

Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Modifikasi *Convolutional Neural Network (CNN)* *Facial Skin Type Classification Using Modified Convolutional Neural Network (CNN)*

1st Dwi Hardina Aprilia Sari
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
dwiwardina@student.telkomu-
niversity.ac.id

2nd Sofia Sa'idah
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
sofiasaidahsfi@telkomuniver-
sity.ac.id

3rd Nor Kumalasari Caecar
Pratiwi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
caecarnkcp@telkomuniversit-
y.ac.id

Abstrak—Kulit adalah bagian terluar dari tubuh manusia yang memiliki fungsi penting. Selain berfungsi untuk melindungi organ di dalamnya dan menjaga kesehatan tubuh, kulit wajah utamanya memiliki nilai estetika yang memerlukan perawatan khusus. Untuk itu sebagai langkah untuk merawat kulit wajah, dibutuhkan pengetahuan tentang jenis kulit wajah. Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem untuk mengklasifikasikan empat jenis kulit wajah manusia yaitu kulit normal, kulit kering, kulit kombinasi dan kulit berminyak menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur sederhana yang dimodifikasi untuk mendapatkan ekstraksi ciri yang maksimal. Sejumlah 1560 *dataset* citra mikroskopis dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data validasi. Sistem dirancang dengan menambah layer konvolusi, *ReLU* dan *pooling* dari arsitektur dasar CNN yang sebelumnya 3 layer, pada penelitian ini dibuat menjadi 5 layer. Sistem yang dirancang ini diuji dalam 5 skenario, untuk mendapatkan nilai parameter yang optimal. Hasilnya sistem pengklasifikasian jenis kulit wajah menggunakan modifikasi CNN ini optimal dengan nilai parameternya sebagai berikut, ukuran *resize* citra 64×64, *optimizer* Adam, *learning rate* 0,0001; *epoch* 200 dan *batch size* 64. Dengan mendapatkan akurasi sebesar 99,51% dan *loss* 0,0048, penelitian ini dapat dikatakan berhasil dengan baik.

Kata kunci — *convolutional neural network*, CNN, jenis kulit wajah, klasifikasi jenis kulit wajah

Abstract—Skin is the outermost part of the human body which has an important function. It's functions are protect internal organs and maintain a healthy body. Moreover, facial skin primarily has an aesthetic value that requires special care. So the information about facial skin types is needed. The classification of facial skin type, that are normal skin, dry skin, oily skin, and combination skin. The system is build using the *Convolutional Neural Network (CNN)* method with a simple modified architecture. It is done to obtain maximum feature extraction. A total of 1560 microscopic image datasets divided into 80% training data and 20% validation data. The system is designed by adding convolution, *ReLU* and pooling layers from a simple CNN architecture that usually use 3 layers, in this research the layers added into 5 layers. The system designed was tested in 5 scenarios, that was done to obtain optimal parameter values. As result, the classification system of facial skin types using this CNN modification is optimal if the parameter values are as follows, the image *resize* is 64×64, the *optimizer* is Adam, the *learning rate* is 0.0001; the *epoch* is 200 and the *batch size* is 64. With the accuracy of 99.51% and the loss of 0.0048, it is a successful research.

Keywords—*convolutional neural network*, CNN, facial skin type, classification of facial skin type

I. PENDAHULUAN

Kulit memiliki fungsi yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh, kulit wajah utamanya memiliki nilai estetika yang

menjadi perhatian banyak individu. Untuk menjaga dan merawat kesehatan kulit wajah, banyak produk perawatan kulit wajah bermunculan di pasaran. Penentuan jenis kulit wajah adalah hal yang sangat krusial sebelum menentukan varian produk apa yang harus dibeli. Bahkan dalam menyelesaikan permasalahan umum pada kulit wajah, contohnya seperti jerawat, jenis kulit wajah pengguna merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan perawatan apa yang paling tepat diberikan kepada individu tersebut [6]. Maka kesalahan dalam memilih varian perawatan kulit wajah akan membuat penggunaannya tidak mendapatkan manfaat yang diinginkan, memperparah kondisi kulit wajahnya, bahkan dapat menimbulkan masalah baru. Berdasarkan hal tersebut, sistem pengklasifikasian jenis kulit wajah dirancang menggunakan Convolutional Neural Network dengan arsitektur sederhana yang dimodifikasi.

Beberapa penelitian terkait klasifikasi jenis kulit wajah pun telah dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, yaitu Metode *Haar Wavelet* dengan tingkat akurasi 90% [3]. Lalu Metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Backpropagation* dengan tingkat akurasi sebesar 95% [2]. Dan Metode *Convolutional Neural Network* dengan tingkat akurasi 99,5% [8].

Pada penelitian ini jenis-jenis kuit wajah diklasifikasi ke dalam empat kelas yaitu kulit normal, kulit kering, kulit berminyak dan kulit kombinasi menggunakan metode CNN arsitektur dasar yang dimodifikasi untuk dibandingkan dengan penelitian terkait sebelumnya dan bisa menjadi opsi lain dalam pengklasifikasian jenis kulit wajah.

II. KAJIAN TEORI / METODE

A. Kulit Wajah

Kulit merupakan lapisan terluar dari struktur tubuh manusia. Bagian kulit yang paling sering bermasalah adalah kulit wajah. Permasalahan pada kulit wajah yang dialami oleh sebagian orang dapat menyebabkan

dampak buruk dalam hal estetika. Oleh karena itu, pengenalan jenis kulit wajah diperlukan sebagai langkah awal untuk mengatasi permasalahan pada kulit wajah berdasarkan jenisnya.

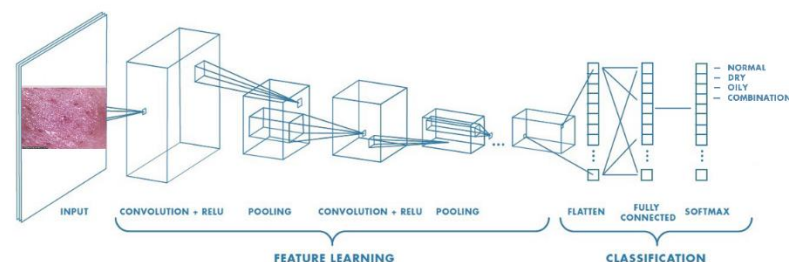
Berikut adalah ciri-ciri kulit wajah. Kulit normal merupakan jenis kulit yang dapat dikenali dengan ciri kulit yang mulus dan warna kulit yang merata. Kulit normal memiliki tingkat kelembapan kulit yang normal. Kulit kering pada wajah manusia merupakan salah satu keadaan pada kulit manusia yang dapat menyebabkan timbulnya beberapa efek seperti garis halus, kulit kasar, dan kemerahan. Kulit berminyak umumnya terlihat kusam, berjerawat, pori-pori kulitnya besar dan terdapat komedo. umum kulit kombinasi adalah memiliki pori-pori kulit besar, sebagian area pada kulit terlihat berminyak, terdapat komedo di area hidung, dan kulit wajah berjerawat [1].

B. Deep Learning

Deep Learning adalah salah satu sub-bidang dari *Machine Learning*. Algoritma dari *Deep Learning* terinspirasi dari struktur otak manusia. Struktur ini dinamakan *Artificial Neural Networks* (ANN), jaringan syaraf dari algoritma ini memiliki setidaknya tiga atau lebih lapisan ANN [9]. Dalam menyelesaikan permasalahan, *Deep Learning* ini memiliki waktu pengerjaan yang cenderung lebih lama dikarenakan memiliki banyak parameter. Maka dari itu ada beberapa teknik seperti *Autoencoder* dan *Successive Learning* untuk mengurangi waktu pemrosesan program [4].

C. Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah perkembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP). Metode *neural network* ini mirip dengan CNN namun CNN dirancang khusus untuk pengolahan data dua dimensi, yaitu data citra. Pada Gambar 1 ditunjukkan arsitektur *Convolutional Neural Network* secara umum.



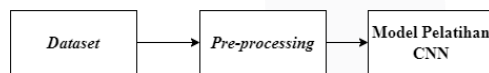
GAMBAR 1
ARSITEKTUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK [7]

Arsitektur CNN terdiri dari tiga lapisan syaraf utama yaitu *convolutional layer*, *pooling layer*, dan *fully-connected layer* [5]. Ketiga lapisan itu memiliki fungsinya masing-masing, yaitu untuk mengekstraksi ciri dari citra masukan dan untuk mengklasifikasikan citra. Ini merupakan suatu kelebihan dari metode CNN karena bisa sekaligus melakukan pengekstraksian ciri dan pengklasifikasian citra hanya dengan menggunakan 1 metode.

III. METODE

A. Desain Sistem

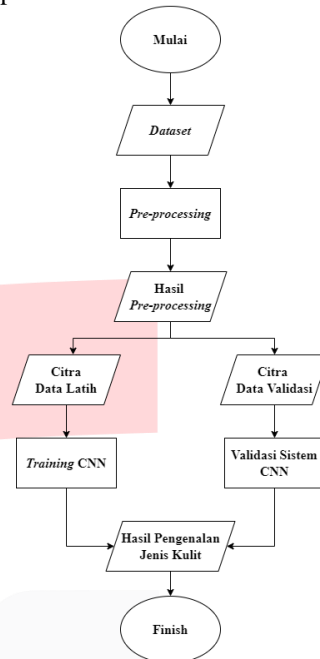
Pada penelitian ini, sistem dirancang untuk mengenali empat jenis kulit, yaitu kulit kering, kulit normal, kulit berminyak dan kulit kombinasi. Di dalam sistem ini dilakukan 3 proses utama yaitu persiapan *dataset*, *pre-processing* dan pelatihan model. Sinyal masukan berupa citra wajah manusia diambil dari sebuah *dataset* lalu dilakukan proses *pre-processing* yaitu *resize* dan normalisasi pada citra. Setelah melalui proses *pre-processing*, hasilnya digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model CNN sebagai metode yang digunakan pada penelitian ini. Blok Diagram dari sistem yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 2.



GAMBAR 2
BLOK DIAGRAM SISTEM

Dalam penelitian ini sistem Terdapat dua proses utama yang menjadi *highlight* dalam perancangan sistem ini, yaitu *training CNN* dan validasi sistem CNN. Sebelum masuk ke dalam proses utama, citra mikroskopis kulit wajah yang menjadi *dataset* dalam penelitian ini akan mengalami proses *pre-procesing*. Hasil yang didapatkan dalam proses tersebut akan dibagi ke dalam data citra latih dan data citra validasi. Data citra latih ini yang akan digunakan dalam proses *training CNN*, data citra latih akan diekstraksi cirinya di dalam proses *training CNN*. Hasil dari pengekstraksian ciri dari data latih pun diklasifikasin ke dalam empat kelas. Hal ini bertujuan untuk melatih model mengenali ciri-ciri citra pada setiap kelasnya. Lalu pada proses selanjutnya, akan dilakukan proses pengujian citra data validasi, sistem

juga akan mengekstraksi ciri data validasi dan mengklasifikasikannya ke dalam empat kelas yang ada seperti Gambar 3. Proses validasi model CNN dilakukan untuk mencegah *over fitting* pada sistem.



GAMBAR 3
FLOWCHART PERANCANGAN SISTEM

B. Dataset

Dalam penelitian ini digunakan data citra jenis-jenis kulit wajah yang berbeda. Diperoleh *dataset* primer citra mikroskopis yang terdiri dari empat kelas yaitu, kulit normal, kulit kering, kulit berminyak dan kulit kombinasi dengan total 1560 citra. Berikut adalah tabel jumlah data masing-masing kulit yang diperoleh.

TABEL 1
JUMLAH DATA KULIT WAJAH PER KELAS

Nama Kelas	Jumlah Data
Normal	410
Dry	350
Oily	400
Combination	400

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *unbalance dataset*, dengan data terbanyak adalah data kulit normal, dan data tersedikit adalah data kulit kering. *Dataset* tersebut dibagi menjadi 2 data yaitu citra data latih dan citra data validasi, dimana 80% citra di dalam *dataset* digunakan sebagai data latih, dan 20%

lainnya digunakan sebagai data validasi. Atau dengan kata lain terdapat 1248 citra latih 312 citra validasi untuk digunakan sebagai pemodelan klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan CNN dasar yang dimodifikasi.

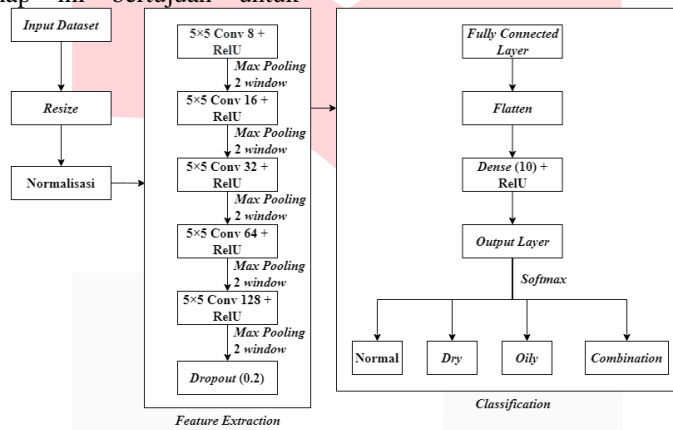
C. Pre-processing

Pre-processing adalah tahapan yang dilakukan untuk membuat citra menjadi lebih sesuai dengan kriteria yang mampu diterima oleh sistem dan membuat sistem lebih mengenali citra meskipun terdapat perbedaan sudut. Pada tahap pre-processing citra ini dilakukan resize citra. Citra dari dataset di resize untuk menyesuaikan dengan citra yang dapat diolah oleh sistem. Setelah melalui proses resize citra akan memasuki tahap normalisasi, tahap ini bertujuan untuk

membuat piksel dari setiap citra memiliki rentang nilai yang sama yaitu 0 sampai 1. Hal ini akan membantu sistem mengolah ciri dari setiap citra dengan optimal. Ukuran piksel yang dilakukan pengujian oleh sistem adalah 64x64 piksel, 128x128, 224x224 piksel, dan 256x256 piksel.

D. Pelatihan Model

Pelatihan model bertujuan sebagai bobot pada pemetaan dari input ke output. Metode yang digunakan pada pelatihan model ini adalah CNN dasar yang dimodifikasi dengan tujuan untuk mengklasifikasikan jenis kulit manusia ke dalam empat kelas.



GAMBAR 4
MODEL SISTEM CNN PENELITIAN

D. Analisis Performansi

Analisis performansi ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat dengan menggunakan Google Collabs dengan metode Convolution Neural Network dasar yang telah dimodifikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan pada sistem. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui parameter terbaik yang digunakan pada sistem ini. Terdapat lima hal yang dianalisis yaitu akurasi, loss, presisi, recall, dan f1-score.

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \tag{3}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \tag{4}$$

$$F1 - score = 2 \times \frac{Recall \times Presisi}{Recall + Presisi} \times 100\% \tag{5}$$

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \tag{1}$$

$$Loss = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log q(x_i) \tag{2}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi 5 skenario. Skenario pertama adalah pegujian terhadap nilai resize citra. Skenario kedua adalah

pengujian terhadap jenis *optimizer*. Skenario ketiga adalah pengujian terhadap nilai *learning rate*. Skenario keempat adalah pengujian terhadap nilai *epoch*. Dan skenario kelima adalah pengujian terhadap nilai *batch size*.

1. Pengujian *Resize*

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN *RESIZE*

<i>Resize</i>	Akurasi	Loss	Presisi	Recall	F1-Score
64×64	96,47 %	0,1154	97,37 %	97,27 %	97,31 %
128×128	26,6 %	1,384	97,39 %	97,42 %	97,4 %
224×224	96,39 %	0,418	98,95 %	99,03 %	98,97 %
256×256	97,76 %	0,0700	97,39 %	97,21 %	97,29 %

Berdasarkan tabel pengujian di atas, diperoleh nilai performansi terbaik pada citra berukuran 256×256. Namun karena grafik hasil pengujiannya tidak stabil dan mengalami *over fitting* maka hasil *resize* citra terbaik adalah citra berukuran 64×64 karena, grafik hasil pengujian *training* data dan *validation* data dari citra tersebut adalah yang paling stabil, dan nilai akurasi 96,47% juga *loss* 0,1154 sudah cukup baik.

2. Pengujian *Optimizer*

TABEL 3
HASIL PENGUJIAN *OPTIMIZER*

<i>Optimizer</i>	Akurasi	Loss	Presisi	Recall	F1-Score
Adam	98,72 %	0,0460	96,93 %	96,7 %	96,79 %
Nadam	96,47 %	0,1154	97,37 %	97,27 %	97,31 %
Adamax	86,86 %	0,3683	78,63 %	76,93 %	77,02 %
RMSProp	17,42 %	0,9455	88,34 %	87,45 %	87,38 %
SGD	32,37 %	13,834	7,05 %	25%	11%
Adadelta	28,21 %	1,384	7,05 %	25%	11%
Adagrad	21,79 %	1,385	15,7 %	24,54 %	10,28 %

Berdasarkan tabel pengujian di atas, jenis *optimizer* yang terbaik diperoleh dengan menggunakan *optimizer* Adam dengan nilai akurasi 98,72% dan *loss* 0,0460. Grafik hasil pengujian citra ini juga cukup stabil.

3. Pengujian *Learning Rate*

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN *LEARNING RATE*

<i>Learning Rate</i>	Akurasi	Loss	Presisi	Recall	F1-Score
0,1	28,21 %	1,385	7,05 %	25%	11%
0,01	26,60 %	13,841	5,84 %	25%	9,48 %
0,001	23,40 %	1,384	6,65 %	25%	10,5 %
0,0001	98,72 %	0,0460	96,93 %	96,7 %	96,79 %
0,0002	99,04 %	0,0205	97,55 %	97,25 %	97,37 %
0,0003	99,04 %	0,0402	98,45 %	98,34 %	98,37 %
0,0004	23,4 %	1,384	98,12 %	97,89 %	97,98 %

0,1	28,21 %	1,385	7,05 %	25%	11%
0,01	26,60 %	13,841	5,84 %	25%	9,48 %
0,001	23,40 %	1,384	6,65 %	25%	10,5 %
0,0001	98,72 %	0,0460	96,93 %	96,7 %	96,79 %
0,0002	99,04 %	0,0205	97,55 %	97,25 %	97,37 %
0,0003	99,04 %	0,0402	98,45 %	98,34 %	98,37 %
0,0004	23,4 %	1,384	98,12 %	97,89 %	97,98 %

Berdasarkan tabel pengujian di atas, nilai performansi didapatkan saat nilai *learning rate* 0,0002 dan 0,0003 namun grafik hasil pengujiannya menunjukkan bahwa sistem belum cukup stabil meski sudah mengalami peningkatan nilai performansi. Maka nilai *learning rate* yang paling optimal untuk diterapkan pada sistem adalah 0,0001 dengan akurasi sebesar 98,72% dan *loss* 0,0460.

4. Pengujian *Epoch*

TABEL 5
HASIL PENGUJIAN *EPOCH*

<i>Epoch</i>	Akurasi	Loss	Presisi	Recall	F1-Score
10	53,21 %	0,936	55,41 %	55,08 %	49,53 %
20	66,99 %	0,8309	49,33 %	60,53 %	54,05 %
30	94,55 %	0,1620	86,4 %	85,74 %	85,82 %
40	92,31 %	0,2491	88,12 %	85,69 %	86,19 %
50	96,79 %	0,0847	92,78 %	91,6 %	91,95 %
60	86,54 %	0,3348	95,52 %	95,15 %	95,27 %
70	97,76 %	0,0640	95,94 %	95,82 %	95,84 %
80	94,23 %	0,1362	96,42 %	96,45 %	96,4 %
90	96,15 %	0,1007	95,19 %	95,16 %	95,12 %
100	98,72 %	0,0460	96,93 %	96,7 %	96,79 %
110	98,08 %	0,0592	98,79 %	98,66 %	98,72 %
120	96,79 %	0,0864	97,95 %	98,06 %	97,99 %
200	99,51 %	0,0048	99,14 %	98,94 %	99,03 %
210	98,72 %	0,0547	97,71 %	97,9 %	97,78 %

Berdasarkan tabel pengujian di atas, nilai *epoch* mengalami peningkatan yang cukup signifikan saat bernilai 200. Sistem juga bekerja dengan stabil sehingga, nilai tersebut dapat menjadi parameter yang baik untuk diterapkan pada sistem dengan nilai

akurasi yang sangat tinggi yaitu 99,51% dan loss yang kecil yaitu 0,0048.

5. Pengujian Batch Size

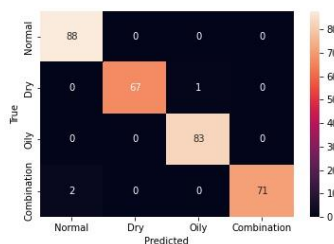
TABEL 6
HASIL PENGUJIAN BATCH SIZE

Batch Size	Akurasi	Loss	Presisi	Recall	F1-Score
8	98,4%	0,0276	98,81%	98,63%	98,69%
16	99,36%	0,0160	98,77%	98,6%	98,67%
24	98,72%	0,0401	99,33%	99,28%	99,31%
32	99,36%	0,0089	98,33%	98,23%	98,27%
64	99,51%	0,0048	99,14%	98,94%	99,03%

Berdasarkan tabel pengujian di atas, dalam skenario pengujian terakhir ini, nilai batch size yang diujikan cukup baik dalam hal performansi dan kestabilan sistem. Dan sistem mendapatkan nilai paling optimalnya pada saat batch size bernilai 64 dengan akurasi 99,51% dan loss 0,0048.

F. Hasil Terbaik

Setelah melalui lima pengujian skenario, didapatkan lima nilai parameter terbaik untuk sistem Parameter tersebut adalah ukuran resize citra 64x64, jenis optimizer Adam, nilai learning rate 0,0001; nilai epoch 200 dan nilai batch size 64. Dengan menggunakan parameter tersebut, sistem yang dirancang berhasil memperoleh nilai akurasi terbaik sebesar 99,51% dan nilai loss 0,0048. Berikut adalah model Confusion Matrix hasil pengujian sistem dapat dilihat pada Gambar 5.



GAMBAR 5
CONFUSION MATRIX HASIL PENGUJIAN

V. KESIMPULAN

Sistem pengklasifikasian jenis kulit wajah dibagi ke dalam empat kelas yaitu kulit normal, kulit kering, kulit berminyak dan kulit kombinasi. Pada penelitian ini digunakan metode Convolutional Neural

Network dengan arsitektur sederhana yang dimodifikasi. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja optimal saat ukuran resize citra 64x64, jenis optimizer yang digunakan adalah Adam, nilai learning rate 0,0001; nilai epoch 200 dan nilai batch size 64. Dengan parameter tersebut sistem bekerja dengan stabil dan mendapatkan nilai akurasi 99,51% dan loss 0,0048.

REFERENSI

- [1] Almirall, "Learn About The Different Types of Skin", Available: <https://www.almirall.com/your-health/your-skin/types-of-skin>. [Accessed on 16 June 2022, 19.:04:23 WIB].
- [2] Amelia, R. D., Tritoasmoro, I. I., and Ibrahim, N, "Klasifikasi Kulit Wajah Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform dan Backpropagation", *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 2019.
- [3] Farhan, M., Rafi, Widodo, A., Wahyu, Rahman, M., and ... Pada Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Menggunakan Metode ...
- [4] Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Liang, M., Liu, R. W., Li, S., Xiao, Z., Liu, X., and Lu, F. learning method with convolutional auto-encoder for face recognition", *Ocean Engineering*, 225, 1–22, 2021.
- [5] Ma, M., Gao, Z., Wu, J., Chen, Y., and Zheng, X, "A smile detection method based on improved LeNet-5 and support vector machine", *Proceedings - 2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence and Computing, Advanced and Trusted Computing, Scalable Computing and Communications, Cloud and Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovations, SmartWorld/UIC/ATC/ScalCom/CBDCCom/IoP/SCI 2018*, 446–451, 2018.
- [6] Rodan, K., Fields, K., Majewski, G., and Falla, T, "Skincare Bootcamp: The Evolving Role of Skincare. *Plastic and Reconstructive Surgery*", - *Global Open*, 4(July), E1152, 2016.
- [7] Saha, Sumit "A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks — the ELI5 way", *Towards Data Science*, December 16, 2018. Available: <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>. [Accessed on June 18 2022, 16:22:51].
- [8] Saidah, S., Fuadah, Y. N., Alia, F., Ibrahim, N., Magdalena, R., and Rizal, S, "Facial Skin Type Classification Based on Microscopic Images Using Convolutional Neural Network (CNN)", *Lecture Notes in*

- Electrical Engineering, 746 LNEE, 75–83, 2021.*
- [9] Setiawan, Roni “Mengenal Deep Learning Lebih Jelas”, Dicoding, October 9, 2021. Available: <https://www.dicoding.com/blog/mengenal>

-deep-learning/#:~:text=Apa%20itu%20deep%20learning%3F,tiga%20atau%20lebih%20apisan%20ANN. [Accessed on June 18 2022, 11:32:07 WIB].

