REPOSITOR, Vol. 4, No. 4, November 2022, Pp. 491-496
ISSN : 2714-7975
E-ISSN : 2716-1382

Klasifikasi Penyakit Katarak Pada Mata Manusia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Rizka Nurlizah[*1], Agus Eko Minarno[2], Galih Wasis Wicaksono[3]
[1,2,3]Universitas Muhammadiyah Malang
rizkanurlizah@webmail.umm.ac.id[*1], aguseko@umm.ac.id[^2], galih.w.w@umm.ac.id[^3]

Abstrak

Convolutional Neural Network (CNN) adalahsalah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali objek pada sebuah image. Pre-trained CNN adalah suatu teknik atau metode memanfaatkan model yang sudah dilatih terhadap suatu dataet untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa dengan cara menggunaakannya sebagai starting point, memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga sesuai dengan dataset yang baru. Klasifikasi dalam penelitian ini membangun dua model berbeda yaitu VGG16 dan ResNet50. Kedua model tersebut digunakan untuk klasifikasi gambar pada cataract dan normal. Dari penelitian yang dilakukan model yang mendapatkan nilai akurasi tertinggi yaitu VGG16.

Kata Kunci: *CNN, klasifikasi, pre-trained*

Abstract

Convolutional Neural Network (CNN) is one type of neural network commonly used in image data. CNN can be used to detect and recognize objects in an image. Pre-trained CNN is a technique or method of utilizing a model that has been trained on a dataet to solve other similar problems by using it as a starting point, modifying and updating its parameters so that it fits the new dataset. The classification in this study builds two different models, namely VGG16 and ResNet50. Both models were used for image classification in cataract and normal. From the research conducted, the model that gets the highest accuracy value is VGG16.

Keywords: *CNN, classification, Pre-Trained*

1. Pendahuluan

Mata adalah salah satu organ pada tubuh manusia, organ tersebut yakni organ penglihatan. Organ mata atau organ penglihatan mempunyai salah satu fungsi yaitu untuk melihat lingkungan sekitar agar mempermudah melakukan kegiatan sehari-hari. [1]. Mata merupakan salah satu organ yang penting dalam tubuh manusia karena mata sendiri memiliki fungsi yang sangat penting. Mata manusia memiliki banyak bagian-bagian yanfg memiliki fungsi kerja masing-masing [2].

Salah satu kerusakan pada organ mata yaitu penyakit Katarak. Katarak sendiri merupakan salah satu penyakit mata ketika lensanya menjadi seperti keruh dan berawan, mata menjadi susah untuk melihat karena ditutup oleh lensa yang berawan. Katarak berkembang secara perlahan pada awalnya penglihatan terlihat biasa saja tidak mengganggu, tetapi lama-kelamaan pengidam penyakit tersebut akan mengganggu penglihatan dan mengganggu aktivitas sehari-hari [3].

Klasifikasi merupakan salah satu teknik data *mining* untuk melakukan pengelompokan informasi. Penelitian terkait tentang klasifikasi penyakit mata pernah dilakukan oleh beberapa peneliti yang mengangkat tentang salah satu penyakit pada mata yaitu Penelitian yang pertama Penelitian oleh Grzegorz Meller yang berjudul *Ocular Disease Recognitional Using Convolutional Neural Networks.* Berfokus pada pengembangan model *Deep Learning* yang mampu mengenali penyakit mata, dari gambar fundus mata menggunakan *library TensorFlow.* Dalam penelitian ini merangkum tentang jaringan saraf *convolutional* dan metode membangun jalur data yang efisien menggunakan objek kumpulan data *Tensorflow* [4] .

Penelitian kedua [5] yang dilakukan oleh Ms. Anayet U. Patwari dan kawan kawan yang berjudul *Detection, Categorization, And Assessment Of Eye Cataracts Usinng Digital Image Processing* berfokus untuk mendeteksi gejala apakah mata tersebut katarak dan untuk

mengelompokan citra gambar katarak ke dalam kategori *nuclear* dan katagori *cortical*. Deteksi katarak dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mencocokkan tingkat intensitas keabuan citra gambar mata untuk normal dan mata untuk katarak. Penelitian ini berhasil mencapai tingkat akurasi yang terbilang tinggi yaitu 94.96%.

Penelitian yang ketiga [6] yang dilakukan oleh Sucheta Kolhe dan Shanthi K Guru yang berjudul *Remote Aumated Cataract Detection Sytem Based of Fundus Images* ini berfokus pada untuk membuat sistem untuk mendeteksi katarak jarak jauh dengan menggunakan pemanfaatan teknologi *cloud*. Dataset yang diperlukan berupa citra *fundus* retina. Penelitian ini berhasil memperoleh tingkat akurasi sampai 95,8 %.

Dari ketiga metode yang sudah dijelaskan diatas peneliti sebelumnya sudah cukup berhasil untuk mendeteksi dan mengklasifikasi jenis mata katarak. Metode-metode yang digunakan tersebut membutuhkan citra digital dikondisikan yang bagus agar memudahkan peneliti untuk melakukan penelitian. Pada Penelitian ini peneliti ingin mengembangkan salah satu metode klasifikasi yaitu metode *Convolutional Neural Network* (CNN)untuk mengklasifikasi penyakit katarak. Pada penelitian ini juga menggunakan 2 model arsitektur dari CNN yaitu VGG16 dan ResNet50, Karena setelah membaca beberapa jurnal dan beberapa kali percobaan menggunakan model Arsitektur VGG16 dan ResNet50 peneliti menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dari menggunakan model yang lainnya dan pada peneliti sebelumnya.

Penelitian ini fokus pada klasifikasi jenis mata katarak untuk melihat apakah mata pasien tersebut mengidap penyakit katarak untuk mempermudah dokter untuk menanganinya dengan cepat pengolahannya akan dilihat dalam format JPG/JPEG yang lebih umum, metode yang di gunakan disini yaitu metode CNN (*Convolutional Neural Network*).

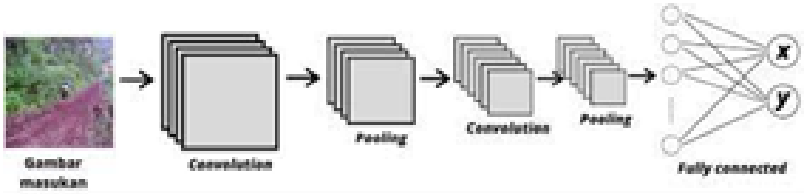
2. Tinjauan Pustaka

2.1 *Deep Learning*

Salah satu cabang dari *machine learning* yang menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk implementasikan permasalahan dengan *dataset* yang besar. Teknik *Deep Learning* memberikan arsitektur yang sangat kuat untuk *Supervised Learning.* Dengan menambahkan lebih banyak lapisan maka model pembelajaran tersebut bisa mewakili data citra berlabel dengan lebih baik. Pada *Mechine Learning* terdapat teknik untuk menggunakan ekstrasi fitur dari data pelatihan dan algoritma pembelajaran khusus untuk mengklasifikasi citra maupun untuk mengenali suara [8].

2.2 CNN

Secara garis besar, struktur dari CNN terdiri atas 3 macam *layer* penyusun utama yaitu, *Convolution Layer, Pooling Layer, dan Fully Connection* atau *Fully Connected Layer.* Struktur pada arsitektur CNN biasanya terdiri dari berbagai tingkatkan kedalaman *network* yang tiap-tiap struktur merepresentasikan fitur tersendiri [9]. Pada *Convolutional Layer* dilakukan proses konvolusi untuk mengekstrak fitur-fitur yang terdapat pada citra. *h(x)* adalah *output* matriks hasil konvolusi atau dapat disebut *Feature Map, f(x)* adalah matriks dari citra *input* dan *g(x)* adalah *kernel* atau filter. Setelah konvolusi selesai dilakukan, kemudian *feature map* keluaran tersebut di reduksi dengan menggunakan *pooling layer*. Terakhir setelah melewati proses konvolusi dan *pooling*, nilai-nilai hasil peritungan *layer* sebelumnya diteruskan ke *Fully Connected Layer* untuk dilakukan proses prediksi guna menghasilkan *output* kelas. Arsitektur CNN secara umum ditampilkan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Arsitektur CNN

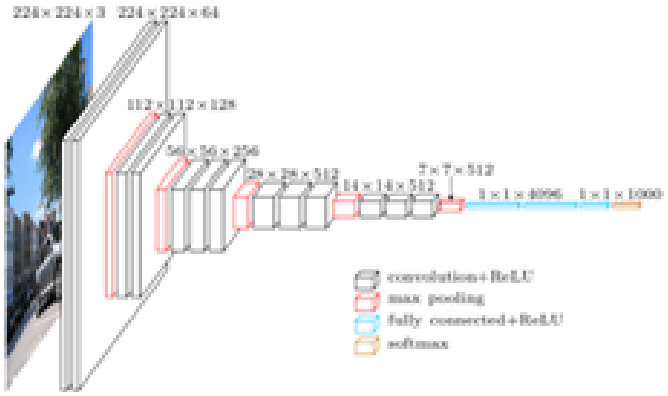
2.3 Pre-Trained

Pre-trained adalah suatu metode yang mengunakan model yang sudah diajarkan sebelumnya dengan menggunakan suatu dataset untuk memecahkan masalah yang serupa, dengan cara memanfaatkannya sebagai *starting point*. Memodefikasi dan memperbaharui

parameter-parameternya sehingga sama dengan *dataset* yang baru [10]. Berikut model Pre-Trained yang digunakan untuk mengklasifikasi gambar yaitu :

2.3.1 Arsitektur Model VGG16

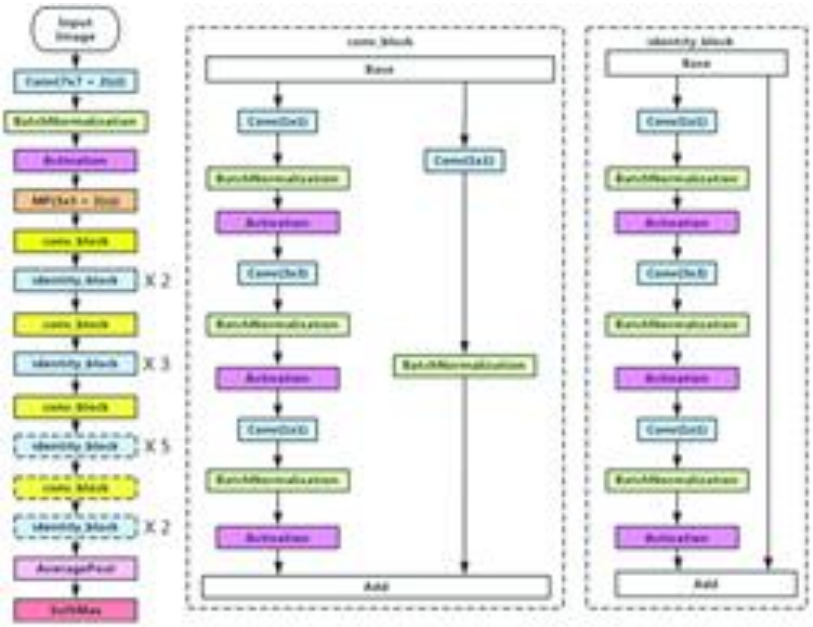
VGG-16 merupakan model CNN yang di temukan oleh K. Simonyan dan A. Zisserman dari Universitas Oxford dalam penulisannya yang berjudul *" Very Deep Convulution Networks For Large-Scale Image Recognition"*. Model tersebut berhasil mencapai 92.7% dan merupakan 5 besar akurasi tes pada ImageNet [11]. Arsitektur model VGG16 dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Arsitektur VGG16

2.3.2 Arsitektur Model ResNet50

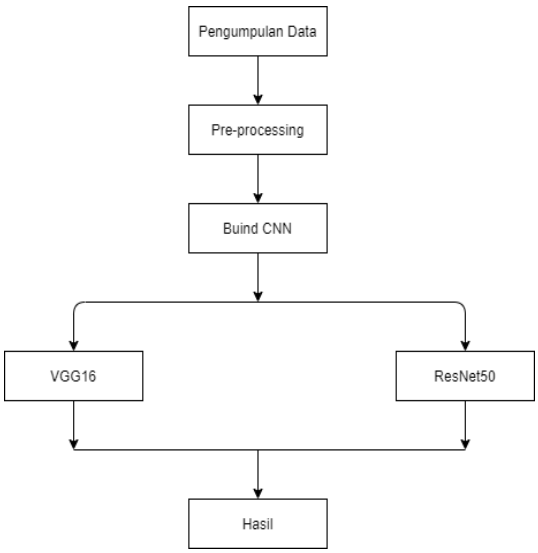
ResNet50 Merupakan salah satu arsitektur dari CNN yang memperkenalkan sebuah konsep *shortcut connections* yang ada pada arsitektur ResNet50 memiliki keterkaitan dengan *vinishing gradient problem* yang terjadi ketika usaha memperdalam suatu *network* dilakukan. Bagaimana memperdalam suatu *network* dengan tujuan meningkatkan performansinya tidak bisa dilakukan hanya dengan cara menumpuk *layer*. Sekamakin dalam suatu *network* dapat memunculkan *vinisihung gradient problem* yang bisa membuat *gradient* menjadi sangat kecil yang berakibat pada menurutnya performasi atau akurasi [12]. Arsitektur ResNet50 ditunjukan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Arsitektur ResNet50

3. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam eksperimen ini ditunjukan pada Gambar 4 dibawah ini.

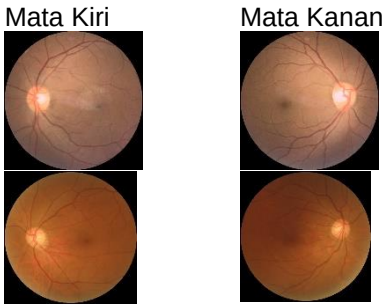


Gambar 4. Arsitektur Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Pada langkah ini peneliti mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam saat melakukan eksperimen. Pengumpulan data dilakukan agar memperoleh informasi untuk tercapainya sebuah penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jenis penyakit katarak beserta gambarnya yang di dapat dari **kaggle.com** [13]**.**

Berikut contoh Gambar yang akan digunakan untuk melakukan klasifikasi pada ekperimen pada langkah ini, dapat ditunjukan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Contoh Gambar Bola Mata

3.2 *Preprocessing* Data

Preprocessing data adalah tahapan awal yang digunakan untuk mempermudah proses klasifikasi. Suatu data yang terbentuk dalam dokumen teks mempunyai struktur kata yang tidak teratur sehingga diperlukan *preprocessing* dengan tujuan untuk menggubah data yang tidak terstruktur menjadi lebih terstruktur. Data yang digunakan di sini ada 3065 gambar, data tersebut terdiri dari 2 kelas yaitu mata normal 2873 gambar dan mata katarak 293 gambar.

Pre-processing yang akan digunakan pada tahapan ini yaitu system augmentasi gambar. Augmentasi Gambar betujuan untuk membah gambar yang masih kurang memaksimalkan dan menyeimbangkan proses pengerjaan untuk mendapatkan nilai akurasi yang baik.

Augmentasi Data adalah proses dalam penyusunan data pada gambar. Augmentasi merupakan proses membarui atau mengalikan atau menganti gambar sehingga saat melakukan pendeteksi komputer akan mengetahui bahwa gambar tersebut telah yang diperbarui adalah gambar yang berbeda dari gambar sebelumnya. Namun manusia masih bisa melihat bahwa gambar yang diperbaharui tersebut adalah gambar yang sama seperti sebelumnya. Dengan

maksud lain augmentasi sama dengan teknik memanupulasi sebuah data/gambar tanpa mengilangkan bagian inti atau data/gambar tersebut[14].

Proses Augmentasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu menghilangkan background hitam yang berlebihan pada gambar, kemudian melakukan rotasi berlawanan arah jarum jam serta searah jarum jam. Selanjutnya melakukan proses horizontal flip dan vertical flip. Selain itu juga memberikan efek terang serta memri efek blur/buram pada gambar. Dan yang terakhir melakukan pengeseran melengkung pada gambar.

Setelah melakukan semua proses Augmentasi data otomatis akan bertambah, menjadi 1293 untuk *Cararact* dan untuk Normal tetap 2873 dengan total keseluruhan menjadi 4166 gambar yang digunakan.

3.3 Build Model CNN

Pada tahapan ini dilakukan untuk menentukan model CNN yang cocok untuk klasfikasi mata *cataract* dengan data yang tersedia.

1. Model VGG16

Proses klasifikasi penyakit mata *cataract* dan normal, akan dilakukan sesuai dengan prosedur dari arsitektur VGG16. Model yang telah dibangun berdasarkan dataset penyakit *cataract* dan normal akan dilakukan pelatihan terlebih dahulu untuk memperlajari fitur yang didapat dari masing-masing katagori penyakit. Data train yang digunakan yaitu 80% sedangkan data test yang digunakan 20%. Dengan data train normal dan *cataratc* 2305 dan 1027 gambar, sedangkan test normal dan *cataract* 568 dan 266 gambar.

2. Model ResNet50

Dalam proses menggunakan ResNet50 akan dilakukan beberapa *epochs trainning* dengan dimulai dari nilai-nilai terkecil dan disetiap iterasi akan diperbesar, Disetiap *epochs* yang dilakukan oleh model akan dievaluasi juga dataset yang akan ada pada train untuk mengetahui seberapa baik model menklasifikasi gambar. Data train yang digunakan yaitu 80% sedangkan data test yang digunakan 20%. Dengan data train normal dan *cataratc* 2305 dan 1027 gambar, sedangkan test normal dan *cataract* 568 dan 266 gambar.

3.4 Hasil Klasifikasi

Dari hasil proses menggunakan kedua model diatas dilakukan kita mendapat *Accurasy* tertinggi yaitu 97.36%. dengan menggunakan model ResNet50, dapat dilihat dari hasil Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil

Model	Hasil Akurasi
VGG16	96.76%
ResNet50	97.36 %

4. Kesimpulan

Mata adalah organ yang sangat penting dalam tubuh manusia. Mata memiliki lapisan yang dapat diganggu oleh berbagai penyakit yang bisa menyebabkan berkurangnya fungsi mata dalam menangkap cahaya. Katarak adalah salah satu penyakit mata yang bisa merusak fungsi tersebut bahkan mampu menghilangkannya secara total pada pengidapnya. Pada penelitian ini diusulkan penelitian untuk mengklasifikasikan penyakit katarak pada mata. Dengan menggunakan metode klasifikasi yang diusulkan yaitu metode CNN (*Convolution Neural Network*) dengan menggunakan 2 model yang berbeda. Penggunaan metode CNN sudah sangat sering digunakan untuk analisis data citra visual dan dalam bidang pencitraan medis. Penelitian ini diharapkan dapat membangun model-model pada CNN yang dapat membantu mengklasifikasikan penyakit katarak pada mata dengan data yang telah dikumpulkan.

Referensi

[1] S. Sourav, D. Bottari, I. Shareef, R. Kekunnaya, and B. Röder, “An electrophysiological biomarker for the classification of cataract-reversal patients: A case-control study,” *EClinicalMedicine*, vol. 27, pp. 1–11, 2020, doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100559.

[2] P. Kumari and K. R. Seeja, “Periocular Biometrics for non-ideal images: With off-the-shelf Deep CNN & Transfer Learning approach,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 167, no. 2019, pp. 344–352, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.03.234.

[3] V. Wirawan and Y. E. Soelistio, “Model Klasifikasi Mata Katarak dan Normal Menggunakan Histogram,” *J. Ultim.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–36, 2017, doi: 10.31937/ti.v9i1.561.
[4] “Ocular Disease Recognition Using Convolutional Neural Networks | by Grzegorz Meller | Towards Data Science.” https://towardsdatascience.com/ocular-disease-recognition-using-convolutional-neural-networks-c04d63a7a2da (accessed Jun. 13, 2021).
[5] A. U. Patwari, “Detection , Categorization , and Assessment of Eye Cataracts Using Digital Image Processing,” no. June, pp. 1–5, 2011.
[6] S. Kolhe and S. K. Guru, “Remote Automated Cataract Detection System Based on Fundus Images,” pp. 10334–10341, 2016, doi: 10.15680/IJIRSET.2015.0506152.
[7] J. Nayak, “Automated classification of normal, cataract and post cataract optical eye images using SVM classifier,” *Lect. Notes Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. c, pp. 542–545, 2013.
[8] “Pengenalan Deep Learning Part 8 : Gender Classification using Pre-Trained Network (Transfer Learning) | by Samuel Sena | Medium.” https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning-part-8-gender-classification-using-pre-trained-network-transfer-37ac910500d1 (accessed Jun. 13, 2021).
[9] “Pengenalan Deep Learning Part 7 : Convolutional Neural Network (CNN) | by Samuel Sena | Medium.” https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning-part-7-convolutional-neural-network-cnn-b003b477dc94 (accessed Jun. 13, 2021).
[10] “Pengenalan Deep Learning Part 1 : Neural Network | by Samuel Sena | Medium.” https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning-8fbb7d8028ac (accessed Jun. 13, 2021).
[11] “Top 4 Pre-Trained Models for Image Classification | With Python Code.” https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/08/top-4-pre-trained-models-for-image-classification-with-python-code/ (accessed Jun. 13, 2021).
[12] S. Sourav *et al.*, “Multi-channel Convolutions Neural Network Based Diabetic Retinopathy Detection from Fundus Images,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 9, no. 1, pp. 37–45, 2019, doi: 10.1016/j.bspc.2020.102167.
[13] “Ocular Disease Recognition | Kaggle.” https://www.kaggle.com/andrewmvd/ocular-disease-recognition-odir5k (accessed Jun. 13, 2021).
[14] L. Perez and J. Wang, “The Effectiveness of Data Augmentation in Image Classification using Deep Learning,” 2017, [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/1712.04621.