

## **ETNOMATEMATIKA KAIN TENUN IKAT WARISAN BALI AGA DAN INTEGRASINYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERMAKNA**

**Gavrila Tamariska<sup>a</sup>, Luh Novi Kristiana<sup>b</sup>, Ni Luh Sherlita Indraliani Kubayan<sup>c</sup>,  
Hilda Aulia<sup>d</sup>, Hilman Cahyadin<sup>e</sup>, I Putu Pasek Suryawan<sup>f</sup>**

<sup>a,b,c,d,e,f</sup>Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

\*email: [gavrila@student.undiksha.ac.id](mailto:gavrila@student.undiksha.ac.id)

**Abstrak.** Etnomatematika merupakan kajian yang mengaitkan matematika dengan kebudayaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unsur matematika yang terdapat dalam kain tenun ikat gringsing, bagaimana penenun mengetahui dan mendapatkan pengetahuan mengenai etnomatematika serta mengintegrasikannya ke pembelajaran matematika yang bermakna. Penelitian ini menggunakan desain kualitatif dengan metode studi etnografi dan eksplorasi. Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa penenun di Desa Tenganan menerapkan konsep matematika. Matematika yang ditemukan dalam kain tenun ikat gringsing mencakup transformasi geometri, yaitu translasi, dilatasi, refleksi, dan rotasi. Sehingga, peneliti membuat bahan ajar berbasis etnomatematika yang valid, efektif, dan efisien. Hal ini terlihat pada saat pengintegrasian bahan ajar ke sekolah, siswa juga menjadi lebih termotivasi untuk belajar karena materi yang dipelajari berhubungan langsung dengan benda-benda yang ada di sekitar mereka. Integrasi muatan matematika dengan budaya dalam pembelajaran menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya membantu melestarikan budaya, tetapi juga menghasilkan pembelajaran matematika yang bermakna. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa etnomatematika dapat menjadi jembatan antara budaya dan pendidikan, memberikan manfaat dalam pelestarian budaya dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** Etnomatematika, Kain Tenun Ikat, Pembelajaran Matematika Bermakna.

### **PENDAHULUAN**

Modernisasi berpengaruh besar terhadap kehidupan berbangsa dan bernegara, terutama pada nilai-nilai kebudayaan yang diwariskan (Matondang 2019). Nilai-nilai kebudayaan merupakan salah satu dasar karakter bangsa, dimana hal ini sangat penting untuk ditanamkan dalam setiap individu dari generasi ke generasi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menjembatani antara modernisasi dan pelestarian nilai-nilai kebudayaan adalah melalui konsep Etnomatematika (Hasani dkk., 2023). Etnomatematika adalah bentuk matematika yang diterapkan dalam berbagai kelompok budaya, seperti masyarakat perkotaan dan pedesaan, kelompok pekerja, anak-anak dari kelompok usia tertentu, masyarakat adat, dan kelompok masyarakat lainnya. (Sarwoedi dkk., 2018).

Di Indonesia, terdapat banyak konsep matematika khususnya yang ada di provinsi Bali yang sudah terkenal dengan kekhasan wilayahnya (Turmuzi, Sudiarta & Suharta 2022). Salah satu lokasi warisan budaya yang dijaga dengan erat di Bali adalah Desa Tenganan, yang merupakan salah satu Desa Bali Aga (Ketut & Sukawati 2020). Bali Aga merupakan desa yang masih menjaga pola hidup dengan sistem masyarakat yang mengikuti aturan adat tradisional yang diwariskan oleh nenek moyang mereka (Kristiono 2017). Desa Tenganan memiliki keistimewaan yang unik, yaitu kerajinan tenun kain Gringsing dengan teknik dobel ikat, yang

tidak ditemukan di daerah lain di Bali maupun di Indonesia. Hal inilah yang memberi desa ini julukan sebagai Desa Tenganan Pegringsingan, untuk mempertegas identitasnya sebagai penjaga dan pewaris warisan budaya yang unik dan berharga (Darmana 2022). Proses pembuatan kain tenun ini dikenal cukup rumit dan membutuhkan waktu yang lama sekitar 2 sampai 5 tahun (Sudarmanto 2022). Daya tarik kain tenun ikat Gringsing juga terletak pada proses pembuatannya yang 100% menggunakan teknik tradisional, sehingga harga dari kain tenun ini juga sangat mahal mulai dari dua juta rupiah (Wulansari & Maisy 2023).

Merujuk pada proses pembuatan kain tenun ikat Gringsing dengan pola tertentu tampaknya memanfaatkan konsep matematika dan menampilkan kekayaan pola geometris. Dengan demikian, menarik untuk dikaji lebih lanjut terkait potensi matematika yang terkandung dalam pola kain tenun ini, yang telah diturunkan secara turun temurun. Lebih lanjut beberapa peneliti mengkaji etnomatematika dari ragam khas kain tradisional di wilayah Indonesia (Rosady et al. 2024). Seperti pada pola kain tradisional Sumba Barat Daya (Ledi dkk., 2020), pada kain tapis (Loviana dkk., 2020), dan sebagainya. Hasil penelitian menemukan adanya unsur etnomatematika dalam kain tenun tersebut. Dengan semangat dari hasil penelitian itu menarik dan strategis jika peneliti mengkaji lebih mendalam muatan matematika yang terkandung dalam kain tenun ikat Gringsing. Kajian kain tenun ikat Gringsing ini nantinya diharapkan dapat diintegrasikan kedalam pembelajaran matematika. Dengan mengintegrasikan aspek budaya ke dalam pembelajaran matematika, diharapkan siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang diajarkan (Setiana, 2021).

Penelitian Suryawan dan Maharani (2021) mengenai kain tenun ikat Gringsing memang memberikan wawasan yang berharga, tetapi disayangkan fokusnya terbatas pada motif *Lubeng* saja, sementara kain Gringsing memiliki 24 motif yang belum tergali sepenuhnya (Suryawan & Maharani 2021). Penelitian tersebut juga belum mendapatkan rekomendasi yang mendalam dan komprehensif berkaitan dengan muatan matematika yang terkandung, dilihat dari pola pembuatan dan bentuk kainnya, serta belum ada upaya untuk diintegrasikan kedalam pembelajaran, hanya sebatas melihat pola geometri dengan keterbatasan. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kain tenun ikat Gringsing ini. Hal ini dikarenakan kain tersebut memiliki potensi yang signifikan untuk dijadikan sebagai sumber belajar yang memiliki nilai dan makna yang mendalam.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian kain tenun ikat gringsing dilakukan di Desa Tenganan Pegringsingan, Karangasem, Bali. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni. Hasil penelitian dari kain tenun ikat gringsing ini diintegrasikan kedalam pembelajaran matematika di sekolah yang berlokasi di SMP Negeri 1 Manggis kabupaten Karangasem, Bali. Dimana pelaksanaan dari pengintegrasian hasil penelitian ini dilakukan pada bulan Juli.

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek dalam penelitian yang pertama adalah penenun kain tenun ikat Gringsing. Mereka adalah pengrajin yang secara langsung terlibat dalam proses pembuatan kain tenun ikat gringsing. Kemudian, masyarakat Desa Tenganan, hal ini dibutuhkan karena masyarakat lokal penting untuk memahami bagaimana kerajinan ini dipertahankan dan diwariskan dari generasi

ke generasi. Yang ketiga adalah Kepala Desa Tenganan, sebagai pemimpin lokal, kepada desa memiliki wawasan otoritas dalam hal kebijakan serta upaya pelestarian budaya di desa tersebut dimana perannya sangat signifikan dalam mendukung keberlanjutan tradisi tenun ikat. Serta Guru dan siswa SMP Kelas VII, dimana luaran yang dihasilkan dari penelitian ini akan diintegrasikan ke sekolah, dan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah kain tenun ikat gringsing.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan studi etnografi. Peneliti menggunakan penelitian kualitatif dengan metode eksplorasi. Metode ini bertujuan untuk mengungkap aspek-aspek matematika yang terintegrasi dalam proses pembuatan kain tenun ikat gringsing. Melalui desain ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai unsur-unsur matematis dalam kerajinan kain tenun ikat tersebut, serta bagaimana pengetahuan ini diwariskan dan dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari oleh Masyarakat Desa Tenganan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi pada bidang matematika dan etnografi, tetapi juga pada upaya pelestarian budaya tradisional yang kaya dengan nilai-nilai ilmiah estetika.

### **Sumber Data**

Penelitian ini memanfaatkan data primer sebagai sumber data utama. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian, tanpa melalui perantara atau sumber sekunder. Dengan mengumpulkan data primer, peneliti dapat memastikan bahwa informasi yang diperoleh adalah autentik, akurat, dan relevan dengan tujuan penelitian. Selain itu, penggunaan data primer memungkinkan peneliti untuk mendapatkan wawasan yang mendalam dan spesifik mengenai fenomena yang sedang diteliti. Dengan demikian, pemanfaatan data primer menjadi langkah penting dalam memastikan kualitas dan validitas hasil penelitian.

### **Teknik Pengumpulan Data**

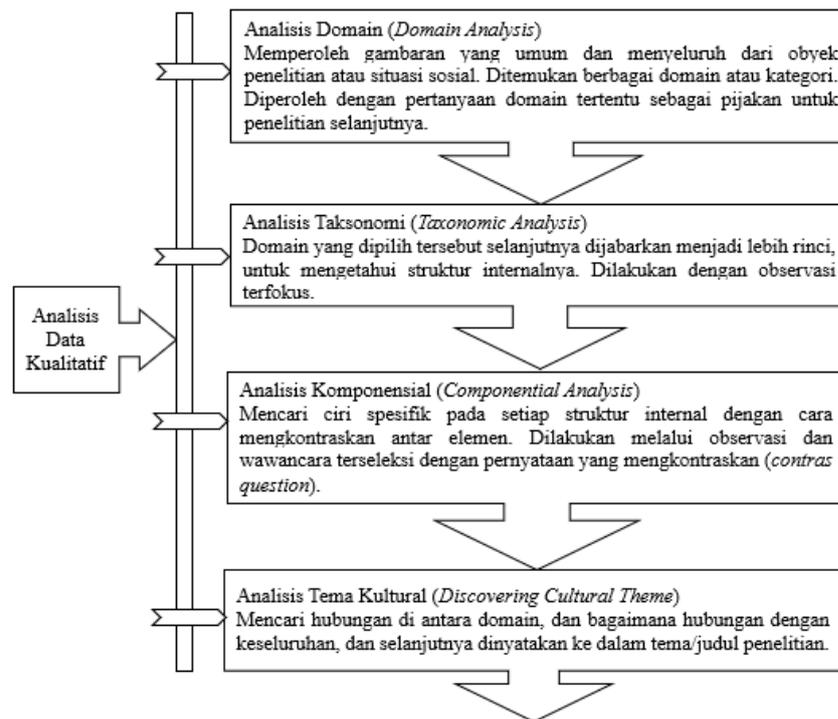
Pengumpulan data mengenai etnomatematika kain tenun ikat gringsing ini dilakukan pada *natural setting* (kondisi yang alamiah), sumber data primer, observasi, wawancara mendalam dan dokumentasi yang lebih banyak dilakukan untuk memungkinkan peneliti terlibat langsung dalam situasi yang diamati (Sugiyono 2016).

Dalam penelitian kualitatif, peneliti berperan sebagai instrumen utama, bertindak sebagai alat sekaligus pengumpul data. Meskipun pedoman observasi, wawancara, dan angket dapat digunakan, perannya tetap terbatas karena peneliti tetap menjadi instrumen kunci dalam proses pengumpulan data (Nur & Utami 2022). Peneliti sebagai *human instrument*, peneliti memiliki peran dalam menentukan fokus penelitian, memilih informan sebagai sumber data, mengumpulkan data, mengevaluasi kualitas data, menganalisis data, menafsirkan data, serta menyusun kesimpulan dari seluruh proses tersebut. (Rochayati 2024).

Peneliti juga mengumpulkan data di sekolah dengan memberikan tes pada siswa untuk mengukur tingkat pemahaman siswa mengenai etnomatematika yang telah diajarkan. Hasil tes ini akan diidentifikasi dan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas bahan ajar yang telah disusun, sehingga dapat ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan dan pemahaman siswa.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kain tenun ikat gringsing ini sesuai dengan tahapan analisis data yang dikemukakan oleh Spradley (dalam Sugiyono, 2016).



Gambar 1. Macam analisis data Kualitatif

Selanjutnya akan dimasukkan ke dalam tipe hubungan semantik dan ditentukan masuk ke dalam domain apa. Spradley menyarankan untuk melakukan analisis hubungan semantik antar kategori untuk menemukan domain dari konteks sosial objek yang diteliti.

Kemudian teknik analisis data yang digunakan dalam pengintegrasian hasil penelitian terhadap kain tenun ikat gringsing ini yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik tersebut digunakan untuk mengukur hasil penelitian oleh para ahli ataupun responden yang dijadikan acuan dalam melakukan revisi E-Bahan ajar. Validitas materi divalidasi oleh dua orang ahli. Berikut adalah kriteria validitas media pembelajaran yang digunakan.

Tabel 1. Kriteria Validitas Media Pembelajaran

Skor	Keterangan
$4,20 \leq \bar{X} \leq 5,00$	Sangat Tinggi
$3,40 \leq \bar{X} < 4,20$	Tinggi
$2,60 \leq \bar{X} < 3,40$	Cukup Tinggi
$1,80 \leq \bar{X} < 2,60$	Rendah
$1,00 \leq \bar{X} < 1,80$	Sangat Rendah

(Leacock & Nesbit 2007)

Setelah diuji validitasnya, E-Bahan ajar akan diuji dalam uji terbatas kepada siswa, dilanjutkan dengan uji kepraktisan (Rofiyadi & Handayani 2021). Uji kepraktisan ini menggunakan angket User Experience Questionnaire (UEQ).

Tabel 2. Kategori Skala *User Experience Questionnaire* (UEQ)

Aspek	Kategori				
	<i>Excellent</i>	<i>Good</i>	<i>Above Average</i>	<i>Below Average</i>	<i>Bad</i>
Daya Tarik	$\bar{X} \geq 1,75$	$1,52 \leq \bar{X} < 1,75$	$1,17 \leq \bar{X} < 1,52$	$0,7 \leq \bar{X} < 1,17$	$\bar{X} \leq 0,7$
Kejelasan	$\bar{X} \geq 1,9$	$1,56 \leq \bar{X} < 1,9$	$1,08 \leq \bar{X} < 1,56$	$0,64 \leq \bar{X} < 1,08$	$\bar{X} \leq 0,64$
Efisiensi	$\bar{X} \geq 1,78$	$1,47 \leq \bar{X} < 1,78$	$0,98 \leq \bar{X} < 1,47$	$0,54 \leq \bar{X} < 0,98$	$\bar{X} \leq 0,54$
Ketepatan	$\bar{X} \geq 1,65$	$1,48 \leq \bar{X} < 1,65$	$1,14 \leq \bar{X} < 1,48$	$0,78 \leq \bar{X} < 1,14$	$\bar{X} \leq 0,78$
Stimulasi	$\bar{X} \geq 1,55$	$1,31 \leq \bar{X} < 1,55$	$0,99 \leq \bar{X} < 1,31$	$0,5 \leq \bar{X} < 0,99$	$\bar{X} \leq 0,5$
Kebaruan	$\bar{X} \geq 1,4$	$1,05 \leq \bar{X} < 1,4$	$0,71 \leq \bar{X} < 1,05$	$0,3 \leq \bar{X} < 0,71$	$\bar{X} \leq 0,3$

(Schrepp, Hinderks & Thomaschewski 2017)

Uji efektivitas dilakukan dengan melaksanakan tes sebelum dan sesudah menggunakan E-Bahan ajar (Nurmaya, Herawati & Ratnaningsih 2021). Perhitungan efektivitas menggunakan N-Gain Score.

Tabel 3. Kategori Nilai N-Gain Score

Rata-rata Nilai N-Gain Score	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Melalui observasi dan wawancara, berbagai domain berhasil diidentifikasi yang dapat menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya. Seperti Bahasa, sistem teknologi, sistem ekonomi, sistem pengetahuan, dan sistem religi. Dalam analisis taksonomi pada bagian Bahasa ditemukan beberapa bahasa yang digunakan seperti “kacenikin” yang artinya diperkecil, “kagedenin” yang artinya diperbesar, “sela” yang artinya jarak, “metek” yang artinya berhitung. Dalam domain teknologi, proses pembuatan kain tenun ikat gringsing masih sepenuhnya menggunakan teknik tradisional. Dalam domain ekonomi, kain tenun ikat gringsing menjadi salah satu sumber pendapatan utama bagi masyarakat Desa Tenganan. Pada domain sistem pengetahuan, kain tenun ikat gringsing mengandung informasi berharga mengenai teknik dan

pola pembuatan kain tenun ikat gringsing. Dalam domain sistem religi, kain tenun ikat gringsing memiliki keterkaitan erat dengan kepercayaan dan tradisi masyarakat Bali.

Data yang diperoleh dianalisis secara lebih spesifik dan dibandingkan satu sama lain. Proses triangulasi juga dilakukan dengan memeriksa data yang diperoleh dari wawancara dengan penenun, "Jro Mangku", kepala desa, dan sumber literatur. Meskipun ada perbedaan dalam waktu yang dibutuhkan untuk menenun, namun proses atau langkah-langkah pembuatan kain tenun ikat ini tetap sama. Dalam analisis tema kultural, peneliti mencari hubungan antara berbagai domain serta bagaimana hubungan tersebut berkontribusi terhadap keseluruhannya guna menemukan "benang merah" yang menghubungkan semuanya. Ditemukan bahwa semua domain saling berhubungan satu dengan yang lain dan keseluruhan hubungan ini menjadi dasar dalam pembuatan kain tenun ikat gringsing di Desa Tenganan.

### Konsep Matematika pada kain tenun ikat gringsing

Setelah dilakukan penelitian terhadap kain tenun ikat gringsing di Desa Tenganan maka peneliti memperoleh konsep matematika yang terdapat dalam kain tenun ikat gringsing, yaitu geometri transformasi yang meliputi konsep translasi, rotasi, dilatasi, dan refleksi.

Untuk mengilustrasikan penerapan konsep-konsep matematika ini, peneliti memilih empat motif kain tenun ikat gringsing sebagai contoh. Motif-motif ini menunjukkan bagaimana setiap konsep geometri transformasi dapat ditemukan dalam kain tenun ikat gringsing ini.

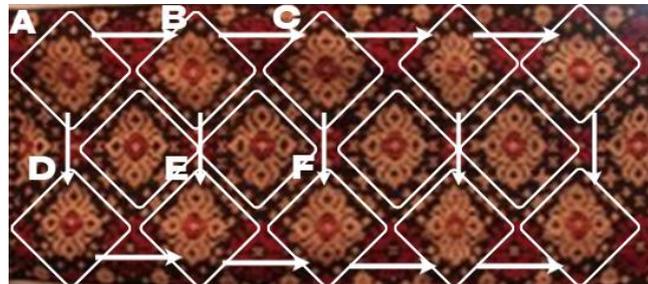


Gambar 2. Motif kain tenun ikat gringsing.

Misalnya dalam motif pertama, konsep translasi terlihat jelas saat pola diulang secara horizontal dan vertikal. Motif kedua menampilkan refleksi, di mana desain dipantulkan seperti bayangan di cermin, Motif ketiga menunjukkan dilatasi, di mana pola diperbesar atau diperkecil tanpa mengubah bentuk dasarnya, dan terakhir menunjukkan konsep rotasi, di mana elemen desain diputar di sekitar titik tertentu.

### Konsep Translasi

Apabila diamati lebih lanjut maka motif *Cemplong Patlikur* ini mengandung konsep matematika yaitu translasi. Translasi adalah transformasi geometri yang menggeser setiap titik pada objek dengan jarak yang sama dan arah yang sama. Perhatikan gambar 3 dibawah ini!

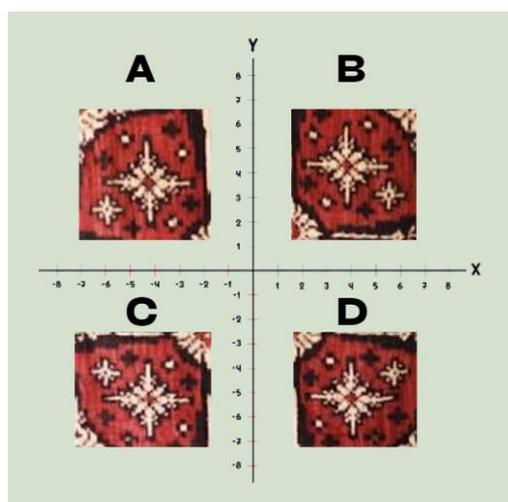


Gambar 3. Motif *Cemplong Patlikur* Ditranslasikan

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa setiap motif yang diberi tanda adalah motif yang sama. Setiap titik pada objek bergerak sejauh yang sama dalam arah yang sama, sehingga posisi objek berubah tetapi bentuk dan orientasinya tetap sama. Dimana ketika motif A digeser maka hasilnya adalah motif B. Dengan kata lain motif A digeser ke arah sumbu x positif. Dan motif ini ditranslasikan sebanyak  $n$  kali dengan vektor arahnya  $\begin{bmatrix} a \\ 0 \end{bmatrix}$ . Ketika motif A digeser ke arah sumbu y negatif maka akan menghasilkan motif D dimana vektor arahnya adalah  $\begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$  sehingga hal ini menghasilkan motif yang sama.

### Konsep Refleksi

Bila diamati lebih lanjut maka motif *Pitara* ini mengandung konsep matematika yaitu refleksi. Refleksi adalah transformasi geometri yang menghasilkan bayangan cermin dari suatu objek terhadap garis tertentu yang disebut sumbu refleksi. Setiap titik pada objek asli memiliki pasangan titik di sisi lain dari sumbu refleksi pada jarak yang sama.



Gambar 4. Motif *Pitara* Direfleksikan

Pada gambar 4 terlihat bahwa motif A direfleksikan terhadap sumbu y menghasilkan motif B, sementara refleksi motif A terhadap sumbu x menghasilkan motif C. Demikian pula, motif B yang direfleksikan terhadap sumbu x menghasilkan motif D

### Konsep Dilatasi

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa motif *cempaka* mengandung konsep matematika yaitu dilatasi. Dilatasi adalah transformasi geometri yang mengubah ukuran suatu objek, baik memperbesar maupun memperkecil, dengan mempertahankan bentuknya. Setiap titik pada objek bergerak menjauh atau mendekati pusat dilatasi dengan rasio yang sama, sehingga bentuk objek tetap sama tetapi ukurannya berubah.



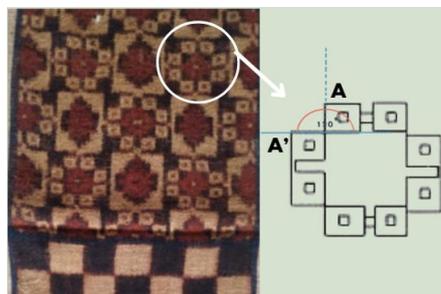
Gambar 5. Motif *Cempaka* Didilatasikan

Perhatikan motif  $ABCD$ , ketika motif  $ABCD$  didilatasi dengan faktor skala tertentu dengan pusat dilatasi  $(a, b)$  menghasilkan motif  $A'B'C'D'$ . Hal ini dapat dibuktikan ketika ditarik sinar garis dari titik pusat  $P(a, b)$  melalui titik  $A$  maka sinar garis ini akan melalui titik  $A'$  pula, begitu seterusnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa titik  $A'$  merupakan hasil dilatasi dari titik  $A$ , begitu juga dengan titik  $B', C', D'$ . Secara matematis dapat dituliskan

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PB'}{PB} = \frac{PC'}{PC} = \frac{PD'}{PD}$$

### Konsep Rotasi

Dalam motif *Sanan Empeg* ini terlihat bahwa motif tersebut dapat diperoleh dari hasil rotasi. Rotasi adalah transformasi geometri yang memutar suatu objek pada suatu titik tetap yang disebut pusat rotasi. Setiap titik pada objek bergerak mengikuti lingkaran dengan pusat rotasi sebagai titik pusat, dan semua sudut putarannya adalah sama. Perhatikan motif *sanan empeg* berikut ini!



Gambar 6. Motif *Sanan Empeg* Dirotasikan

Dapat dilihat bahwa ketika motif  $A$  dirotasi sejauh  $180^\circ$  berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi  $(0,0)$  maka hasil rotasinya akan menghasilkan motif  $A'$ .

### Bahan ajar Etnomatematika

Pemanfaatan etnomatematika dalam penelitian adalah pada pembuatan bahan ajar matematika berbasis budaya (Nurmaya et al. 2021). Bahan ajar ini dirancang untuk mengaitkan pembelajaran matematika dengan proses pembuatan kain tenun ikat gringsing di Desa Tenganan. Bahan ajar yang dibuat oleh peneliti dibagi menjadi 4 yaitu, translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi.



Gambar 7. Bahan ajar etnomatematika gringsing

Bahan ajar ini dirancang sedemikian mengikuti kurikulum Merdeka sehingga menarik untuk dibaca. Di dalam Bahan ajar ini terdapat sejarah singkat mengenai Desa Tenganan pegringsingan, video pembelajaran, media pembelajaran, contoh dan latihan soal sehingga siswa semakin mudah dalam memahami materi yang diberikan. Bahan ajar ini juga memberikan akses dalam bentuk digital. Siswa dapat mengakses bahan ajar melalui QR yang diberikan di akhir bahan ajar tersebut. Bahan ajar ini juga divalidasi oleh ahli materi dan ahli media (Suryani, Nurdin & Wiratman 2024), agar nantinya Bahan ajar ini dapat digunakan oleh siswa walaupun bahan ajar yang diberikan dalam bentuk hard copy sudah tidak ada (Munir, Pratikto & Rahayu 2024). Berikut adalah hasil penilaian yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi

Rata-rata skor Ahli Materi 1	5,00
Rata-rata Skor Ahli Materi 2	4,9
Rata-rata Skor Total	4,95
Kriteria	Sangat tinggi

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Ahli Media

Rata-rata skor Ahli Materi 1	4,62
Rata-rata Skor Ahli Materi 2	4,8
Rata-rata Skor Total	4,71
Kriteria	Sangat tinggi

Dapat disimpulkan materi yang ada dalam Bahan ajar ini layak digunakan dalam pembelajaran dengan kategori sangat tinggi. Peneliti menguji coba integrasi bahan ajar etnomatematika pada siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Manggis dengan melibatkan 30 orang

siswa kelas VII-I. Adapun hasil dari tingkat kepraktisan Bahan ajar dapat dilihat pada Tabel dibawah ini!

Tabel 6. Hasil Tingkat Kepraktisan

Aspek	Rata-rata	Kategori
Daya Tarik ( <i>Attractiveness</i> )	2,10	<i>Excellent</i>
Kejelasan ( <i>Perspiciuity</i> )	2,02	<i>Excellent</i>
Efisiensi ( <i>Efficiency</i> )	1,92	<i>Excellent</i>
Ketepatan ( <i>Dependability</i> )	1,80	<i>Excellent</i>
Stimulasi ( <i>Stimulation</i> )	1,76	<i>Excellent</i>
Kebaruan ( <i>Novelty</i> )	1,37	<i>Good</i>

Kemudian, untuk mendapatkan hasil efektivitas, peneliti mengadakan *pretest* dan *posttest*. Hasil *posttest* dianalisis untuk menentukan kriteria keefektifan berdasarkan skor N-Gain (Wahab, Junaedi & Azhar 2021). Berdasarkan hasil analisisnya diperoleh rata-rata 0,5 hal ini menunjukkan bahwa Bahan ajar berbasis etnomatematika memiliki tingkat efektivitas yang sedang dalam pemahaman siswa. Berikut disajikan tabel analisis kemampuan siswa berdasarkan N-Gain Score.

Tabel 7. Tabel Analisis Kemampuan Siswa

Banyak siswa	Skor N-Gain	Interval	Kriteria
30 siswa	0,5	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang

①  $A = -4, 2 \rightarrow -2, -4$   
 $B = -5, 1 \rightarrow -3, 3$   
 $C = -4, 0 \rightarrow -2, 2$   
 $D = -3, 1 \rightarrow -1, 3$

②  $A = 2, 3 \rightarrow -1, 1$   
 $B = 4, 7 \rightarrow -1, -5$   
 $C = 6, 3 \rightarrow -3, -1$

③  $P = 4, -1$   
 $A = -2$   
 $B = a$   
 $P(-2a, -4)$   
 $= 4 + 2 = -2a$   
 $= 6 = -2a$   
 $a = \frac{6}{-2} = a = -3$

④  $(8, 6)$   
 $(x, y)$

⑤  $P(3, 5) \rightarrow P'(2, -4)$   
 $(1, 1)$

①  $A(-4, 2) \rightarrow A'(-2, 4)$   
 $B(-5, 1) \rightarrow B'(-3, 3)$   
 $C(-4, 0) \rightarrow C'(-2, 2)$   
 $D(-3, 1) \rightarrow D'(-1, 3)$   
 vektor translasi  $(a, b) = (2, 2)$   
 $(x+a, y+b)$

② Vektor translasi  $(-3, -2)$   
 $A(2, 3) \rightarrow A'(-1, 1)$   
 $B(4, 7) \rightarrow B'(-1, -5)$   
 $C(6, 3) \rightarrow C'(-3, -1)$

③  $P(4, -1) \rightarrow P'(-2a, -4)$   
 $(2, a)$   
 $4 + 2 = -2a$   
 $6 = -2a$   
 $\frac{6}{2} = -a$   
 $3 = -a$   
 $-3 = a$

④ Vektor translasi  $(5, 2)$   
 $A(3, 4) \rightarrow A'(8, 6)$

⑤  $P(3, 5) \rightarrow P'(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$   
 $(x+a, y+b)$   
 $3+a = 2 \rightarrow a = 2-3 = -1$   
 $5+b = -4 \rightarrow b = -4-5 = -9$

Gambar 7. Perbedaan Hasil Pretest dan Posttest

### Kreasi Motif Baru

Pada penelitian ini peneliti berhasil membuat kreasi motif baru untuk kain tenun ikat gringsing. Dalam pembuatan motif ini, peneliti memperhatikan aspek budaya dan juga menggunakan konsep matematika. Perhatikan gambar dibawah ini!



### Gambar 8. Rekomendasi motif baru

Saat mengkreasi motif baru ini peneliti menggunakan konsep refleksi dalam matematika untuk membuat motif ini. Motif tersebut dicerminkan terhadap sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ , sehingga menciptakan pola yang simetris dan harmonis sesuai dengan tradisi kain tenun ikat gringsing. Motif ini dibuat sebagai kreasi yang nantinya akan diserahkan kepada penenun untuk dijadikan pertimbangan motif di masa yang akan datang.

### Pembahasan

Kain tenun ikat Gringsing merupakan warisan budaya yang kaya akan makna dan kegunaan (Utami 2014). Proses produksi yang menggunakan teknik tradisional sehingga memastikan kualitas tinggi dan kain ini menjadi sumber pendapatan masyarakat lokal serta kain setiap kain dipastikan dibuat dengan tepat dan pemakaiannya harus sesuai dengan aturan yang berlaku di Tenganan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap kain tenun ikat gringsing ini. Hal ini dikarenakan motifnya yang beragam dan memiliki makna yang mendalam. Setelah diteliti ternyata motif dari kain tenun ikat gringsing ini mengandung konsep matematika yaitu transformasi geometri. Dimana motif dari kain tenun ikat gringsing ini kemudian membentuk transformasi geometri yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Translasi merupakan pergeseran dari bentuk 1 ke bentuk lainnya. Refleksi merupakan pencerminan, dimana motif tersebut ukurannya tetap sama namun posisinya yang terbalik. Rotasi merupakan perputaran. Dilatasi merupakan perubahan ukuran dari motifnya, baik itu diperbesar maupun diperkecil. Dari keempat konsep matematika tersebut kemudian dikolaborasikan sehingga membentuk motif kain tenun ikat gringsing. Selain transformasi geometri terdapat konsep matematika yaitu geometri bidang, hal ini dikarenakan motif dari kain tenun ikat gringsing membentuk bentuk geometri seperti belah ketupat, persegi, dan persegi panjang.

Namun peneliti tidak menyadari bahwa kain tenun ikat gringsing itu mengandung konsep matematika. Dalam proses pembuatannya penenun hanya mengikuti dari cara yang diwariskan oleh penenun terdahulu. Oleh karena itu peneliti memberikan buku kepada penenun mengenai motif dari kain tenun ikat gringsing tersebut. Peneliti menjelaskan konsep matematika yang terdapat dalam kain tenun ikat gringsing. Penenun pun akhirnya sadar bahwa motif dari kain tenun ikat gringsing ini mengandung konsep matematika.

Selain itu, kain tenun ikat Gringsing juga dapat digunakan sebagai sumber belajar matematika. Motif pada kain ini mengandung konsep-konsep matematika, sehingga disebut dengan etnomatematika (Rahayu, Snae & Bani 2020). Oleh karena itu, kain tenun ini dikaji lebih dalam yang akhirnya menginspirasi peneliti untuk membuat bahan ajar pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dari kain tenun ikat gringsing. Pembuatan Bahan ajar Etnomatematika merupakan salah satu bahan ajar yang memiliki karakteristik unik (Pramesti et al. 2024). Hasil penelitian ini menghasilkan empat bahan ajar yaitu translasi, dilatasi, refleksi, dan rotasi. Pada setiap bahan ajarnya menyediakan video dan media pembelajaran dimana video dan media pembelajaran berisikan penjelasan mengenai materi translasi, dilatasi, refleksi, dan rotasi yang berhubungan dengan kain tenun ikat gringsing. Sehingga pembelajaran yang diberikan kepada siswa langsung menghadirkan benda yang nyata yang dapat dilihat siswa dan pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Bahan ajar yang dibuat oleh peneliti juga disajikan dalam bentuk elektronik. Hal ini dilakukan agar siswa tetap dapat mengakses pembelajaran kapan saja dan dimana saja (Dion & Saputra 2022). Bahan ajar yang disajikan berbentuk flip book dan disertai dengan video pembelajaran dan media pembelajaran geogebra. Materi penjelasan, contoh soal, dan latihan soal disajikan secara sistematis di dalam bahan ajar (Mardia & Sundara 2020).

Bahan ajar yang disusun oleh peneliti ini terbukti efisien, praktis, dan valid. Kevalidan bahan ajar ini tercermin dari hasil penilaian ahli materi dan ahli media yang memberikan rata-rata nilai masing-masing sebesar 4,95 dan 4,71, menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi. Efisiensi bahan ajar ini terbukti dari peningkatan nilai siswa. Perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test menunjukkan bahwa bahan ajar ini mampu meningkatkan pemahaman siswa dengan efektif. Jika sebelum menggunakan bahan ajar ini, nilai rata-rata siswa adalah 45, setelah penggunaan bahan ajar, nilai rata-rata meningkat menjadi 85. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar ini disampaikan dengan cara yang mudah dipahami dan diaplikasikan oleh siswa. Kepraktisan bahan ajar ini dapat dilihat dari kemudahan yang dirasakan siswa dalam menggunakannya. Dengan tata letak yang jelas, instruksi yang mudah diikuti, dan tambahan elemen multimedia seperti video dan gambar, bahan ajar ini memastikan bahwa siswa dapat belajar secara mandiri dengan lebih mudah dan efektif. Siswa tidak hanya membaca teks, tetapi juga terlibat dalam aktivitas interaktif yang membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Selain itu, bahan ajar ini juga dirancang untuk aksesibilitas yang tinggi. Tersedia dalam bentuk digital, siswa dapat mengakses Bahan ajar ini kapan saja dan di mana saja melalui QR code yang disediakan di akhir bahan ajar. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar dengan fleksibilitas yang lebih besar, sesuai dengan tempo dan gaya belajar masing-masing. Dengan demikian, bahan ajar ini tidak hanya mendukung pembelajaran di kelas, tetapi juga pembelajaran mandiri di luar kelas.

Dari setiap motif kain tenun ikat gringsing ternyata memiliki karakteristik dan makna yang berbeda-beda. Dimulai dari motif *Cemplong*, Motif *Cemplong* berasal dari kata *Cemplung* yang artinya jatuh. Motif ini sebagai simbol yang melambatkan kejatuhan (Keterpurukan, kegagalan, Sakit). Artinya, bila kita menjaga keseimbangan api, air, dan angin buana agung dan buana alit serta merta wisia maka kita dapat terhindar dari keterpurukan, kegagalan, dan sakit.

Motif pitara merupakan simbol dari struktur Desa Tenganan Pegringsingan yakni, Jaga Satru (Benteng). Hal ini menggambarkan bahwa Desa Tenganan Pegringsingan tertata dengan struktur Jaga Satru (benteng) yang maa desa memiliki empat pintu masuk (dari empat arah mata angin) yang dijaga dengan kekuatan alam yang disimbolkan dengan kalajengking.

Motif *Cecempekan* merupakan simbol dari kecantikan dan kesuburan. Artinya Ketika kita menjaga keseimbangan unsur-unsur alam (api, air, angin), maka Buana Agung dan Buana Alit akan melahirkan kecantikan dari dalam yang amat indah dan kesuburan.

Motif *Sanan Empeg*, berasal dari dua kata yaitu *sanan* yang artinya alat yang digunakan untuk mengangkat dan *empeg* yang berarti hampir patah. Sehingga *Sanan Empeg* memiliki makna penyelamat agar tidak patah. Dalam artian sebagai penyelamat hidup seseorang dari pengaruh negatif. Selain itu motif ini juga bisa sebagai alat penolak bala bagi orang yang diupacarai. Motif ini digambarjab sebagai bentuk kotak-kotak/poleng berrwarna merah-hitam. Kain gringsing motif ini digunakan sebagai pelengkap sesajian dalam upacara keagamaan dan adat Masyarakat Tenganan Pegringsingan.

Dari setiap motif yang diamati ternyata hampir setiap motif kain tenun ikat gringsing ini mengandung konsep matematika yaitu refleksi. Sehingga, dari setiap motif yang diamati, peneliti menemukan ide untuk membuat rekomendasi motif baru untuk kain tenun ikat Gringsing dengan menggunakan konsep matematika. Rekomendasi motif yang diperoleh ini akan diberikan kepada para penenun kain tenun ikat Gringsing di Desa Tenganan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan motif di masa depan (Nazira, Mayuni & Sudirtha 2023).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Kain tenun ikat gringsing mengandung konsep matematika yaitu transformasi geometri yang meliputi translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi. Integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika melalui kain tenun ikat gringsing memiliki potensi yang signifikan. Penggunaan kain ini sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa. Selain memperkaya pengetahuan siswa tentang budaya lokal, integrasi ini juga memperkuat pemahaman mereka mengenai penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan berkelanjutan.

### **Saran**

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggali aspek-aspek lain dari etnomatematika dalam kain tenun ikat gringsing. Dengan demikian, hal ini dapat memberikan manfaat yang lebih signifikan untuk pembelajaran matematika di masa yang akan datang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dalam rangka Program Kreativitas Mahasiswa. Terkhusus peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pendamping yang senantiasa membimbing dalam penyelesaian artikel ini. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada penenun kain ikat gringsing di Desa Tenganan yang telah membantu dalam proses penelitian. Juga tidak lupa terimakasih kepada kepala Desa Tenganan, Jro Mangku, dan Masyarakat Desa Tenganan, serta terimakasih kepada guru dan siswa-siswi SMP Negeri 1 Manggis

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Darmana, 2022. Mekare-Kare” Wujud Ritualitas Keagamaan Desa Adat Tenganan Pegringsingan Sebagai Obyek Wisata dan Dampaknya Terhadap Kehidupan Masyarakat, Karangasem, Bali. *Journal of Anthropology*. 1(1).
- Dion & Saputra, H.K., 2022. Pengembangan Aplikasi Modul Elektronik (E-Modul) Pada Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*. 10(4), 70–78.
- Hasani, S., Khasani, Sarimanah, Utari, T. & Haryati, T., 2023. Eksplorasi Etnomatematika dalam Kebudayaan Baduy di Kabupaten Lebak Banten. *ABACUS*. 4, 66–77.
- Ketut, N. & Sukawati, S.A., 2020. TENUN GRINGSING TEKNIK PRODUKSI, MOTIF DAN MAKNA SIMBOLIK. 3(1).

- Kristiono, N., 2017. Pola Kehidupan Masyarakat Adat Desa Tenganan Pegriingsingan Bali. *INTEGRALISTIK*. 28, 158–175.
- Leacock, T.L. & Nesbit, J.C., 2007. A framework for evaluating the quality of multimedia learning resources. *Journal of Educational Technology & Society* 10(2), 44–59.
- Ledi, F.U.R., Kusmanto, B. & Agustito, D., 2020. Identifikasi Etnomatematika pada Motif Kain Tenun Sumba Barat. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(1), 87–95.
- Loviana, S., Merliza, P., Damayanti, A., Mahfud, M.K. & Islamuddin, A.M., 2020, Etnomatematika pada Kain Tapis dan Rumah Adat Lampung. *Tapis : Jurnal Penelitian Ilmiah*. 4(1), 94.
- Mardia, A. & Sundara, V.Y., 2020. Pengembangan Modul Program Linier Berbasis Pembelajaran Mandiri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 10(1), 9–18.
- Matondang, A., 2019. Dampak Modernisasi Terhadap Kehidupan Sosial Masyarakat. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UISU* 8, 189–194.
- Munir, S., Pratikto, H. & Rahayu, W.P., 2024. Merdeka Belajar, Merdeka Berkarya: E-Modul Android Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka. *Research and Development Journal Of Education*, 10(1), 617–627.
- Nazira, I.F., Mayuni, P.A. & Sudirtha, I.G., 2023, Pengembangan Busana Modest Fashion Menggunakan Kain Tenun Endek Motif Singa Ambara Raja. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 14(3), 45–55.
- Nur, A. & Utami, F.Y., 2022, Ad-Dariyah: Jurnal Dialektika, Sosial dan Budaya 3(1), 2022 | 1Proses dan Langkah Penelitian Antropologi: Sebuah Literature Review. *Jurnal Dialektika, Sosial dan Budaya*, 3(1), 44–68.
- Nurmaya, R., Herawati, R. & Ratnaningsih, N., 2021. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 123–129.
- Pramesti, S.N., Maharani, K.K., Dewi, N.K.S., Sari, N.M.A.K., Maharani, P.E.A. & Suryawan, P.P., 2024, Kajian Etnomatematika Bangunan Adat di Desa Penglipuran dan Upaya Memperoleh Pengetahuan Sebagai Sumber Belajar Matematika Bermakna. *MAHASENDIKA*, 446–456.
- Rahayu, A.P., Snae, M. & Bani, S., 2020. Etnomatematika Pada Kain Tenun Lipa Kaet, *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1), 16–24.
- Rochayati, S.D., 2024. Analisis Pengelolaan Perpustakaan Sebagai Sumber Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Media Manajemen Pendidikan*, 6(3), 541–549.
- Rofiyadi, Y.A. & Handayani, S.L., 2021. Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 54–60.
- Rosady, D., Sholihin, Agustini, K. & Sudatha, I.G.W., 2024. Eksplorasi Etnomatematika pada Kain Tradisional. *JHIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(2), 1328–1332.
- Sarwoedi, Marinka, D.O., Febriani, P. & Wirne, I.N., 2018. Efektifitas Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3, 171–176.
- Schrepp, M., Hinderks, A. & Thomaschewski, J., 2017. Design and evaluation of a short version of the user experience questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4 (6), 103-108.

- Setiana, D.S., 2021. Etnomatematika Berorientasi Learning Trajectory.
- Sudarmanto, I.G., 2022. Eksistensi Tenun Gringsing Bali Dalam Era New Normal Pandemi Covid-19. *Journal Of Comprehensive Science*, 1(3), 216–227.
- Sugiyono, 2016, *Metode Penelitian Pendidikan*, ALFABETA, Bandung.
- Suryani, L., Nurdin, M.K. & Wiratman, A., 2024. Pengembangan Peta 3D Berorientasi Kearifan Lokal Sulawesi Selatan Untuk Siswa Sekolah Dasar. *JRIP:JurnalRisetdanInovasiPembelajaran*, 4(1), 84–95.
- Suryawan, I.P.P. & Maharani, L.D.W., 2021. Etnomatematika Kain Tenun Ikat Gringsing Desa Tenganan: Kajian Konsep Geometri Pada Motif Lubeng. *Emasains*, XI, 303–312.
- Turmuzi, M., Sudiarta, I.G.P. & Suharta, I.G.P., 2022. Systematic Literature Review: Etnomatematika Kearifan Lokal Budaya Sasak. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 397–414.
- Utami, S., 2014. Tenun Gringsing Korelasi Motif, Fungsi, dan Arti Simbolik. *Imaji*, 12.
- Wahab, A., Junaedi & Azhar, Muh., 2021. Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *JURNALBASICEDU*, 5(2), 1039–1045.
- Wulansari, V. & Maisy, S., 2023. Kelestarian Budaya dan Adat di Desa Tengan Pegringsingan Karangasem Bali. *Jurnal Desain Mode*, 1(2), 1–7.