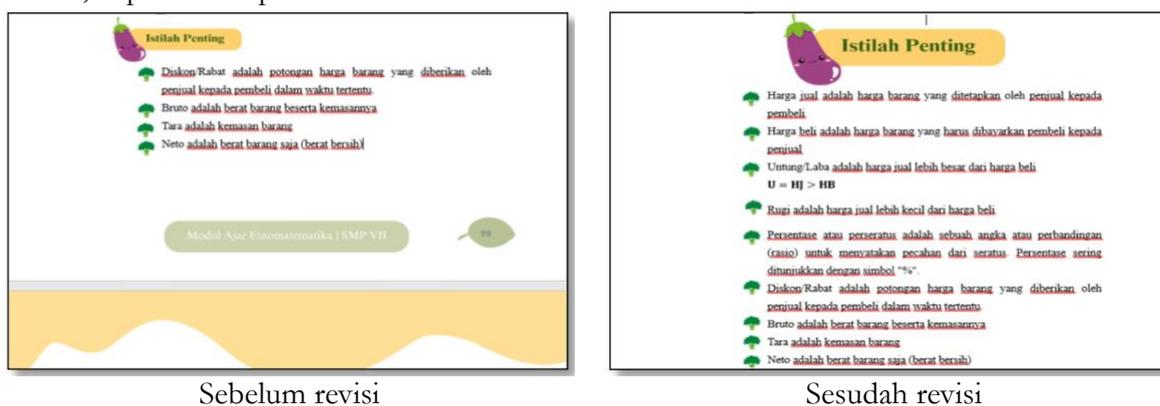
Pak Anto memiliki *rockwool* sebesar $\frac{2}{3}$ dengan harga Rp 60.000,00 jika *rockwool* tersebut akan digunakan untuk menyemai beberapa benih tanaman yang masing-masing $\frac{1}{4}$ bagian, berapa besar bagian *rockwool* untuk masing-masing benih tanaman dan berapa harga *rockwool* untuk masing-masing benih tanaman?

Validasi ahli media juga dilakukan secara bertahap untuk meningkatkan kevalidan modul pembelajaran (Rizal et al., 2021). Komentar yang diberikan oleh ahli media adalah jenis penelitian yang dilakukan, penambahan pemecahan masalah matematis serta revisi pada soal pemecahan masalah. Kemudian aspek yang dinilai dalam validasi ahli media adalah tampilan fisik, kelayakan penyajian, kebahasaan dan efektifitas media terhadap strategi pembelajaran (Zega, 2022). Hasil validitas ahli media pada Tabel 6. Menunjukkan persentase rata-rata tinggi yaitu 96% merupakan kategori “Sangat valid” hasil validasi oleh ahli media seperti pada penelitian sebelumnya oleh (Wardani et al., 2022) bahwa modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik ini mampu digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran matematika dan layak untuk lanjut pada proses berikutnya setelah direvisi berdasarkan saran dan komentar validator seperti yang disajikan pada Tabel 7. Selanjutnya, contoh komentar dan saran hasil ulasan guru matematika terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Komentar dan saran serta keputusan revisi guru matematika

Komentar dan saran	Keputusan revisi
Ada materi yang hanya tertulis rumus saja sebaiknya ditambahkan penjelasan	Pada bagian rumus bruto, tara dan neto tidak ditulis penjelasannya karna hanya sebagai materi tambahan
Istilah penting dijadikan satu pada bagian akhir modul	Tetap mencantumkan istilah penting pada setiap bab dan mengumpulkan keseluruhan istilah penting pada bagian akhir modul

Sedangkan bentuk hasil perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan komentar dan saran pada Tabel 9, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebelum dan sesudah revisi ahli media

Validasi oleh guru matematika juga dilakukan secara bertahap, tahap pertama mendapatkan masukan untuk menambahkan penjelasan yang lebih rinci terhadap rumus yang terdapat dalam modul, menggabungkan seluruh istilah penting dalam modul. Terdapat 18 indikator penilaian pada angket validitas guru matematika antara lain mencakup tampilan modul, penyajian materi dan kebahasaan (Febriyanti & Ain, 2021). Setelah diperbaiki hasil validitas oleh guru matematika pada Tabel 6. menunjukkan persentase rata-rata tinggi yaitu 90% merupakan kategori “Sangat valid”. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prayogo (2021) menyatakan bahwa modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik yang memenuhi kriteria kevalidan dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran, selain itu layak untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Nurfitriya et al., 2024) setelah direvisi berdasarkan saran dan komentar validator.

Implementation (Pelaksanaan)

Pada tahapan ini, pelaksanaan yang dilakukan pada uji coba kelompok kecil, uji coba kelas kontrol dan kelas eksperimen (Ariawan et al., 2022). Pada tahap pelaksanaan peneliti melakukan uji coba pada kelompok kecil dengan jumlah responden 10 siswa dan juga uji coba lapangan yang dilakukan di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji coba dilakukan setelah modul pembelajaran etnomatematika dinyatakan valid oleh masing-masing validator. Setelah uji coba pada kelompok kecil selanjutnya adalah uji coba lapangan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kedua kelas sampel diberikan soal pre-test dan post-test yang hasilnya akan digunakan untuk menganalisis kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Hasil pre-test dan post-test kedua kelas sampel disajikan pada Tabel 10. Berdasarkan Tabel 10, dapat disimpulkan bahwa pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pre-test 45,99 yang berada pada kategori rendah sedangkan nilai rata-rata post-test 64,26 yang berada pada kategori sedang. Pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata pre-test 31,54 yang berada pada kategori sangat rendah sedangkan nilai rata-rata post-test 84,15 yang berada pada kategori tinggi.

Tabel 10. Hasil penilaian pre-test dan post-test kelas kontrol dan eksperimen

	Kelas kontrol		Kelas eksperimen	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Jumlahsiswa	24	24	25	25
Nilai tertinggi	63	75	63	94
Nilai terendah	29	56	15	71
Rata-rata	45,99	64,26	31,54	84,15

Tahapan yang terakhir berupa uji prasyarat dan uji hipotesis. Pengujian prasyarat merupakan uji yang dilakukan sebelum uji hipotesis (Utami et al., 2018). Penggunaan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji pra syarat digunakan untuk melihat distribusi data yang dilakukan sebelum pengambilan keputusan dengan melihat data yang harus berdistribusi normal. Setelah data dinyatakan normal, kemudian dapat dilakukan uji hipotesis yang terdiri dari uji N-gain, uji t dua sampel bebas dan tafsiran efektivitas N-gain. Uji normalitas menggunakan skor N-gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas disajikan pada [Tabel 11](#).

Tabel 11. Hasil uji normalitas

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Kontrol	0.159	24	0.120	0.926	24	0.080
Eksperimen	0.148	24	0.186	0.931	24	0.101

Berdasarkan [Tabel 11](#), diperoleh data bahwa nilai signifikansi uji Kolmogorov-Smirnov pada skor N-Gain kelas kontrol adalah 0,120 dan pada kelas eksperimen 0,186 lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedua kelas berdistribusi normal. Selanjutnya hasil uji homogenitas disajikan pada [Tabel 12](#)

Tabel 12. Hasil uji homogenitas

Test of homogeneity of varians

Hasil belajar matematika

Levene statistic	Df1	Df2	Sig.
4.764	1	47	0.034

Berdasarkan [Tabel 12](#), nilai signifikan $0,034 < 0,05$ sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa variansi kelas kontrol tidak sama dengan variansi kelas eksperimen. Selanjutnya, setelah uji prasyarat terpenuhi. Maka dilakukan uji hipotesis. Dalam penelitian dilakukan tiga macam uji hipotesis yaitu N-gain, uji t dua sampel bebas dan tafsiran N-gain. Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan yang dialami siswa selama pembelajaran berlangsung. Peneliti melakukan pengujian N-gain menggunakan nilai hasil pre-test dan post-test dari kedua kelas sampel. Hasil dari perhitungan N-gain kelas kontrol yang disajikan pada [Tabel 13](#).

Tabel 13. Hasil perhitungan N-gain kelas kontrol

Kategori data	Data
Jumlah siswa	24
Nilai tertinggi	0.56
Nilai terendah	0.05
Rata-rata	0.32

Berdasarkan [Tabel 13](#), diperoleh rata-rata 0,32 atau 32% yang berada pada kategori sedang. Kemudian, setiap skor N-gain yang diperoleh siswa diinterpretasikan dalam tabel kriteria seperti yang tersaji pada [Tabel 14](#). Berdasarkan [Tabel 14](#), dapat disimpulkan bahwa terdapat 8 anak mengalami peningkatan berada pada kategori rendah dengan persentase 33,33% dan 16 anak memiliki peningkatan pada kategori sedang dengan persentase 66,67%. Hasil dari perhitungan N-gain kelas eksperimen yang disajikan pada [Tabel 15](#).

Tabel 14. Kriteria skor N-gain pada kelas kontrol

Nilai gain ternormalisasi	Kategori	Frekuensi	Persentase
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan	0	0
$g = 0,00$	Tetap	0	0
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah	8	33.33%

Nilai gain ternormalisasi	Kategori	Frekuensi	Persentase
$0,30 < g < 0,70$	Sedang	16	66.67%
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi	0	0

Tabel 15. Kriteria skor N-gain pada kelas eksperimen

Kategori data	Data
Jumlah siswa	25
Nilai tertinggi	0.90
Nilai terendah	0.70
Rata-rata	0.78

Berdasarkan [Tabel 15](#), diperoleh rata-rata 0,78 atau 78% yang berada pada kategori tinggi. Kemudian, setiap skor N-gain yang diperoleh siswa diinterpretasikan dalam tabel kriteria seperti yang tersaji pada [Tabel 16](#).

Tabel 16. Kriteria skor N-gain pada kelas eksperimen

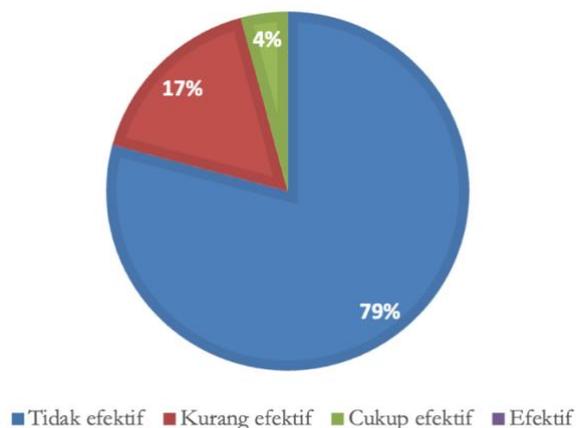
Nilai gain ternormalisasi	Kategori	Frekuensi	Persentase
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan	0	0
$g = 0,00$	Tetap	0	0
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah	0	0
$0,30 < g < 0,70$	Sedang	2	8%
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi	23	92%

Berdasarkan [Tabel 16](#), dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 anak mengalami peningkatan berada pada kategori sedang dengan persentase 8% dan 23 anak memiliki peningkatan pada kategori tinggi dengan persentase 92%. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas pembelajaran pada kedua kelas sampel menggunakan uji t dua sampel bebas (Kaban et al., 2021). Data yang digunakan dalam uji t dua sampel bebas adalah skor N-gain pada kedua kelas sampel. Hasil dari uji t disajikan pada [Tabel 17](#).

Tabel 17. Uji t dua sampel bebas

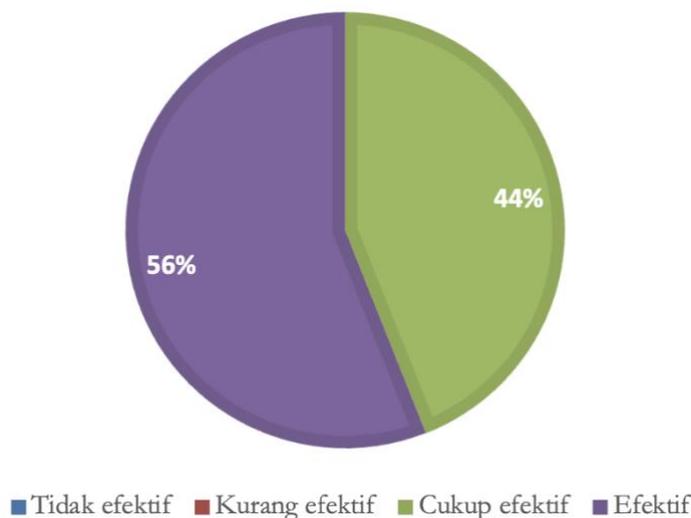
	t-test						
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
Equal variances assumed	16,216	47	0,000	45,870	2,829	40,179	51,561
Equal variances not assumed	15,992	31,559	0,00	45,870	2,868	40,024	51,716

Berdasarkan [Tabel 17](#), pada kolom sig. (2-tailed) pada Equal variances not assumed diperoleh data 0,00 kurang dari 0,05 maka didapatkan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik lebih efektif dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi aritmatika sosial kelas VII SMP. Untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran pada kedua kelas sampel dilakukan dengan menafsirkan skor N-gain. Tafsiran merupakan skor N-gain pada kedua kelas sampel dalam bentuk persentase, hasil yang diperoleh disajikan pada [Gambar 4](#) dan [Gambar 5](#).



Gambar 4. Tafsiran skor N-gain kelas kontrol

Berdasarkan [Gambar 4](#), pembelajaran pada kelas kontrol 79% tidak efektif, 17% kurang efektif dan 4% cukup efektif. Nilai persentase rata-rata yang diperoleh kelas kontrol yaitu 32,27% apabila ditafsirkan berada pada tafsiran tidak efektif.



Gambar 5. Tafsiran skor N-gain kelas eksperimen

Berdasarkan [Gambar 5](#), pembelajaran pada kelas eksperimen 44% cukup efektif dan 56% efektif. Nilai persentase rata-rata yang diperoleh kelas kontrol yaitu 78% apabila ditafsirkan berada pada tafsiran efektif.

Data hasil uji N-gain soal pre-test dan post-test kedua kelas sampel digunakan untuk mengetahui efektivitas modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik. Hasil dari uji n-gain yaitu skor rata-rata pada kelas kontrol sebesar 0,32 atau 32% dan masuk pada kategori “Sedang”. Skor rata-rata N-gain pada kelas kontrol sebesar 32% menunjukkan tafsiran pada [Tabel 5](#). dengan kategori tidak efektif. Hasil tafsiran N-gain seperti penelitian sebelumnya oleh Khatimah et al. (2022) bahwa pembelajaran konvensional pada kelas kontrol tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sedangkan pada kelas eksperimen skor rata-rata N-gain yang diperoleh yaitu 0,78 atau 78% dan masuk pada kategori “Tinggi”. Skor rata-rata N-gain pada kelas eksperimen sebesar 32% menunjukkan tafsiran pada [Tabel 5](#). dengan kategori efektif. Hasil tafsiran N-gain seperti penelitian sebelumnya oleh Fulana dan Kumala (2024) bahwa pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP sehingga layak digunakan sebagai referensi dalam pembelajaran matematika.

Nilai rata-rata N-gain kedua kelas sampel kemudian digunakan untuk mengetahui perbandingan keefektifan modul pada dua kelas sampel dengan menggunakan uji t dua sampel bebas. Berdasarkan hasil estimasi data pada pengujian uji t terhadap dua sampel bebas diperoleh signifikansi sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 sehingga diambil keputusan berupa penolakan H_0 dan penerimaan H_1 . Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa proses pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik pada materi aritmatika sosial di SMP Islam Andalusia Kebasen lebih efektif dibandingkan pembelajaran secara konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP. Hal tafsiran N-gain dimana terdapat peningkatan yang tergolong tinggi pada kelas eksperimen dengan skor rata-rata sebesar 0,78 dan peningkatan yang sedang pada kelas kontrol dengan skor rata-rata 0,32. Hasil tafsiran N-gain seperti penelitian sebelumnya oleh (Fitri, 2023) bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen lebih efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan pada kelas eksperimen sehingga modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik dapat menjadi acuan dalam pembelajaran matematika di sekolah (Sulistyaningsih et al., 2023).

Evaluation

Tahap terakhir adalah tahap evaluation (penilaian). Pada tahap ini dilakukan penilaian secara keseluruhan pada proses dan hasil pengembangan mencakup kelebihan dan kekurangan modul yang dikembangkan. Modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik layak digunakan berdasarkan penilaian oleh para validator. Berdasarkan hasil penilaian para validator dapat diketahui modul pembelajaran memiliki kelebihan sebagai berikut: (1) Produk merupakan bahan ajar yang praktis, sederhana dan mudah dipahami; (2) Produk dapat digunakan secara mandiri oleh siswa tanpa pendampingan guru; (3) Materi yang disampaikan mudah dipahami karena dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa; (4) Soal-soal berbasis pemecahan masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari membuat siswa lebih mudah dalam memahami; (5) Terdapat ilustrasi yang menarik sehingga siswa tidak mudah bosan belajar; (6) Terdapat contoh soal dan latihan soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa; (7) Terdapat ringkasan diakhir setiap bab untuk memudahkan siswa dalam mengulas materi; dan (8) Pembelajaran lebih menyenangkan karena terdapat informasi tambahan terkait hidroponik dalam produk yang dikaitkan dengan matematika. Sedangkan kekurangan dari modul yang dikembangkan mencakup, (1) Materi matematika yang terdapat dalam modul terbatas pada materi pecahan, perbandingan, geometri dan aritmatika sosial; dan (2) Terdapat keterbatasan pada evaluasi.

Tahap *evaluation* merupakan tahap terakhir dalam pengembangan yaitu tahap penilaian terhadap produk yang dikembangkan secara keseluruhan (Sudirman et al., 2020), berdasarkan keseluruhan proses penelitian, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik layak dijadikan referensi dalam pembelajaran matematika.

KESIMPULAN

Hasil pengembangan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik berdasarkan hasil validasi ahli materi dan etnomatematika dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase 90%, hasil validasi ahli media dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase 96%, hasil validasi guru matematika dinyatakan sangat valid dengan persentase 90%. Pembelajaran konvensional tidak efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas kontrol dengan rata-rata yang diperoleh 0,32 atau 32% apabila ditafsirkan masuk pada kategori "Sedang". Modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan hasil uji N-gain pada kelas eksperimen dengan rata-rata yang diperoleh 0,78 atau 78% dalam tafsiran N-gain masuk dalam kategori efektif. Hasil pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika berdasarkan hasil uji t dua sampel bebas dinyatakan lebih efektif dari

pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Penelitian dan pengembangan ini telah dilakukan dan diusahakan sesuai dengan prosedur yang ada, namun masih memiliki beberapa keterbatasan-keterbatasan yang terjadi dan diharapkan dapat menjadi acuan perbaikan pada penelitian selanjutnya, antara lain adanya perbedaan rentang waktu dalam pengerjaan soal pre-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sehingga memungkinkan perbedaan efektifitas pengerjaan soal; keterbatasan informasi terkait hidroponik dalam produk yang hanya terfokus pada teknik NFT; dan adanya keterbatasan waktu penelitian sehingga memangkas tahap pengimplementasian produk modul pembelajaran berbasis studi etnomatematika pada budidaya tanaman hidroponik.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengembangan lanjutan terkait modul pembelajaran berbasis etnomatematika dengan cakupan pembahasan yang lebih luas dan detail sehingga memungkinkan dapat melakukan eksplorasi lebih mendalam dalam mengaitkan aktivitas sehari-hari dengan pembelajaran matematika. Selain itu diperlukan persiapan yang lebih matang sebelum melaksanakan tahapan implementasi produk dengan memperhatikan saran dan masukan pada produk pada tahap pengembangan, serta mengatur ketersediaan waktu pelaksanaan dengan cermat dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajmain, A., Herna, H., & Masrura, S. I. (2020). Implementasi pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 45–54. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/sigma/article/view/3910>
- Ariawan, R., Utami, R., Herlina, S., & Istikomah, E. (2022). Pengembangan modul ajar dengan model problem based learning berorientasi kemampuan pemecahan masalah. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–82. <https://doi.org/10.30656/gauss.v5i1.3930>
- Auliya, N. N. F. (2019). Etnomatematika kaligrafi sebagai sumber belajar matematika di madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(2), 76–98. <http://dx.doi.org/10.21043/jpm.v1i2.4879>
- Ermilia, R., & Sutarni, S. (2024). An analysis of ethnomatematics-oriented mathematical problem solving ability from gender based on Polya steps viewed. *AIP Conference Proceedings*, 2926(1), 020050. <https://doi.org/10.1063/5.0185254>
- Febriyanti, D. A., & Ain, S. Q. (2021). Pengembangan modul matematika berbasis etnomatematika pada materi bangun datar di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1409–1417. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.933>
- Fegiarti, D., & Mellisa, M. (2023). Module teaching materials in the tissue culture course at the Islamic University of Riau. *Perspektif Pendidikan dan Keguruan*, 14(2), 107–116. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2023.vol14\(2\).13694](https://doi.org/10.25299/perspektif.2023.vol14(2).13694)
- Finariyati, F., Rahman, A. A., & Amalia, Y. (2020). Pengembangan modul matematika berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 89–97. <https://www.neliti.com/id/publications/502688/>
- Fitri, O. P. (2023). Pengembangan e-modul berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik (Master thesis). Lampung: Universitas Lampung. <http://digilib.unila.ac.id/74443/>
- Fulana, D., & Kumala, F. Z. (2024). Enhancing 8th grade students' mathematical understanding: A quasi-experimental study on game-based learning media. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 12(1), 134–144. <https://doi.org/10.30738/union.v12i1.15657>
- Kaban, R. H., Anzelina, D., Sinaga, R., & Silaban, P. J. (2021). Pengaruh model pembelajaran pakem terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 102–109. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.574>
- Karima, R., Aniswita, A., & Firmanti, P. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa menggunakan model pembelajaran search solve create and share di kelas VIII putri

- pondok pesantren modern Diniyyah Pasia. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(3), 265–272. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v2i3.7746>
- Khatimah, H., Mania, S., Majid, A. F., & Yuliany, N. (2022). Development of ethnomatematics-based mathematics learning module (bugis cultural tradition). *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 4(2), 161–171. <https://doi.org/10.24252/ajme.v4i2.33558>
- Lailani, N. F., Nadar, W., & Syaikh, A. (2020). Penggunaan media hidroponik dalam perkembangan kecerdasan naturalis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara* III, 127–135. <https://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/semnara2020/article/view/641>
- Lapondu, F. L., Lawi, Y. R. K., & Apresyandari, G. D. (2020). Konsep perbandingan dan pecahan pada proses persemaian tanaman hidroponik di Yogyakarta. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 1, 15–24. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/387>
- Lubis, A. N. M. T., & Widada, W. (2020). Kemampuan problem solving siswa melalui model pembelajaran matematika realistik berorientasi etnomatematika Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(1), 127–133. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i1.10664>
- Mapilindo, M., Zulia, C., Rahmayanti, S., & Lubis, A. F. (2024). Etnomatematika pembelajaran hidroponik di SMKN SPP Asahan. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 203–206. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i1.739>
- Mardhiyah, U., Wanabuliandari, S., & Bintoro, H. S. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menerapkan model PjBL berbantuan e-modul lubuk etnomatematika. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 6(3), 10039–10044. <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v6i3.3342>
- Mashuri, S. (2019). *Media pembelajaran matematika*. Deepublish.
- Nurfitri, T., Imswatama, A., & Nurcahyono, N. A. (2024). Pengembangan modul berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 750–758. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2700>
- Nurjanah, S. (2022). Pengembangan modul berbasis etnomatematika bahari untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis (*Undergraduate thesis*). Semarang: Universitas Islam Sultan Agung Semarang. <http://repository.unissula.ac.id/28108/>
- Prayogo, G. R. (2021). Pengembangan modul matematika bangun datar berbasis contextual teaching and learning untuk meningkatkan prestasi belajar matematika. *Kognisi : Jurnal Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.56393/kognisi.v1i1.64>
- Priangga, Y. S. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi smartphone untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1116–1126. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.599>
- Priyani, N. E. (2021). Pengembangan modul etnomatematika berbasis budaya dayak dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan joyfull learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 109–124. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.226>
- Rahmawati, P. (2018). *Mengenal kemampuan pemecahan masalah matematika siswa perbatasan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Rahmi, F., Iltavia, I., & Zarista, R. H. (2021). Efektivitas pembelajaran berorientasi matematika realistik untuk membangun pemahaman relasional pada materi peluang. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2869–2877. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.673>
- Rizal, A. F., Purwaningrum, J. P., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan e-modul berbasis etnomatematika untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis dan minat belajar siswa. *Koordinat: Jurnal Pembelajaran Matematika dan Sains*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v2i2.26>
- Rofiqoh, I., Puspitasari, D., & Nursaidah, Z. (2020). Pengembangan game math space adventure sebagai media pembelajaran pada materi pecahan di sekolah dasar. *Lentera Srimwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 41–54. <https://doi.org/10.36706/jls.v2i1.11445>

- Rohmaini, L., Netriwati, N., Komarudin, K., Nendra, F., & Qiftiyah, M. (2020). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis etnomatematika berbantuan wingeom berdasarkan langkah Borg and Gall. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 176–186. <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3649>
- Rustandi, A. (2021). Penerapan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasikom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Sudirman, S., Yaniawati, R. P., Melawaty, M., & Indrawan, R. (2020). Integrating ethnomathematics into augmented reality technology: Exploration, design, and implementation in geometry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 032006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032006>
- Sukarno, S., Febrian, F., & Tambunan, L. R. (2022). Eksplorasi etnomatematika pada aktivitas pertanian media hidroponik di kota Tanjungpinang. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH-Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 888–895.
- Sulistyaningsih, D., Waluya, B., Isnarto, I., & Sugiman, S. (2023). Pengembangan e-modul berbasis etnomatematika materi pola bilangan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 6(1), 1006–1012. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpsasca/article/view/2257>
- Supiyati, S., & Hanum, F. (2019). Ethnomathematics in Sasaknese architecture. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 47–58. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5383.47-58>
- Suranti, T. (2022). Pengembangan e-modul matematika berbasis etnomatematika pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel (*Undergraduate thesis*). Lampung: Institut Agama Islam Negeri Metro. <https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/5847/>
- Utami, R., Nugroho, A. A., Dwijayanti, I., & Sukarno, A. (2018). Pengembangan e-modul berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 268–283. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.1458>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>
- Wardani, O. P., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif dengan konteks budaya lokal untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aritmetika sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2160–2175. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1472>
- Widada, W., Herawaty, D., Rahman, M. H., Yustika, D., Gusvarini, E. P., & Falaq Dwi Anggoro, A. (2020). Overcoming the difficulty of understanding systems of linear equations through learning ethnomathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470(1), 012074. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012074>
- Zega, Y. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Smart Society ADPERTISI*, 1(1), 18–24. <https://jurnal.adpertisi.or.id/index.php/jssa/article/view/259>