

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR VGG-19**



Oleh :

Dewi Marcella 1822250054

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG
PALEMBANG
2022**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa
Universitas Multi Data Palembang**

Program Studi Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Genap Tahun 2021/2022

**KLASIFIKASI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR VGG-19**

Dewi Marcella

1822250054

Abstrak

Penelitian ini mengangkat topik terkait dengan klasifikasi dengan menggunakan objek penyakit mata pada manusia. Penelitian ini menggunakan dua pilihan *optimizer* yaitu SGD dan Adagrad. Data yang digunakan sebanyak 601 citra yang terdiri dari 430 citra latih, 50 citra validasi, dan 121 citra uji dengan total 4 kelas. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19, dengan *input* berupa citra yang telah melalui proses *preprocessing* yaitu *resize* dan metode CLAHE (*Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*) dari citra penyakit mata. Skenario pengujian terdiri dari 8 skenario dengan *Optimizer* dan *ClipLimit* yang berbeda-beda. Hasil pengujian tertinggi didapatkan pada skenario pertama yaitu dengan menggunakan *optimizer* Adagrad dan *clipLimit* sebesar 1,0 dengan nilai *accuracy* yang didapatkan sebesar 65,29%, *precision* sebesar 66,53%, *recall* sebesar 65,29%, dan *f1-score* sebesar 65,40%.

Kata kunci: CLAHE, CNN, Penyakit Mata, VGG-19



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang berisi garis besar setiap bab.

1.1 Latar Belakang

Indra merupakan alat dalam tubuh manusia yang dapat mengenali atau merasakan sesuatu dari lingkungan sekitarnya yang kemudian diproses secara otomatis, sehingga manusia dapat memperoleh serta mengolah informasi mengenai lingkungan sekitarnya. Pada umumnya manusia memiliki lima indra atau disebut panca indra, salah satunya adalah indra penglihatan atau mata. Mata merupakan indra yang berfungsi untuk menerima gambar visual lalu dikirim ke otak untuk diolah. Mata menjadi salah satu indra yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti bekerja, bersekolah, dan lain lain.

Di masa pandemi sekarang ini, banyak kegiatan yang dilakukan secara online atau lebih sering dikenal dengan sebutan daring seperti bekerja, bersekolah, beribadah dan lain sebagainya. Hal ini menyebabkan penggunaan *smartphone* atau *gadget* meningkat dari biasanya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mata. Menurut WHO pada tahun 2012, katarak merupakan penyebab kerusakan

mata tertinggi di Indonesia dengan persentase 0,78%, lalu disusul oleh glaukoma dengan persentase 0,20%, gangguan refraksi dengan persentase 0,14%, gangguan retina (terutama *diabetic retinopathy*) dengan persentase 0,13%, dan abnormalitas kornea (terutama *Xerophthalmia*) dengan persentase 0,10%.

Secara fisik, penyakit mata dapat dilihat dari kondisi mata seperti mata merah, kornea mata berubah warna menjadi putih, dan lain sebagainya. Penyakit mata juga dapat dideteksi berdasarkan keluhan penderita seperti sakit kepala, terdapat pelangi ketika melihat sumber cahaya, mata berair, dan lain sebagainya (Ilyas & Yulianti, 2017). Namun, banyak juga penyakit mata yang memiliki gejala yang sama, untuk menghindari kesalahan dalam mendiagnosis maka perlu dilakukan pemeriksaan mata salah satunya dengan menggunakan *oftalmoskop*. *Oftalmoskop* merupakan alat untuk melihat bagian dalam mata atau fundus okuli. *Oftalmoskop* digunakan untuk memeriksa adanya kekeruhan pada media penglihatan yang keruh, seperti kornea, lensa dan badan kaca serta untuk memeriksa fundus okuli terutama retina dan papil saraf optik. Pada bagian fundus okuli hal yang perlu diperhatikan pada bagian papil adalah batas dan warnanya sedangkan pada bagian retina adalah bentuk pembuluh darah retina, vena, arteri dan rasio arteri dan vena (Sidarta Ilyas dkk, 2012.). Namun untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai klasifikasi penyakit mata.

Metode Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mengenali atau mengklasifikasi suatu objek atau suatu penyakit. Metode ini menggunakan *input* berupa gambar, yang dimana

algoritma ini dapat menentukan objek apa saja dalam suatu gambar yang biasanya digunakan supaya mesin dapat mengenali dan membedakan antara satu gambar dengan yang lainnya (Nur Arkhamia, 2020). Penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan suatu penyakit telah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Penerapan metode CNN untuk mengklasifikasi 4 jenis penyakit mata dengan menggunakan citra fundus mata mendapatkan akurasi *training* sebesar 98,37% (Cahya dkk., 2021), penerapan metode CNN untuk mengklasifikasi penyakit mata katarak dengan menggunakan citra fundus mata mendapatkan akurasi sebesar 91,41% (Bu'ulolo dkk., 2021), dan penerapan metode CNN untuk mengklasifikasi penyakit mata *diabetic retinopathy* dengan menggunakan citra fundus mata mendapatkan akurasi sebesar 90,10% (Rakamawati, 2021), penerapan metode CNN untuk mendeteksi penyakit mata *diabetic retinopathy* dengan menggunakan citra fundus mata mendapatkan akurasi sebesar 68%.

Metode Convolutional Neural Network (CNN) memiliki banyak arsitektur salah satunya merupakan VGG-19. VGG-19 merupakan arsitektur yang terdiri dari 19 *layers* yang terdiri dari 16 *convolutional layer*, 4 *max pooling layer*, 2 *fully connected layer*, dan 1 *softmax layer*. *Input image size* dari arsitektur ini adalah 224x224, arsitektur ini pernah digunakan untuk melatih lebih dari 1 juta gambar yang didapatkan dari *database ImageNet*. Selain itu, arsitektur ini memiliki kernel yang berukuran 3x3 dan memiliki 5 blok dengan berbagai ukuran *convolutional layer* pada setiap blok, yang kemudian ditambahkan *max pooling*

layer sebagai pemisah setiap blok (“5th International Conference on Computer Vision and Image Processing, CVIP 2020,” 2021). Penerapan arsitektur VGG-19 untuk mendeteksi suatu penyakit telah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Penerapan arsitektur VGG-19 untuk deteksi *Covid-19* dengan menggunakan *X-Ray* mendapatkan akurasi sebesar 99,35% (Sambada, 2021), penerapan digunakan untuk membandingkan antara arsitektur VGG-19 dan 8 arsitektur CNN lainnya untuk klasifikasi fundus retina, dimana akurasi dihasilkan oleh VGG-19 yaitu 89,3% (Setiawan, 2020), penerapan arsitektur VGG-19 untuk mendeteksi penyakit mata *diabetic retinopathy* dengan menggunakan citra fundus mata mendapatkan akurasi sebesar 99% (Parikesit, 2020).

Berdasarkan penjelasan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) dapat diterapkan dengan baik dalam mengklasifikasi sebuah objek, arsitektur VGG-19 juga dapat diterapkan dengan baik dalam mengklasifikasi sebuah objek. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian dengan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan arsitektur VGG-19 pada penyakit mata manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan menggunakan arsitektur VGG-19 agar dapat mengklasifikasikan penyakit pada mata?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian klasifikasi penyakit pada mata manusia adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode CNN (*Convolutional Neural Network*) .
2. Arsitektur CNN yang digunakan adalah VGG-19.
3. *Dataset* yang digunakan bersumber dari penelitian terdahulu dengan menggunakan foto bagian fundus mata dengan format *.PNG yang terdiri dari 4 kelas. Total citra yang digunakan adalah 601 citra yang terdiri dari 300 citra untuk kelas normal, 100 citra untuk kelas *cataract*, 101 citra untuk kelas *glaucoma*, dan 100 citra untuk kelas *retina disease*.
4. *Preprocessing* yang digunakan adalah CLAHE(*Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*) dan *resize*, dimana ukuran citra akan diubah menjadi 224x224 px.
5. *Optimizer* yang digunakan dalam penelitian ini adalah SGD dan Adagrad.
6. Menggunakan *Google Colaboratory*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-19

dalam mengklasifikasikan penyakit mata pada manusia serta mengetahui tingkat ketepatan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memahami cara melakukan suatu penelitian untuk klasifikasi penyakit pada mata manusia.
2. Memahami cara menerapkan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam mengklasifikasikan penyakit pada mata manusia.
3. Mengetahui tingkat akurasi dalam pengenalan penyakit mata berdasarkan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan menggunakan arsitektur VGG-19.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab 2 teori berisi penjelasan mengenai tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian klasifikasi penyakit pada mata

manusia, metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan arsitektur VGG-19 dan penelitian – penelitian terdahulu.

BAB 3 RANCANGAN PENELITIAN

Bab 3 berisi mengenai kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, dan metodologi penelitian yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 berisi penjelasan mengenai hasil implementasi dari penggunaan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan arsitektur VGG-19 terhadap penyakit mata manusia.

BAB 5 PENUTUP

Bab 5 ini berisi penjelasan mengenai kesimpulan dan saran mengenai hasil dari penelitian yang telah selesai dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. S. H., & RM, W. S. (2021). Diabetic Retinopathy Severity Level Classification Based on Fundus Image Using Convolutional Neural Network (CNN). *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(1), 173–185.
- Aliyah, Z., Arifianto, A., & Sthevanie, F. (2020). Classifying Skin Cancer in Digital Images Using Convolutional Neural Network with Augmentation. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC)*, 5(2), 55–66.
- Batubara, N. A., & Awangga, R. M. (2020). *TUTORIAL OBJECT DETECTION PLATE NUMBER WITH CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)*. Kreatif.
- Bu'ulolo, G. J., Jacobus, A., & Kambey, F. D. (2021). Identifikasi Citra Penyakit Mata Katarak Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(4), 375–382.
- Cahya, F. N., Hardi, N., Riana, D., & Hadiyanti, S. (2021). Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *SISTEMASI*, 10(3). <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i3.1248>
- Chandola, Y., Virmani, J., Bhadauria, H. S., & Papendra, K. (2021). *Deep Learning for Chest Radiographs*. Elsevier Science.
- Hanin, M. A., Patmasari, R., & Nur, R. Y. (2021). Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Skin Disease Classification System Using Convolutional Neural Network (Cnn). *E-Proceeding of Engineering*, 8(1).
- Harahap, M., Jefferson, J., Barti, S., Samosir, S., & Turnip, C. A. (2020). *Implementation of Convolutional Neural Network in the classification of red blood cells have affected of malaria. Sinkron*, 5(2). <https://doi.org/10.33395/sinkron.v5i2.10713>
- Ilyas, S., & Yulianti, S. R. (2017). Ilmu Penyakit Mata. *Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*, 53(9).

- Jannah, R. (2016). *Gangguan dan Kesehatan Mata*. Guepedia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes). (2019). *Apa itu Katarak?* <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/gangguan-ina/apa-itu-katarak>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes). (2018, August 3). *Apa itu Retinopati Diabetik?* <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/gangguan-ina/apa-itu-retinopati-diabetik#:~:text=Retinopati%20diabetik%20adalah%20salah%20satu,jaringan%20yang%20sensitif%20terhadap%20cahaya>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes). (2018, March 21). *Apa itu Myopia (Rabun Jauh)?* <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/gangguan-ina-fungsional/page/5/apa-itu-myopia-rabun-jauh#:~:text=Rabun%20jauh%20atau%20miopi%20adalah,yang%20letaknya%20jauh%20terlihat%20kabur>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes). (2019, July 25). *Glaukoma 101*. <http://p2ptm.kemkes.go.id/artikel-sehat/glaukoma-101>
- M. Siregar, H. (2019). *Panduan Lengkap Stroke Mencegah, Mengobati dan Menyembuhkan*. Nusamedia.
- Mutia, D. R., Pratiwi, N. K. C., & Fu'adah, Y. N. (2021). Identifikasi Penyakit Pada Retina Berbasis Citra Optical Coherence Tomography (oct) Menggunakan Convolutional Neural Network (cnn). *EProceedings of Engineering*, 8(6).
- Parikesit, M. (2020). *Deteksi Penyakit Diabetes Retinopati menggunakan Visual Geometry Group (VGG) 19*.
- Perdami. (2017). *Vision 2020 Di Indonesia*. <https://perdami.or.id/2017/07/16/vision-2020-di-indonesia/>
- Pujiono, Pulung, N. A., Purnama, I. K. E., & Hariadi, M. (2013). Color Enhancement Of Underwater Coral Reef Images Using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) With Rayleigh Distribution. *The Proceedings of International Conferences on Information, Communication, Technology, and Systems*.
- Putro, E. C., Awangga, R. M., & Andarsyah, R. (2020). *Tutorial Object Detection People With Faster region-Based Convolutional Neural Network(Faster R-CNN)*. Kreatif.

- Rahman, S., Ramli, M., Arnia, F., Muharar, R., Zen, M., & Ikhwan Muhammad. (2021). *Convolutional Neural Networks Untuk Visi Komputer Jaringan Saraf Konvolusional untuk Visi Komputer (Arsitektur Baru, Transfer Learning, Fine Tuning, dan Pruning)*. Deepublish.
- Rakamawati, J. V. N. (2021). *Klasifikasi diabetic retinopathy berdasarkan foto fundus menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) jenis densenet*.
- RIZAL, S., IBRAHIM, N., PRATIWI, N. K. C., SAIDAH, S., & FU'ADAH, R. Y. N. (2020). Deep Learning untuk Klasifikasi Diabetic Retinopathy menggunakan Model EfficientNet. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 8(3). <https://doi.org/10.26760/elkomika.v8i3.693>
- Sambada, B. azhra. (2021). *Optimasi Kinerja Model VGG Deep Learning Untuk Deteksi COVID-19 Berdasarkan Citra X-Ray*.
- Sarki, R., Ahmed, K., Wang, H., & Zhang, Y. (2020). Automatic Detection of Diabetic Eye Disease through Deep Learning Using Fundus Images: A Survey. In *IEEE Access* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3015258>
- Sarki, R., Ahmed, K., Wang, H., & Zhang, Y. (2020). Automatic Detection of Diabetic Eye Disease through Deep Learning Using Fundus Images: A Survey. In *IEEE Access* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3015258>
- Setiawan, W. (2020). PERBANDINGAN ARSITEKTUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI FUNDUS. *Jurnal Simantec*, 7(2). <https://doi.org/10.21107/simantec.v7i2.6551>
- Setiawan, W. (2021). *Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Sidarta Ilyas, dr H., dr Sri Rahayu Yulianti, S., & J Badan Penerbit, S. M. (2012). *Ilmu Penyakit Mata, Edisi 4* (4th ed.).
- Singh, S. K., Roy, P., Raman, B., & Nagabhushan, P. (2021). *Computer Vision and Image Processing*. Springer Singapore.
- Supanji, & dkk. (2021). *Buku Ajar Age-Related Macular Degeneration: Degenerasi Makula Terkait Usia*. UGM PRESS.
- Wanto, A. (2020). *Data Mining : Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.

Zakiya, P. N., & Novamizanti, L. (2021). Klasifikasi Patologi Makula Retina Melalui Citra Oct Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur Mobilenet. *EProceedings of Engineering*, 8(5).

