

---

# Sistem Informasi Klasifikasi Jenis Hewan Belis Menggunakan CNN (Studi Kasus : Kabupaten Sumba Tengah)

Bastian Haji<sup>1</sup>, Antar Maramba Jawa<sup>2</sup>, Maria Wilda Malo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stella Maris Sumba

E-mail: <sup>1</sup>bastianhaji3@gmail.com<sup>2</sup>andjawa89@gmail.com, <sup>3</sup>mariawildamalo@gmail.com

---

## KEYWORDS:

*Convolutional Neural Network, website*

## ABSTRACT

*This study aims to classify the types of Sumba belis animals regarding the philosophical values contained in each type of Sumba belis animal. Types of belis animals such as horses, buffaloes and cows that experience physical deformities such as lameness, disease, burns, blindness in the eyes, do not have a clear benchmark so that the belis animals brought by men are only based on the number. This research uses CNN and is presented in the form of a website. The results from CNN show that from the total epoch built, the accuracy value on the 10th epoch is 80%, the accuracy validation value is 100%, the accuracy error value is 0.2638%, and the validation loss is 0.0477%. The high accuracy validation results and low accuracy errors, as well as the low validation loss are due to the fact that the image data used as test data is a specific type of image such as Blind eyes, lameness, burns, diseases with characteristic characteristics. In contrast to the image data of plants and other living things that have various types. The development of the website as a user interface has gone well. This is evidenced by the success of tacit knowledge prediction for each image used as test data.*

## KATA KUNCI:

*Convolutional Neural Network, website*

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan jenis hewan belis Sumba mengenai nilai-nilai filosofi yang terkandung dalam setiap jenis hewan belis Sumba. Jenis hewan belis seperti kuda, kerbau dan sapi yang mengalami keadaan fisik yang cacat seperti pincang, penyakit, luka bakar, kebutaan pada mata, tidak mempunyai patokan yang jelas sehingga hewan belis yang dibawa oleh pihak laki-laki hanya berdasarkan jumlah. Penelitian ini menggunakan CNN dan disajikan dalam bentuk website. Hasil dari CNN menunjukkan bahwa dari total epoch yang dibangun didapatkan nilai akurasi pada epoch ke-10 bernilai 80%, validasi akurasi bernilai 100%, nilai error akurasi dengan nilai loss 0.2638%, dan validation loss sebesar 0.0477%. Tingginya hasil validasi akurasi dan rendahnya error akurasi, serta rendahnya validation loss disebabkan karena data citra yang dijadikan data uji bersifat tipe citra yang spesifik seperti mata buta, kaki pincang, luka bakar, penyakit dengan ciri yang khas. Berbeda dengan data citra tumbuhan dan makhluk hidup lainnya yang memiliki tipe yang beragam. Pembangunan website sebagai user interface telah berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan prediksi tacit knowledge untuk setiap citra yang dijadikan sebagai data uji.*

---

## PENDAHULUAN

Belis merupakan tradisi yang ada dalam pernikahan adat masyarakat Sumba. Belis erat kaitannya dengan mahar kawin sehingga dalam masyarakat Sumba ini menjadi hal yang penting. Seorang laki-laki yang hendak mempersunting seorang perempuan untuk menjadi istrinya haruslah mempersiapkan belis[1]. Belis yang diberikan laki-laki adalah hewan ternak seperti kerbau, kuda dan sapi Sedangkan balasan belis dari pihak perempuan berupa benda-benda yang dekat dengan perempuan seperti kain tenun, perhiasan, alat rumah tangga dan babi. Pada dasarnya urusan belis bukan

semata-mata menjadi urusan pihak laki-laki saja melainkan juga pihak perempuan pun harus memberikan balasan untuk belis tersebut. Pemberian belis dan pemberian balasan belis haruslah seimbang[2]. Hal ini menunjukkan bahwa belis yang diberikan akan berpengaruh terhadap penghargaan dari keluarga. Seorang perempuan yang dilepaskan oleh pihak keluarganya tanpa adanya proses belis atau proses adat dianggap merendahkan harga dirinya sendiri serta masyarakat akan menilai rendah harkat dan martabatnya. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa harga diri seorang perempuan Sumba yang akan menikah dapat dilihat dari pelaksanaan proses adat serta pembelisan yang dilakukan. Hal ini berarti proses pemberian belis bagi seorang perempuan Sumba akan berdampak pada harga diri yang akan melekat padanya[3].

Salah satu tradisi pernikahan yang paling mencolok di Sumba adalah pemberian belis, atau mas kawin berupa hewan ternak kepada pengantin wanita[4]. Tradisi ini memiliki makna mendalam yang mencerminkan hubungan sosial, ekonomi, dan spiritual dalam masyarakat Sumba. Memberikan hewan sebagai mas kawin bukan hanya sekadar simbol harmonisasi keluarga, tetapi mengandung berbagai nilai filosofis dan budaya yang sudah mengakar kuat dalam masyarakat Sumba. Pemberian hewan belis juga harus memperhatikan keadaan fisik hewan seperti kebutaan pada mata, luka bakar atau jenis luka yang lain, kaki yang mengalami pincang dan hewan yang terkena penyakit[5].

Dalam masyarakat Sumba Tengah, penentuan jenis hewan belis seperti kuda, kerbau dan sapi yang mengalami keadaan fisik yang cacat seperti pincang, penyakit, luka bakar, kebutaan pada mata, tidak mempunyai patokan yang jelas sehingga hewan belis yang dibawa oleh pihak laki-laki hanya berdasarkan jumlah. Hal ini menyebabkan nilai filosofi budaya yang terkandung dalam jenis hewan belis mengalami pergeseran makna[6]. Klasifikasi hewan belis masyarakat Sumba Tengah masih menggunakan metode klasifikasi tradisional yang memiliki keterbatasan karena membutuhkan penjelasan dari tokoh adat atau juru bicara (wunang) untuk mengidentifikasi nilai filosofi budayanya[7].

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan teknologi kecerdasan buatan seperti Convolutional Neural Network (CNN) telah berkembang pesat dan banyak digunakan dalam pengenalan citra. CNN memiliki kemampuan untuk mempelajari fitur-fitur dari citra secara otomatis dan dapat mengidentifikasi pola yang kompleks dan tidak terlihat oleh manusia[8]. Dalam konteks ini, CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis hewan belis berdasarkan gambar dan informasi visual lainnya. Dengan menggunakan CNN diharapkan dapat meningkatkan akurasi klasifikasi jenis hewan belis yang pada akhirnya dapat membantu dalam mengidentifikasi nilai filosofi dari setiap hewan belis. Alasan mengapa CNN dipilih diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan terutama pengetahuan nilai filosofi yang terkandung dari setiap jenis hewan belis. Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan dilakukan penelitian mengenai sistem informasi klasifikasi jenis hewan belis menggunakan CNN[9].

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan terdiri dari 3 tahapan, yaitu studi literatur, lalu analisis kebutuhan, dan akhirnya perancangan sistem.

### **1. Studi Literatur**

Studi literatur mencakup penelusuran penelitian sebelumnya tentang pengolahan citra digital penggunaan CNN dalam identifikasi dan teknik analisis citra jenis hewan belis. Tujuannya adalah memahami metode yang ada dan mengidentifikasi celah untuk kontribusi baru.

## 2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, analisis kebutuhan dilakukan untuk sistem identifikasi jenis hewan belis menggunakan CNN. Pertama, dikumpulkan citra jenis hewan sebagai dataset. Kedua, perangkat keras yang memadai seperti GPU untuk mempercepat proses pelatihan model CNN. Ketiga, perangkat lunak yang diperlukan seperti TensorFlow dan google colab untuk implementasi CNN. Keempat, parameter dan arsitektur model CNN yang sesuai untuk analisis citra jenis hewan belis. Terakhir, kebutuhan integrasi sistem supaya sistem bekerja dengan baik[10].

## 3. Perancangan Sistem

Proses pada sistem identifikasi jenis hewan belis terdiri dari beberapa tahapan. Mulai dari pengumpulan data, lalu preprocessing data, kemudian membagi dataset. Setelah itu membangun arsitektur CNN, lalu melatih model, dan terakhir evaluasi model.

### A. Komponen utama CNN yaitu :

1. Convolutional layer, yang merupakan lapisan node saraf dalam jaringan saraf yang convolves pola fitur dengan set lengkap fitur input. Tujuan utama dari convolutional layer adalah untuk mempromosikan pola tertentu dalam sampel dengan meningkatkan struktur fitur yang mirip dengan pola dan menyembunyikan pola fitur lainnya.
2. Max pooling dan average pooling, dimana max pooling merupakan nilai piksel maksimum dan average pooling merupakan nilai rata-rata semua piksel.
3. Fully connected layer, yang merupakan lapisan-lapisan dimana semua input dari satu lapisan terhubung ke setiap unit aktivasi dari lapisan berikutnya.
4. Dropout, yang merupakan teknik pemilihan neuron secara acak.

### B. Cara kerja CNN dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

1. Memecah gambar yang tumpang tindih menjadi gambar yang lebih kecil.



Gambar 1 Gambar Utama

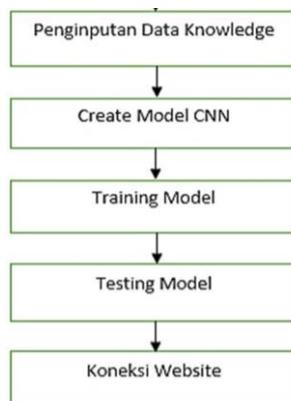


Gambar 2 Hasil Konvolusi

2. Memasukkan setiap gambar yang lebih kecil ke small neural network. Setiap gambar kecil dari hasil konvolusi dijadikan input untuk menghasilkan sebuah representasi fitur.
3. Menyimpan hasil dari setiap gambar kecil ke dalam array baru.
4. Downsampling. Pada langkah tiga array masih terlalu besar, maka untuk mengecilkan ukuran array digunakan downsampling yang penggunaannya dinamakan max pooling yaitu mengambil nilai pixel terbesar di setiap pooling kernel.
5. Membuat prediksi. Tahap prediksi merupakan tahap terakhir yang memutuskan kecocokan gambar.

### C. Proses pembangunan model CNN.

1. Pengumpulan data knowledge. Pengumpulan data berupa gambar yaitu delapan jenis gambar yang digunakan untuk membangun model.
2. Penginputan data knowledge. Menginput data knowledge secara kategorial ke dalam folder yang sudah dibuat sebelumnya agar dapat digunakan menjadi data training pada model CNN yang dibangun. Jumlah total data training yang digunakan dalam model ini adalah 128 gambar dan jumlah total data validation adalah 64 gambar.
3. Create model CNN. Model CNN digunakan sebagai tumpuan sistem knowledge yang dibangun. Untuk setiap data citra yang diinput akan dilakukan rescale terlebih dahulu dengan ukuran 200x200 pixel dengan format pewarnaan RGB. Selanjutnya dilakukan tahap konvolusi sebanyak empat kali.
4. Training model. Dalam CNN training model dilakukan dengan epoch. Epoch ditentukan secara user-defined untuk mendapatkan akurasi yang baik. Akurasi yang baik dapat memaksimalkan sistem knowledge yang berguna. Pada proses training model digunakan library tensorflow RMSprop dengan loss categorical crossentropy serta loss diatur pada accuracy. Dari data preprocessing image selanjutnya dilakukan training data dengan epoch = 10 untuk train dan validation step sebesar lima.
5. Testing model. Pada tahapan ini model yang telah dilatih akan diuji untuk mendapatkan hasil prediksi yang sesuai dengan input.
6. Koneksi website. Untuk mempermudah proses prediksi dan mendapatkan knowledge dari setiap jenis kain tenun Sumba yang dijadikan data uji, maka hasil model tersebut akan dibangun sebuah user interface dalam bentuk website.



Gambar 3 Proses Model CNN

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penginputan data knowledge dan pengkategorian

Tahap pertama adalah proses akses data dari google collab ke google drive dengan menggunakan library [from google.colab import drive]. Setelah proses koneksi selesai maka langkah selanjutnya adalah membuat variabel path dengan menyesuaikan folder path yang telah dibangun. Untuk memastikan data pada google

drive telah terkoneksi dengan google colab maka pada bagian ini akan ditampilkan beberapa citra yang ada dalam path tersebut. Citra CNN dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Citra CNN

## 2. Pembangunan model CNN

Pada proses ini dibangun model CNN dari data knowledge yang telah dibuat pada bagian sebelumnya. Setiap data yang diproses terlebih dahulu dijalankan pada tahap ini. Untuk setiap data citra yang diinput dilakukan rescale terlebih dahulu dengan ukuran 200x200 pixel dengan format pewarnaan RGB. Selanjutnya dilakukan tahap konvolusi sebanyak empat kali untuk mendapatkan akurasi yang cukup. Besarnya konvolusi disesuaikan jenis gambar dengan cara trial and error. Tahap konvolusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Konvolusi

Tahap Konvolusi	<i>Extracts</i>	Ukuran Filter	<i>Activation</i>
Pertama	16	3x3	Relu
Kedua	16	3x3	Relu
Ketiga	32	3x3	Relu
Keempat	64	3x3	Relu

Setelah proses konvolusi selesai maka langkah selanjutnya adalah pembangunan model output dengan activation softmax dengan delapan kelas sesuai dengan jumlah kategori kain pada knowledge.

## 3. Training Model

Pada proses ini dilakukan training untuk model yang telah dibangun pada bagian sebelumnya. Sebelum dilakukan training model dilakukan preprocessing image untuk train data dan validation data. Pada preprocessing image, setiap data knowledge akan di-rescale atau disamakan ukurannya menjadi 200x200 pixel dengan batch size sebesar lima. Secara keseluruhan digunakan class mode categorical karena data knowledge memiliki lebih dari dua kelas. Pada proses training model digunakan library tensorflow RMSprop dengan loss categorical crossentropy serta loss diatur pada accuracy. Dari data preprocessing image

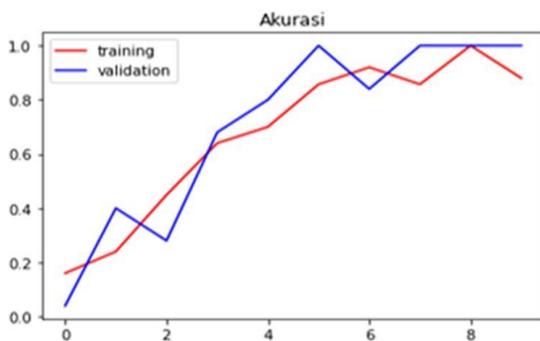
selanjutnya dilakukan training data dengan epoch sebesar 10 untuk train dan validation step sebesar lima. Dari training tersebut didapatkan hasil (accuracy, validation loss) seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.

```

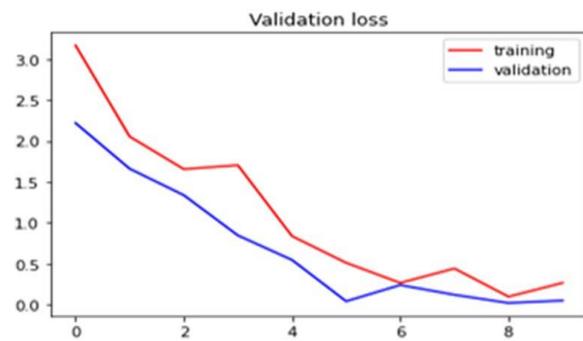
Epoch 1/10
10/10 [-----] - 18s 2s/step - loss: 3.1675 - acc: 0.1600 - val_loss: 2.2175 - val_acc: 0.0400
Epoch 2/10
10/10 [-----] - 12s 1s/step - loss: 2.0518 - acc: 0.2400 - val_loss: 1.6590 - val_acc: 0.4000
Epoch 3/10
10/10 [-----] - 13s 1s/step - loss: 1.6544 - acc: 0.4490 - val_loss: 1.3359 - val_acc: 0.2800
Epoch 4/10
10/10 [-----] - 13s 1s/step - loss: 1.7017 - acc: 0.6400 - val_loss: 0.8440 - val_acc: 0.6800
Epoch 5/10
10/10 [-----] - 13s 1s/step - loss: 0.8351 - acc: 0.7000 - val_loss: 0.5441 - val_acc: 0.8000
Epoch 6/10
10/10 [-----] - 11s 1s/step - loss: 0.5088 - acc: 0.8571 - val_loss: 0.0387 - val_acc: 1.0000
Epoch 7/10
10/10 [-----] - 11s 1s/step - loss: 0.2629 - acc: 0.9200 - val_loss: 0.2373 - val_acc: 0.8400
Epoch 8/10
10/10 [-----] - 12s 1s/step - loss: 0.4396 - acc: 0.8571 - val_loss: 0.1180 - val_acc: 1.0000
Epoch 9/10
10/10 [-----] - 11s 1s/step - loss: 0.0952 - acc: 1.0000 - val_loss: 0.0179 - val_acc: 1.0000
Epoch 10/10
10/10 [-----] - 12s 1s/step - loss: 0.2638 - acc: 0.8800 - val_loss: 0.0477 - val_acc: 1.0000
    
```

Gambar 5 Data Training

Dari total epoch yang dibangun didapatkan bahwa nilai akurasi pada epoch ke-10 bernilai 80% dan validasi akurasi bernilai 100%, sedangkan nilai error akurasi pada epoch ke-10 dengan nilai loss 0.2638% dan validation loss sebesar 0.0477%. Hal ini disebabkan karena nilai keberhasilan akurasi berbanding terbalik dengan error akurasi. Tingginya hasil validasi akurasi dan rendahnya error akurasi, serta rendahnya validation loss disebabkan karena data citra yang dijadikan data uji bersifat tipe motif memiliki ciri yang khas. Berbeda dengan data citra tumbuhan dan makhluk hidup lainnya yang memiliki tipe yang beragam. Hasil X (grafik akurasi) dan hasil Y (grafik validation loss) dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6 Grafik Akurasi X



Gambar 7 Grafik Validation Loss Y

Dari grafik akurasi X dan grafik validation loss Y dapat dilihat bahwa proses epoch menunjukkan keberhasilan. Train validation meningkat secara signifikan terhadap total epoch yang dibangun. Kegagalan atau error train validation semakin menurun terhadap total epoch yang dibangun.

#### 4. Testing model

Proses berikut adalah tahap testing model dari model yang telah dibangun pada bagian sebelumnya. Testing ini dilakukan dengan memanfaatkan model.predict. Testing dilakukan dengan memprediksi setiap

data yang di-upload, Data tersebut di-rescale sesuai dengan model yang telah dibuat pada bagian pembangunan model CNN.

*Classes = ['mata\_but', 'kaki\_pincang', kuda\_penyakit', kerbau\_penyakit', sapi\_penyakit', luka\_bakar']*.

Gambar 8 menunjukkan hasil testing. Dari hasil testing data dapat disimpulkan bahwa testing data berjalan dengan baik dilihat dari predict bernilai satu yang berada pada masing-masing array classes.

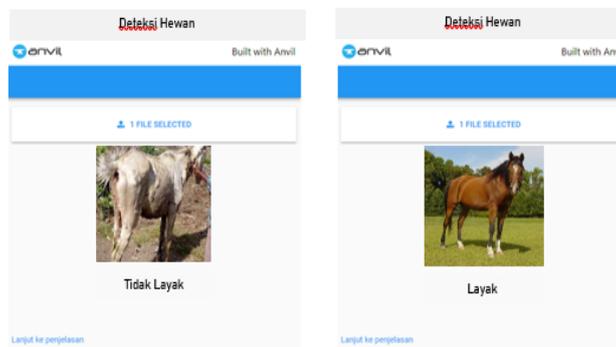


Gambar 8. Testing model

Dari hasil prediksi tersebut dapat dilihat bahwa predict bernilai 1 pada array pertama adalah kuda penyakit, predict bernilai 1 pada array ke 7 adalah kuda luka bakar, predict bernilai 1 pada array 2 adalah jenis kerbau yang layak dan predict bernilai 1 pada array 8 adalah jenis kuda yang layak.

## 6. Koneksi ke Website

Hasil model prediksi ditampilkan pada sebuah user interface dalam bentuk website untuk mempermudah proses prediksi dan mendapatkan klasifikasi jenis hewan belis yang layak dan tidak layak dari setiap jenis hewan belis yang dijadikan data uji.



Gambar 9 Hasil Prediksi Website

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses pembangunan model dari data klasifikasi telah berjalan dengan baik, yang dapat dilihat dari proses epoch dan grafik yang menunjukkan keberhasilan training. Validation meningkat secara signifikan terhadap total epoch yang dibangun dan kegagalan atau error train, validation semakin menurun. Dari total epoch yang dibangun didapatkan bahwa nilai akurasi pada epoch ke-10 bernilai 80% dan validasi akurasi bernilai 100%, sedangkan nilai error akurasi pada epoch ke-10 dengan nilai loss 0.2638% dan validation loss sebesar 0.0477%. Tingginya hasil validasi akurasi dan rendahnya error akurasi, serta rendahnya validation loss disebabkan karena data citra yang dijadikan data uji bersifat tipe citra yang spesifik seperti mata buta, kaki pincang, luka bakar, penyakit dengan ciri yang khas. Berbeda dengan data citra tumbuhan dan makhluk hidup lainnya yang memiliki tipe yang beragam. Pembangunan website sebagai user interface telah berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan klasifikasi untuk setiap citra yang dijadikan sebagai data uji. Proses pembangunan website sebagai user interface dari model yang dibangun telah berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan model prediksi mendapatkan klasifikasi jenis hewan belis yang layak dan tidak layak dari setiap jenis hewan belis yang dijadikan data uji. Dari hasil klasifikasi proses yang dibangun juga sudah berjalan dengan baik, dapat dilihat bahwa masing-masing jenis hewan belis yang dijadikan data uji dapat dikenali dengan baik sekalipun gambar diputar hingga 180°.

### B. Saran

Ada beberapa saran yang dapat peneliti paparkan dalam penelitian ini :

1. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan menjadi bahan acuan kepada peneliti selanjutnya dalam pengembangan klasifikasi jenis hewan belis menggunakan CNN
2. Dengan adanya penelitian ini diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk tidak hanya berfokus pada jenis klasifikasi hewan menggunakan CNN tetapi juga dapat menggunakan model SECI untuk menggali setiap nilai filosofi yang terkandung dari masing-masing jenis hewan belis di Sumba Tengah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hidayat, "Knowledge Conversion Untuk Standardisasi Proses Pengecapan Pada Batik Madura," *J. Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 21–30, 2017.
- [2] F. Sultana, A. Sufian, and P. Dutta, "Advancements in image classification using convolutional neural network," in *2018 Fourth International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN)*, IEEE, 2018, pp. 122–129.
- [3] N. Sharma, V. Jain, and A. Mishra, "An analysis of convolutional neural networks for image classification," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 132, pp. 377–384, 2018.
- [4] M. Ramprasath, M. V. Anand, and S. Hariharan, "Image classification using convolutional neural networks," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 119, no. 17, pp. 1307–1319, 2018.
- [5] E. Sedyono, T. Mahatma, and I. A. Hunga, "Knowledge management of traditional batik in central Java," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4, pp. 143–146, 2018.
- [6] B. Susanto, B. Valgian, G. Virginia, and U. Proboyekti, "Perancangan awal model pengetahuan batik indonesia berbasis semantic web," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*

(*SEMNASTIK*), 2018, pp. 424–433.

- [7] D. Nurcahyanti, “Local Wisdom in Traditional Batik Design,” in *5th Bandung Creative Movement International Conference on Creative Industries 2018 (5th BCM 2018)*, Atlantis Press, 2019, pp. 472–478.
- [8] S. Astuti, “Eksplorasi etnomatematika kain ulos batak toba untuk mengungkap nilai filosofi konsep matematika,” *J. MathEducation Nusant.*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2019.
- [9] R. Syafitri, “Menenun Bagi Perempuan Melayu Riau: Antara Peluang Usaha dan Pelestarian Budaya,” *Palastren J. Stud. Gend.*, vol. 13, no. 1, 2020.
- [10] A. Asriani, M. Dinar, M. Hasan, M. I. Said, and I. Inanna, “TRANSFER PENGETAHUAN DALAM PERSPEKTIF PENDIDIKAN EKONOMI INFORMAL: REVITALISASI NILAI DAN MOTIF KAIN SUTERA DI KABUPATEN WAJO DALAM ERA FASHION MODERN,” *Soedirman Econ. Educ. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 58–70, 2021.