

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Data

Menurut Dr. Drs. H. Rifa'i Abubakar, M.A (2021) “Data adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi.”

Menurut M. Makbul (2021) data adalah sekumpulan fakta yang dipakai untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai suatu keadaan atau juga kondisi tertentu.

Berdasarkan Dr. Drs. H. Rifa'i Abubakar, M.A (2021), data adalah sebagai kumpulan informasi faktual atau angka yang berasal dari observasi, pengukuran, atau hasil kajian yang kemudian diolah menjadi suatu informasi yang berguna. Data berfungsi sebagai dasar dalam penalaran, diskusi, atau perhitungan untuk mendukung pengambilan keputusan dan penyusunan informasi.

B. Dataset

Menurut Yuliska et all (2020) dataset adalah Dataset adalah sekumpulan data yang dapat digunakan sebagai bahan percobaan riset.

Menurut Randy Hanjaya (2023) “Dataset dapat berupa gambar, suara, signal, ataupun tulisan tergantung dari tujuan pembuatan model. Dataset bisa didapat melalui proses pengumpulan secara mandiri maupun melalui pengambilan melalui sumber-sumber yang menyediakan dataset untuk keperluan pembelajaran ataupun penelitian”.

C. Sistem

Menurut Fithrie Soufitri, S.Kom., MMSI (2023) “Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk suatu kegiatan untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.”

Sedangkan menurut Andre Wijaya dan Damayanti et al (2022) “Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang saling berhubungan untuk melakukan kegiatan dengan tujuan tertentu.”

Berdasarkan Fithrie Soufitri S.Kom., MMSI, sistem dapat disimpulkan sebagai jaringan kerja yang terdiri dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem berfungsi untuk menyelaraskan berbagai elemen yang terlibat dalam suatu kegiatan, sehingga memudahkan proses penyelesaian sasaran yang telah ditetapkan. Dengan demikian, sistem memainkan peran penting dalam mengorganisasi dan mengelola berbagai aspek yang diperlukan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam suatu kegiatan atau proyek.

Sistem menurut Fithrie Soufitri S.Kom., MMSI memiliki beberapa karakteristik tertentu yaitu :

1. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen-komponen yang saling berinteraksi dan bekerja sama membentuk satu kesatuan

2. Batasan Sistem

Batasan sistem adalah daerah yang membatasi suatu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan luarnya.

3. Lingkungan Luar Sistem

Bentuk apapun yang ada di luar ruang lingkup sistem atau juga bisa batasan sistem yang mempengaruhi operasi suatu sistem.

4. Penghubung Sistem

Media yang menjadi penghubung antara sistem dengan sub-sistem.

5. Masukan Sistem

Energi yang dimasukkan kedalam sistem baik untuk berupa *maintenance* ataupun sebagai *signal input*.

6. Keluaran Sistem

Hasil energi yang dilah dan dikategorikan menjadi keluaran berguna.

7. Pengolahan Sistem.

Proses di dalam sistem yang mengubah masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) dengan cara tertentu sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

8. Sasaran Sistem

Tujuan atau hasil akhir yang ingin dicapai oleh sistem, yang menjadi alasan utama keberadaan dan fungsi sistem itu sendiri.

D. Informasi

Menurut Fithrie Soufitri, S.Kom.,MMSI (2023) “Informasi adalah hasil pengolahan data yang memiliki manfaat atau belum memiliki artiguna.”

Menurut Fithrie Soufitri, informasi diartikan sebagai hasil dari pengolahan data yang memiliki potensi nilai atau kegunaan, meskipun dalam beberapa kasus belum tentu memiliki arti yang signifikan. Informasi memberikan makna lebih dari sekadar data mentah karena telah melalui proses interpretasi sehingga bisa mendukung pengambilan keputusan atau tindakan lebih lanjut. Namun, tingkat manfaat informasi tergantung pada relevansi dan konteks penggunaannya.

E. Sistem Informasi

Menurut Jonny Seah (2020) “Sistem informasi adalah gabungan dari komponen-komponen teknologi informasi yang saling bekerjasama dan menghasilkan suatu informasi untuk memperoleh satu jalur komunikasi dalam suatu organisasi atau kelompok.”

Pengertian sistem informasi menurut Fithrie Soufitri, S.Kom., MMSI (2023) adalah kumpulan data fakta yang telah diolah atau disusun sedemikian rupa sehingga mampu memiliki mana dan nilai bagi penerimanya.

Menurut Jonny Seah, sistem informasi merupakan sebuah kombinasi berbagai komponen teknologi informasi yang saling terintegrasi untuk menghasilkan informasi. Sistem ini berfungsi sebagai jalur komunikasi dalam suatu organisasi atau kelompok, sehingga memungkinkan pertukaran dan pemanfaatan informasi yang efektif. Dengan demikian, sistem informasi memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional serta pengambilan keputusan dalam suatu entitas.

Sedangkan berdasarkan Fithrie Soufitri, S.Kom., MMSI sistem informasi merupakan suatu cara untuk mengelola data mentah menjadi informasi yang bermakna. Data-data yang awalnya terpisah menjadi beberapa bagian dikelompokkan dan diorganisasikan secara sistematis. Dengan kata lain sistem informasi bertujuan untuk mengubah data menjadi informasi yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan atau kegiatan lainnya.

F. Python

Menurut Sayuti Rahman et al (2023:1) “Python adalah Bahasa pemrograman yang menggunakan interpreter untuk menjalankan kode programnya. Interpreter tersebut dapat menerjemahkan kode secara langsung, dan Python dapat dijalankan di berbagai platform seperti Windows, Linux, dan lain-lain”. Dan menurut Sayuti Rahman et al, ada beberapa alasan python banyak digunakan yaitu

1. Python dapat berjalan di berbagai platform seperti Windows, Linux, macOS, Android, Raspberry Pi, dan lain-lain.
2. Python memiliki sintaks yang sederhana dan mirip dengan bahasa Inggris.
3. Sintaks Python memungkinkan penulisan kode yang lebih ringkas dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain.
4. Python menggunakan interpreter, sehingga program dapat dieksekusi dengan cepat setelah selesai dibuat.
5. Python mendukung paradigma pemrograman prosedural, berorientasi objek, dan fungsional.

Sedangkan menurut Ahmad Ashril Rizal et al (2021) “Python adalah bahasa pemrograman dengan script yang sederhana dan aplikasinya sudah meluas, dan yang paling penting bersifat open source”.

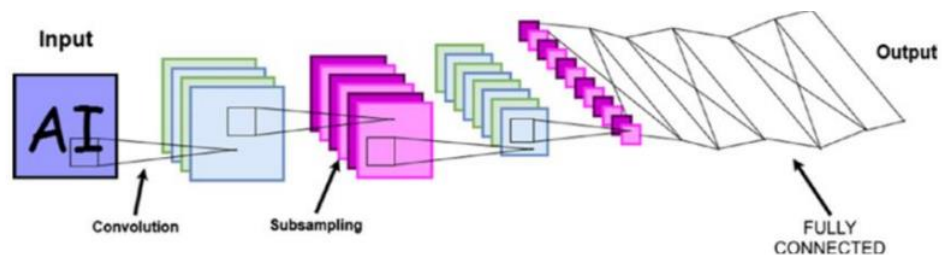
G. Artificial Intelligence (AI)

Definisi Artificial Intelligence menurut Fauzy Maarij Mutaqin et al (2023) adalah “sistem yang dibuat secanggih mungkin mirip seperti kecerdasan manusia lalu ditanamkan pada sebuah perangkat menjadi alat kecerdasan buatan. Artificial

Intelligence ini bisa membantu dunia pendidikan, karena bisa mencari data berupa berbagai pengetahuan dengan cepat serta akurat lalu dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.”

H. Convolutional Neural Network (CNN)

Menurut Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., MM. (2022:55) definisi dari Convolutional Neural Networks (CNN) atau dalam bahasa indonesianya Jaringan Saraf Konvolutional merupakan salah satu jenis saraf tiruan yang mendalam dan bersifat feed-forward. Jaringan saraf ini dibentuk untuk mempertahankan struktur hierarkis dengan mempelajari representasi fitur internal, sehingga dapat mampu menggeneralisasi fitur dalam berbagai permasalahan gambar, seperti pengenalan objek dan aplikasi lainnya dalam bidang penglihatan komputer.



Gambar 2.1
Gambaran layer dalam Convolutional Neural Networks

Sumber: Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., MM (2022:55)

Menurut Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., MM. Convolutional Neural Networks terdiri dari beberapa layer, yaitu filter dan peta gambar.

I. Machine Learning

Definisi menurut Dios Kurniawan, M.Sc. (2022:5) “machine learning adalah ilmu yang mempelajari algoritma komputer yang bisa mengenali pola-pola di dalam data, dengan tujuan untuk mengubah beragam macam data menjadi suatu Tindakan yang nyata dengan sedikit mungkin campur tangan manusia”. Dios Kurniawan, M.Sc juga berpendapat kita bisa membuat mesin komputer yang dapat belajar sendiri dari data yang ada, selanjutnya mesin komputer itu akan memberikan Keputusan mandiri tanpa perlu diprogram lagi.

Menurut Dr. Patanjali Kashyap PhD (2024:4) machine learning merupakan elemen utama komputasi kognitif, yang memungkinkan untuk dapat mengambil keputusan secara efisien dan *real-time*. Proses yang dilakukan pada machine learning ini berbasis pada bukti yang ada, sehingga dalam berbagai aspek operasional dapat mendukung untuk pengambilan keputusan yang relevan dan lebih akurat.

J. Neural Networks

Menurut Harrison Kinsley dan Daniel Kukiela (2020:8), jaringan saraf atau *neural networks* adalah jenis *machine learning* yang sering dikaitkan dengan *deep learning*. Dan menurut Harrison Kinsley dan Daniel Kukiela (2020:9) *neural networks* ini sudah ada konsepnya semenjak tahun 1940-an. Namun pelatihan *neural networks* baru mulai terungkap dengan pengenalan backpropagation pada 1960-an. *Neural networks* ini baru mendapat perhatian dari khalayak umum setelah memenangkan beberapa macam kompetisi pada tahun 2010. Sejak saat itu neural networks berkembang dengan sangat pesat dan dapat menyelesaikan beragam

masalah kompleks, seperti seperti pembuatan keterangan gambar, terjemahan bahasa, serta sintesis audio dan video.

K. Deep Learning

Menurut Christian Janiesch (2021) "*Deep Learning* adalah salah satu pendekatan *machine learning* yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan beberapa lapisan arsitektur. Lapisan arsitektur jaringan ini sangat terstruktur. Deep learning ini sering kali menghasilkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan model pembelajaran mesin tradisional seperti *shallow learning* dan metode analisis data konvensional. Selain itu model ini biasanya menggunakan neuron yang canggih dibandingkan yang jaringan saraf tiruan yang sederhana.

L. Tensorflow

Menurut Nasha Hikmatia A.E. dan Muhammad Ihsan Zul (2021) "TensorFlow adalah kerangka kerja komputasi untuk membangun model pembelajaran mesin. TensorFlow menyediakan berbagai toolkit yang memungkinkan untuk membuat model pada tingkat abstraksi yang disukai dan dapat menjalankan grafik pada beberapa platform hardware, termasuk CPU, GPU, dan TPU".

Menurut M. Usman Malik Ph.D. (2020) TensorFlow adalah salah satu pustaka yang paling sering digunakan untuk deep learning. TensorFlow dikembangkan oleh Google dan menawarkan API yang mudah digunakan untuk pengembangan berbagai model deep learning.

Dan juga Hannes Hapke & Catherine Nelson memberikan alasan beberapa alasan mengapa Tensorflow banyak dipakai yaitu:

1. Ekosistem TensorFlow merupakan yang paling luas tersedia untuk pembelajaran mesin pada saat penulisan ini. Ekosistem ini mencakup berbagai proyek berguna dan pustaka pendukung di luar fokus intinya, seperti TensorFlow Privacy dan TensorFlow Probability.
2. TensorFlow populer dan banyak digunakan baik dalam skala kecil maupun besar untuk kebutuhan produksi, serta memiliki komunitas pengguna yang aktif.

M. OpenCV

Definisi dari *OpenCV* menurut Fitrah (2020) merupakan *library open source* yang dikembangkan oleh intel untuk memudahkan pemrograman yang berhubungan dengan citra digital. Dan menurut Fitrah, OpenCV ini memiliki beberapa kegunaan contohnya untuk deteksi wajah, pengenalan wajah, serta juga banyak digunakan untuk berbagai penerapan metode kecerdasan buatan menggunakan algoritma sederhana yang berkaitan dengan *computer vision*.

N. Confussion Matrix

Menurut Ryan Arya Pramudya dan Atika (2024) Mutiarachim, confusion matrix adalah matriks dua dimensi yang digunakan untuk membandingkan hasil prediksi dengan data sebenarnya. Matriks ini mencakup empat kondisi, yaitu true positive (TP), true negative (TN), false positive (FP), dan false negative (FN).

O. Overfitting

Menurut Lukas Hansel Ganda dan Hendra Bunyamin, S.Si., M.T., (2021) overfitting adalah kondisi di mana model machine learning memiliki tingkat error yang sangat rendah selama proses pelatihan, tetapi kinerjanya menurun secara signifikan ketika digunakan untuk memprediksi data baru. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas model yang berlebihan, di mana model terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan hingga menangkap noise atau detail yang tidak relevan, sehingga mengurangi kemampuannya untuk melakukan generalisasi terhadap data lain.

P. Underfitting

Menurut Lukas Hansel Ganda dan Hendra Bunyamin, S.Si., M.T., (2021), underfitting terjadi ketika model machine learning tidak mampu mempelajari pola yang cukup dari data pelatihan, yang menyebabkan performa model menjadi buruk, baik saat mengolah data pelatihan maupun saat diuji dengan data baru. Kondisi ini menunjukkan bahwa model terlalu sederhana atau tidak cukup kompleks untuk menangkap pola yang ada dalam dataset.

Q. Citra Digital

Dr. Arnita, S.Si (2022) mendefinisikan citra digital terdiri dari piksel yang disebut juga kumpulan titik. Dimana setiap piksel memiliki posisi tertentu dalam koordinat. Citra itu sendiri merupakan fungsi dua dimensi yang diperoleh melalui peralatan sensor yang merekam nilai-nilai karakteristik citra pada setiap titik

elemen tersebut. Dan menurut Dr. Arnita, S.Si citra digital dapat diolah dengan bantuan perangkat lunak (software) tertentu untuk mengubah atau memanipulasi citra agar memiliki kualitas yang lebih baik. Contohnya adalah Adobe Photoshop dan GIMP (GNU Image Manipulation Program) menyajikan beragam fitur untuk memanipulasi citra digital.

R. Deteksi

Menurut Rian Maulana Yusup dan Fajar M.Syam et al (2021) “deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeksi suatu penyakit, Dimana sistem mengidentifikasi masalah-masalah yang berhubungan dengan penyakit yang biasa disebut dengan gejala”.

Berpendapat bahwa tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkan sehingga menghasilkan suatu solusi.

S. Katarak

Pengertian katarak menurut Fitri Damayanti et al (2024) adalah “penyakit yang ditandai kekeruhan lensa mata sehingga mengganggu proses masuk cahaya ke mata. Katarak bisa disebabkan karena terganggunya mekanisme control keseimbangan air dan elektrolit, karena denaturasi protein lensa atau gabungan keduanya. Pada 90% kasus katarak berkaitan dengan usia serta penyebab lain seperti kegenital dan trauma”. Sedangkan menurut Danadipa Asmara et al (2023)

katarak merupakan penyakit Dimana terjadinya kekeruhan pada lensa mata yang bisa terjadi karena endapan protein atau juga bisa dikarenakan faktor usia. Dan juga Jose Andres (2024) berpendapat bahwa katarak adalah gejala penurunan kualitas penglihatan yang diakibatkan oleh terjadinya kekeruhan pada lensa mata.

Menurut Meir Schneider (2012) dalam bukunya yang berjudul *Vision for Life Ten Step to Natural Eyesight Improvement* menjelaskan bahwa “Katarak, secara sederhana, adalah bercak keruh pada lensa mata. Salah satu teori adalah bahwa katarak terjadi akibat penumpukan protein di dalam lensa, yang mencegah cahaya masuk. Hal ini menyebabkan penyumbatan yang pada akhirnya membuat penglihatan kabur atau dapat membuat seseorang buta total.” Dan juga Meir Schneider berpendapat bahwa “Ada beberapa penyebab katarak, termasuk gizi buruk dan metabolisme tubuh yang buruk. Oleh karena itu, penting untuk mengonsumsi makanan yang seimbang dan sehat serta meluangkan waktu untuk berolahraga secara teratur, terutama saat kita bertambah tua.”

Fitri Damayanti et al (2024) dan Dan juga Jose Andres (2024) lebih mendefinisikan bahwa katarak adalah suatu kondisi yang Dimana mata terganggu dan tidak bekerja secara maksimal penglihatannya dikarenakan Cahaya yang terhambat masuk. Dan menurut Jose Andres (2024) faktor usia adalah hal yang paling umum dan menjadi penyebab utama katarak terjadi.

T. Penelitian Terdahulu

Pada jurnal “Analisis Perbandingan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Dan Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Sistem Deteksi Katarak” Dengan metode SVM menghasilkan *accuracy* sebesar 96.67%, sedangkan dengan metode CNN menghasilkan *accuracy* sebesar 98.89.

Khardawi Muhammad et al, menggunakan metode CNN untuk penelitiannya menghasilkan *accuracy* sebesar 48.94% untuk kelas katarak dan 51.17% untuk kelas normal. Dalam penelitian ini masih kurang maksimal dikarenakan *accuracy* yang diperoleh terbilang rendah.

Model CNN AlexNet yang digunakan oleh Mulyasari Cicik et al, menghasilkan *accuracy* sebesar 87%. Pengubahan parameter seperti ukuran gambar 128×128 piksel, kecepatan pembelajaran 0,0001, epoch 35, ukuran batch 32, dan pengoptimal Nadam memberikan skor terbaik.

Pada jurnal “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network dalam Mengidentifikasi Dini Penyakit pada Mata Katarak” juga meneliti menggunakan metode CNN dan pada penelitian ini menghasilkan *accuracy* yang terbilang besar juga yaitu sebesar 92.05%. Pada penelitian ini bisa dikatakan kalau CNN juga bisa digunakan sebagai salah satu metode untuk mendeteksi penyakit katarak.

Model CNN yang dikembangkan oleh Bu’ulölö Geza et al, juga menghasilkan akurasi yang terbilang baik dengan konfigurasi 3 convolutional layers serta optimizer Adam. Akurasi yang diperoleh mencapai 93,31% pada data training dan 95% pada data test.

Qulub Sirojul et al, dalam penelitiannya klasifikasi citra fundus, menggunakan CNN dengan arsitektur VGG-16 dan transfer learning selama 30 iterasi menghasilkan model dengan akurasi 45%. Namun pada model yang dibuat peneliti lebih cenderung memprediksi kelas mata normal dibandingkan dengan kelas lainnya. Hal ini dikarenakan dataset dari peneliti lebih dominan ke mata normal.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Andreas Ericco et al, menerapkan arsitektur InceptionV3 dengan metode CNN. Pada penelitian disini, peneliti

melakukan 2 skenario uji coba yaitu dengan menggunakan optimasi Adam tanpa melakukan Augmentasi dan Menggunakan Optimasi Adam namun dengan melakukan Augmentasi. Untuk hasil *accuracy* Menggunakan Optimasi Adam dengan melakukan Augmentasi diperoleh sebesar 100% sedangkan tanpa melakukan Augmentasi berhasil mendapatkan *accuracy* sebesar 97%. Bisa dilihat jika menggunakan optimasi Adam dengan melakukan augmentasi bisa memperoleh hasil yang tinggi