

PENGGUNAAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM IDENTIFIKASI BAHAN KULIT SAPI DAN BABI DENGAN TENSORFLOW

Ellvina Reksi¹, Jayanta², Iin Ernawati³

Fakultas Ilmu Komputer¹²³

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

ellvinareksi@gmail.com, jayanta@upnvj.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Bahan kulit sapi adalah bahan kulit jenis bahan yang banyak diminati oleh masyarakat luas. Meningkatnya permintaan industry dari bahan kulit juga kurang mampunya seorang membeli dalam mengidentifikasi bahan kulit yang beredar di pasaran. Dengan adanya masalah tersebut diperlukan sebuah solusi untuk membantu para pembeli dalam mengidentifikasi bahan kulit. Penelitian ini akan menggunakan Convolutional Neural Network(CNN) yang merupakan bagian dari *Deep Learning* dengan bantuan TensorFlow untuk melakukan proses pembelajaran sehingga dapat melakukan deteksi pada citra. Bahan kulit sapi dan babi. Konvolusi adalah proses utama yang ada dalam jaringan arsitektur CNN, sehingga citra dapat diekstraksi setiap fitur nya dengan lebih baik dan mempermudah proses klasifikasi. Model yang digunakan pada penelitian adalah model terbaik yang dipilih dari 6 kali percobaan oleh peneliti dan pembagian data latih dan data pengujian adalah 75% dan 25%. Diperoleh hasil terbaik dengan tingkat akurasi setinggi 100% dan loss 0.000012393 dengan epoch 100, learning rate 0,001, dan batch size 32.

Kata kunci: Bahan Kulit, Pengolahan Citra, Convolutional Neural Network.

1 PENDAHULUAN

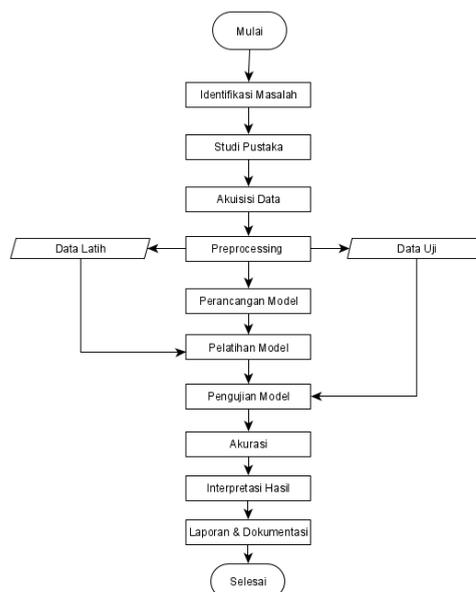
Bahan kulit dikenal tahan lama yang sempurna untuk barang-barang seperti sepatu, dan tas. Karakteristik tahan air yang dimiliki kulit membuatnya menjadi bahan yang unggul diantara bahan industri lainnya, terutama untuk membuat sepatu dan tas. Di pasar, barang-barang kulit tampaknya memiliki label harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan lainnya. Namun, fakta ini tidak membuatnya kurang disukai oleh banyak orang karena kualitasnya yang tidak diragukan. Meskipun ada orang yang lebih memilih untuk membeli barang yang lebih murah dari bahan sintetis, penggemar bahan kulit memilih barang kulit karena akan menghemat lebih banyak uang dalam jangka panjang karena karakteristik kulit yang lebih tahan lama.

Nilai jual kulit terhitung lebih mahal dari bahan baku lainnya, contohnya seperti kulit sapi. Permintaan pasar yang tinggi serta banyaknya produk kulit yang beredar di pasaran menimbulkan nilai demand yang tinggi. Konsumen tentu harus cermat membedakan kualitas serta keaslian dari produk kulit sapi itu sendiri dari jenis kulit binatang lain yang beredar di pasaran seperti kulit babi. Seringkali banyak pedagang yang tidak adil mampu mengelabui para pelanggan dengan menyatakan bahwa produk kulit babi adalah kulit sapi. Penelitian ini akan mengulas

tentang rancangan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi antara *pig suede* dan kulit sapi dengan metode *Convolutional Neural Network*.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, tahapan penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* dibawah ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

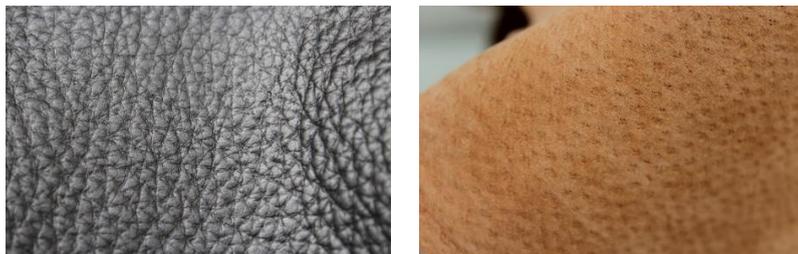
Penjelasan proses tahapan penelitian pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

- a. **Identifikasi Masalah**, Merumuskan permasalahan yang ada di dalam penelitian sehingga penulis mendapatkan gambaran dari ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan.
- b. **Studi Pustaka**, Studi pustaka dengan membaca jurnal, buku dan referensi lainnya untuk mengenal konsep *Convolutional Neural Network*, *Library Keras*, Bahasa pemrograman *python* dan teori lainnya untuk mendukung jalannya penelitian.
- c. **Akuisisi Data**, Mengumpulkan data dengan mengunjungi pusat penyamakan kulit di Jawa Barat agar mendapatkan informasi yang jelas mengenai kulit yang akan dikumpulkan.
- d. **Preprocessing**, *Preprocessing* yang dilakukan adalah melakukan *resize* terhadap citra agar citra masukan memiliki format dan ukuran yang menyesuaikan citra ke dalam ruang input model.
- e. **Perancangan Model**, Pembuatan model dilakukan dengan cara merancang arsitektur CNN yang akan digunakan, dengan menentukan berapa nilai lapisan konvolusi, *pooling*, ukuran kernel, fungsi aktivasi, serta parameter yang dibutuhkan sehingga dapat menghasilkan deteksi objek sesuai tujuan penelitian.
- f. **Pelatihan dan Pengujian Model**, Pada proses pelatihan dan pengujian model diperlukan pembagian data untuk mendapatkan gambaran dari model yang akan digunakan.
- g. **Akurasi**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap akurasi adalah mencari nilai akurasi yang baik.
- h. **Interpretasi Hasil**, Pada proses interpretasi hasil penulis menjelaskan hasil penelitian yang sudah di lakukan.
- i. **Laporan dan Dokumentasi**, Merupakan proses penyusunan dokumentasi hasil penelitian.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Akuisisi Data

Setelah bahan kulit sapi dan babi di dapat penulis kemudian mulai mengambil citra dari kedua bahan kulit tersebut di kediaman penulis dengan jarak ± 15 sentimeter dengan pencahayaan outdoor. Gambar yang dihasilkan memiliki resolusi yang baik sehingga tekstur dari kedua bahan kulit tersebut dapat terlihat dengan jelas, sebagaimana ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 2. Citra bahan kulit sapi dan babi

Penelitian ini menggunakan 349 citra yang terdiri dari dua kelas yaitu kulit_sapi dan kulit_sapi. Jumlah citra bahan kulit sapi yang dimiliki adalah 190 citra sedangkan citra bahan kulit babi berjumlah 188 citra. Kedua bahan ini jika dilihat tampak sama namun jika dilihat lebih dekat akan terlihat perbedaannya dimana kulit babi menunjukkan tekstur yang lebih halus dengan penampang pori-pori yang lebih besar daripada bahan kulit sapi.

3.2 Preprocessing

Setelah mengakuisisi data sebagaimana yang sudah dijelaskan di bab sebelumnya, langkah selanjutnya adalah praproses data yang sudah di akuisisi. Data yang dimiliki memiliki jumlah 348 citra yang terdiri Jumlah citra bahan kulit sapi yang dimiliki adalah 190 citra sedangkan citra bahan kulit babi berjumlah 188 citra.

Dalam penelitian ini dilakukan praproses dengan melakukan resize terhadap citra yang sebelumnya berukuran 5184x3456 piksel menjadi ke ukuran 28x28 piksel yang bertujuan agar proses komputasi berjalan menjadi lebih cepat. Selain citra di resize ke ukuran tersebut agar menyesuaikan ruang input model citra; Model ini memiliki 7 lapisan (tidak termasuk lapisan input) dan bidang reseptif 28×28 pixel. Setelah memotong gambar ke bagian tengah mereka di mana yang biasanya terkandung menggunakan PIL (Python Imaging Library) dengan Python, fungsi mengubah ukuran gambar ke 28×28 pixel. Selanjutnya seluruh citra di konversi ke dalam skala abu-abu (grayscale) berikut adalah salah satu dari contoh citra bahan kulit babi yang sudah dikonversi



Gambar 3 : Citra yang sudah di konversi

3.3 Perancangan Model

Tahapan pembuatan model dimulai dengan menyiapkan data dan inialisasi parameter yang akan digunakan pada penggunaan algoritma CNN pada penelitian ini. *Features map* akan

diaplikasikan terhadap citra, yang kemudian akan menghasilkan *convolutional layer*. Kemudian *pooling layer* akan diaplikasikan pada citra. Setelah *pooling layer* selesai akan didapatkan sebuah *pooling layer* yang terkumpul. Selanjutnya *features map* di ratakan dan di gabung sebelum dimasukkan ke dalam jaringan saraf tiruan. Dalam proses ini, blok bangunan jaringan, seperti *weight* dan *features map*, dilatih dan berulang kali diubah agar jaringan mencapai kinerja optimal sehingga membuatnya mampu untuk mengklasifikasikan gambar dan objek seakurat mungkin. Setelah melewati proses tersebut baru akan di dapatkan semua pengetahuan yang model butuhkan untuk menguji data yang dimiliki. Inti dari proses penelitian dengan CNN adalah proses pengklasifikasian citra dengan dua proses yaitu *feature learning* dan *classification*.

3.4 Pelatihan Model

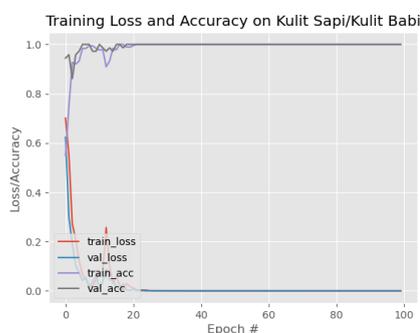
Pada proses *training* yang dijalankan melalui *command prompt* akan menunjukkan proses iterasi sebanyak n-kali sesuai dengan yang telah di inisialisasikan oleh peneliti. Berikut adalah data yang di dapatkan dalam proses *training* dengan nilai *epoch*.

Table 1: Table Training

| Model | E | LR | BS | Loss | Acc | Val_Loss | Val_Acc |
|-----------|-----|-------|----|------------|-------|------------|---------|
| Epoch_50 | 50 | 0,001 | 32 | 2.4660e-04 | 1.000 | 3.0443e-05 | 1.000 |
| Epoch_60 | 60 | 0,001 | 32 | 5.2007e-05 | 1.000 | 1.4173e-05 | 1.000 |
| Epoch_70 | 70 | 0,001 | 32 | 0.156 | 1.000 | 0.0025 | 1.000 |
| Epoch_80 | 80 | 0,001 | 32 | 5.8908e-05 | 1.000 | 5.8379e-05 | 1.000 |
| Epoch_90 | 90 | 0,001 | 32 | 2.7185e-04 | 1.000 | 2.4657e-05 | 1.000 |
| Epoch_100 | 100 | 0,001 | 32 | 1.2393e-05 | 1.000 | 6.2089e-07 | 1.000 |

Pada Table 1: Table Training menunjukkan hasil proses training yang sudah dilakukan dengan menggunakan parameter epoch. Pada tabel diatas disimpulkan bahwa dengan menggunakan epoch_100 menghasilkan nilai loss paling kecil. Nilai loss yang kecil menunjukkan prediksi yang semakin mendekati.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan LeNet dengan beberapa alasan karena LeNet adalah salah satu CNN yang ringan dan mudah dipahami oleh pemula, dan untuk melakukan pelatihan dengan LeNet hanya diperlukan CPU. Model LeNet yang digunakan dibangun dengan *adam optimizer*. Selanjutnya, karena penelitian ini adalah klasifikasi 2 kelas, maka peneliti menggunakan *cross entropy* sebagai *loss function*. Namun, perlu diketahui juga apabila menggunakan >2 kelas, gunakan *categorical_crossentropy* untuk *loss function*. Kemudian dari hasil training akan menghasilkan *plot* sebagai visualisasi dari proses training yang diunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 4 : Plot Training

```

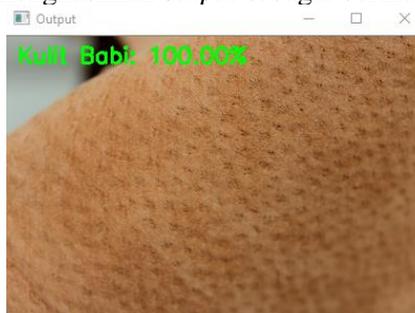
Model: "sequential_1"
Layer (type)                Output Shape              Param #
-----
conv2d_1 (Conv2D)           (None, 28, 28, 20)        1520
activation_1 (Activation)    (None, 28, 28, 20)        0
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) (None, 14, 14, 20)        0
conv2d_2 (Conv2D)           (None, 14, 14, 50)        25050
activation_2 (Activation)    (None, 14, 14, 50)        0
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) (None, 7, 7, 50)          0
flatten_1 (Flatten)         (None, 2450)              0
dense_1 (Dense)              (None, 500)               1225500
activation_3 (Activation)    (None, 500)               0
dense_2 (Dense)              (None, 2)                 1002
activation_4 (Activation)    (None, 2)                 0
-----
Total params: 1,253,072
Trainable params: 1,253,072
Non-trainable params: 0
    
```

Gambar 5 : Model Summary

3.5 Pengujian Model

Pada langkah yang selanjutnya, Peneliti melakukan *import packages* yang diperlukan untuk menguji model yang sudah dibuat Pada *load* model, fungsi ini memungkinkan peneliti memuat serial CNN peneliti, yaitu salah satu model yang baru dilatih sebelumnya dari *disk*. Peneliti memuat citra dan membuat salinannya pada dua baris pertama. Salinan memungkinkan peneliti untuk kemudian mengingat gambar asli dan meletakkan label di atasnya. Empat baris terakhir adalah proses penskalaan citra ke kisaran [0,1], mengonversinya ke *array*, dan menambahkan dimensi ekstra. Menambahkan dimensi ekstra ke *array* melalui *np. expand_dims* memungkinkan citra memiliki bentuk (1, *width*, *height*, 3).

Langkah selanjutnya, peneliti akan memuat model klasifikasi citra dan membuat prediksi. Proses selanjutnya sekaligus adalah akhir dari proses pengujian citra, peneliti akan menggunakan prediksi untuk menggambar *orig* pada salinan gambar dan menampilkannya pada layar *desktop*. Pada penelitian ini iterasi yang dipilih adalah *epoch* 100. Pemilihan nilai *epoch* didapatkan berdasarkan hasil percobaan yang di jelaskan pada tabel 1. Langkah terakhir, peneliti menampilkan *output* citra. Setelah dilakukan 6 kali pelatihan terhadap 2 kelas citra dengan menggunakan nilai parameter *epoch*, sistem akan berjalan sesuai dengan parameter yang sudah di inialisasi sebelumnya dan menghasilkan *output* sebagai berikut:



Gambar 6 : Hasil Klasifikasi

Dari hasil 6 kali pengujian seperti yang ditunjukkan oleh tabel dibawah dapat disimpulkan bahwa model Epoch_100 memiliki hasil terbaik. Model ini berhasil mengklasifikasikan data dengan prediksi benar dengan akurasi 100% di setiap kelas citra dan memiliki nilai *loss* paling kecil, Sehingga penulis memilih untuk menggunakan model Epoch_100 untuk pengujian di data set yang lainnya.

Table 2: Table Testing

| Model | E | LR | BS | Loss | Acc | Val_Loss | Val_Acc | Akurasi Testing | |
|-----------|-----|-------|----|------------|-------|------------|---------|-----------------|------------|
| | | | | | | | | Kulit Sapi | Kulit Babi |
| Epoch_50 | 50 | 0,001 | 32 | 2.4660e-04 | 1.000 | 3.0443e-05 | 1.000 | 97.71% | 100% |
| Epoch_60 | 60 | 0,001 | 32 | 5.2007e-05 | 1.000 | 1.4173e-05 | 1.000 | 99.95% | 100% |
| Epoch_70 | 70 | 0,001 | 32 | 0.156 | 1.000 | 0.0025 | 1.000 | 100% | 100% |
| Epoch_80 | 80 | 0,001 | 32 | 5.8908e-05 | 1.000 | 5.8379e-05 | 1.000 | 100% | 100% |
| Epoch_90 | 90 | 0,001 | 32 | 2.7185e-04 | 1.000 | 2.4657e-05 | 1.000 | 100% | 100% |
| Epoch_100 | 100 | 0,001 | 32 | 1.2393e-05 | 1.000 | 6.2089e-07 | 1.000 | 100% | 100% |

Seperti yang terlihat pada Table 2: Table Testing *Epoch* yang digunakan adalah 100, artinya program akan mempelajari *data training* sebanyak 100 kali perulangan. *Learning rate*-nya adalah 0,001 dimana semakin tinggi nilainya maka akan semakin besar juga langkah pembelajaran. *Learning Rate* berfungsi dalam mempengaruhi kecepatan *neural network* dalam solusi minimum. Sedangkan *batch size* nya adalah 32, artinya algoritma akan mengambil 32 sampel pertama (1 sampai 32) dari *dataset* dan kemudian melatih jaringannya.

3.5 Akurasi

Pengujian data dilakukan terhadap 60 data uji yang dimiliki oleh penulis dan akan disajikan dalam *confusion matrix* sebagai berikut :

| | | Actual Classes | |
|-------------------|----------|----------------|----------|
| | | Positive | Negative |
| Predicted Classes | Negative | 60 | 0 |
| | Positive | 0 | 60 |

Gambar 7 : *Confusion Matrix*

Kemudian dapat dilakukan perhitungan akurasi hasil *testing* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN}) \quad (1)$$

Sehingga dapat dihitung nilai akurasi nya adalah sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(60+60)}{(60+0+0+60)} \times 100\% = 100\%$$

Jadi akurasi yang dihasilkan oleh model yang telah dibuat pada proses pelatihan dengan citra masukan berupa bahan kulit hewan dengan ukuran 640 x 426 piksel, *epoch* 100, *batch size* 32, dan *learning rate* 0.0001 terhadap data uji sebanyak 60 sampel didapatkan nilai akurasi sebesar 100% pada kulit sapi, 100% pada kulit babi, Sehingga akurasi rata-rata yang didapatkan juga menunjukkan angka 100%. Nilai akurasi yang didapatkan adalah 100% di dapatkan karena arsitektur LeNet adalah sebuah arsitektur CNN yang paling sederhana, pada awalnya LeNet dikembangkan untuk mengenali tulisan tangan sehingga ketika mendapatkan data masukan berupa citra bahan kulit yang memiliki kualitas seperti yang digunakan dalam penelitian ini, algoritma menjadi mudah untuk mengenali jenis kelas yang di uji karena Arsitektur LeNet awalnya dirancang untuk mengenali angka tulisan tangan, bukan objek dalam foto.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut *Convolutional Neural Network* dapat diimplementasikan pada citra bahan kulit sapi dan kulit babi dengan uji coba data baru dan memiliki akurasi yang tinggi pada arsitektur LeNet dengan pemilihan parameter *epoch*, *learning rate*, serta *batch size* yang tepat melalui 6 kali percobaan. Setelah melakukan penelitian ini dapat diketahui bahwa sistem yang dirancang berhasil mengidentifikasi kedua jenis bahan kulit binatang yang dimiliki yaitu kulit sapi dan kulit babi dengan baik.

Melalui percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui jumlah *epoch*, *learning rate*, dan *batch size* yang berbeda-beda didapatkan hasil terbaik yaitu model *epoch_100* dengan akurasi 100%, yang memiliki parameter *epoch* 100, *learning rate* 0,001, dan *batch size* 32.

Referensi

- Abhirawa, Halprin, Jondri dan Anditya Arifianto. 2017. Pengenalan Wajah Menggunakan *Convolutional Neural Network*. Bandung : Universitas Telkom.Basuki,
- A., Palandi, F.J., Fatchurohman, 2005, Pengolahan Citra Digital Menggunakan *Visual Basic*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Gustriyeni, Syafrudin, Marjali dan Yurnita. 2009. Perbedaan Daya Samak dari Bahan Penyamak (Cube BlackLimbah Gambir) terhadap Mutu dan Tekno Ekonomi Kulit. Balai Riset dan Standarisasi Industri Sumatera Barat. Padang
- Hilman, F. P., 2015. Perbandingan Metode SURF dan SIFT dalam Sistem Identifikasi Tanda Tangan. e-Proceeding of Engineering, Volume 2, pp. 24672481.
- Irfan, M. 2012. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., and Haffner, P. 1998. Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11), pp. 2278– 2324
- Nadhira, Marsha. 2019. Implementasi Deep Learning Dengan Menggunakan Convolutional Neural Network untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan. Jakarta : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Sena, Samuel. 2017 . pengenalan deep learning part 1: Neural Network. Diakses dari <https://medium.com/@samuelsena> pada Kamis, 23 April 2020 pukul 19.00 WIB
- Shafira, Tiara. 2018. Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Citra Tomat Menggunakan Keras. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Shafkat, Irhum., 2018, Intuitively Understanding Convolutions for Deep Learning. Diakses pada 28 Maret 2020. <https://towardsdatascience.com/intuitively-understanding-convolutions-for-deep-learning-1f6f42faee1>.