

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN  
ETNOMATEMATIK SUKU DAYAK UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**Oleh:  
DODI  
NIM F2181151016**



**PROGRAM STUDI PASCASARJANA PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2017**

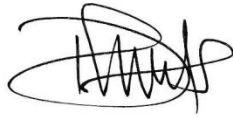
**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN  
ETNOMATEMATIK SUKU DAYAK UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**DODI  
NIM F2181151016**

**Disetujui,**

**Pembimbing I**



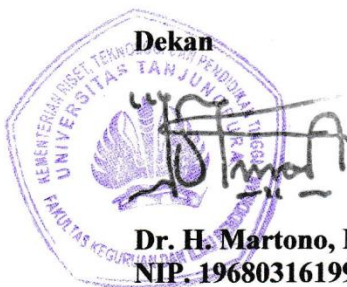
**Dr. Dede Suratman, M. Si  
NIP. 196603131992031002**

**Pembimbing II**



**Dr. Agung Hartoyo, M. Pd  
NIP. 196102131988101001**

**Mengesahkan,**



**Dekan  
Dr. H. Martono, M. Pd.  
NIP. 196803161994031014**

**Ketua Program Pascasarjana  
Pendidikan Matematika**



**Dr. Sugiatno, M. Pd.  
NIP. 196006061985031008**

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN ETNOMATEMATIK SUKU DAYAK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMP N 1 TOBA

**Dodi, Dede Suratman, Agung Hartoyo**

Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Untan Pontianak

Email:dodi\_f2181151016@yahoo.com

## **Abstract**

*Culture is developing way of life, and owned by a group of people who inherit it from a previous generation. Creative entity is a form of arts created through an artefact. The combination of artefact and math/ethnomatematic provides a new innovative knowledge for students. Subjects of the research were VIII grade students of SMPN I Toba who were selected randomly. Instrument utilised in the research were module, test and interview. Module is a teaching material containing ethnomatematical exploration. The module was complied by considering the material, writing, style, number of words, forming and module appearance. The findings in general showed that stdents had an improved math external representation ability. There was an increase of number of students who do real script aspect, satitic picture, written symbols, and spoken language as well. However, students, mastery of manipulative models remained constant. Math internal representation ability did not increase either, it remained good. These were concluded from the coding stages although there was no student who fulfilled the indicator to the saving and information recalling stages.*

**Keywords:** *ethnomatematic, internal representation, external representation, pythagoras theorem.*

Budaya adalah suatu cara hidup yang berkembang, dan dimiliki bersama oleh sekelompok orang, dan diwariskan dari generasi ke generasi. Wujud kreatif pada suatu unsur kebudayaan dimunculkan melalui gagasan, aktivitas, dan artefak. Artefak kebudayaan lokal terkait tentang wujud kesenian yang diciptakan oleh masyarakat setempat (Kalimantan Barat) dapat berupa kerajinan anyaman rotan, seperti bakul, keranjang, kelayak, tudung saji, ambinan dan sebagainya.

Kelurahan Teraju adalah satu diantara kelurahan yang ada di Kecamatan Toba, Kabupaten Sanggau. Berdasarkan hasil wawancara dengan Yohannes Sunyan, S.Pd. pada tanggal 10 Mei 2017, sebagian besar masyarakat yang tinggal di Kecamatan Toba bersuku Dayak Desa. Aktifitas kehidupan di desa masih melibatkan artefak kebudayaan lokal seperti rampan, tampah, caping, bidai, talawang, mandau dan lain-lain.

Peraturan Pemerintah Tahun 2016 Nomor 24, lampiran 15, memuat satu diantara Kompetensi Dasar yang harus dikuasai siswa kelas VIII SMP adalah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teorema *Pythagoras* dan *Tripel Pythagoras*. Oleh karena itu, siswa menggunakan bahan ajar sebagai penunjang untuk memahami materi teorema *Pythagoras*.

Kurikulum matematika hendaknya memuat peran matematika dalam bidang sosial budaya. Masalah-masalah kontekstual pada etnomatematis dihubungkan dengan konsep-konsep matematika. D'Ambrosio, dkk (2016) melanjutkan bahwa etnomatematika merupakan metodologi penelitian dan analisis yang mengenai proses yang mentransmisikan, menyebarkan, dan melembagakan pengetahuan matematika (gagasan, proses, dan praktik) yang berasal dari beragam konteks budaya melalui sejarah. Konteks ini memungkinkan pengembangan satu diantara

dimensi penting dari etnomatematika yaitu dimensi konseptual.

Dimensi konseptual memuat pengetahuan matematika yang muncul sebagai respon langsung terhadap kebutuhan akan kelangsungan hidup dan transcendensi suatu kebudayaan, meliputi tantangan dalam kehidupan sehari-hari pada anggota kelompok budaya yang berbeda untuk menjawab pertanyaan eksistensial dengan membuat prosedur, praktik, metode, dan teori berdasarkan pada representasi realitas kebudayaan yang ada. Hal ini tentu saja terkait dengan karakteristik objek pada suatu kebudayaan.

Satu diantara objek kebudayaan adalah rumah panjang. Depdikbud (1995) menuliskan satu diantara bagian rumah panjang adalah tangga. Tangga berfungsi sebagai tangga untuk naik ke rumah berjumlah 3 buah, yaitu dua di ujung kiri kanan dan satu di bagian depan yang menandakan untuk pengungkapan rasa komunitas dan solidaritas warga yang berada di dalam rumah tersebut. Anak tangga biasanya punya hitungan mistik tonggak, tunggak, tinggal dan harus jatuh pada hitungan tonggak atau tunggak dan tidak boleh jatuh pada hitungan tinggal. Kepala tangga dibuat patung kepala manusia yang dalam mistiknya sebagai penunggu/penjaga rumah beserta isi keluarga yang mendiami agar tidak diganggu oleh roh ataupun marabahaya.

Perubahan dari bentuk visual menjadi bentuk simbolis merupakan bentuk representasi eksternal matematis. Representasi eksternal berperan dalam: (1) memberikan informasi kepada guru mengenai bagaimana siswa berpikir mengenai suatu konteks atau ide matematika, (2) memberikan informasi tentang pola dan kecenderungan diantara siswa, (3) dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran (Kalathil & Sherin dalam Kartini, 2009).

Pada kasus representasi internal, Pinto & Tall (2002) menuliskan hasil penelitiannya tentang membangun matematika formal pada gambaran mental melalui sebuah studi kasus dan sebuah teori. Penjelasan alternatif dari

hasil penelitian adalah siswa memiliki gambar dari proses konvergensi. Siswa melakukan proses kognitif pada gambar untuk memperbaiki dan merangkum menjadi definisi simbolik formal. Siswa melakukan proses kognitif sendiri (mencari definisi alternatif, melakukan eksperimen pikiran) untuk membuat konstruksi internalnya sendiri kemudian merangkum pengalamannya ke dalam obyek mental.

Pentingnya hubungan antara representasi internal dan eksternal dalam pembelajaran matematika ditekankan dalam NCTM (2000). Peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang ada dan simbolisme abstrak konsep-konsep matematika., sehingga satu diantara tugas guru matematika dan peneliti untuk membantu peserta didik dalam mengkoneksikan antara representasi internal dan representasi eksternal dengan cara yang mengkonkretkan tugas-tugas belajar.

Husna (2016) melakukan penelitian yang mengembangkan bahan ajar berbasis multi-representasi untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kelancaran prosedur matematis siswa di SMP. Kesimpulan hasil penelitiannya adalah: (1) bentuk modul yang dikembangkan memuat kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan, yang disajikan menggunakan representasi verbal, visual dan simbolik dalam setiap penyelesaian masalah-masalah penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat; (2) keterpakaian modul berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran matematika, dilihat dari: (a) peningkatan nilai siswa dengan perbedaan rerata sebesar 43,1 dari nilai nilai pretes 35,6 dan nilai postes 78,7 yang mencapai ketuntasan belajar; (b) respon siswa yang sangat tinggi dengan persentase sebesar 85,7% untuk modul secara keseluruhan, sebesar 95,9% materi yang disajikan dapat dipahami dengan baik, sebesar 92,6% penyajian isi modul terespon dengan baik, dan sebesar 97,8% bahasa yang digunakan dalam modul terbaca dengan baik.

Faruq (2016) melakukan penelitian dalam mendeskripsikan representasi (eksternal-internal) pada penyelesaian masalah matematika. Hasil penelitiannya mendes-

kripsikan bahwa penyelesaian soal cerita matematika bergantung dengan representasi, secara khusus pada representasi di tahap translasi dan integrasi. Pada kedua tahap tersebut terjadi aktivitas krusial dimana siswa dapat secara tepat atau tidak tepat dalam merepresentasikan situasi yang terdapat dalam soal cerita. Siswa yang membuat representasi eksternal dengan tepat akan menghasilkan skema pemahaman yang runtut.

Sebaliknya, siswa yang tidak tepat dalam mengonstruksi representasi eksternal dari masalah matematis, skema yang dihasilkan tidak beraturan atau ada beberapa unsur yang tidak muncul dalam skema. Selanjutnya, representasi piktorial terbagi menjadi dua, yaitu representasi piktorial benar dan representasi piktorial salah. Representasi piktorial benar yaitu siswa membuat gambar situasi dari soal cerita kemudian membuat kata kunci dan melakukan komputasi dengan menghasilkan hasil akhir yang benar. Representasi piktorial salah membuat gambar situasi dari soal cerita kemudian membuat kata kunci dan melakukan komputasi dengan menghasilkan hasil akhir yang salah. Representasi skematik dalam penyelesaian soal cerita terdiri dari dua macam, yaitu representasi skematik benar dan representasi skematik salah. Representasi skematik benar yaitu siswa membuat skema atau mengungkapkan gambaran mental, dan menentukan relasi yang benar antar pernyataan dalam soal cerita. Sedangkan, representasi skematik salah yaitu siswa membuat skema namun salah dalam menggambar atau sebagian relasi hilang sehingga mengakibatkan jawaban akhir yang salah.

Deskripsi penyelesaian soal cerita untuk menentukan banyak siswa dalam suatu barisan, representasi matematis dijabarkan sebagai berikut. Tahap translasi, siswa membaca soal cerita untuk mengidentifikasi pernyataan relasional dan kuantitas, kemudian ia mentransformasi ide matematis menjadi bentuk lain yang lebih mudah dimengerti. Pada tahap integrasi, mengidentifikasi hubungan relasional antar ide matematis untuk diorganisasi ke dalam skema atau gambar.

Pada tahap solusi, siswa merencanakan solusi berdasarkan skema atau gambar yang telah dibuat, kemudian melakukan penghitungan dan memeriksa jawaban.

Berkaitan dengan etnomatematik, Tandililing (2013) melakukan penelitian dalam mengembangkan pembelajaran matematika sekolah dengan pendekatan etnomatematika berbasis budaya lokal. Kesimpulan hasil penelitiannya adalah: berbagai bentuk kegiatan baik kegiatan sehari-hari dan kegiatan ritual masyarakat Dayak Kanayatn seperti dalam mantra-mantra atau sastra lisan lainnya mempunyai nilai etnomatematika. Termasuk jenis-jenis permainan yang dipraktikkan anak-anak dan artifak-artifak seni budaya baik seni pahat dan seni lukis juga mempunyai nilai etnomatematika. Gagasan etnomatematika yang dipraktikkan dalam masyarakat ini dapat memperkaya pengetahuan matematika yang telah ada.

Bentuk aktivitas masyarakat Dayak Kanayatn yang bernuansa matematika yang bersifat operasi hitung yang dipraktikkan dan berkembang dalam masyarakat seperti cara-cara menjumlah, mengurangi, membilang, mengukur, menentukan lokasi, merancang bangun, dan bermain mempunyai nilai matematika yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran pada beberapa materi pelajaran matematika khususnya SD.

Merangkum pernyataan Lesh, Post dan Behr (dalam Ghazali, 2013), bahwa aspek representasi eksternal meliputi: (1) *Real script*: membuat konjektur dari suatu objek etnomatematik, (2) *written symbols*: menuliskan ekspresi matematis atau notasi matematis dari suatu representasi, (3) *manupulative models*: menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi yang lain, (4) *static picture*: menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah, membuat gambar pola-pola segitiga siku-siku, membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya, dan (5) *spoken langue*: menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis, membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan, menuliskan langkah-langkah

penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata, menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan, dan menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Merangkum pernyataan dari Finke (1989: 47), bahwa representasi internal adalah proses pembentukan gambar dalam mental. Pembentukan gambar tersebut dimulai dengan stimulus, yaitu segala sesuatu yang berada di luar individu, seperti kejadian, peristiwa, atau sebuah objek biasa. Stimulus diterima oleh panca indera, yaitu organ-organ tubuh yang dikhususkan untuk menerima jenis rangsangan tertentu. untuk dimasukkan ke dalam *memory*, sebagai sebuah proses pengkodean (*encoding*), penyimpanan (*storage*), dan pemanggilan kembali informasi (*retrieval*). *Encoding* adalah pemberian inisial dan registrasi terhadap informasi. *Storage* adalah penyimpanan informasi yang telah dikodekan, sedangkan *retrieve* adalah proses dalam penggunaan informasi yang telah tersimpan (*stored information*).

Berbagai potensi dari etnomatematika yang dipraktikkan masyarakat Dayak Kanayatn dapat dikembangkan dalam berbagai pokok bahasan atau materi matematika khususnya di SD seperti pada materi bilangan dan lambangnya, membandingkan bilangan, dan mengurutkan bilangan di kelas satu semester satu SD, materi penjumlahan dan pengurangan bilangan asli di kelas satu dan kelas dua SD pada materi geometri seperti: titik, garis, sudut, pojok, bangun ruang dan bangun datar.

Mengacu pada beberapa hasil penelitian yang telah dikemukakan, peneliti berpendapat bahwa satu diantara pengembangan bahan ajar yang dapat dilakukan adalah dengan mendasari pengembangan bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik. Pengembangan bahan ajar ini merupakan sederet kegiatan penyelesaian terhadap suatu tugas yang mencakup beberapa standar yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Tugas dapat berupa investigasi terhadap suatu proses atau kejadian terhadap suatu objek etnomatematik yang diselesaikan dengan berbagai tahapan yang telah direncanakan.

Dipilihnya modul sebagai bahan ajar yang dikembangkan dikarenakan memper-timbangkan beberapa hal, antara lain: dapat membentuk kemandirian siswa dalam belajar, sehingga peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain. Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing yang dikarenakan kemampuan kognitif setiap siswa berbeda-beda. Modul dapat dijadikan pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran.

Perbandingan kriteria bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik dan pendekatan bahan ajar biasa yaitu: (1) ditinjau dari segi isi, bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik terdapat integrasi nilai-nilai kebudayaan, sedangkan bahan ajar biasa belum tentu memuat integrasi nilai-nilai kebudayaan, (2) dari segi pusat belajar, bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik terpusat pada siswa, sedangkan bahan ajar biasa belum tentu terpusat pada siswa, (3) dari segi kontribusi terhadap kebudayaan, bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik sebagai cara mengenalkan kebudayaan kepada siswa, sedangkan bahan ajar biasa hanya mengajarkan ilmu pengetahuan (matematika) dan penerapannya.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*). Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII B SMP. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan random., karena kemampuan siswa dalam setiap kelas diasumsikan homogen. Dipilihnya kelas VIII B dari 6 kelas yang ada sebagai subjek penelitian dikarenakan waktu yang bersesuaian dengan jadwal penelitian. Alat pengumpulan data yang digunakan adalah: tes dengan muatan soal-soal uraian yang diberikan dalam bentuk essay.

Instrumen penelitian berupa modul dengan langkah dalam pembuatan modul dimulai dengan menentukan materi yang ditulis yaitu materi Teorema *Pythagoras*. gaya penulisan, jumlah kata, format dan tata letak,

serta tampilan modul disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku. Format penulisan modul dibagi menjadi 3 waktu, yaitu sebelum memulai materi, saat pemberian materi, dan setelah pemberian materi.

Instrumen penelitian berupa angket respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik, memuat beberapa aspek, diantaranya adalah aspek tampilan, aspek penyajian materi, dan aspek manfaat. Beberapa pernyataan dipilih dengan pilihan jawaban sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Hasil pengisian angket diolah dengan pendekatan kualitatif menggunakan Model Miles dan Huberman. Teknik analisis data, menggunakan pendekatan kualitatif. Adapun data yang diperoleh dari hasil pengerjaan bahan ajar akan dianalisis dengan Model Miles dan Huberman, yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan penarikan (3) kesimpulan.

Prosedur penelitian dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

#### **Tahap Studi Pendahuluan**

Tahap studi pendahuluan dalam penelitian ini dilakukan dengan survei lapangan. Survei lapangan dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Survei lapangan merupakan langkah awal yang bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam tahap studi pendahuluan.

#### **Tahap Pengembangan**

Tahap pengembangan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Model pengembangan (desain produk), desain modul dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut: (a) memformulasikan garis besar materi teorema *Pythagoras*, (b) menuliskan materi, sesuai dengan panduan Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran BSNP, (c) ringkasan materi, berupa rangkuman dari berbagai uraian materi, (d) latihan atau tugas: dilengkapi dengan latihan berbentuk pertanyaan uraian.
2. Validasi produk, dilakukan oleh 2 dosen dan 1 guru Matematika.

3. Revisi desain, bertujuan untuk menyelaraskan desain modul terhadap tujuan penulisan modul, pencapaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).

4. Uji coba produk, dengan tahapan: (a) skala kecil, pengujian pada skala kecil dilakukan kepada satu siswa pada tanggal 28 Maret 2017, (b) skala besar, pengujian pada skala besar dilakukan sebanyak 1 kali kepada kelas VIII A di SMP N 1 Toba pada tanggal 16 Mei 2017 pukul 07.00-09.00.

5. Revisi Produk, untuk menyelaraskan revisi desain terhadap hasil uji coba produk.

6. Evaluasi dan Penyempurnaan, untuk menyempurnakan produk yang telah direvisi. Evaluasi juga mengarahkan siswa untuk menilai sejauh mana keefektifan bahan ajar yang digunakan.

#### **Tahap Pengujian**

Tahap evaluasi/pengujian berupa pemberian modul kepada subjek penelitian. Modul diberikan kepada siswa kelas VIII B SMP N 1 Toba pada tanggal 22 dan 23 Mei 2017. Pada tahap ini juga diberikan angket respon siswa untuk menilai keefektifan bahan ajar yang digunakan.

Tes kemampuan representasi matematis pada saat *pre test* dan *post test* berupa soal-soal uraian yang diberikan dalam bentuk *essay*. Peningkatan kemampuan representasi eksternal dilihat dari sejauh mana kemampuan siswa melibatkan aspek-aspek representasi eksternal dalam menyelesaikan suatu masalah matematis. Adapun kriteria penilaiannya adalah: sangat baik jika siswa dapat menuliskan jawaban yang benar memenuhi 5 aspek representasi eksternal matematis, baik sekali jika siswa dapat menuliskan jawaban yang benar memenuhi 4 aspek dari 5 aspek representasi eksternal matematis, baik jika siswa dapat menuliskan jawaban yang benar memenuhi 3 aspek dari 5 aspek representasi eksternal matematis, cukup baik jika siswa dapat menuliskan jawaban yang benar memenuhi 2 aspek dari 5 aspek representasi eksternal matematis, kurang baik jika siswa dapat menuliskan jawaban yang benar memenuhi 1 aspek dari 5 aspek representasi

eksternal matematis, dan tidak baik jika siswa tidak dapat menuliskan jawaban yang benar.

Sedangkan tingkat representasi internal dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam melewati tahap-tahap pada kemampuan representasi internal matematis. Ukuran penilaian representasi internal matematis sebagai berikut: sangat baik jika siswa dapat memenuhi indikator penilaian tahap pengkodean (*encoding*), tahap penyimpanan (*storage*), tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*), baik sekali jika siswa dapat memenuhi indikator penilaian tahap pengkodean (*encoding*) dan tahap penyimpanan (*storage*), siswa dapat memenuhi indikator penilaian tahap penyimpanan (*storage*) dan tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*), siswa dapat memenuhi indikator penilaian tahap pengkodean (*encoding*) dan tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*), baik jika siswa dapat memenuhi indikator penilaian satu diantara tahap dari tahap pengkodean (*encoding*), tahap penyimpanan (*storage*) atau tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*).

Tes kemampuan representasi matematis lainnya dengan menggunakan wawancara semistruktur (*semistructure interview*). Pertanyaan tidak terpaku pada pedoman wawancara tentang masalah-masalah pokok dalam penelitian, pertanyaan dikembangkan sesuai dengan kondisi lapangan. Hasil wawancara disimpan dalam bentuk tulisan.

Wawancara dilakukan oleh 2 pihak yaitu peneliti dan narasumber. Adapun kriteria narasumber yang diwawancarai dengan ketentuan sebagai berikut: (1) aspek representasi eksternal tertentu pada saat *pre test* dan *post test*, (2) komunikatif, kemampuan informan untuk menyampaikan informasinya dalam suatu bahasa yang dapat dimengerti oleh peneliti, dan (3) narasumber bersedia untuk diwawancarai.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan memuat desain awal produk, hasil pengujian pertama, revisi produk, hasil pengujian tahap dua, revisi produk, hasil pengujian tahap tiga,

penyempurnaan produk, dan pembahasan produk.

### Desain Awal Produk

Desain awal bahan ajar dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap pengujian. Keefektifan bahan ajar dinilai melalui pengisian angket lembar evaluasi penggunaan bahan ajar matematika berupa modul teorema *Phytagoras* dengan pendekatan etnomatematik suku dayak.

Tahap studi pendahuluan, berupa survei lapangan, yaitu: (1) survei dilakukan melalui wawancara kepada guru matematika SMP N 1 Toba, Andi Yoga Prasetyo, S.Pd., pada tanggal 20 April 2017 melalui via telepon. Hasil wawancara adalah sebagian SMP N 1 Toba belum menggunakan modul sebagai bahan ajar. Siswa menggunakan buku dan LKS, (2) survei dilakukan melalui wawancara kepada salah seorang warga di Kelurahan Teraju, Yohannes Sunyan, S.Pd. pada tanggal 10 Mei 2017. Hasil wawancara adalah sebagian besar masyarakat yang ada di Kecamatan Toba bersuku Dayak Desa. Masyarakat juga masih menggunakan alat-alat tradisional dalam kehidupan sehari-hari, seperti tampah, mandau, dan lain sebagainya. Adapun siswa SMP N 1 Toba sebagian besar berasal dari daerah setempat dan bersuku dayak (Dayak Desa), (3) survei peninggalan Suku Dayak dilakukan pada bulan April 2017 di Rumah Panjang Kalimantan Barat dan Museum Kalimantan Barat. Hasil survei ditemukannya artefak-artefak peninggalan Suku Dayak seperti, perisai, tombak, alat-alat perlengkapan pernikahan Suku Dayak, dan lain sebagainya.

Tahap Pengembangan, dimulai dengan melakukan: pengembangan produk (modul) dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut: (1) formulasi garis besar materinya (2) materi prasyarat: membahas tentang jenis-jenis segitiga, (3) uraian materi: membahas tentang kaitan antara etnomatematik Suku Dayak dengan persamaan Teorema *Pythagoras*, (4) contoh soal: dilengkapi dengan soal-soal matematika konseptual dan penerapan etnomatematik



pada materi Teorema *Pythagoras*, (5) penulisan materi, dengan empat poin penting, antara lain: (a) materi yang ditulis: Teorema *Pythagoras*, (b) gaya penulisan: menggunakan dominan huruf *calibri* dengan *size* 12; warna dominan kuning dan merah. Format lainnya disesuaikan dengan panduan Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran BSNP, (c) banyak kata: kurang lebih 5000 kata; menentukan format dan tata letak: spasi 1,5; margin atas 4, kiri 4, kanan 3, dan kiri 3. (6) menentukan tampilan modul: ukuran modul A4 (210 x 297 mm); menempatkan narasi teks, menempatkan gambar etnomatematik dengan ukuran proporsional; dan menempatkan table, (7) ringkasan materi: rangkuman dari berbagai uraian materi, dan (8) latihan atau tugas: dilengkapi dengan latihan berbentuk pertanyaan uraian serta pilihan benar/salah.

#### **Hasil Pengujian Pertama (Skala Kecil)**

Peneliti melakukan uji coba pertama, dalam skala kecil. Uji coba dilakukan kepada satu siswa pada tanggal 28 Maret 2017, pukul 15.00 - 17.00 WIB. MS adalah siswa kelas IX dan merupakan siswa yang diajar peneliti dalam suatu bimbingan belajar.

Berdasarkan hasil uji coba pertama, dihasilkan beberapa perubahan sebagai berikut: (1) peneliti belum menuliskan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam modul sehingga siswa bertanya kenapa soal di dalam modul dibuat seperti demikian, (2) perpaduan gambar dengan simbol tidak jelas.

#### **Revisi Produk**

Selain didasarkan pada uji coba skala kecil, revisi produk juga didasarkan pada saran dan masukan dari validator. Beberapa masukan dari validator diuraikan sebagai berikut: Validator 1: (a) pedoman validasi harus sejalan dengan proposal penelitian, (b) tujuan pembelajaran diselaraskan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, (c) disediakan tempat bagi jawaban untuk siswa yang kreatif, sehingga jawaban diluar dari prediksi peneliti (dengan kemampuan representasi matematis internal dan eksternal

terentu) dapat ditulis oleh siswa, (d) buat soal yang berbentuk benar/salah dan disertai alasan

Validator 2: (1) perjelas kajian pustaka dan sumber referensi yang diambil, (2) beberapa item dalam pedoman validasi harus mengarah pada bahasan etnomatematik yang akan dikaji, (3) kentalkan nuansa etnomatematik Suku Dayak di dalam modul, (4) masukkan petuah lama terkait etnomatematik yang diambil di dalam modul. Validator 3 menyelaraskan pendapat validator 1 dan validator 2.

#### **Hasil Pengujian Tahap Dua (Skala Besar)**

Pengujian pada skala besar dilakukan sebanyak 1 kali kepada kelas VIII A di SMP N 1 Toba pada tanggal 16 Mei 2017 pukul 07.00-09.00 WIB. Modul dan lembar evaluasi diberikan kepada 28 siswa. Hasil pengisian angket penggunaan bahan ajar pada item pernyataan, yaitu aspek tampilan, aspek penyajian materi, dan aspek manfaat, disimpulkan bahwa sebagian besar siswa tertarik menggunakan modul teorema *Pythagoras*. Masukan bagi peneliti adalah; EM: tulisannya ada yang jelas, ada juga yang tidak jelas, ELM: soalnya lumayan sulit karena belum bisa memahaminya, FTT: soalnya sulit, gambarnya tidak jelas, PAK: modulnya bagus dan gambarannya mudah dimengerti, dan RN: ada yang mudah, ada yang sulit dipahami.

#### **Revisi Produk**

Revisi produk dilakukan berdasarkan hasil masukan pada uji coba skala besar. Revisi produk yang dilakukan antara lain: memperjelas gambar dan memperjelas tulisan yang buram. Lembar modul yang disajikan dalam bentuk foto kopi dibantu dengan lembar modul yang berwarna (asli), sehingga apabila siswa bertanya kejelasan gambar dan tulisan, peneliti dapat menunjukan dan menjelaskan langsung gambar dan tulisan yang ditanyakan siswa.

#### **Hasil Pengujian Tahap Tiga (Tahap Pemberian Modul)**

Tahap pengujian (pemberian modul), modul diberikan kepada siswa kelas VIII B SMP N 1 Toba pada tanggal 22 dan 23 Mei

2017. Pada tanggal 22 Mei 2017 pukul 11.30 – 12.50 WIB siswa mulai mengerjakan modul. Sebelum mengerjakan modul, siswa mengerjakan soal *pre test*. Pada tanggal 23 Mei 2017, pukul 09.15 - 10.35 WIB siswa melanjutkan mengerjakan tugas-tugas dan disertai dengan mengerjakan soal *post test* yang ada di dalam modul. Hasil pengujian pada tahap ini secara umum dapat ditarik kesimpulan bahwa modul dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Adapun mengenai keefektifan penggunaan bahan ajar, berdasarkan hasil pengisian lembar angket penggunaan bahan ajar yang diisi oleh 29 siswa, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa berpendapat bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini dinilai efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.

### Penyempurnaan Produk

Beberapa hal yang dilakukan pada penyempurnaan produk, yaitu: sebelum direvisi, format modul adalah: kata pengantar, daftar isi, manfaat, materi pokok, uraian materi, latihan materi, *post test*, tindak lanjut, daftar pustaka, dan kunci jawaban. Setelah direvisi, format modul: kata pengantar, daftar isi, deskripsi singkat, manfaat, kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, materi prasyarat, uraian materi, latihan mandiri, *post test*, tindak lanjut, daftar pustaka, dan kunci jawaban.

Sebelum direvisi, modul belum memuat deskripsi singkat. Setelah direvisi modul memuat deskripsi singkat: modul ini dibuat dengan pendekatan etnomatematik Suku Dayak. Modul dikembangkan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis (representasi internal dan representasi eksternal). Pendekatan etnomatematik Suku Dayak dalam bahan ajar, berupa kaitan antara Suku Dayak dalam bahan ajar, berupa kaitan antara artefak Suku Dayak yang dihubungkan dengan Teorema *Pythagoras*.

Sebelum direvisi, manfaat modul adalah: (1) memperkenalkan kearifan budaya lokal yang dihubungkan dengan Teorema *Pythagoras*, (2) meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa terhadap budaya yang

ada, (3) membentuk kemandirian dalam belajar, (4) pedoman bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Setelah direvisi, manfaat modul menjadi: (1) memperkenalkan kearifan budaya lokal yang dihubungkan dengan Teorema *Pythagoras*, (2) meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dengan budaya lokal yang ada.

Sebelum direvisi, modul belum memuat kompetensi inti dan kompetensi dasar. Setelah direvisi, modul memuat kompetensi inti: (a) KI-1: menghayati dan mengamalkan ajaran agama; (b) KI-2: mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia; (c) KI-3: memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah; (d) KI-4: mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar yang dimuat adalah: (a) menghayati pola berpikir matematis terkait materi Teorema *Pythagoras*; (b) menerapkan pendekatan etnomatematik Suku Dayak dalam memahami Teorema *Pythagoras* dengan jujur, disiplin, kritis, dan proaktif; (c) memahami dan menerapkan Teorema *Pythagoras* pada permasalahan dengan pendekatan Etnomatematik Suku Dayak dan memeriksa kebenaran langkah-langkahnya; (d) menggunakan Teorema *Pythagoras* untuk menyelesaikan masalah pada kasus yang berkaitan dengan pendekatan Etnomatematik Suku

Dayak. Tujuan pembelajarannya adalah: (a) siswa dapat menemukan konsep Teorema *Pythagoras* melalui etnomatematik Suku Dayak; (b) siswa dapat menerapkan representasi matematis dalam materi Teorema *Pythagoras* dengan etnomatematik Suku Dayak.

Sebelum direvisi, modul belum memuat tujuan pembelajaran. Setelah direvisi, modul memuat tujuan pembelajaran: (1) siswa dapat menemukan konsep Teorema *Pythagoras* melalui etnomatematis Suku Dayak, (2) siswa dapat menerapkan representasi matematis dalam materi Teorema *Pythagoras* dengan etnomatematis Suku Dayak.

### Pembahasan Produk

Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik Suku Dayak melalui beberapa tahapan, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap pengujian. Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan melalui wawancara kepada guru matematika SMP N 1 Toba, Andi Yoga Prasetyo, S.Pd. pada tanggal 20 April 2017 melalui via telepon. Hasil wawancara adalah sebagian SMP N 1 Toba bahwa belum menggunakan modul sebagai bahan ajar. Siswa hanya menggunakan buku dan LKS. Survei lainnya yang dilakukan adalah melalui wawancara kepada salah seorang warga di Kelurahan Teraju, Yohannes Sunyan, S.Pd. pada tanggal 10 Mei 2017. Hasil wawancara adalah sebagian besar masyarakat yang ada di Kecamatan Toba bersuku Dayak Desa.

Suku Dayak memiliki kebudayaan-kebudayaan tertentu. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar memuat kebudayaan material Suku Dayak yang terdiri dari benda-benda konkrit dimuat di dalam modul, seperti rumah panjang, tampah, talawang, mandau, lonjo, dan sumpit. Adapun kebudayaan non material Suku Dayak yang dimuat berupa aturan yaitu disisipkan beberapa petuah lama Suku Dayak, seperti "*Adil Ka'talino Bacurramen Ka'saruga Basenggat Ka'jubata*" yang bermakna bahwa dalam hidup harus bersikap adil, jujur tidak diskriminatif terhadap sesama manusia, dengan mengedepankan perbuatan-perbuatan baik seperti disurga berdasarkan ketuhanan Yang Maha Esa.

Teorema *Pythagoras* merupakan materi ajar untuk siswa kelas VIII. *Pythagoras* mengungkapkan bahwa: "kuadrat panjang sisi miring suatu segitiga siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang lain." Kaitan antara teorema *Pythagoras* dan etnomatematik Suku Dayak yaitu adanya pola segitiga siku-siku pada objek etnomatematik Suku Dayak sehingga dapat dibentuk sebuah persamaan *Pythagoras*. Konsep materi teorema *pythagoras* yang berkaitan dengan Rumah Panjang misalkan tampak dari sisi kiri atau kanan pada struktur atap Rumah Panjang yang membentuk segitiga. Jika dihubungkan dengan teorema *pythagoras* maka akan terbentuk beberapa persamaan *Pythagoras*.

Modul yang dikembangkan, diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diselaraskan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Modul juga berupaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Sehingga pada akhir program pembelajaran, siswa dapat menemukan konsep Teorema *Pythagoras* melalui etnomatematik Suku Dayak; dan siswa dapat menerapkan representasi matematis dalam materi Teorema *Pythagoras* dengan etnomatematik Suku Dayak.

Sebelum modul diberikan kepada subjek penelitian, modul telah divalidasi oleh 2 dosen matematika dan 1 guru matematika. Saran dan komentar dari validator menjadi arahan untuk memperbaiki modul. Demikian halnya pada tahap uji coba, baik pada skala kecil dan pada skala besar, selalu ada revisi yang dilakukan untuk memperbaiki kekurangan modul. Hasilnya, modul dinilai efektif untuk digunakan. Hal tersebut diukur melalui pengisian angket penggunaan bahan ajar oleh siswa.

Bahan ajar yang sudah dikembangkan mengintegrasikan nilai-nilai kebudayaan Suku Dayak. Pembelajaran diarahkan agar terpusat kepada siswa. Hal lain yang didapat dari bahan ajar yang dikembangkan adalah merupakan satu diantara cara mengenalkan kebudayaan Suku Dayak kepada siswa.

Kemampuan representasi eksternal matematis siswa sebelum menggunakan bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik dinilai belum mampu mencapai nilai maksimal. Hal

ini dikarenakan sebagian besar (10 siswa) tidak bisa menuliskan jawaban yang memuat 5 aspek kemampuan representasi eksternal matematis. Sedangkan siswa yang dapat menguasai 1 aspek diantara 5 aspek kemampuan representasi eksternal matematis sejumlah 9 siswa yang dikategorikan kemampuannya kurang baik. Siswa dengan kriteria penilaian cukup baik berjumlah 5 siswa, yaitu siswa yang dapat menguasai 2 dari 5 aspek kemampuan representasi eksternal matematis. Siswa dengan kriteria penilaian baik sejumlah 4 siswa, yaitu siswa yang dapat menguasai 3 dari 5 aspek kemampuan representasi eksternal matematis. Siswa dengan kriteria penilaian baik sekali sejumlah 1 siswa, yaitu siswa yang dapat menguasai 4 dari 5 aspek kemampuan representasi eksternal matematis. Uraiananya sebagai berikut:

1. Pada aspek *real script*, terdapat 4 dari 29 siswa yang mampu memenuhi standar penilaian yang ditetapkan.
2. Pada aspek *static picture* terdapat 17 dari 29 siswa yang memenuhi standar penilaian yang ditetapkan.
3. Pada aspek *written symbols* terdapat 8 dari 29 siswa yang memenuhi standar penilaian yang ditetapkan.
4. Pada aspek *spoken langue* tidak ada siswa yang memenuhi standar penilaian yang ditetapkan.
5. Pada aspek *manipulative models* terdapat 6 dari 29 siswa yang memenuhi standar penilaian yang ditetapkan.

Kemampuan representasi internal matematis siswa tidak mengalami peningkatan, yaitu berada pada tingkat kemampuan baik. Hal ini ditinjau berdasarkan komponen *mental imagery*. Stimulus yang diberikan berupa pemberian soal. Panca indera yang dilibatkan adalah dominan menggunakan penglihatan dan pendengaran. Adapun *memory* yang dilibatkan yaitu tahap pengkodean (*encoding*), tahap penyimpanan (*storage*), dan tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*). Stimulus dan panca indera dianggap semua siswa mendapatkan stimulus dan panca indera yang sama.

Adapun *memory*, digambarkan melalui hasil wawancara yang menunjukkan bahwa

sejumlah 6 siswa berhasil memenuhi indikator penilaian dalam tahap pengkodean (*encoding*), tidak ada siswa yang memenuhi indikator penilaian dalam tahap penyimpanan (*storage*), dan tidak ada siswa yang memenuhi indikator tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*).

## SIMPULAN

Simpulan dalam penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik Suku Dayak dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP N 1 Toba dalam materi Teorema *Pythagoras*. Secara khusus, bahan ajar dengan pendekatan etnomatematik Suku Dayak untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dikembangkan melalui beberapa tahapan, yaitu: tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap pengujian. Setelah menggunakan modul dengan pendekatan etnomatematik, kemampuan representasi eksternal matematis siswa meningkat, dari tingkat kemampuan yang belum baik menjadi cukup baik. Jika ditinjau dari aspeknya, yaitu pada aspek *real script*, *static picture*, *written symbols*, dan *spoken language*, jumlah siswa yang menguasai aspek tersebut mengalami peningkatan pada saat *pre test* menuju ke *post test*. Sedangkan pada aspek *manipulative models*, jumlah siswa yang menguasai aspek tersebut tidak mengalami peningkatan dan penurunan. Kemampuan representasi internal matematis sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar teorema *Pythagoras* dengan pendekatan etnomatematik tidak mengalami peningkatan, yaitu berada pada tingkat kemampuan baik. Hal ini ditinjau berdasarkan kemampuan *memory* dalam representasi internal, yaitu pada tahap pengkodean (*encoding*) semua siswa berhasil memenuhi indikator penilaian tahap ini. Sedangkan pada tahap penyimpanan (*storage*) dan tahap pemanggilan kembali informasi (*retrieval*), tidak ada siswa yang memenuhi indikator penilaiannya.

## SARAN

Saran yang dikemukakan adalah: (1) modul merupakan bahan ajar yang menarik bagi siswa, guru perlu mengembangkan modul

dengan pendekatan tertentu agar pembelajaran tidak membosankan, (2) pening-galan suku Dayak masih banyak yang belum terpublikasi secara umum, penelitian selanjut-nya harus dapat menggali lebih dalam tentang pening-galan suku Dayak pada suatu daerah tertentu dan jenis suku Dayak tertentu, dan (3) kemampuan representasi internal matematis siswa perlu digali lebih mendalam dengan subjek penelitian lebih banyak, agar variasi kedalaman kemampuan representasi internal per siswa dapat diketahui dan menambah wawasan bagi peneliti serta guru yang memerlukan data tentang kemampuan representasi internal matematis siswa.

#### DAFTAR RUJUKAN

- D'Ambrosio, dkk. (2016). *Current and Future Perspectives Ethnomathematics as a Program*. Switzerland: Springer Open.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Kantor Wilayah Provinsi Kalimantan Barat. (1995). *Koleksi Religi dalam Kehidupan Tradisional Masyarakat Dayak Kalimantan Barat*. Museum Negeri Propinsi Kalimantan Barat. Pontianak.
- Faruq, Ahmad. (2016). *Representasi (Eksternal-Internal) pada Penyelesaian Masalah Matematika*. No 1(2), 149-162. Jurnal Review Pendidikan Matematika. Malang: Jurusan Pendidikan Matematika UN Malang.
- Finke, RA. (1989). *Principle of Mental Imagery*. Inggris: Cambridge University.
- Ghazali, Munirah. (2013). *Preschool Representation of Number on a Linear Number Line: Implication to Teaching and Learning of Number Concepts*. Volume 14. IOSR Journal of Humanities and Social Science.
- Husna, Nurul. (2016). *Tesis Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual dan Kelancaran Prosedur Matematis Siswa di Sekolah Menengah Pertama*. Pontianak: Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Untan.
- NCTM (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. America: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pinto & Tall. (2002). *Building Formal Mathematics on Visual Imagery: A Case Study and A Theory*. Journal. UK: University of Warwick.
- Tandililing, Edy. (2013). *Pengembangan Pembelajaran Matematika Sekolah dengan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Yogyakarta: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.