

ETNOMATEMATIKA PADA PEMBUATAN PERALATAN DAPUR DI KALIBARU BANYUWANGI SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA

Achmad Zainul Arifin¹, Sunardi², Lioni Anka Monalisa²

Program Studi (S1) Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jember (UNEJ)

Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegalboto Jember 68121

E-mail: achmadzainularifin210@gmail.com

Abstract. *Ethnomatematis is the mathematics that is applied by a group of culture unconsciously. The study is conducted at Kalibaru Banyuwangi. The aim of the study is to describe ethnomatematis and to make a pack of test questions concerning to ethnomatematis on kitchen equipment craftsmen. The type of this research is qualitative with the ethnographic approach and two subject research. Calculating activity appears when determining the length and width of a body with a certain size, determining the height of the filter location, determining the size of the length for the base and lid, making the net cover, determining the volume of parts, determining wages, and making certain diameters. Measuring activity arises when measuring the location of the filter's height, measuring the length and width of the casing, measuring the length of the radius of the base and lid, and measuring the length of the wire. Designing activity arises when the craftsman makes a ruler, makes a filter hole, makes the nets close, and emerge mathematical concept about two-dimensional figure and three-dimensional figure. Making student teaching materials in the form of a package of test questions with the topic of ethnomatematis on craftsmen in the making of dandang with material to construct curved side spaces.*

Keywords: *ethnomatematis. kitchen utensils, student teaching materials*

PENDAHULUAN

Budaya merupakan sistem nilai dan ide yang dihayati oleh sekelompok masyarakat di lingkungan hidup tertentu dan dalam waktu tertentu [1]. Salah satu keragaman budaya yang dimiliki bangsa Indonesia yaitu pembuatan peralatan dapur seperti dandang, dikarenakan setiap daerah mempunyai metode tersendiri dalam pembuatannya. Keragaman budaya juga terjadi dalam pendidikan tidak terkecuali matematika. Matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan tentang bilangan, kalkulasi, penalaran logik, dan fakta-fakta kuantitatif yang memiliki struktur matematis [2]. Hubungan antara aktivitas sehari-hari atau kebudayaan dengan matematika dinamakan etnomatematis [3]. Etnomatematis adalah matematika yang dipraktikkan oleh suatu kelompok budaya, seperti masyarakat pedesaan dan

¹ Mahasiswa S-1 Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

² Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

perkotaan, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu, masyarakat adat, dan lainnya [4]. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dalam pembuatan peralatan dapur yang dilakukan oleh pengrajin, mereka telah menerapkan konsep-konsep matematika namun mereka tidak menyadari.

Berdasarkan penjelasan di atas peneliti tertarik ingin mengetahui etnomatematika yang muncul dalam pembuatan peralatan dapur, sehingga dilakukan penelitian berjudul “Etnomatematika pada Pembuatan Peralatan Dapur di Kalibaru Banyuwangi Sebagai Bahan Ajar Siswa”. Hasil dari penelitian ini nantinya akan dijadikan produk bahan ajar siswa berupa paket soal tes.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian secara alamiah misalnya perilaku, persepsi, motivasi, dan lain-lain [5]. Pendekatan etnografi adalah usaha yang dilakukan untuk menjelaskan kebudayaan dan aspek-aspek dengan tujuan mendeskripsikan dan menganalisis secara mendalam tentang kebudayaan [6]. Langkah pertama dalam penelitian ini yaitu pendahuluan atau penentuan daerah dan subjek penelitian. Daerah penelitian yang dimaksud adalah Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi dengan alasan terdapat masyarakat yang bekerja sebagai pengrajin peralatan dapur. Subjek penelitian sebanyak 2 orang yaitu subjek 1 (S1) dan subjek 2 (S2). Langkah selanjutnya yaitu pengamatan yang dilakukan dengan penjajakan dan sosialisasi diri dengan keadaan. Selanjutnya peneliti membuat instrumen penelitian berupa pedoman observasi dan pedoman wawancara yang divalidasi oleh dua validator dari dosen pendidikan matematika. Setelah tahap pengumpulan data selesai tahap berikutnya adalah analisis data. Analisis data dilakukan dengan cara mengelompokkan dan mendeskripsikan data berdasarkan rumusan masalah. Kemudian setelah analisis data dilakukan penarikan kesimpulan, berdasarkan kesimpulan nantinya akan dibuat paket soal tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil validasi pedoman observasi didapat nilai $Va = 4,67$ dan pedoman wawancara didapat nilai $Va = 4,5$. Etnomatematika pada pengrajin peralatan dapur dalam pembuatan dandang yang didapatkan yaitu aktivitas menghitung, mengukur, dan mendesain. Menghitung adalah mencari jumlahnya (sisanya, pendapatanya) dengan cara menjumlahkan, mengurangi, dan sebagainya [7]. Aktivitas menghitung pertama yang muncul yaitu dalam penentuan panjang dan lebar persegi panjang untuk badan dandang berdasarkan kapasitas dandang. Para pengrajin dapat memperkirakan panjang dan lebar persegi panjang yang nantinya sebagai badan dandang untuk berbagai ukuran dandang. Untuk dandang yang berukuran 2 kg badan dandang memiliki ukuran panjang 74 cm dan panjang 24 cm dan dandang berukuran 3 kg memiliki ukuran panjang 81 cm dan 27 cm. Untuk mengetahui ukuran badan dandang 2,5 kg pengrajin akan membagi dari jumlah panjang dan lebar dari dandang berukuran 2 kg dan 3 kg. Pengrajin dalam menentukan ukuran panjang mengalihkan lebar dengan 3 atau ukuran panjang adalah 3 kali ukuran lebar.

Aktivitas menghitung selanjutnya muncul ketika pengrajin menentukan letak ketinggian saringan dandang. Pada aktivitas ini muncul konsep pembagian dan penjumlahan. Cara pengrajin menentukan ketinggian saringan yaitu dengan cara tinggi dandang dibagi dengan 3 dan kemudian hasilnya dijumlah dengan 1 cm atau 2 cm dan untuk dandang bakso tinggi saringan dikali dengan $2/3$. Menentukan ukuran lebar jangka untuk alas dan tutup dandang juga muncul aktivitas menghitung. Misal pengrajin membuat dandang maka cara menentukan lebar jangka untuk alas dan tutup dandang menggunakan konsep penjumlahan. Pembuatan alas dan tutup dandang adalah dua tahap yang berbeda dan ukuranya juga berbeda. Perbedaan ukurannya dikarenakan alas berbentuk lingkaran dan tutup dandang berbentuk kerucut sehingga panjang jari-jarinya juga berbeda. Penentuan lebar jangka untuk alas dilakukan dengan cara menjumlahkan ukuran jari-jari badan dandang dengan 3-4 mm, sehingga panjang jari-jari alas akan lebih besar 3-4 mm dan untuk tutup dandang sama namun dijumlahkan dengan 5 cm.

Pembuatan jaring-jaring tutup dandang juga terdapat aktivitas menghitung. Untuk membuat jaring-jaring tutup dandang yang berbentuk kerucut tanpa alas pengrajin melakukan perhitungan. Misal pengrajin membuat jaring-jaring di selembaran aluminium dengan ukuran $2 \times 1 \text{ m}$ maka pengrajin akan menjumlahkan berapa jaring-jaring yang dapat dibuat dengan ukuran aluminium $2 \times 1 \text{ m}$. Tujuan dari pengrajin menjumlahkan jaring-jaring yang dapat dibuat untuk mengetahui apakah jumlah dari jaring-jaring yang dibuat merupakan jumlah maksimum yang dapat dibuat. Aktivitas menghitung juga terdapat dalam pembuatan badan dandang. Bagian badan memiliki dua bagian yaitu bagian bawah dan atas yang dibatasi oleh saringan, dimana bagian bawah merupakan tempat air dan bagian atas merupakan tempat nasi. Secara tidak langsung pengrajin telah menghitung bawah untuk kapasitas dandang tertentu maka volume nasi sekian dengan tujuan agar nasi saat matang tidak tumpah atau volume dandang bagian atas saringan lebih kecil dari volume nasi. Tinggi dandang untuk ukuran 1 kg 21 cm dengan demikian letak saringan dandang sekitaran 9 cm maka tinggi dandang bagian atas saringan dandang 12 cm dengan keliling lingkaran alas 63 cm. Sehingga kita dapat menghitung volume dandang untuk bagian yang terletak di atas saringan.

$$\begin{aligned}
 K_{\text{alas}} &= 2\pi r \\
 \rightarrow 63\text{cm} &= 2\pi r \\
 \rightarrow r &= \frac{31,5}{\pi} \text{ cm} \\
 V &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
 \rightarrow &= \pi r^2 \times t \\
 \rightarrow &= \pi \times \frac{31,5^2}{\pi^2} \times 12 \\
 \rightarrow &= \pm 3.792,03\text{cm}^3 : 1.000 \\
 V &= \pm 3,79203 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Untuk dandang berukuran 2 kg memiliki tinggi 24 cm dan keliling alas 74 cm dengan demikian tinggi saringan sekitar 10 cm, maka tinggi dandang bagian atas 24 cm.

$$\begin{aligned}
 K_{\text{alas}} &= 2\pi r \\
 \rightarrow 74\text{cm} &= 2\pi r \\
 \rightarrow r &= \frac{37}{\pi} \text{ cm} \\
 V &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
 \rightarrow &= \pi r^2 \times t
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow = \pi \times \frac{(37cm)^2}{\pi^2} \times 14cm \\ &\rightarrow = \pm 6.103,822cm^3 : 1.000 \\ &V = \pm 6,103822 \text{ liter} \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa volume dandang pada bagian tempat nasi untuk ukuran dandang 1 kg yaitu $\pm 3,79203$ liter dan untuk ukuran dandang 2 kg yaitu $\pm 6,103822$ liter. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan peneliti bahwa volume nasi untuk 1 kg yaitu $\pm 3,17925$ liter dan untuk 2 kg yaitu $\pm 5,80586$ liter namun terdapat selisih antara volume dandang untuk tempat nasi dengan volume nasi untuk 1 kg sebesar $\pm 0,61278$ liter dan untuk 2 kg sebesar $\pm 0,297962$ liter

Pada saat menentukan upah bagi pengrajin juga muncul aktivitas menghitung. Konsep matematika yang digunakan adalah penjumlahan dan perkalian. Konsep penjumlahan digunakan untuk mengetahui jumlah dandang yang diproduksi dan konsep perkalian digunakan pada saat pengrajin ingin mengetahui jumlah upah. Dandang dengan kapasitas 1 kg upah untuk satu dandang Rp6.000,00 maka untuk 12 dandang dengan kapasitas 1 kg $12 \times Rp6.000,00 = Rp72.000,00$. Pengrajin dalam pembuatan dandang sehari bisa memproduksi sebanyak 12 dandang dengan berbagai ukuran. Dandang kapasitas 2 kg Rp7000,00 maka upah yang didapat dalam sehari $12 \times Rp7.000,00 = Rp84.000,00$. Berikut ini besaran upah berdasarkan kapasitas dandang untuk satu dandang 3 kg Rp8.500,00, 5 kg Rp9.000,00, 7 kg Rp10.000,00, 9 kg Rp12.000,00, 12 kg Rp12.500,00, 15 kg Rp20.000,00, 20 kg Rp25.000,00, 25 kg Rp35.000,00.

Aktivitas menghitung juga terdapat pada saat pembuatan dandang dengan diameter tertentu. Penentuan panjang untuk persegi panjang badan dandang pengrajin menggunakan konsep menghitung keliling lingkaran yaitu $K_{lingkaran} = \pi d$, dimana nilai $\pi = \frac{22}{7}$ atau $\pi = \pm 3,14$. Ukuran panjang dari persegi panjang untuk badan dandang sama dengan keliling lingkaran alas dandang. Pengrajin dalam menentukan ukuran panjang mengalihkan diameter dengan 3 kemudian hasilnya di jumlah dengan 3 cm.

Aktivitas matematika menghitung yang dilakukan pengrajin peralatan dapur di Kalibaru Banyuwangi dapat dikaitkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian

yang menghasilkan konsep matematika tentang model aritmatika pada penjumlahan, perkalian, pembagian [8]. Penelitian selanjutnya tentang menghitung jumlah benih [7].

Aktivitas mengukur muncul diberbagai aktivitas pengrajin diantaranya ketika pengrajin mengukur letak ketinggian saringan dandang. Pengrajin dalam menentukan letak ketinggian saringan memiliki metode tersendiri atau aturannya untuk dandang nasi atau dandang bakso dengan tujuan letak saringan tidak terlalu rendah atau tinggi. Dandang nasi yang memiliki tinggi 30 cm maka letak saringan tingginya sekitaran 12 cm. Pengrajin dalam menentukan letak ketinggian dari saringan dandang nasi memiliki acuan yaitu tinggi dandang dibagi menjadi tiga bagian yang sama kemudian hasilnya ditambah dengan 1 cm sampai 3 cm dan untuk dandang bakso tinggi saringan $\frac{2}{3}$ dari tinggi dandang. Aktivitas mengukur selanjutnya muncul ketika pengrajin mengukur panjang dan lebar persegi panjang yang akan dibuat untuk badan dandang. Ukuran panjang dan lebar tergantung kepada ukuran dandang yang akan dibuat. Proses pengukurannya menggunakan sebuah penggaris dengan satuan cm. Kapasitas dandang untuk 1 kg nasi memiliki panjang 65 cm dan lebar 21 cm. Berikut ini Tabel 1 untuk ukuran panjang dan lebar berdasarkan kapasitas dandang.

Tabel 1. Ukuran panjang dan lebar berdasarkan kapasitas dandang

Kapasitas Dandang	Panjang (cm)	Lebar (cm)
0,5	54	18
1	63	21
1,5	69	23
2	74	24
3	81	27
4	87	29
5	96	32
6	102	34
7	108	36,5
8	114	38
9	120	40,5

Berdasarkan ukuran panjang dan lebar di atas dapat dibuat suatu formula panjang dan lebar berdasarkan kapasitas dandang dengan menggunakan konsep barisan aritmatika dari tingkat satu sampai tingkat tiga.

Dimana n = kapasitas nasi

U_n = Ukuran panjang (cm) berdasarkan kapasitas nasi ke- n

Untuk $n = 1$ $\rightarrow U_n = 9n + 54$

Untuk $n = 2, 3, \text{ dan } 4$ $\rightarrow U_n = -\frac{1}{2}n^2 + \frac{19}{2}n + 57$

Untuk $n = 5 \text{ sampai } 9$ $\rightarrow U_n = 6n + 66$

Berikut ini formula menentukan lebar persegi panjang yang digunakan sebagai badan dandang berdasarkan kapasitas dandang.

Dimana n = kapasitas nasi

U_n = Lebar (cm) berdasarkan kapasitas nasi ke- n

Untuk $n = 1$ $\rightarrow U_n = 5n + 16$

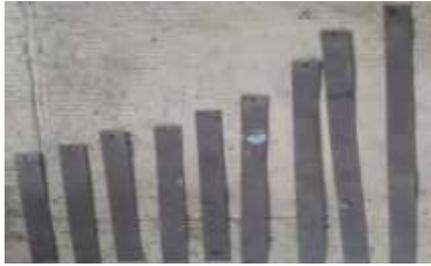
Untuk $n = 2 \text{ sampai } 6$ $\rightarrow U_n = -\frac{1}{3}n^3 + \frac{5}{2}n^2 - \frac{19}{6}n + 23$

Untuk $n = 7 \text{ dan } 9$ $\rightarrow U_n = 2n + 22,5$

Untuk $n = 8$ $\rightarrow U_n = 2n + 22$

Pengrajin dalam pembuatan alas dan tutup dandang juga muncul aktivitas yaitu mengukur. Pembuatan alas dan tutup dandang menggunakan jangka untuk membuat lingkaran di selembaran aluminium. Ukuran jari-jari alas lebih besar 3-4 mm dan untuk ukuran jari tutup lebih besar 5 cm dari jari-jari badan dandang. Aktivitas mengukur juga muncul saat pengrajin menentukan seberapa panjang kawat yang digunakan sebagai penguat pada saringan dandang. Alat ukur yang digunakan untuk menentukan panjang kawat adalah badan dandang. Cara mengukur kawat dimasukan di dalam dandang dan dibentuk seperti lingkaran yang mana panjang kawat dibuat lebih kecil 0,5 cm dari keliling lingkaran pada badan dandang. Aktivitas mengukur yang muncul pada pembuatan dandang dapat dikaitkan dengan penelitian sebelumnya yaitu saat pengrajin mengukur panjang diameter alas dan tinggi gerabah [2].

Mendesain merupakan salah satu aktivitas yang berkaitan dengan matematika terapan dan aktivitas pendesainan yang dilakukan masyarakat berkaitan dengan kegiatan membuat rancang bangun telah diterapkan oleh semua jenis suku dan budaya [9]. Aktivitas mendesain pertama muncul ketika pengrajin membuat penggaris untuk mengukur panjang seperti gambar 2 dan lebar seperti gambar 1 untuk badan dandang. Pengrajin membuat penggaris dari aluminium dengan diberi label angka sesuai dengan ukuran dandang yang akan diproduksi.

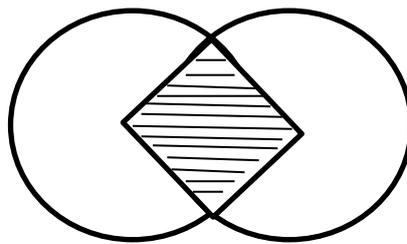


Gambar 1. Penggaris Menentukan Lebar



Gambar 2. Penggaris Menentukan Panjang

Aktivitas mendesain selanjutnya muncul ketika pengrajin membuat pola lubang untuk saringan dandang. Pola yang digunakan oleh pengrajin sesuai dengan bantuk saringan yaitu lingkaran dan dibuat merata lubangnya disetiap baginya agar nantinya proses pematangan nasinya juga merata. Aktivitas mendesain juga muncul ketika pengrajin membuat jaring-jaring tutup dandang yang berbentuk kerucut tanpah alas. Pembuatan lingkaran untuk jari-jari dibuat lebih besar 5 cm dari jari-jari alas dandang adalah hal pertama yang dilakukan oleh pengrajin. Hal selanjutnya membuat lingkaran kedua yang jari-jari yang sama dengan titik pusatnya terletak disebelah lingkaran pertama sehingga kedua lingkaran berpotongan. Desain pembuatan jaring-jaring tutup dandang seperti gambar 3 di bawah ini, dimana bagian yang diasir merupakan bagian yang nantinya dibuang.



Gambar 3. Desain pembuatan tutup dandang

Aktivitas mendesain dalam pembuatan peralatan dapur muncul konsep matematika tentang bangun datar dan bangun ruang. Aktivitas mendesain yang muncul pada pembuatan dandang dapat dikaitkan dengan penelitian sebelumnya seperti dalam pembuatan alat untuk menanam padi. Alat ukur yang dibuat dari bahan kayu dengan panjang 2,5 meter. Kayu dengan panjang 2,5 meter kemudian dibagi menjadi 10 bagian yang sama [7]. Penelitian selanjutnya muncul konsep matematika tentang bangun lengkung lingkaran, tabung, dan kerucut [1].

Hasil penelitian yang dilakukan dalam pembuatan dandang ini akan dibuat produk bahan ajar siswa berupa paket soal tes. Pokok bahasan atau materi yang diangkat pada paket soal tes bangun rungan sisi lengkung. Paket soal tes yang dibuat merupakan aplikasi dan penggunaan etnomatematika pada pengrajin peralatan dapur. Aktivitas matematika yang akan dijadikan sebagai paket soal tes adalah aktivitas saat menentukan berapa banyak aluminium yang digunakan dalam pembuatan dandang, berapa tinggi dandang, kapasitas dandang, pembuatan dandang dengan ukuran tertentu, dan pembuatan tutup dandang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat etnomatematika pada aktivitas menghitung, mengukur, dan mendesain. Aktivitas menghitung muncul saat pengrajin menentukan panjang dan lebar persegi panjang untuk badan dandang dengan ukuran tertentu, menentukan ketinggian dari letak saringan dandang, menentukan ukuran lebar jangka untuk alas dan tutup dandang, pembuatan jaring-jaring tutup dandang, menentukan volume bagian dari dandang, menentukan upah bagi pengrajin berdasarkan kapasitas dandang, dan pembuatan dandang dengan ukuran diameter tertentu. Aktivitas mengukur muncul saat pengrajin mengukur letak ketinggian dari saringan, mengukur panjang dan lebar persegi panjang untuk badan dandang berdasarkan kapasitas dandang, mengukur panjang dari jari-jari alas dan tutup dandang dan mengukur panjang kawat yang berfungsi sebagai penguat pada saringan dandang. Aktivitas mendesain muncul saat pengrajin membuat sebuah penggaris yang digunakan untuk menentukan ukuran panjang dan lebar dari persegi panjang untuk badan dandang, membuat lubang pada saringan dandang. Aktivitas mendesain juga muncul saat pengrajin membuat jaring-jaring tutup dandang dan dalam aktivitas mendesain muncul konsep matematika tentang bangun datar dan bangun ruang. Membuat bahan ajar siswa berupa paket soal tes dengan topik etnomatematika pada pengrajin peralatan dapur di Kalibaru Banyuwangi dalam pembuatan dandang. Materi yang digunakan untuk pembuatan paket soal tes adalah bangun ruang sisi lengkung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. I. Putri. 2017. Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika pada Jenjang MI. *Pendidikan Dasar*. IV (1).21-31.
- [2] N. D. Suryandari, T. B. Setiawan, dan Sunardi. 2018. Etnomatematika Gerabah Bayat Desa Melikan Klaten Sebagai Bahan Pembelajaran Matematika. *Kadikma*. 9 (2). 118-126
- [3] I. Aprillianti, Sunardi, dan E. Yudianto. 2019. Etnomatematika pada Aktivitas Petani Kakao Desa Temuasri Sempu Banyuwangi Sebagai Bahan Ajar Siswa. *Saintifika*. 21 (1). 1-8.
- [4] Hasanuddin. 2017. Etnomatematika Melayu: Pertautan antara Matematika dan Budaya pada Masyarakat Melayu Riau. *Sosial Budaya*. 14 (2). 138-149.
- [5] N. Lestari, Sunardi, dan E. Yudianto. 2019. Etnomatematika pada Proses Penetasan Telur Penyuh Hijau Semi Alami di Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri Sebagai Bahan Ajar Siswa Berbasis Fraktal. *Saintifika*. 21 (1). 61-70.
- [6] R. N. Mulyo, Sunardi, dan L. A. Monalisa. 2018. Etnomatematika pada Aktivitas Petani Jeruk di Kecamatan Pesanggaran Banyuwangi Sebagai Bahan Ajar Siswa. *Kadikma*. 9 (2). 175-184.
- [7] U. Fadlilah, D. Trapsilasiwi, dan E. Oktavianingtyas. 2015. Identifikasi Aktivitas Etnomatematika Petani Padi pada Masyarakat Jawa di Desa Setail. *Kadikma*. 6 (3). 45-56.
- [8] Y. Indrawati, Sunardi, dan A. Indah. 2015. Etnomatematika pada Proses Jual Beli yang dilakukan Masyarakat Osing di Pasar Tradisional sebagai Bahan Pembelajaran Aritmetika. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. 1(1). 1-16.
- [9] A. Hartoyo. 2012. Eksplorasi Etnomatematika Pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia Kabupaten Sanggau Kalbar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 13 (1). 14-23.