

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK BERDASARKAN
CITRA GAMBAR MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* DENGAN ARSITEKTUR *INCEPTION V3***



Oleh :

Ericco Andreas

1822250002

**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
Semester Genap Tahun 2021/2022

**KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR
INCEPTION V3**

Ericco Andreas

1822250002

Abstrak

Penyakit mata menjadi salah satu penyakit yang sering ditemui di dunia terutama di Indonesia. Salah satu pemeriksaan pada pasien pengidap penyakit mata seperti penyakit mata katarak yaitu dengan cara mengambil gambar *fundoscopy* menggunakan alat *direct ophthalmoscope*. Analisis mata katarak atau normal pada citra *fundoscopy* masih cukup sulit bagi tenaga kesehatan sehingga memerlukan metode ilmu komputer yang tepat. Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi penyakit mata katarak berdasarkan citra gambar *fundoscopy* menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *InceptionV3*. *Dataset* yang digunakan berasal dari *cataract dataset* yang memiliki 400 citra gambar *fundoscopy*. Terdapat 2 kelas yang diambil dari *dataset* ini untuk dilakukan klasifikasi, yaitu *cataract* dan *normal*. *Dataset* dibagi menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan rasio 70:30 dengan *optimizer* yang digunakan yaitu Adam. Berdasarkan hasil pengujian, hasil klasifikasi terbaik didapatkan dengan augmentasi data latih terlebih dahulu yang memiliki akurasi sebesar 100%

Kata kunci: Penyakit Mata Katarak, InceptionV3, *Optimizer*.



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

1.1 Latar Belakang

Mata manusia adalah organ tubuh kompleks dan saling berhubungan yang terdiri dari lensa, pupil, iris, retina, kornea, dan saraf optik. Ada beberapa penyakit mata terkait untuk berbagai komponen mata seperti Katarak (Nasirzonouzi, 2020), yaitu keadaan yang terdapat pada lensa mata dimana terjadi kekeruhan pada serabut atau bahan lensa dan juga suatu penurunan fungsi progresif kejernihan pada lensa mata (Cahya et al., 2021). Katarak menjadi salah satu kondisi yang mempengaruhi faktor tertentu seperti diabetes, dehidrasi akut, hipertensi, asam urat, riwayat keluarga, trauma, dan lainnya (Jeremia et al., 2021).

Katarak menjadi salah satu penyebab kasus kebutaan di seluruh dunia kurang lebih 50% menurut World Health Organization. Diperkirakan penyebabnya karena terjadi gangguan refraksi yang tidak terkoreksi. Pada hasil survey kebutaan di 15 provinsi di Indonesia pada tahun 2014-2016 menunjukkan 70%-80% penyebab

utama kebutaan dan gangguan penglihatan di Indonesia adalah katarak. Penyebab utama penderita katarak yang belum melakukan proses operasi ini disebabkan karena ketidaktahuan, tidak dapat membiayai operasi sebanyak, serta ketidakberanian. Proses penyembuhan penyakit katarak ini dapat dilakukan dengan cara operasi apabila sudah terlalu parah. Umumnya, penyakit ini dapat diidentifikasi jenisnya dengan melihat dari gejala yang diderita pasien (Jeremia et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat mendeteksi penyakit tersebut sehingga dapat diberikan tindakan yang lebih cepat.

Pada dunia kedokteran, sampai saat ini untuk mengetahui penyakit mata apa yang diderita pasien dengan cara melihat riwayat keluarga, melihat gambar fundoscopy yang diambil dari mata menggunakan alat ophthalmoscope, dan pemeriksaan fisik. Pemeriksaan fisik untuk penyakit katarak ini sendiri dapat diketahui dengan cara Shadow test yaitu melihat apakah ada bayangan di lensa mata dengan memberi cahaya pada mata dari samping. Tetapi cara ini tidak bekerja apabila mata telah sepenuhnya matur atau keruh. Setidaknya untuk melakukan klasifikasi penyakit katarak diperlukan sebuah metode ilmu komputer. Metode yang dapat digunakan adalah Convolutional Neural Network yang merupakan jaringan saraf tiruan yang menggunakan teknik Deep Learning atau disingkat CNN (Albawi & Mohammed, 2017). CNN merupakan salah satu jenis neural network yang sering digunakan pada data image. Metode ini melalui proses konvolusi yang digunakan untuk menggerakkan sebuah filter konvolusi berukuran tertentu ke sebuah gambar, serta mendapatkan hasil berupa informasi baru yang representatif. Penggunaan lebih

dari 1 filter CNN pada atribut di dalam citra untuk melakukan pengenalan sesuai dengan filter dan tidak perlu memperhatikan posisi atribut dari bagian gambar yang terdeteksi (Ghosh et al., 2020). Contohnya untuk mendeteksi gambar kucing, maka akan ada beberapa filter yang mencari bagian tertentu dari gambar seperti mata dan/atau telinga kucing di seluruh bagian gambar tersebut.

Arsitektur dari metode Convolutional Neural Network ada banyak variasi salah satunya adalah InceptionV3 dan akan digunakan pada penelitian ini. Berawal dari GoogLeNet yang diberi nama InceptionV1. Kemudian disempurnakan lagi melalui berbagai cara dengan pengenalan batch normalization yang dapat disebut InceptionV2. Lanjut pengembangan dari InceptionV2 menjadi InceptionV3 dengan penambahan ide faktorisasi di iterasi ketiga. Model arsitektur ini menggunakan dimensi yang mereduksi pada setiap tahapan proses, sehingga waktu komputasi yang dilakukan lebih cepat dan alokasi memori yang digunakan baik dan dapat memberikan performa yang tinggi dalam klasifikasi citra gambar meskipun dengan jumlah memori yang terbatas (Szegedy et al., 2016).

Beberapa penelitian terdahulu mengenai penyakit mata dan metode CNN dengan arsitektur InceptionV3 seperti penelitian yang mengimplementasi dari analisa CNN terhadap mata katarak dengan parameter pertama 3 lapisan konvolusi menggunakan optimizer Adam dan nilai dropout sebanyak 0,25 dan 5 serta 0,26 dan 6 dengan nilai akurasi yang didapatkan yaitu 93,31% pada data training dan 95% pada data test serta 82,55% pada data training dan 90% pada data test (Jeremia et al., 2021). Penelitian selanjutnya mendapatkan hasil dari model InceptionResNetV2

dengan akurasi tes 98,17%, sensitivitas 97%, dan spesifisitas 100% dalam mengklasifikasi mata katarak (Hasan et al., 2021). Early Detection of Skin Cancer Using Deep Learning Architectures: Resnet-101 and Inception-v3 Penelitian mendeteksi mata katarak yang mendapatkan tingkat akurasi 84,09% untuk arsitektur ResNet-101 dan 87,42% untuk arsitektur InceptionV3 sehingga didapatkan bahwa kinerja klasifikasi dengan model Inception-v3 lebih baik daripada kinerja klasifikasi dengan model ResNet-101 (Demir et al., 2019).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dari beberapa penelitian terdahulu menggunakan beberapa metode Deep Learning, hasil akurasi yang diberikan oleh arsitektur InceptionV3 cukup baik. Maka pada penelitian ini akan menggunakan data funduscopy untuk mengimplementasikan klasifikasi penyakit katarak berdasarkan citra gambar menggunakan Convolutional Neural Network.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang adalah bagaimana menerapkan metode CNN dengan arsitektur InceptionV3 untuk klasifikasi penyakit mata katarak.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup atau Batasan yang ditentukan dalam penelitian klasifikasi penyakit katarak ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Klasifikasi yang digunakan adalah Convolutional Neural

Network dengan arsitektur Inception-V3.

2. Dataset yang digunakan berasal dari <https://www.kaggle.com/jr2ngb/cataractdataset>.
3. Citra yang digunakan ada 2 kelas yang masing-masing berjumlah 300 untuk kelas mata normal dan 100 untuk kelas mata katarak yang bertipe file png dengan dimensi yang beragam.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode CNN dengan arsitektur InceptionV3 untuk klasifikasi penyakit katarak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu membedakan mata yang terkena penyakit katarak dengan mata normal dengan lebih baik. Dan juga untuk mengetahui salah satu kelebihan metode CNN yaitu mampu mengklasifikasikan sebuah objek yang diperuntukan untuk data gambar sehingga model CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan citra gambar.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini sistematika penulisan laporan skripsi yang dilakukan, antara lain sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian penyakit mata katarak dan metode Convolutional Neural Network yang digunakan dalam penelitian ini dan penelitian terdahulu.

BAB 3 RANCANGAN PENGUJIAN ALGORITMA

Bab ini menjelaskan kebutuhan perangkat keras dan lunak serta metodologi penelitian.

BAB 4 PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas analisis pengujian dan pembahasan dari setiap scenario pengujian dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhalim, I. S. A., Mohamed, M. F., & Mahdy, Y. B. (2021). Data augmentation for skin lesion using self-attention based progressive generative adversarial network. *Expert Systems with Applications*, 165(April 2020), 113922. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113922>
- Alamsyah, D., & Pratama, D. (2020). Implementasi convolutional neural networks (CNN) untuk klasifikasi ekspresi citra wajah pada FER-2013 Dataset. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 350–355. <https://doi.org/10.36294/jurti.v4i2.1714>
- Albawi, S., & Mohammed, T. A. (2017). Understanding of a convolutional neural network. *ICET2017*, 17(1).
- Cahya, F. N., Hardi, N., Riana, D., & Hadiani, S. (2021). Klasifikasi penyakit mata menggunakan convolutional neural network (CNN). *Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), 618–626.
- Datta, S. K., Shaikh, M. A., Srihari, S. N., & Gao, M. (2021). Soft attention improves skin cancer classification performance. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12929 LNCS, 13–23. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87444-5_2
- Demir, A., Yilmaz, F., & Kose, O. (2019). Early detection of skin cancer using deep learning architectures: resnet-101 and inception-v3. *TIPTEKNO 2019 - Tip Teknologileri Kongresi, 2019-Janua*, 3–6. <https://doi.org/10.1109/TIPTEKNO47231.2019.8972045>
- Ghosh, A., Sufian, A., Sultana, F., Chakrabarti, A., & De, D. (2020). Fundamental concepts of convolutional neural network (issue january). *ResearchGate*, 2(June 2020). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-32644-9>

- Hasan, K., Tanha, T., Amin, R., Faruk, O., Khan, M. M., Aljahdali, S., & Masud, M. (2021). Cataract disease detection by using transfer learning-based intelligent methods. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7666365>
- Hu, S., Wang, X., Wu, H., Luan, X., Qi, P., Lin, Y., He, X., & He, W. (2020). Unified diagnosis framework for automated nuclear cataract grading based on smartphone slit-lamp images. *IEEE Access*, 8, 174169–174178. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3025346>
- Jeremia, G., Jacobus, A., Kambey, F. D., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2021). Identification of cataract eye disease using convolutional neural network. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(4), 375–382.
- Junayed, M. S., Islam, M. B., Sadeghzadeh, A., & Rahman, S. (2021). CataractNet: An automated cataract detection system using deep learning for fundus images. *IEEE Access*, 9, 128799–128808. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3112938>
- Liu, J., Dey, N., Crespo, R. G., Shi, F., & Liu, C. (2022). Inadequate dataset learning for major depressive disorder MRI semantic classification. *IET Image Processing*, January, 1–9. <https://doi.org/10.1049/ipr2.12437>
- Nasirzonouzi, M. (2020). *Automated cataract grading using smartphone images*. UWSpace, Ontario, Canada: University of Waterloo.
- Pratap, T., & Kokil, P. (2019). Automatic cataract detection in fundus retinal images using singular value decomposition. *2019 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking, WiSPNET 2019*, 373–377. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET45539.2019.9032867>
- Qian, X., Patton, E. W., Swaney, J., Xing, Q., & Zeng, T. (2019). Machine learning on cataracts classification using SqueezeNet. *4th IEEE International Conference on Universal Village 2018, UV 2018*, 2, 4–6. <https://doi.org/10.1109/UV.2018.8642133>

- Rachman, R., Moritami, S., Pakar, S., & Bayes, T. (2020). Sistem pakar deteksi penyakit refraksi mata dengan metode teorema bayes berbasis web. *Jurnal Informatika*, 7(1), 68–76.
- Setiawan, W. (2019). Perbandingan arsitektur convolutional neural network untuk klasifikasi fundus. *Jurnal SimanteC*, 7(2), 49–54.
- Smaida, M., & Yaroshchak, S. (2020). Bagging of convolutional neural networks for diagnostic of eye diseases. *CEUR Workshop Proceedings*, 2604, 715–729.
- Szegedy, C., Vanhoucke, V., Shlens, J., & Wojna, Z. (2016). Rethinking the inception architecture for computer vision. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016-Decem*, 2818-2826. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.308>
- Vaghjiani, D., Saha, S., Connan, Y., Frost, S., & Kanagasingam, Y. (2020). Visualizing and understanding inherent image features in CNN-based glaucoma detection. *2020 Digital Image Computing: Techniques and Applications, DICTA 2020*, 15–17. <https://doi.org/10.1109/DICTA51227.2020.9363369>
- Xu, X., Zhang, L., Li, J., Guan, Y., & Zhang, L. (2020). A hybrid global-local representation CNN model for automatic cataract grading. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(2), 556–567. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2914690>