

Konsep Matematika Dalam Proses Pembuatan Besek

Danang Setyadi

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Satya Wacana
Penulis Korespondensi: Danang.setyadi@uksw.edu

Abstract: Producing processes of besek are indicated to be strongly related to several concepts of mathematics. This research has a purpose to obtain detailed information about it. The data was obtained by doing interview with three respondents who have vast experience in making besek. Results of the research shows there are three concepts of mathematics re-lated to producing processes of besek, namely estimation, patterns, and geometry. Esti-mation in besek producing processes consists of measuring and numeration estimation. Patterns are found the stage in making benikan, ngiseni, and ngembakke, while geometry concept found is related to tessellation, symmetry, and relation of lines.

Keywords: Besek, Patterns, Geometry, Tesselatio

Abstrak: Proses produksi besek diindikasikan terkait erat dengan beberapa konsep matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang detail mengenai hal tersebut. Data diperoleh dengan melakukan wawancara dengan tiga responden yang memiliki pengalaman luas dalam membuat besek. Hasil penelitian menunjukkan ada tiga konsep matematika yang berkaitan dengan proses pembuatan besek, yaitu estimasi, pola, dan geometri. Pendugaan dalam proses produksi besek terdiri dari pengukuran dan pendugaan. Pola yang ditemukan pada tahapan pembuatan benikan, ngiseni, dan ngembakke, sedangkan konsep geometri yang ditemukan berkaitan dengan tessulasi, simetri, dan relasi garis.

Kata Kunci: Besek, Pola, Geometri, Tessulasi

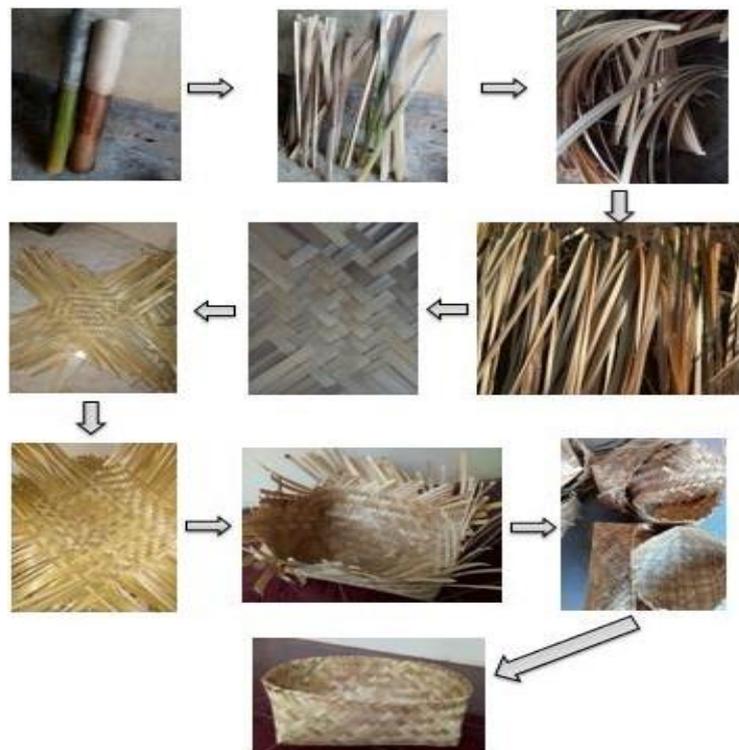
PENDAHULUAN

Sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan mulai dari jenjang SD, matematika dianggap begitu menyulitkan dan menjadi matapelajaran yang tidak disenangi siswa (Siregar 2017), (Riswandha & Sumardi 2020), dan (Amallia, Unaenah, & Tangerang 2018). Beberapa artikel penelitian bahkan menyatakan matematika sebagai momok yang sangat menakutkan bagi siswa (Yeni and Almuslim 2015), (Kamarullah 2017), dan (Khaesarani and Hasibuan 2021)

Anggapan serupa juga terucap dari sebagian besar siswa siswi di Dusun Bungas, Ds. Kadirejo, Kecamatan Pabelan, Jawa Tengah. Mereka menyatakan bahwa matematika rumit dan tidak menarik. Mereka menyatakan bahwa tidak penting belajar matematika secara mendalam, yang penting adalah bisa menghitung uang dengan benar. Pendapat siswa siswi tersebut tidak salah, malah bisa dimaklumi, hal ini karena mereka memang berasal dari keluarga dengan taraf ekonomi menengah ke bawah. Sebagian besar penduduk dusun Bungas bekerja sebagai petani dan pengrajin bambu. Biasanya, seorang suami bekerja sebagai petani dan seorang istri membantu kebutuhan keluarga dengan membuat kerajinan dari bambu.

Salah satu kerajinan dari bambu yang sudah dibuat secara turun temurun dari ratusan tahun yang lalu di Dusun Bungas adalah besek. Besek memiliki beberapa nama yang lain seperti sok dan lampid. Besek memiliki ukuran yang beranekaragam tergantung untuk apa besek tersebut digunakan. Biasanya, besek digunakan sebagai wadah makanan dan tempat timbangan.

Proses pembuatan besek terdiri dari beberapa tahap, yaitu: ngliningi, ngirati, mbeseti, nganam, ngiseni, ngembakke, mbuconi, dan mbratili. Istilah proses pembuatan besek tersebut mengindikasikan apa yang dilakukan pengrajin pada setiap tahapnya. Ngliningi berarti membuat liningan dari bambu yang telah dipotong, ngirati adalah membuat iratan dari liningan yang telah terbentuk, mbeseti merupakan mengambil iratan yang masih jadi satu pada satu liningan sedangkan nganam adalah tahap membuat anyaman. Tahap nganam diawali dengan membuat benikan lalu dilanjutkan dengan membuat isian atau yang lebih sering disebut dengan istilah ngiseni. Ngembakke adalah membuat anyaman menjadi lebih lebar. Setelah selesai tahap ngembakke, pengrajin akan membuat bucu. Bucu dapat dikatakan sebagai sudut-sudut besek nantinya. Tahap ini dikenal dengan istilah mbuconi. Tahap akhir adalah mbratili, yaitu merapikan/memotong iratan yang tidak terpakai. Proses pembuatan besek dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Produksi Besek.

Apabila dipandang dalam sudut pandang matematika, besek merupakan salah satu bangun ruang yang berbentuk balok tanpa tutup seperti yang terlihat pada Gambar 2. Hal ini dapat menunjukkan bahwa proses pembuatan besek tidak terlepas dari konsep-konsep matematika. Konsep-konsep matematika yang terdapat pada besek ini

seharusnya dapat diteliti secara mendalam dan hasilnya dapat dijadikan sebagai bahan penyuluhan kepada para siswa bahwa matematika itu ada disekitar kehidupan sehari-hari.



Gambar 2. Besek

Terdapat beberapa penelitian terdahulu tentang matematika yang terkait dengan besek, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Puspadewi and Putra 2014), (Fujiati and Mastur 2014), dan (Nofitasari, Mastur, and Mashuri 2016). Namun demikian, ketiga penelitian tersebut hanya mengkaji besek ketika besek tersebut sudah terbentuk. Ketiga penelitian tersebut belum meneliti besek secara utuh dan menyeluruh. Hal ini karena besek hanya digunakan sebagai bahan/alat tambahan di dalam penelitiannya. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Fujiati and Mastur 2014) dan (Nofitasari, Mastur, and Mashuri 2016), besek dipandang sebagai salah satu bentuk etnografi yang digunakan sebagai alat peraga dalam proses pembelajaran, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Puspadewi and Putra 2014), besek hanya merupakan salah satu dari bentuk anyaman lain yang mengandung unsur geometri. Padahal, proses pembuatan besek sangat panjang dan memungkinkan adanya konsep matematika lain yang digunakan dalam pembuatan besek tersebut. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian secara mendalam tentang konsep matematika yang digunakan dalam proses pembuatan besek.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan konsep matematika yang terdapat dalam proses pembuatan besek. Penelitian dilakukan di Dusun Bungas, Desa Kadirejo, Kecamatan Pabelan, Kab. Semarang, Jateng dengan responden sebanyak tiga orang pengrajin besek. Responden tersebut dipilih karena beliau sudah membuat besek selama 35 tahun. Data dikumpulkan dengan menggunakan wawancara dan hasil pengamatan. Konsep-konsep matematika yang tersirat dalam proses pembuatan besek diinterpretasi oleh peneliti sehingga peneliti dapat dikatakan sebagai instrumen utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam proses pembuatan besek, terdapat beberapa konsep matematika yang digunakan, yaitu estimasi, pola, dan geometri. Estimasi merupakan suatu nilai yang diperoleh dengan pertimbangan subjektif, biasanya sesudah dilakukan pemeriksaan hati-hati mengenai data yang mendasari perkiraan

tersebut(Permatasari and Siswono 2014). Estimasi dalam pembuatan besek terdiri dari estimasi pengukuran dan estimasi numerasi.

Estimasi pengukuran merupakan suatu proses untuk sampai kepada pengukuran tanpa menggunakan alat ukur(Rizal 2011); (Siswono and Rizal 2012). Estimasi ini ditemukan pada saat pengrajin akan membuat liningan dari bambu utuh. Pengrajin tidak perlu menggunakan penggaris untuk membuat lebar liningan yang tepat, dia hanya melakukan estimasi.

Estimasi numerasi dapat diartikan sebagai estimasi yang menjawab pertanyaan “berapa banyak” (Siswono and Rizal 2012). Estimasi numerasi dalam pembuatan besek terjadi ketika pengrajin dapat memperkirakan apakah jumlah iratan yang tersedia dapat digunakan untuk membuat besek secara utuh atau tidak, dan dapat memperkirakan banyaknya besek yang terbuat dengan menggunakan bahan yang tersedia.

Konsep matematika yang kedua adalah pola. Terdapat beberapa pola dalam proses pembuatan besek yang terbagi dalam tahap membuat benikan, ngiseni, dan ngembakke. Pada tahap membuat benikan, ditemukan pola jipuk siji, tinggal siji, jipuk loro, tinggal loro, jipuk siji atau dapat dituliskan dalam bentuk matematika +1,-1,+ 2,-2,+ 1. Pola lain yang ditemukan adalah +2,-1,+ 2,-2; -1,+ 2,-1,+2,-1; -2,+2,-1,+2;dan+1,-2,+2,-1,+1. Pada tahap ini, banyaknya benikan dengan banyaknya iratan memiliki pola $i=b+3$. Artinya, ketika ingin membuat 5 benikan, dibutuhkan 8 iratan, ketika membuat 3 benikan dibutuhkan 6 iratan, dan seterusnya.

Tahap ngiseni merupakan tahap berikutnya setelah tahap membuat benikan. Pada tahap ini, masing-masing sisi anyaman yang terbentuk pada tahap membuat benikan memiliki delapan isian. Pola yang berlaku pada tahap ini adalah pola(/barisan) pada isian pertama sama dengan pola pada isian kelima, pola pada isian kedua sama dengan pola pada isian keenam, pola pada isian ketiga sama dengan pola pada isian ketujuh, dan pola pada isian keempat sama dengan pola pada isian ke delapan. Sehingga, dapat dikatakan bahwa pada masing-masing sisi, terdapat empat pola(barisan) yang berbeda.

Pada sisi yang pertama, ditemukan pola(barisan?) -2,+1,-1,+2,-2,+2,-1; +1,-2,+2,-2, +2,-2; +2,-1,+1,-2,+2,-2,+1; dan -1,+2,-2,+2,-2,+2, pada sisi kedua ditemukan pola 1,-2,+2,-2,+1,-1,+2,-2,+2,-2; +2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+1; -1,+2,-2,+2,-1,+1,-2,+2,-2,+2; -2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-1, pada sisi yang ketiga ditemukan pola +2,-1,+1,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-1; -1,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2; -2,+1,-1,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+1; +1,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2 sedangkan pada sisi yang keempat ditemukan pola +1,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-1,+1,-2,+2,-2,+2; +2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-1;-1,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+1,-1,+2,-2,+2,-2; -2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+2,-2,+1. Berikut adalah gambar yang menunjukkan pola pada masing-masing sisi anyaman.

Table 1. Pola pada Tahap Ngiseni.

	First Side	Second Side	Third Side	Fourd Side
Isian 1	-2, 1, -1, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 1, -1, 2, -2, 2, -2	2, -1, 1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 2, 2, -2, -1, 1, -2, 2, -2, 2
Isian 2	1, -2, 2, -2, 2, -2	2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1	-1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2	2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
Isian 3	2, -1, 1, -2, 2, -2, 1	-1, 2, -2, 2, -1, 1, -2, 2, -2, 2	-2, 1, -1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1	-1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1, -1, 2, -2, 2, -2

Isian 4	-1, 2, -2, 2, -2, 2	-2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2	-2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
Isian 5	-2, 1, -1, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 1, -1, 2, -2, 2, -2	2, -1, 1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1, 1, -2, 2, -2, 2
Isian 6	1, -2, 2, -2, 2, -2	2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1	-1, -2, 2, 2, -2, 2, -2, 2, -2	2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
Isian 7	2, -1, 1, -2, 2, -2, 1	-1, 2, -2, 2, -1, 1, -2, 2, -2, 2	-2, 1, -1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1	-1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1, -1, 2, -2, 2, -2
Isian 8	-1, 2, -2, 2, -2, 2	-2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1	1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2	-2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1

Apabila diperhatikan, pola yang terbentuk pada isian pertama saling berkebalikan dengan pola pada isian ketiga, dan pola pada isian kedua saling berkebalikan terhadap pola pada isian keempat. Sebagai contoh, pada sisi yang pertama, pola pada isian pertama adalah -2,+1,-1,+2,-2,+2,-1 sedangkan pola pada isian ketiga adalah +2,-1,+1,-2,+2,-2,+1. Pola pada isian kedua adalah +1,-2,+2,-2,+2,-2 sedangkan pola pada isian keempat adalah -1,+2,-2,+2,-2,+2.

Pada tahap ngembakke, terdapat beberapa pola yang terbentuk sesuai dengan sisi mana yang sedang dianyam. Pada sisi yang pertama, ditemukan pola seperti berikut ini:

2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **1**
 -1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **2**
 -2, 2, -2, 2, **-1, 1**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
 1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-2**
 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-3**

Gambar 3. Pola pada sisi pertama

Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa pada langkah pertama, ketiga dan kelima, penganyam membuat benikan/menik? yang ditandai dengan (1, -1), (-1, 1), dan (1, -1). Pola pada benikan ini adalah 1 dan -1 bergantian pada langkah pertama, ketiga, dan kelima. Pola yang terbentuk berikutnya dapat dilihat pada angka yang dilingkari. Apabila pada langkah pertama diakhiri dengan (1), maka tahap kedua diawali dengan (-1). Apabila tahap kedua diakhiri dengan (2), maka tahap ketiga diawali dengan (-2). Hal ini berlangsung sampai langkah kelima.

Pada sisi yang kedua, pola yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 4.

-1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **1**
 -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **2**
 1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, **-1, 1**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-2**
 3, -2, 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-3**

Gambar 4. Pola pada sisi kedua

Berdasarkan gambar 4 di atas, pola yang terbentuk adalah apabila langkah penganyaman diawali dengan a maka pada langkah tersebut akan diakhiri dengan -a. Pola yang kedua adalah, pada langkah kedua dan keempat, yaitu langkah tanpa membuat benikan, selalu tersusun dari 2 dan -2 secara bergantian.

Pada sisi yang ketiga, ditemukan pola -4, -5, -6, -7, -8 dari akhir masing-masing langkah sedangkan pada sisi yang keempat ditemukan pola 4, 5, 6, 7, 8 pada awal masing-masing langkah seperti yang terlihat pada gambar 6. Berikut adalah gambar yang menunjukkan hal tersebut.

- 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-4**
- 1, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-5**
- 2, 2, -2, 2, **-1, 1**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-6**
- 1, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, **-7**
- 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, **-8**
- 4**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 1
- 5**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2
- 6**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, **-1, 1**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -1
- 7**, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2
- 8**, -2, 2, -2, 2, -2, **1, -1**, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -3

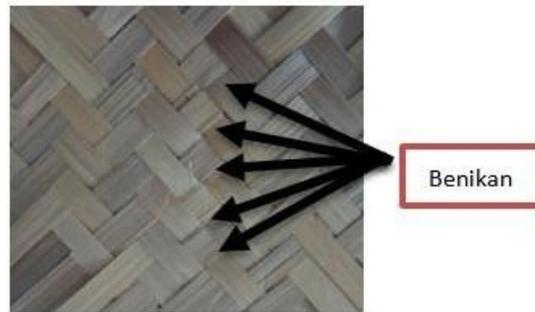
Figure 5. Pola pada sisi ketiga dan keempat

Konsep ketiga yang digunakan dalam proses pembuatan besek adalah geometri. Unsur geometri dalam proses pembuatan besek yang pertama adalah teselasi. Teselasi merupakan suatu pola khusus yang terdiri dari bangun-bangun geometri yang tersusun tanpa pemisah/jarak ataupun tumpang tindih dalam menutupi suatu bidang datar [1] (Puspawati & Putra, 2014; Isnaini, 2019; Ratuanik & Kundre, 2018; Fitriani, Somakim, & Hartono, 2018). Pada anyaman besek, teselasi yang terbentuk menggunakan satu bangun yaitu persegi panjang. Berikut adalah gambar yang menunjukkan hal tersebut.



Gambar 6. Teselasi pada besek

Unsur geometri yang kedua adalah bangun ruang. Besek berbentuk balok tanpa tutup yang panjang, lebar, dan tingginya ditentukan oleh banyaknya benikan yang dibuat. Secara standart, besek yang dibuat di desa Bungas menggunakan 5 benikan sebagai ukuran panjang alasnya. Apabila ingin membuat besek dengan ukuran yang berbeda, banyaknya benikan dapat disesuaikan. Gambar 7 dibawah ini menunjukkan letak kelima benikan tersebut.



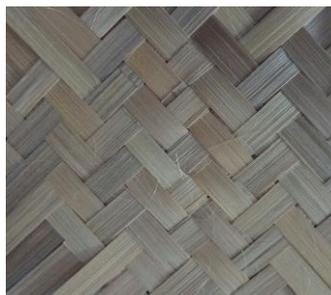
Gambar 7. Posisi Benikan

Unsur geometri berikutnya yang dapat ditemukan adalah unsur simetri. Unsur simetri ditemukan ketika membuat bucu. Bucu yang terbentuk harus berupa segitiga yang simetris (segitiga sama kaki). Hal ini dilakukan dengan menempatkan benikan pada tempat yang sesuai. Apabila tempat benikan tidak sesuai, maka bucu yang terbentuk membentuk segitiga yang tidak simetris sehingga akan menyebabkan besek tidak akan berbentuk balok yang tegak.



Gambar 8. Bucu.

Selanjutnya, anyaman besek juga mengandung unsur geometri yang lain, seperti garis-garis yang sejajar, garis-garis berpotongan, tegak lurus, garis vertikal, garis horizontal, dan sudut siku-siku. Kedudukan antar garis tersebut dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Kedudukan antar garis pada besek

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa konsep-konsep matematika yang terkait dalam proses pembuatan besek terdiri dari estimasi, pola, dan

geometri. Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, saran untuk penelitian berikutnya, diharapkan dapat menggali informasi yang lebih mendalam terkait konsep matematika yang ditemukan dalam proses pembuatan anyaman yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amallia, Nurul, Een Unaenah, and Tangerang. 2018. "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA SISWA." *Attadib Journal Of Elementary Education* 3(2): 123–33.
- Fujiati, I, and Z. Mastur. 2014. "Keefektifan Model Pogil Berbantu Alat Peraga Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis." *Keefektifan Model Pogil Berbantu Alat Peraga Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis* 3(1): 175–80.
- Kamarullah. 2017. "Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita." *Al Khawarizmi* 1(1): 21–32.
- Khaesarani, Inayah Rizki, and Eka Khairani Hasibuan. 2021. "Studi Kepustakaan Tentang Model Pembelajaran Think Pair Share (Tps) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa." *Wahana Matematika dan Sains* 15(3): 37–49.
- Nofitasari, Lusi, Zaenuri Mastur, and Mashuri. 2016. "Keefektifan Model Pembelajaran Tutor Sebaya Bernuansa Etnomatematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Segiempat." *Unnes Journal of Mathematics education* 5(1).
- Permatasari, Defi Indah, and Tatag Yuli Eko Siswono. 2014. "MATHE Dunesa." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3(2): 54–62.
- Puspawati, Kadek Rahayu, and I Gusti Ngurah Nila Putra. 2014. "Etnomatematika Di Balik Kerajinan Anyaman Bali." *Jurnal Matematika* 4(2): 80–89.
- Riswandha, Septian Henry, and Sumardi Sumardi. 2020. "Komunikasi Matematika , Persepsi Pada Mata Pelajaran Matematika , Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa." *Mercumatika* 4(2): 84–93.
- Rizal, Muh. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran." *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA* (14 Mei 2011). <http://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/senari/article/view/511>.
- Siregar, Nani Restati. 2017. "Persepsi Siswa Pada Pelajaran Matematika : Studi Pendahuluan Pada Siswa Yang Menyenangi Game." *Prosiding Temu Ilmiah X*: 224–32.
- Siswono, Tatag Yuli Eko, and Muh. Rizal. 2012. "KEMAMPUAN ESTIMASI GURU SEKOLAH DASAR." *Forum Kependidikan* 30(1): 69–78.
- Yeni, Ety Mukhlesi, and Almuslim. 2015. "Kesulitan Belajar Matematika Di Sekolah Dasar." *Jupendas* 2(2): 1–10.