

Identifikasi Kelainan Mata Katarak Pada Citra Digital Menggunakan Metode Deep Learning

Agus Nur Rohman¹, Dinar Putra Pamungkas²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nisantara PGRI Kediri
E-mail: ¹anr2308@gmail.com, ²danar@unpkediri.ac.id

Abstrak – Katarak merupakan kelainan pada mata yang menggerogoti mata secara perlahan tanpa pasien sadari. Kelainan ini disebabkan oleh selaput pada lensa mata membuat pandangan mata menjadi berkabut serta parahnyanya mengakibatkan kebutaan permanen. Diagnosis katarak menggunakan computed tomography (CT) scan untuk mendapatkan hasil berupa citra digital. Citra digital kemudian dianalisis untuk menentukan pasien terkena katarak. Proses analisis biasa memakan waktu 15-30 menit. Oleh karena itu, dibuatkan aplikasi diagnosis yang akan membantu proses analisis menjadi lebih cepat. Metode Convolutional Neural Network merupakan salah satu jenis algoritma deep learning yang mengenali pola visual langsung dari pixel gambar dengan preprocessing minimal.

Kata Kunci—Convolutional Neural Network, Deep Learning, Katarak, Kecerdasan Buatan

1. PENDAHULUAN

Katarak merupakan salah satu jenis kelainan mata yang menyebabkan lensa mata menjadi berselaput dengan pandangan mata menjadi berkabut hingga kemungkinan dapat mengalami kebutaan total. [2] Penyakit ini menggerogoti mata secara perlahan tanpa pasien sadari. Penderita katarak dapat disembuhkan dengan jalan operasi. Oleh sebab itu, penting untuk dapat mengidentifikasi katarak sejak dini, sebab bila penanganan sedikit terlambat maka dapat mengakibatkan kebutaan permanen. [1]

Gold Standart Prosedur merupakan prosedur yang digunakan untuk mendiagnosis katarak. Proses dilakukan menggunakan *Computed Tomography (CT) scan* dan *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* sebagai alat untuk memperoleh hasil berupa gambar digital. Namun, pemakaian *Gold Standart Prosedur* tidak selalu dapat dilakukan khususnya untuk Negara-negara berkembang, dikarenakan jarangnyanya rumah sakit ataupun klinik mata yang menyediakan fasilitas yang lengkap. Alternatif diagnosis katarak dapat dilakukan melalui pemeriksaan secara fisik, rekam medis, keluarga, dan juga informasi terkait lainnya.

Dari hasil gambar digital tersebut, kemudian akan dianalisis oleh dokter spesialis untuk menentukan pasien benar-benar menderita katarak atau tidak. Pada proses ini biasanya akan memakan waktu yang agak lama, sebab dokter perlu untuk mengecek setiap detail yang ada pada hasil gambar digital. Untuk itu, perlu adanya pemanfaatan perkembangan teknologi informasi pada proses analisis untuk mendapatkan hasil yang lebih cepat dan lebih akurat.

Banyak penelitian-penelitian yang berkembang dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi untuk membantu proses diagnosis penyakit dalam dunia kesehatan seperti pada penelitian yang

dilakukan oleh [3] yang berjudul “Identifikasi penyakit mata dapat dilakukan menggunakan metode Certainty Factor (CF) Berbasis Android” telah menghasilkan sebuah aplikasi system cerdas berbasis mobile, dengan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 75% dari data variabel 15 penyakit dan 52 gejala.

Menggunakan *Learning Vector Quantization (LVQ)*. Dengan hasil akurasi sebesar 98% untuk mengidentifikasi katarak juga pernah dilakukan oleh [4]. Dengan judul “Klasifikasi Penyakit Mata Katarak berdasarkan Kelainan Patologis dengan menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization”.

Penelitian lainnya dilakukan oleh [5] dengan judul “Deteksi Kecacatan Permukaan Buah Manggis Menggunakan Metode Deep Learning dengan Konvolusi Multilayer” mampu menghasilkan tingkat akurasi sebesar 98%.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan permasalahan adalah bagaimana membuat proses analisis katarak menjadi lebih cepat dan apakah dengan menggunakan analisis yang lebih cepat dapat mendapat hasil yang lebih akurat.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat proses analisis menjadi lebih cepat serta mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu dokter spesialis agar proses analisis pada gambar digital lebih cepat, serta dapat dijadikan rujukan untuk menentukan pasien terkena katarak atau tidak.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Model Pengembangan Sistem

Pada tahap pengembangan sistem terdiri dari proses-proses yang terstruktur yaitu, analisa kebutuhan, perancangan arsitektur cnn, implementasi arsitektur cnn, pengujian cnn,

Berikut merupakan tahapan yang digunakan pada sistem, yaitu:

a. Analisa Kebutuhan

Tahapan yang akan mendefinisikan apa saja kebutuhan yang diperlukan oleh sistem dari awal perancangan sampai proses pengujian.

b. Perancangan Arsitektur CNN

Tahapan ini merupakan tahapan untuk merancang arsitektur CNN yang akan digunakan.

c. Implementasi Arsitektur CNN

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menulis arsitektur CNN kedalam program komputer.

d. Pengujian CNN

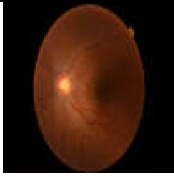

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menguji arsitektur CNN yang telah dibangun, dengan melakukan perubahan pada parameter yang dipakai agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

2.2 Analisa Kebutuhan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Literatur, yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan penelitian dari buku, situs-situs internet, jurnal online, dan sebagainya.

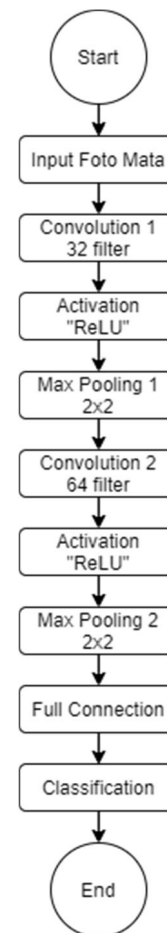
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data berupa foto hasil scan mata pada manusia. Data tersebut diperoleh dari penyedia data yang sudah terpercaya, yaitu dari salah satu akun github bernama yiweichen04 sejumlah 100 data set katarak. Pada Tabel 1 merupakan sampel data yang akan dipakai pada penelitian.

Tabel 1. Sampel Data

No	Data	Keterangan
1		-Sampel Data Mata Normal Sebanyak 50 -Ukuran 100x100 pixel PNG
2		Sampel Data Mata Katarak Sebanyak 50 -Ukuran 100x100 pixel PNG

2.3 Desain Arsitektur

Pada perancangan sistem klasifikasi kelainan mata katarak dengan menggunakan *Convolution Neural Network* (CNN), akan direpresentasikan dalam bentuk flowchart. pada Gambar 1 merupakan flowchart sistem.



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 merupakan representasi perancangan sistem dalam bentuk *flowchart*.

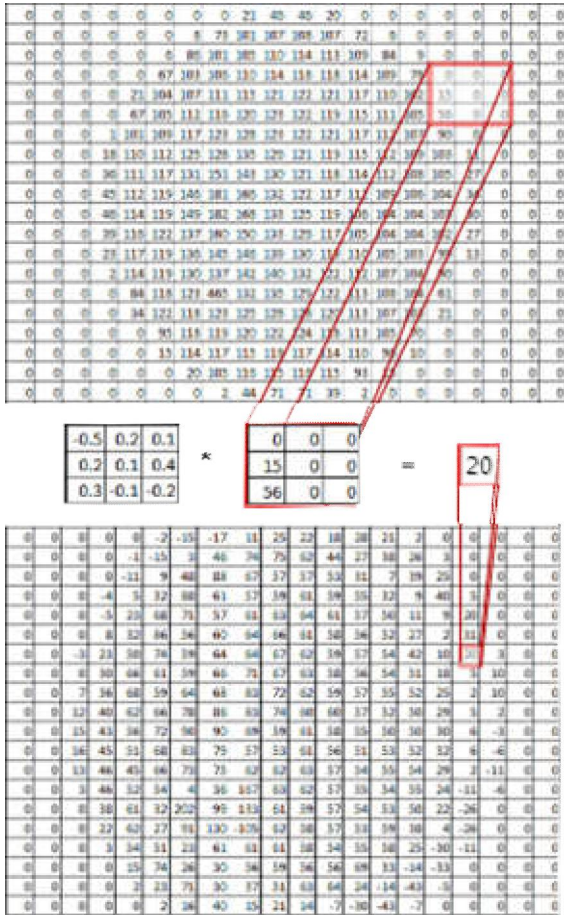
2.4 Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Networks (CNN) merupakan cabang khusus dari metode jaringan saraf tiruan. Proses pelatihan algoritma ini mirip dengan jaringan saraf tiruan lainnya, yaitu menggunakan algoritma Back-Propagation. Akan tetapi, arsitektur *Convolutional Neural Networks* (CNN) berbeda dengan jaringan saraf tiruan lain. Jaringan ini digunakan untuk mengenali pola visual langsung dari piksel gambar dengan preprocessing minimal. Mereka dapat mengenali pola dengan variabilitas ekstrim (seperti karakter tulisan tangan), dan dengan kekokohan terhadap distorsi dan transformasi geometris sederhana. [6]

Convolutional Neural Networks (CNN) sendiri terdapat beberapa layer, diantaranya yaitu:

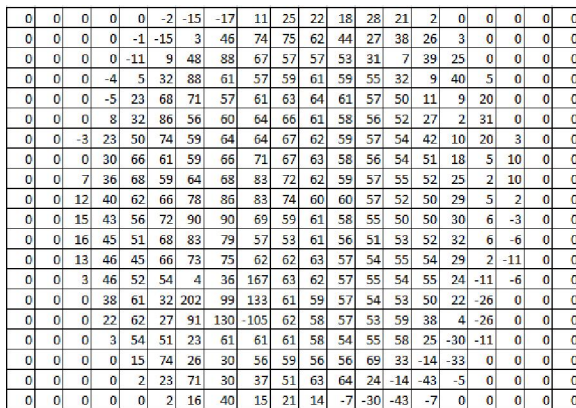
a. *Convolutional Layer*

Convolutional layer merupakan layer pertama kali yang menerima input. Operasi pada layer ini adalah operasi konvolusi (matriks yang berfungsi untuk melakukan *filter*).



Gambar 5. Proses Konvolusi 1

Gambar 5 merupakan contoh proses konvolusi 1 dengan mengambil nilai pixel pada matriks input, yang kemudian akan dilakukan proses *filtering* 3x3 pixel. Maka akan menghasilkan nilai baru pada layer konvolusi 1.

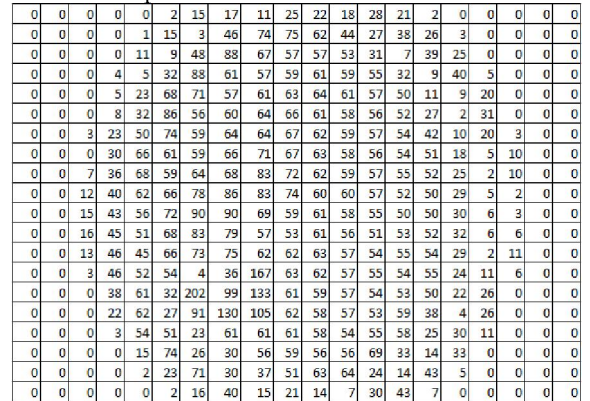


Gambar 6. Hasil Konvolusi 1

Gambar 6 merupakan nilai baru yang dihasilkan dari matriks input setelah dilakukan proses *filtering*. Proses ini disebut proses konvolusi.

2. ReLU

Dari proses diatas terdapat nilai pixel yang bernilai negatif, maka dari itu perlu digunakan fungsi aktivasi ReLU untuk mengubah nilai negatif menjadi 0. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Gambar 7.

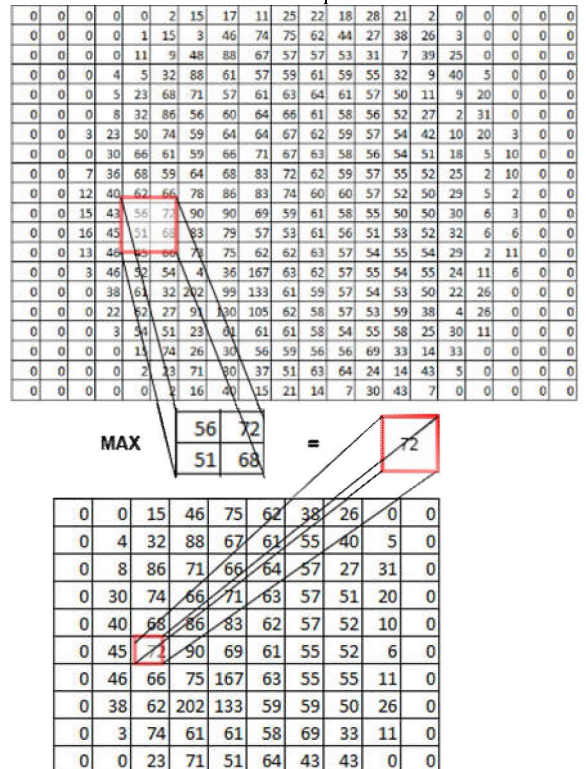


Gambar 7. Hasil ReLU 1

Gambar 7 merupakan hasil fungsi ReLU pada nilai konvolusi 1.

E. Pooling 1

Pada penelitian ini menggunakan *MaxPooling* dan 2x2 pixel untuk mencari nilai terbesar diantara 2x2 pixel.



Gambar 8. Proses MaxPooling

Gambar 8 merupakan contoh proses *maxpooling*, yaitu dengan mengambil nilai 2x2 pixel untuk mencari nilai terbesar diantara nilai 2x2 pixel.

0	0	15	46	75	62	38	26	0	0
0	4	32	88	67	61	55	40	5	0
0	8	86	71	66	64	57	27	31	0
0	30	74	66	71	63	57	51	20	0
0	40	68	86	83	62	57	52	10	0
0	45	72	90	69	61	55	52	6	0
0	46	66	75	167	63	55	55	11	0
0	38	62	202	133	59	59	50	26	0
0	3	74	61	61	58	69	33	11	0
0	0	23	71	51	64	43	43	0	0

Gambar 9. Hasil *MaxPooling 1*

Gambar 9 merupakan semua hasil *maxpooling* pada layer konvolusi 1.

F. Konvolusi Layer 2

1. Konvolusi Kedua

Menggunakan parameter kedua dan 64 kali filtering maka akan dilakukan proses konvolusi kedua. Adapun hasil konvolusi pertama dapat dilihat pada Gambar 11.

-3	27	57	49	22	21	11	1
21	40	60	22	30	17	16	2
25	48	23	35	36	23	14	19
26	44	38	46	32	26	14	5
30	46	21	23	51	26	10	2
31	12	48	67	67	28	12	0
29	74	88	80	-11	27	27	-4
39	30	58	-24	-3	25	13	1

Gambar 10. Hasil Konvolusi 2

Gambar 10 merupakan contoh proses konvolusi 2 dengan mengambil nilai pixel pada matriks input, yang kemudian akan dilakukan proses *filtering* 3x3 pixel. Maka akan menghasilkan nilai baru pada layer konvolusi 2.

2. ReLU

Dari proses diatas terdapat nilai pixel yang bernilai negatif, maka dari itu perlu digunakan fungsi aktivasi ReLU untuk mengubah nilai negatif menjadi 0. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Gambar 11.

3	27	57	49	22	21	11	1
21	40	60	22	30	17	16	2
25	48	23	35	36	23	14	19
26	44	38	46	32	26	14	5
30	46	21	23	51	26	10	2
31	12	48	67	67	28	12	0
29	74	88	80	11	27	27	4
39	30	58	24	3	25	13	1

Gambar 11. Hasil ReLU 2

Gambar 11 merupakan hasil fungsi ReLU pada nilai konvolusi 2.

G. Pooling 2

Pada penelitian ini menggunakan *MaxPooling* dan 2x2 pixel untuk mencari nilai terbesar diantara 2x2 pixel. Adapun hasil dapat dilihat pada Gambar 12.

40	60	30	16
48	46	36	19
46	67	67	12
74	88	27	27

Gambar 12. Hasil *MaxPooling 2*

Gambar 12 merupakan semua hasil *maxpooling* pada layer konvolusi 2.

H. Flatten

Merupakan proses untuk mengubah nilai konvolusi 2 menjadi bentuk vektor atau matriks 1 dimensi. Hasil *flatten* dapat dilihat pada Gambar 13.

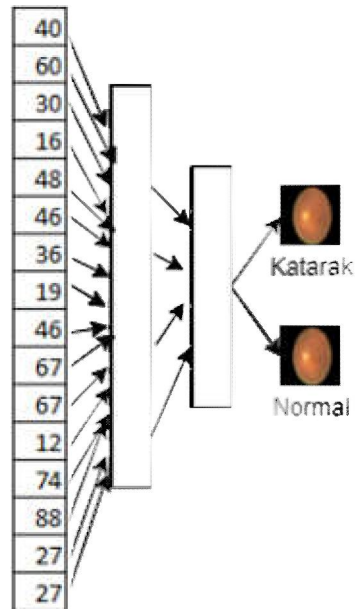
40
60
30
16
48
46
36
19
46
67
67
12
74
88
27
27

Gambar 13. Hasil *Flatten*

Gambar 13 merupakan hasil proses *Flatten*.

I. Fully Connected

Menggunakan input dari hasil *flatten*, yang kemudian akan dihubungkan sehingga data dapat diklasifikasikan. Dalam proses klasifikasi menggunakan fungsi aktivasi softmax yang akan digunakan untuk menghitung nilai kemungkinan. Adapun proses Fully Connected ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. *Fully Connected*

Gambar 14 merupakan proses terjadinya *fully connected*.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian tentang Identifikasi Kelainan Mata Katarak Pada Citra Digital Menggunakan *Deep Learning* yaitu proses identifikasi hasil foto scan mata dapat dilakukan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

5. SARAN

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan dalam penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Pada penelitian menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) ini, hanya mencakup kelainan mata pada katarak saja. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya agar dapat menambah kelainan mata lainnya.
2. Penelitian ini menggunakan desktop sebagai basis aplikasi. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan menggunakan mobile/web sebagai basis aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilyas, S. (2000). *Kedaruratan Dalam Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta : Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- [2] Ilyas, S. (2001). *Penuntun Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta : Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- [3] Permana, Y., Wijaya, I.G.P.S., Bimantoro F. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *J-COSINE*. Vol.1, No.1

- [4] Hariyanto, R., Basuki, A., Hasanah, R.N. (2016). Klasifikasi Penyakit Mata Katarak berdasarkan Kelainan Patologis dengan menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*. Vol.1, No.2 :86-92.
- [5] Azizah, L.M., Umayah, S.F., Fajar, F. (2018). Deteksi Kecacatan Permukaan Buah Manggis Menggunakan Metode Deep Learning dengan Konvolusi Multilayer. *SEMESTA TEKNIKA*. Vol.21, No.2: 230-236.
- [6] LeCun, Y., & Bengio, Y. (1995). *Convolutional network for images, speech, and time-series*. The Handbook of brain theory and neural network.