



DETEKSI JENIS BUAH-BUAHAN MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING*

KERJA PRAKTIK



Program Studi

S1 Teknik Komputer

Oleh:

Ilham Rizaldy Widy Putra

17410200032

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2020

DETEKSI JENIS BUAH-BUAHAN MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana



Disusun Oleh :

Nama : Ilham Rizaldy Widy Putra

Nim : 17.41020.0032

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2020

LEMBAR PENGESAHAN
DETEKSI JENIS BUAH-BUAHAN MENGGUNAKAN DEEP LEARNING

Laporan Kerja Praktik oleh
Ilham Rizaldy Widy Putra
NIM: 17410200032
Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 18 Desember 2020

Disetujui :

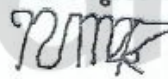
Pembimbing



Date: 2021.01.15
08:35:51 +07'00'

Harianto, S.Kom., M.Eng
NIDN. 0722087701

Penyelia



Digitally signed
by Heri Pratikno
Date: 2021.01.12
23:33:21 +07'00'

Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.
NIDN. 0716117302

Mengetahui :

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2021.01.15
10:28:06 +07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.
NIDN. 0729047501



“Jangan pernah menyerah karena suatu kegagalan karena banyak
d luar sana yang menertawakan kegagalan”

UNIVERSITAS
Dinamika



**Dipersembahkan untuk Ayah, Mama dan Keluarga yang selalu mendukung,
memotivasi dan memberi doa kepada saya, Beserta semua orang yang selalu
mendukung dan memberi semangat agar tetap berusaha dan berdoa agar
menjadi seseorang yang lebih baik lagi.**

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Ilham Rizaldy Widy Putra
NIM : 17410200032
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik
Judul Karya : **Deteksi Jenis Buah-buahan Menggunakan Deep Learning**



Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau sebagai pemilik pencipta dan Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar keserjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Desember 2020

Yang menyatakan



Ilham Rizaldy Widy Putra
NIM : 17.41020.0032

ABSTRAK

Perkembangan teknologi AI (*Artificial Intelligence*) atau kecerdasan buatan sudah merajalela di kehidupan. Salah satunya adalah *Deep Learning* yang sedang dikembangkan oleh peneliti dunia. *Deep Learning* adalah metode pembelajaran yang dirancang untuk terus menganalisis data dengan struktur logika yang mirip dengan bagaimana manusia mengambil keputusan. Maka dari itu diperlukan berkembangnya *Deep learning* seperti mendeteksi benda – benda sekitar secara otomatis. Salah satunya yang akan dibahas pada laporan ini adalah deteksi buah-buahan menggunakan *Deep Learning* dan pada kerja praktik ini, metode yang digunakan adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah image. CNN terdiri dari neuron yang memiliki *weight*, *bias* dan *activation function*. *Convolutional layer* juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (*pixels*). Deteksi dilakukan dengan training data gambar sebanyak 67.692 dan data tes sebanyak 22.688. Hasil proses data training dan data tes dimasukkan pada model H5 file. Uji akurasi dilakukan secara manual. Data yang diujikan untuk mengukur akurasi sebanyak 40 gambar buah, terdapat 4 gambar yang terdeteksi dengan tidak sesuai sehingga menghasilkan akurasi sebesar 90%.

Kata Kunci: AI (*Artificial Intelligence*), *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), *image*, *pixel*.

KATA PENGANTAR

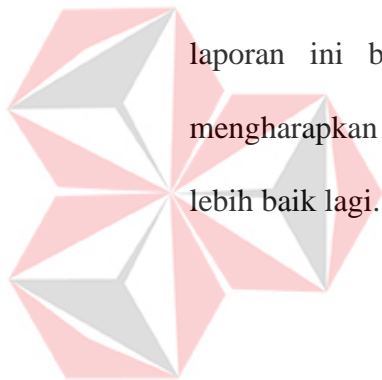
Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmat-Nya dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga penulis tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta Laporan ini.
3. Universitas Dinamika atas segala kesempatan dan pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
4. Kepada Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE. selaku penyelia. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan dan kesempatannya sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
5. Kepada Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng. selaku pembimbing. Terimakasih atas bimbingan dan tuntunan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.

6. Kepada Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika, atas ijinnya yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika
7. Dulur seperjuangan S1 Teknik Komputer angkatan 2017 serta rekan-rekan pengurus Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.
8. Serta Titania Nur Alifah S.T yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk dapat segera menyelesaikan Kerja Praktik serta laporan Kerja Praktik ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.



UNIVERSITAS
Dinamika

Surabaya, 18 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II	4
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika.....	4
2.2 Visi dan Misi Universitas Dinamika	9
2.2.1 Visi	9
2.2.2 Misi	9
2.3 Struktur Organisasi.....	9
BAB III.....	12
LANDASAN TEORI.....	12

3.1	Deep Learning	12
3.2	Convolutional Neural Network (CNN)	14
3.2.1	Konvolusional	14
3.2.2	Pooling	16
3.2.3	Fully Connected	16
3.2.4	Receptive Field.....	17
3.2.5	Weights	18
3.3	Google Colab.....	19
3.3.1	Cara Menggunakan Google Colab	20
3.4	Buah – Buahan	21
3.4.1	Bagian – Bagian Buah.....	22
3.4.2	Proses Terjadinya Buah.....	22
BAB IV		24
DESKRIPSI PEKERJAAN.....		24
4.1	Dataset	24
4.2	Data Training.....	25
4.3	Flowchart Program	25
4.4	Penjelasan Program	26
4.4.1	Mount ke Drive	26
4.4.2	Import Library	30
4.4.3	Load model.....	31
4.4.4	Label Nama Buah.....	33
4.4.5	Deteksi Gambar.....	36
4.5	Tampilan Deteksi Jenis Buah – buahan	37

4.6	Perhitungan Akurasi Deteksi.....	37
4.6.1	Rumus Perhitungan	37
4.6.2	Gambar yang Diuji.....	38
4.6.3	Hasil Perhitungan	39
BAB V	41
PENUTUP	41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Daftar Gambar yang Akan di uji.....	38
Tabel 4.2 Hasil Tes Uji	39



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Gambaran Deep Learning	12
Gambar 3.2 Gambaran Artificial Neural Networks (ANN).....	13
Gambar 3.3 Google Colab.....	19
Gambar 3.4 Buka Google Colab dari Google Drive	20
Gambar 3.5 Tampilan Google Colab	20
Gambar 3.6 Gambar Buah – Buahhan	21
Gambar 4.1 Dataset training di google drive	24
Gambar 4.2 Flowchart Program.....	25
Gambar 4.3 Mount Drive ke Google Colab	26
Gambar 4.4 Akun Drive yang akan digunakan.....	27
Gambar 4.5 Permintaan izin akses Google Drive	28
Gambar 4.6 Kode Otorisasi.....	28
Gambar 4.7 Masukkan Kode Otorisasi	29
Gambar 4.8 Google Drive sudah Mounted ke Google Colab	29
Gambar 4.9 Mengubah Direktori	29
Gambar 4.10 Import dari Library	30
Gambar 4.11 Load Model	31
Gambar 4.12 Model Summary	32
Gambar 4.13 Labelling Buah (1)	33
Gambar 4.14 Labelling Buah (2)	34
Gambar 4.15 Labelling Buah (3)	35
Gambar 4.16 File Test Image.....	36

Gambar 4.17 Mengakses Lokasi Test Image	36
Gambar 4.18 Memanggil fungsi Predict	36
Gambar 4.19 Tampilan Hasil Deteksi Gambar	37
Gambar 4.20 Rumus Perhitungan Akurasi	37



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Form KP-3 Surat Balasan	43
Lampiran 2. Form KP-5 Acuan Kerja.....	44
Lampiran 3. Form KP-5 Garis Besar Rencana Kerja Mingguan	45
Lampiran 4. Form KP-6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja.....	46
Lampiran 5. Form KP-7 Kehadiran Kerja Praktik	47
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Kerja Praktik	48
Lampiran 7. Biodata Penulis	49



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kemajuan teknologi 4.0 dan perdagangan bebas diperlukan adanya dukungan seorang *Programmer* yang maju dengan kreatifitas pada masing-masing bidang. Salah Satu perkembangan dan kemajuan teknologi 4.0 saat ini adalah *Deep Learning*. Menurut horea pada jurnalnya menyebutkan *Deep Learning* adalah kelas algoritma pembelajaran mesin yang menggunakan banyak algoritma lapisan yang berisi unit pemrosesan nonlinier (Muresan & Oltean, 2018). *Deep Learning* juga salah satu metode yang memungkinkan komputer untuk mempelajari tugas-tugas yang disesuaikan dengan sifat manusia. Ini adalah teknologi yang mendukung perkembangan kecerdasan buatan (AI) dan kemajuannya telah memberikan kemajuan di berbagai bidang. Salah satu pemanfaatan dari Deep Learning adalah bidang image processing atau pengolahan citra digital. Dengan adanya sistem image processing dimaksudkan untuk membantu manusia dalam mengenali atau mengklasifikasi objek dengan efisien yaitu cepat, tepat, dan dapat melakukan proses dengan banyak data sekaligus (Maulana & Rochmawati, 2019). Salah satu metode yang digunakan yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu jenis algoritme *Deep Learning* yang dapat menerima *input* berupa gambar, menentukan aspek atau obyek apa saja dalam sebuah gambar yang bisa digunakan mesin untuk “belajar” mengenali gambar, dan membedakan antara satu gambar dengan yang lainnya. Arsitektur CNN terbilang mirip dengan pola koneksi neuron atau sel saraf dalam

otak manusia. CNN terinspirasi dari *Visual Cortex*, yaitu bagian pada otak yang bertugas untuk memroses informasi dalam bentuk visual. Pada CNN, data yang dipropagasikan pada jaringan adalah data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter bobot pada CNN berbeda. Pada CNN operasi linear menggunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi. Dalam Kerja praktik ini, *Deep Learning* dengan menggunakan metode CNN akan diimplementasikan untuk mendeteksi jenis buah-buahan.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana cara kerja dan merancang *Deep Learning* dengan menggunakan metode CNN untuk mendeteksi jenis buah-buahan.

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada dilapangan, maka penulis membatasi masalah dari Kerja Praktik, yaitu:

1. Menggunakan Metode CNN
2. Mendeteksi jenis buah-buahan

1.4 Tujuan

Bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan merancang *Deep Learning* dengan menggunakan metode CNN untuk mendeteksi jenis buah-buahan .

1.5 Manfaat

Menghasilkan rancangan *Deep Learning* untuk mendeteksi jenis buah-buahan dengan metode CNN (*Convolutional Neural Network*).



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika

Di tengah kesibukan derap Pembangunan Nasional, kedudukan informasi semakin penting. Hasil suatu pembangunan sangat ditentukan oleh materi informasi yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang dicitakan oleh suatu pembangunan akan lebih mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Cepat atau lambatnya laju pembangunan ditentukan pula oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan menginformasikan kembali kepada yang berwenang. Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban akan kebutuhan informasi, komputer yang semakin canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi secara cepat, tepat dan akurat. Hasil informasi canggih ini telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer secara optimal dapat memacu laju pembangunan. Kesadaran tentang hal inilah yang menuntut pengadaan tenaga-tenaga ahli yang terampil untuk mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga tersebut. Atas dasar pemikiran inilah, maka untuk pertama kalinya di wilayah Jawa Timur dibuka Pendidikan Tinggi Komputer, Akademi Komputer & Informatika Surabaya (AKIS) pada tanggal 30 April 1983 oleh Yayasan Putra Bhakti berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti Putra Bhakti No. 01/KPT/PB/III/1983. Tokoh pendirinya pada saat itu adalah:

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T

3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII.

Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal 20 Maret 1986 nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA , singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya memperoleh STATUS TERDAFTAR pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen

Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunan gedung Kampus baru di jalan Kutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA . Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh Bapak Wahono Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

19 Juni 1984 AKIS membuka program DIII Manajemen Informatika. 20 Maret 1986 AKIS membuka program S1 Manajemen Informatika. 30 Maret 1986 AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya (STIKOM SURABAYA). Pada 1990 membuka bidang studi DI Program Studi Komputer Keuangan / Perbankan. 1 Januari 1992 membuka Program S1 jurusan Teknik Komputer. Pada 13 Agustus 2003, Program Studi Strata 1 Teknik Komputer berubah nama menjadi Program Studi Strata 1 Sistem Komputer.

1 November 1994 membuka program studi DI Komputer Grafik Multimedia. 12 Mei 1998 STIKOM SURABAYA membuka tiga program pendidikan baru sekaligus, yaitu: DIII bidang studi Sekretari Berbasis Komputer.

Pada 16 Januari 2006, berdasar surat izin penyelenggaraan dari DIKTI nomor: 75/D/T/2006, Program Studi Diploma III Komputer Sekretari & Perkantoran Modern berubah nama menjadi Program Diploma III Komputerisasi Perkantoran dan Kesekretariatan, DII bidang studi Komputer Grafik Multimedia, dan DI bidang studi Jaringan Komputer.

Juni 1999 pemisahan program studi DI Grafik Multimedia menjadi program studi DI Grafik dan program studi DI Multimedia, serta perubahan program studi DII Grafik Multimedia menjadi program studi DII Multimedia. 2 September 2003 membuka Program Studi DIII Komputer Percetakan & Kemasan, yang kemudian

berubah nama menjadi Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak.

3 Maret 2005 membuka Program Studi Diploma III Komputer Akuntansi.

20 April 2006 membuka bidang studi DIV Program Studi Komputer Multimedia. 8

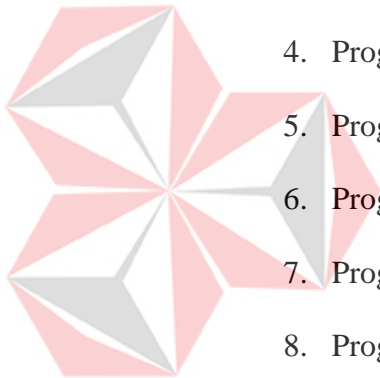
November 2007 membuka program studi S1 Desain Komunikasi Visual. 2009

Membuka program studi S1 Sistem Informasi dengan kekhususan Komputer

Akuntansi. Hingga saat ini, STIKOM Surabaya memiliki 8 Proram studi dan 1

bidang studi kekhususan, yaitu:

1. Program Studi S1 Sistem Informasi
2. Program Studi S1 Sistem Informasi Kekhususan Komputer Akutansi
3. Program Studi S1 Sistem Komputer
4. Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
5. Program Studi DIV Komputer Multimedia
6. Program Studi DIII Manajemen Informatika
7. Program Studi DIII Komputer Perkantoran dan Kesekretariatan
8. Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak

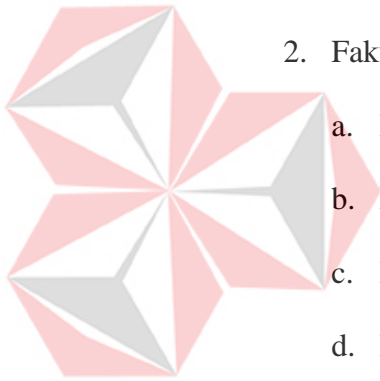


UNIVERSITAS
Dindamika

Pada tahun 2014, berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Program studi yang diselenggarakan oleh Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Fakultas Ekonomi dan Bisnis :
 - a. Program Studi S1 Akutansi
 - b. Program Studi S1 Manajemen
 - c. Program Studi DIII Komputerisasi Perkantoran & Kesekretariatan
2. Fakultas Teknologi dan Informatika :
 - a. Program Studi S1 Sistem Informasi
 - b. Program Studi S1 Sistem Komputer
 - c. Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
 - d. Program Studi S1 Desain Grafis
 - e. Program Studi DIV Komputer Multimedia
 - f. Program Studi DIII Manajemen Informatika
 - g. Program Studi DIII Komputer Grafis & Cetak



UNIVERSITAS
Dinamika

2.2 Visi dan Misi Universitas Dinamika

2.2.1 Visi

Menjadi Perguruan Tinggi yang Produktif dalam berinovasi

2.2.2 Misi

1. Menyelenggarakan Pendidikan yang berkualitas dan futuristis
2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi
3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat

2.3 Struktur Organisasi

Universitas Dinamika, terdiri atas:

A. Rektor

B. Rektor, membawahi :

a. Wakil Rektor I

1. Fakultas Ekonomi dan Bisnis

1.1 Senat Fakultas

1.2 Program Studi S1 Akutansi

1.3 Program Studi S1 Manajemen

1.4 Program Studi DIII Komputerisasi dan Kesekretariatan

2. Fakultas Teknologi dan Informatika

2.1 Senat Fakultas

2.2 Program Studi S1 Sistem Informasi

a. Sekretaris Program Studi

b. Laboratorium Komputer

2.3 Program Studi S1 Sistem Informasi

a. Sekretaris Program Studi

2.4 Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual

2.5 Program Studi S1 Desain Grafis

2.6 Program Studi DIV Komputer Multimedia

2.7 Program Studi DIII Manajemen Informatika

2.8 Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak

2.9 Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas

Intruksional

2.10 Bagian Administrasi dan Kemahasiswaan

2.11 Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

a. Sie Penelitian

b. Sie Pengabdian Masyarakat

2.12 Bagian Pengembangan dan Penerapan Teknologi

Informasi

a. Sie Pengembangan Jaringan

b. Sie Pengembangan Sistem informasi

c. Sie Pengembangan Media Online

2.13 Bagian Perpustakaan

b. Wakil Rektor II

1. Bagian Public Relation dan Marketing

a. Sie Public Relation

b. Sie Marketing



UNIVERSITAS
Dinamika

c. Bagian Keuangan

1.1 Sie Finance dan Accounting

1.2 Sie Administrasi Keuangan Mahasiswa

a. Bagian Kepegawaian

b. Bagian Administrasi Umum

1.3 Sie Rumah tangga

1.4 Sie Pengadaan

1.5 Sie Perbaikan dan Perawatan

1.6 Sie Keamanan

c. Wakil Rektor III

1. Bagian Career Center

2. Bagian Kemahasiswaan

a. Sie Penalaran

b. Sie Bakat dan Minat

c. Sie Layanan Administrasi dan Kesejahteraan Mahasiswa

d. Senat Institut

e. Pusat Kerja Sama

f. Staff Ahli

g. Pengawasan dan Penjaminan Mutu



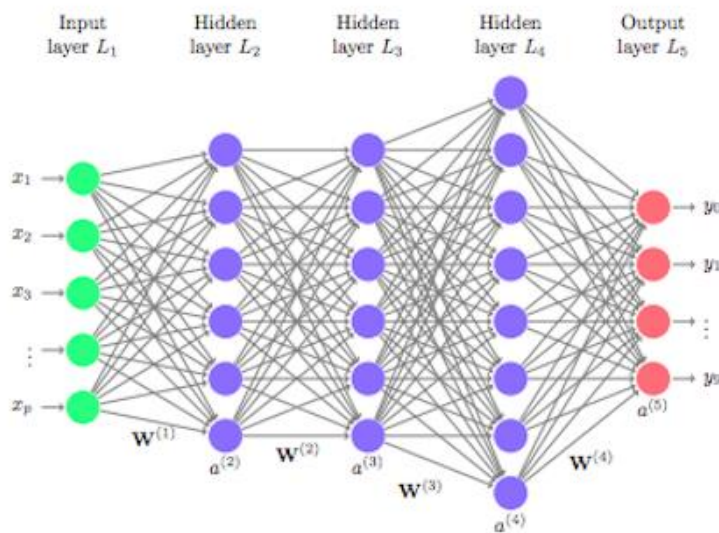
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

LANDASAN TEORI

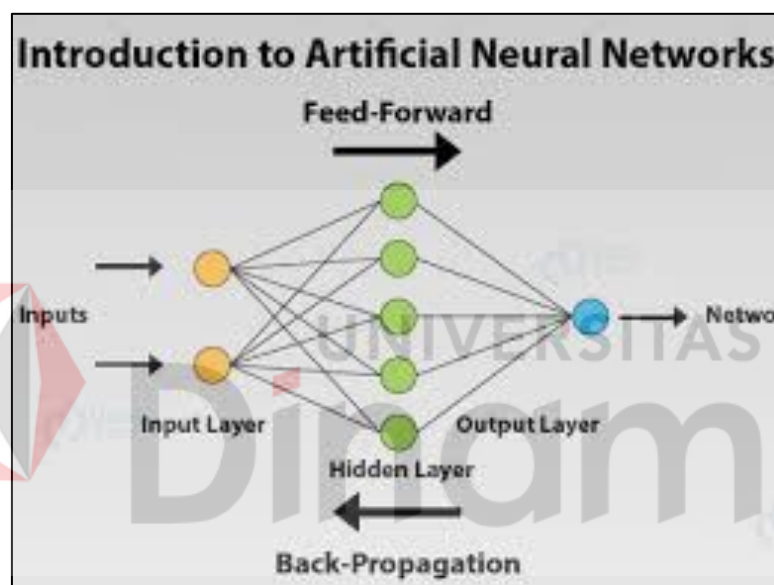
3.1 Deep Learning

Deep Learning adalah kelas algoritma *Machine Learning*, yang menggunakan banyak algoritma lapisan yang berisi unit pemrosesan nonlinier, contoh lapisan adalah pada Gambar 3.1 . Setiap level belajar mengubah data masukannya menjadi representasi yang sedikit lebih abstrak dan komposit. *Deep Neural Networks* telah berhasil mengungguli algoritma pembelajaran mesin yang lain. Mereka juga mencapai pola manusia super yang pertama di domain tertentu. Hal ini diperkuat dengan fakta bahwa *Deep Learning* dianggap sebagai langkah penting menuju pencapaian AI (*Artificial Intelligence*) yang kuat. Kedua, *Deep Neural Networks*, khususnya *Convolutional Neural Networks* terbukti memperoleh hasil yang bagus di bidang *Image Recognition* (Muresan & Oltean, 2018).



Gambar 3.1 Gambaran Deep Learning

Artificial Neural Networks yang biasa disingkat dengan ANN adalah bagian yang paling penting dari deep learning. ANN ini mensimulasikan kerja otak kita yang tersusun jaringan saraf yang disebut neuron. Sama seperti sistem otak manusia, dalam jaringan *artificial neural network* ini si mesin menerima informasi pada titik-titik yang disebut nodes yang terkumpul pada satu layer untuk kemudian diteruskan dan diproses ke layer selanjutnya yang disebut *hidden layers* yang digambarkan pada Gambar 3.2 (Jogja, 2019).



Gambar 3.2 Gambaran Artificial Neural Networks (ANN)

3.2 Convolutional Neural Network (CNN)

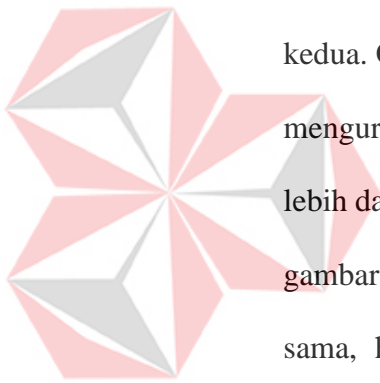
Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron (MLP)* yang termasuk dalam *neural network* bertipe *feed forward* (bukan berulang). *Convolutional Neural Network* adalah *neural network* yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. *CNN* termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. *CNN* digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek pada *image*, yang merupakan vektor berdimensi tinggi yang akan melibatkan banyak parameter untuk mencirikan jaringan. (Nugroho, Fenriana, & Arijanto, 2020).

3.2.1 Konvolusional

Saat memprogram CNN, inputnya adalah tensor dengan bentuk (jumlah gambar) \times (tinggi gambar) \times (lebar gambar) \times (saluran input). Kemudian setelah melewati lapisan konvolusional, gambar menjadi abstrak ke peta fitur, dengan bentuk (jumlah gambar) \times (tinggi peta fitur) \times (lebar peta fitur) \times (saluran peta fitur). Lapisan konvolusional dalam jaringan neural harus memiliki atribut Kernel konvolusional ditentukan oleh lebar dan tinggi (*hyper-parameter*), Jumlah saluran masukan dan saluran keluaran (*hyper-parameter*), Kedalaman filter Konvolusi (saluran masukan) harus sama dengan saluran nomor (kedalaman) dari peta fitur masukan.

Lapisan konvolusional menggabungkan masukan dan meneruskan hasilnya ke lapisan berikutnya. Ini mirip dengan respons neuron di korteks

visual terhadap rangsangan tertentu. Setiap neuron konvolusional memproses data hanya untuk bidang reseptifnya. Meskipun jaringan neural feedforward yang terhubung sepenuhnya dapat digunakan untuk mempelajari fitur serta mengklasifikasikan data, tidak praktis untuk menerapkan arsitektur ini pada gambar. Jumlah neuron yang sangat tinggi akan diperlukan, bahkan dalam arsitektur yang dangkal (berlawanan dengan kedalaman), karena ukuran input yang sangat besar yang terkait dengan gambar, di mana setiap piksel merupakan variabel yang relevan. Misalnya, lapisan yang sepenuhnya terhubung untuk gambar (kecil) berukuran 100 x 100 masing-masing memiliki 10.000 bobot neuron di lapisan kedua. Operasi konvolusi memberikan solusi untuk masalah ini karena mengurangi jumlah parameter bebas, memungkinkan jaringan menjadi lebih dalam dengan lebih sedikit parameter. Misalnya, terlepas dari ukuran gambar, bidang ubin berukuran 5 x 5, masing-masing dengan bobot yang sama, hanya memerlukan 25 parameter yang dapat dipelajari. Dengan menggunakan bobot yang diatur pada parameter yang lebih sedikit, masalah gradien yang hilang dan gradien yang meledak yang terlihat selama propagasi mundur di jaringan saraf tradisional dapat dihindari.



UNIVERSITAS
Dinamika

3.2.2 Pooling

Jaringan konvolusional dapat mencakup lapisan penggabungan lokal atau global untuk merampingkan penghitungan yang mendasarinya. Lapisan penggabungan mengurangi dimensi data dengan menggabungkan keluaran dari gugus neuron pada satu lapisan menjadi satu neuron di lapisan berikutnya. Penggabungan lokal menggabungkan kelompok kecil, biasanya 2×2 . Penggabungan global bekerja pada semua neuron dari lapisan konvolusional. Selain itu, penggabungan dapat menghitung maksimal atau rata-rata. Penyatuan maksimum menggunakan nilai maksimum dari masing-masing cluster neuron di lapisan sebelumnya. Pengumpulan rata-rata menggunakan nilai rata-rata dari masing-masing cluster neuron di lapisan sebelumnya.

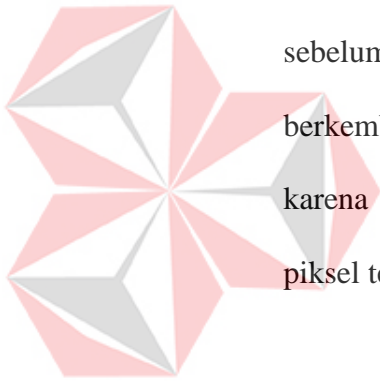
3.2.3 Fully Connected

Lapisan *Fully-connected* adalah lapisan dimana semua neuron aktivitas dari lapisan sebelumnya terhubung semua dengan neuron di lapisan selanjutnya seperti halnya jaringan syaraf tiruan bisa. Setiap aktivitas dari lapisan sebelumnya perlu diubah menjadi data satu dimensi sebelum dapat dihubungkan ke semua neuron di lapisan *Fully-Connected*.

Lapisan *Fully-Connected* biasanya digunakan pada metode Multi lapisan Perceptron dan bertujuan untuk mengolah data sehingga bisa diklasifikasikan. Perbedaan anatar lapisan *Fully-Connected* dan lapisan konvolusi biasa adalah neuron di lapisan konvolusi terhubung hanya ke daerah tertentu pada input.

3.2.4 Receptive Field

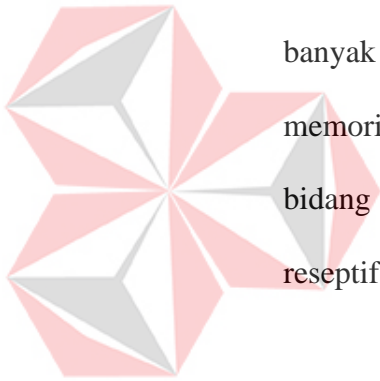
Dalam jaringan saraf, setiap neuron menerima masukan dari beberapa lokasi di lapisan sebelumnya. Dalam lapisan yang sepenuhnya terhubung, setiap neuron menerima masukan dari setiap elemen lapisan sebelumnya. Dalam lapisan konvolusional, neuron menerima masukan hanya dari subarea terbatas pada lapisan sebelumnya. Biasanya subarea berbentuk persegi (misalnya, ukuran 5 kali 5). Area masukan neuron disebut medan reseptifnya. Jadi, dalam lapisan yang sepenuhnya terhubung, bidang reseptifnya adalah seluruh lapisan sebelumnya. Dalam lapisan konvolusional, area penerima lebih kecil dari keseluruhan lapisan sebelumnya. Subarea dari citra masukan asli di bidang reseptif semakin berkembang seiring dengan semakin dalamnya arsitektur jaringan. Ini karena menerapkan berulang kali konvolusi yang memperhitungkan nilai piksel tertentu, tetapi juga beberapa piksel sekitarnya.



3.2.5 Weights

Setiap neuron dalam jaringan saraf menghitung nilai keluaran dengan menerapkan fungsi tertentu ke nilai masukan yang berasal dari bidang reseptif di lapisan sebelumnya. Fungsi yang diterapkan ke nilai input ditentukan oleh vektor bobot dan bias (biasanya bilangan real). Pembelajaran, dalam jaringan saraf, berkembang dengan membuat penyesuaian berulang pada bias dan bobot ini.

Vektor bobot dan bias disebut filter dan mewakili fitur tertentu dari input (misalnya, bentuk tertentu). Ciri yang membedakan CNN adalah banyak neuron dapat berbagi filter yang sama. Hal ini mengurangi jejak memori karena bias tunggal dan satu vektor bobot digunakan di semua bidang reseptif yang berbagi filter tersebut, berbeda dengan setiap bidang reseptif yang memiliki bias dan bobot vektornya sendiri.



3.3 Google Colab

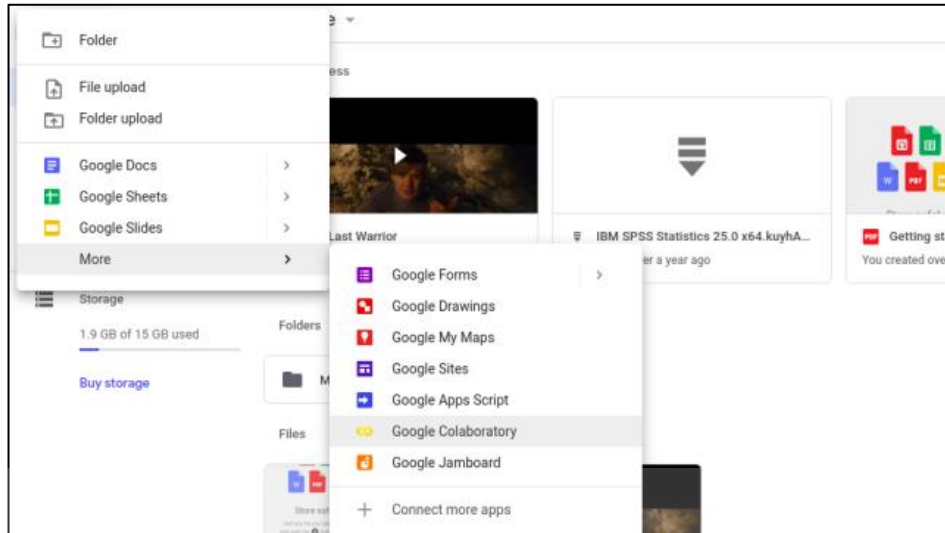
Google Colaboratory atau disingkat Google Colab adalah satu tools yang dikembangkan oleh Google untuk data *science lovers*, mahasiswa atau penikmat *Artificial Intelligence* untuk menjalankan dan mengeksekusi code Python di *Browser*. Google Colab memiliki logo seperti pada Gambar 3.3. Google Colab persis seperti jupyter notebook. Beberapa keunggulan penggunaan Google Colab ini antara lain kita tidak perlu mengkonfigurasi apapun karena menggunakan teknologi *cloud computing*, akses gratis untuk mesin berkecepatan tinggi (GPU) dan sangat mudah dikoneksikan dengan google drive dan github (Ahmadian, 2020).



Gambar 3.3 Google Colab

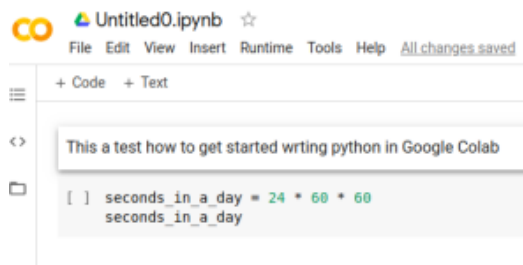
3.3.1 Cara Menggunakan Google Colab

Masih di akun google drive Anda, pilih New, lalu pilih More dan di-klik Google Colaboratory seperti tampilan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Buka Google Colab dari Google Drive

Pada bagian atas, disesuaikan nama dari filenya, dimana setiap file yang dibuat selalu ekstensi `.ipynb`. Dibawah bagian menu, Anda bisa menambahkan Kode dan Teks (Tinggal diklik bagian yang Anda inginkan `+Code` atau `+Text`).



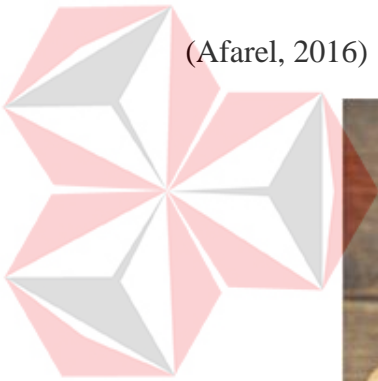
Gambar 3.5 Tampilan Google Colab

Silahkan diinput teks dan kode python yang ingin Anda eksekusi seperti yang ada pada Gambar 3.5.

3.4 Buah – Buahan

Definisi atau pengertian buah-buahan secara umum adalah salah satu bagian dari tanaman atau pohon yang berdaging dan dapat dimakan sebagai makanan yang bisa memberikan efek mengenyangkan, menyehatkan dan menyenangkan (sebagai camilan), contoh jenis buah-buahan dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Dari sudut ilmu botani, buah-buahan bisa diartikan sebagai struktur organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah yang digunakan sebagai tempat menyimpan hasil fotosintesis yang dilakukan dibagian daun. Biasanya buah juga dijadikan sebagai wadah untuk membungkus dan melindungi biji agar tanaman tersebut bisa melakukan proses regenerasi (Afarel, 2016)

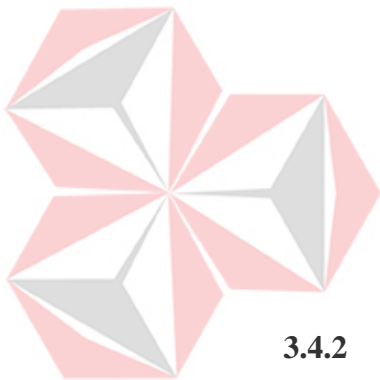


Gambar 3.6 Gambar Buah – Buahan

3.4.1 Bagian – Bagian Buah

Buah segar yang biasa kita makan pada umumnya memiliki 2 buah bagian utama yaitu bagian lapisan dinding buah dan bagian dalam yang berisi biji. Bagian lapisan dinding buah yang secara umum kita sebut sebagai kulit buah itu sebenarnya terdiri dari 3 lapisan yaitu :

1. Exocarp (Exocarp adalah lapisan buah paling luar yang mengandung pigmen yang akan menentukan pola warna dan corak dari setiap buah)
2. Mesocarp (Mesocarp adalah lapisan tengah pada lapisan dinding buah yang kita kenal sebagai daging buah dan bagian inilah yang biasanya kita konsumsi)
3. Endocarp (Endocarp adalah lapisan kulit paling dalam yang berguna untuk membungkus biji buah tersebut)



3.4.2 Proses Terjadinya Buah

Buah merupakan proses pertumbuhan yang sempurna dari bakal buah (ovarium). Setiap bakal buah berisi satu atau lebih bakal biji yang masing-masing mengandung sel telur. Bakal biji itu kemudian dibuahi melalui suatu proses yang diawali oleh peristiwa penyerbukan yang dilakukan oleh angin atau binatang seperti lebah, kupu-kupu atau burung. Setelah serbuk sari melekat di kepala putik, serbuk sari tadi kemudian berkecambah dan isinya tumbuh menjadi buluh serbuk sari yang berisi sperma. Buluh serbuk sari ini terus tumbuh menembus tangkai putik menuju bakal biji, di mana terjadi persatuan antara sperma yang berasal dari serbuk

sari dengan sel telur yang berdiam dalam bakal biji yang kemudian membentuk zigot. Zigot yang terbentuk itu kemudian tumbuh menjadi embrio yang akan menjadi biji dan dinding bakal buah yang kemudian berkembang dan tumbuh menjadi berdaging atau pada sebagian pohon buah bakal buah tumbuh membentuk lapisan pelindung yang keras dan kering. Pada tahap ini beberapa bagian bunga yang akan menjadi bakal buah seperti kelopak bunga, mahkota, benang sari dan putik akan gugur sebagian dan bagian yang bertahan akan menjadi biji, biji inilah yang kemudian akan terus berkembang menjadi buah hingga masak dan bisa dimakan.



UNIVERSITAS
Dinamika

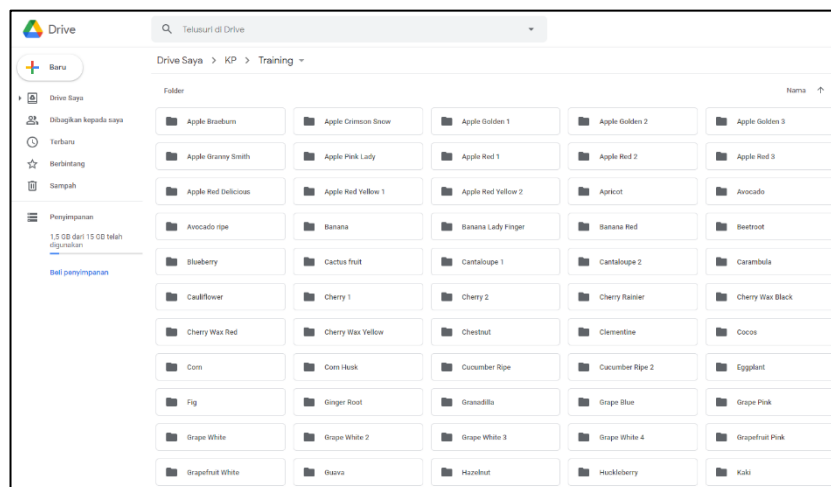
BAB IV

DESKRIPSI PEKERJAAN

Bab ini memuat suatu perancangan pekerjaan yang hendak diangkat oleh penulis selama bekerja di Instansi. Deskripsi pekerjaan meliputi Dataset, Data training Flowchart program, penjelasan program, tampilan deteksi dan perhitungan akurasi deteksi.

4.1 Dataset

Data set diperlukan untuk pengujian data training, yaitu kumpulan gambar yang akan di training untuk pengenalan gambar. Dataset itu sendiri diambil dari <https://github.com/Horea94/Fruit-Images-Dataset>. Total dataset yaitu sebanyak 90.483 seperti pada Gambar 4.1, yang terbagi menjadi 2 kategori yaitu sebanyak 67.692 gambar sebagai data training lalu sebanyak 22.688 sebagai data tes. Jenis dari buah – buahan itu sendiri terdapat 131 jenis. Ukuran dari gambar adalah 100x100 pixels.

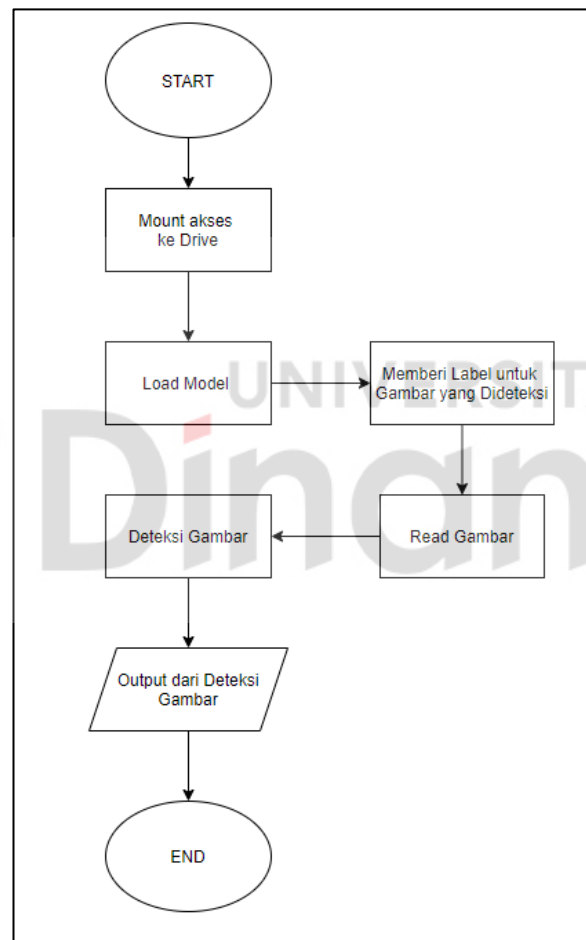


Gambar 4.1 Dataset training di google drive

4.2 Data Training

Data training sebanyak 67.692 gambar akan dijadikan model H5 file, yang nantinya pada saat deteksi buah – buahan akan di load terlebih dahulu untuk modelnya. File yang berisi data training tersebut dinamai dengan 'Fruits_360.h5'.

4.3 Flowchart Program



Gambar 4.2 Flowchart Program

Flowchart pada Gambar 4.2 adalah urutan dari jalannya program yang detail nya nanti akan dibahas pada sub bab 4.4.

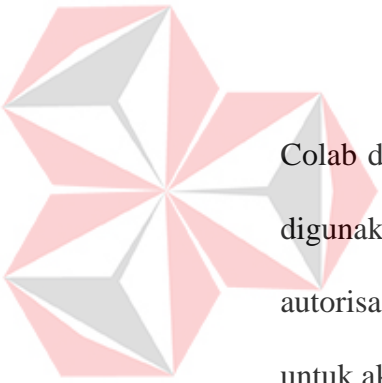
4.4 Penjelasan Program

Program Dijalankan pada Google Colabotary dengan pemrograman Bahasa phyton, akan dijelaskan jalannya program.

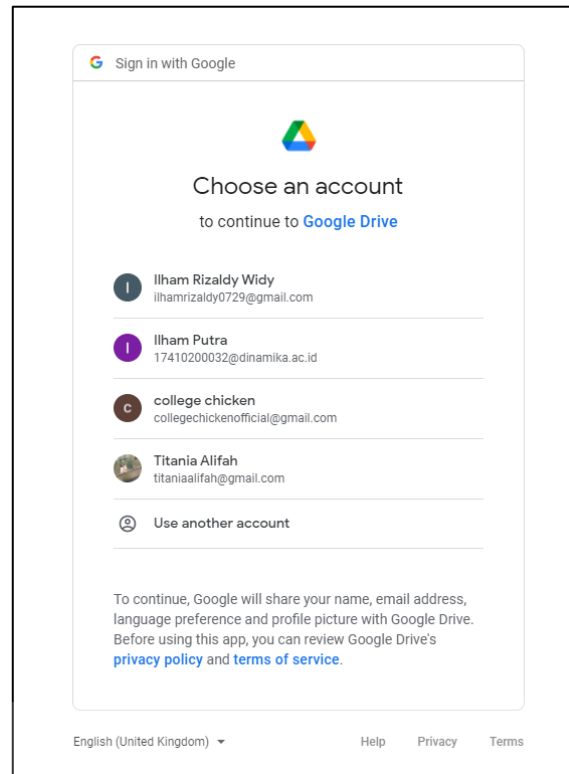
4.4.1 Mount ke Drive



Gambar 4.3 Mount Drive ke Google Colab

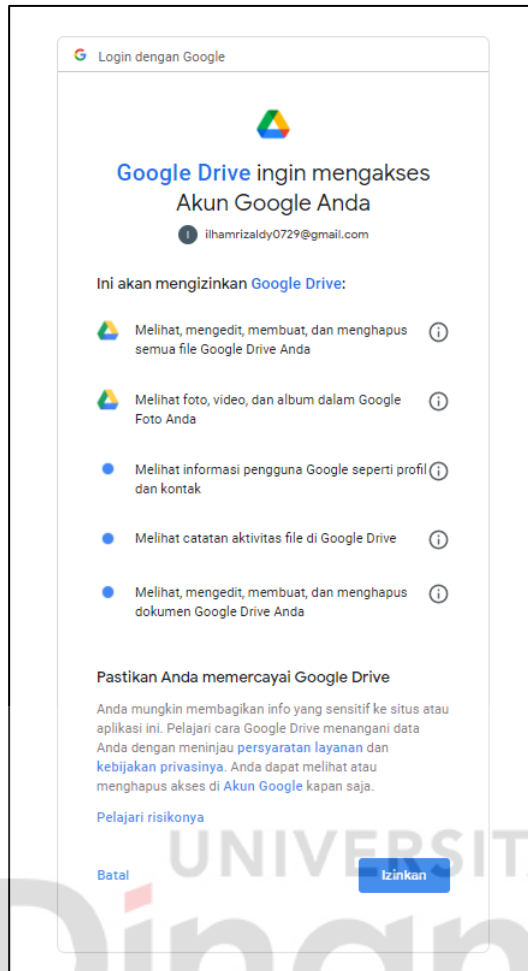


Berfungsi untuk memberikan akses dengan cara *mounting* Google Colab dengan google drive yang berisikan data – data gambar yang akan digunakan sebagai deteksi gambar. Ketika di run program akan meminta autorisasi berupa link yang ketika di klik akan terhubung ke permintaan izin untuk akses google drive seperti pada Gambar 4.3.

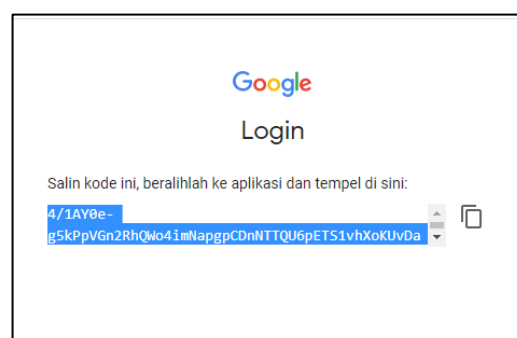


Gambar 4.4 Akun Drive yang akan digunakan

Dari klik link (Gambar 4.2) langsung akan *redirect* menuju halaman seperti pada Gambar 4.4, untuk diminta memilih akun yang google drive nya akan di mount pada google colab. Ketika akun sudah dipilih, Google Colab akan meminta izin seperti pada Gambar 4.5 agar dapat mengakses ke Google Drive

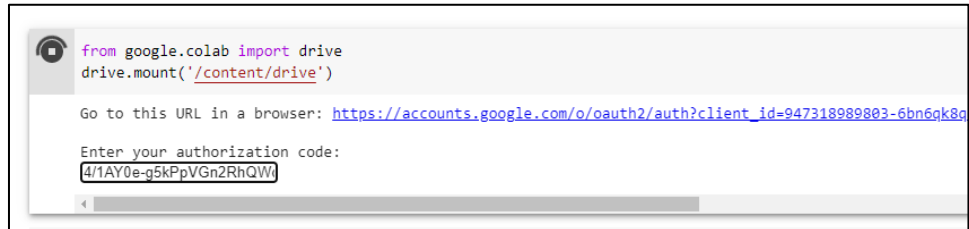


Gambar 4.5 Permintaan izin akses Google Drive



Gambar 4.6 Kode Otorisasi

Kode otorisasi akan langsung muncul seperti pada Gambar 4.6 ketika sudah mendapat izin dari user.

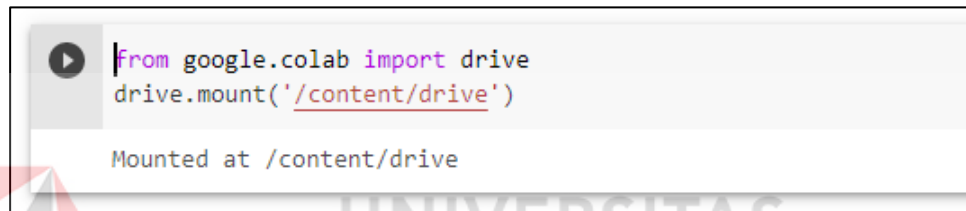


```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

Go to this URL in a browser: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?client_id=947318989803-6bn6gk8g4/1AY0e-g5kPpVGn2RhQW4

Enter your authorization code:
4/1AY0e-g5kPpVGn2RhQW4

Gambar 4.7 Masukkan Kode Otorisasi

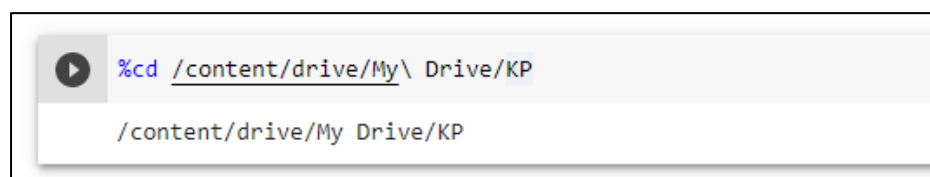


```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

Mounted at /content/drive

Gambar 4.8 Google Drive sudah Mounted ke Google Colab

Kode otorisasi yang didapatkan salin kan pada kolom “Enter your Authorization Code” seperti pada Gambar 4.7 lalu tekan enter. jika Google drive berhasil di *mount* maka akan keluar seperti pada Gambar 4.8.



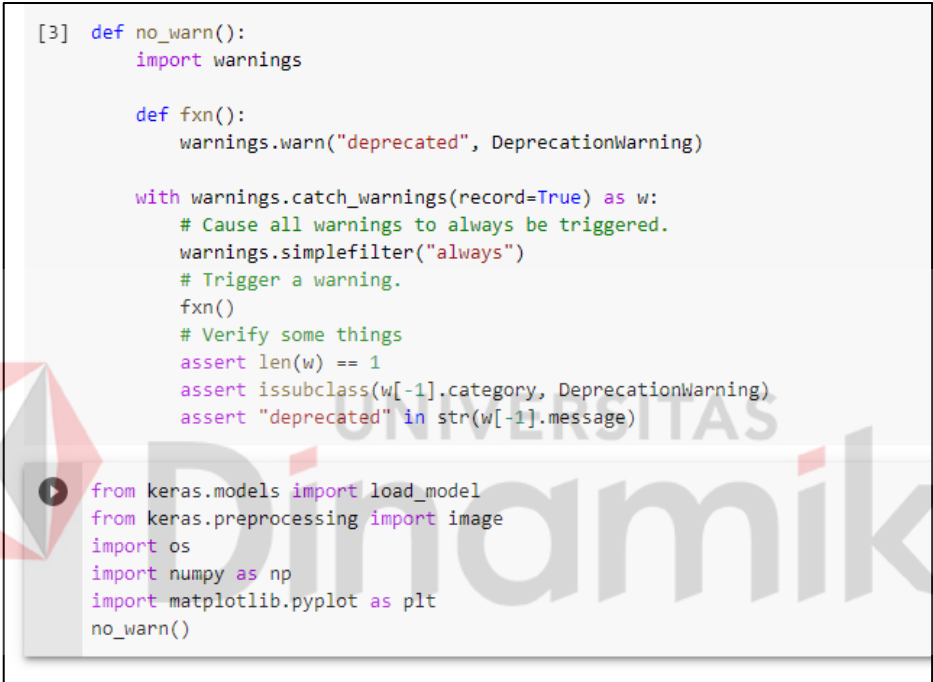
```
%cd /content/drive/My Drive/KP
```

/content/drive/My Drive/KP

Gambar 4.9 Mengubah Direktori

Mengubah direktori setelah mount ke Google Drive, mengubah letak yang lebih spesifik dimana data – data yang akan digunakan seperti pada Gambar 4.9, bertujuan untuk memudahkan program mengakses data lebih efisien.

4.4.2 Import Library



```
[3] def no_warn():
    import warnings

    def fxn():
        warnings.warn("deprecated", DeprecationWarning)

    with warnings.catch_warnings(record=True) as w:
        # Cause all warnings to always be triggered.
        warnings.simplefilter("always")
        # Trigger a warning.
        fxn()
        # Verify some things
        assert len(w) == 1
        assert isinstance(w[-1].category, DeprecationWarning)
        assert "deprecated" in str(w[-1].message)

    from keras.models import load_model
    from keras.preprocessing import image
    import os
    import numpy as np
    import matplotlib.pyplot as plt
    no_warn()
```

Gambar 4.10 Import dari Library

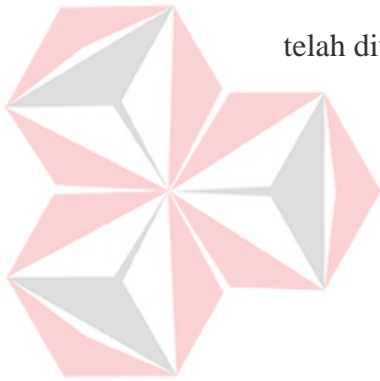
Bagian pertama pada Gambar 4.10 hanya menguji apakah ada *Deprecated* atau keusangan. Pada bagian kedua yaitu import fungsi *Load Model* dan *image* yang nanti nya digunakan untuk load data model dari library keras yang memang library keras berguna untuk menyusun atau memproses dataset. Lalu import library numpy yang berguna untuk proses perhitungan matriks dan import matplotlib.pyplot yang berguna untuk grafik 2D.

4.4.3 Load model

```
[5] model = load_model('Fruits_360.h5')  
no_warn()
```

Gambar 4.11 Load Model

Load model dari file 'Fruits_360.h5' pada Gambar 4.11 yang berisikan data dari gambar – gambar yang telah di training. File juga pastikan sudah di upload ke Google drive, dikarenakan Google Colab mengakses pada Google drive dan file diakses sesuai jalur direktori yang telah diubah (Gambar 4.8).



UNIVERSITAS
Dinamika

`model.summary()`

Model: "sequential_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 96, 96, 16)	1216
max_pooling2d_1 (MaxPooling2)	(None, 48, 48, 16)	0
dropout_1 (Dropout)	(None, 48, 48, 16)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 44, 44, 32)	12832
max_pooling2d_2 (MaxPooling2)	(None, 22, 22, 32)	0
dropout_2 (Dropout)	(None, 22, 22, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 18, 18, 64)	51264
max_pooling2d_3 (MaxPooling2)	(None, 9, 9, 64)	0
dropout_3 (Dropout)	(None, 9, 9, 64)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 5, 5, 128)	204928
max_pooling2d_4 (MaxPooling2)	(None, 2, 2, 128)	0
dropout_4 (Dropout)	(None, 2, 2, 128)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 512)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1024)	525312
dropout_5 (Dropout)	(None, 1024)	0
dense_2 (Dense)	(None, 256)	262400
dropout_6 (Dropout)	(None, 256)	0
dense_3 (Dense)	(None, 70)	17990
Total params: 1,075,942		
Trainable params: 1,075,942		
Non-trainable params: 0		

Gambar 4.12 Model Summary

Pada Gambar 4.12 merupakan ringkasan dari proses *layer Deep Learning* menggunakan metode CNN (Convolutional Neural Network).

4.4.4 Label Nama Buah



```

class Fruit:

    def __init__(self, img_dir = ''):
        self.img_dir = img_dir
        self.cnt = 0
        self.batch_holder = None
        self.model = load_model('Fruits_360.h5')
        self.Label_dict = labels = {'Apel (Braeburn)': 0,
            'Apel emas': 1,
            'Apel (Granny Smith)': 2,
            'Apel Merah': 3,
            'Aprikot': 4,
            'Alpukat': 5,
            'Alpukat Matang': 6,
            'Pisang': 7,
            'Pisang (Lady Finger)': 8,
            'Pisang Merah': 9,
            'Buah Kaktus': 10,
            'Blewah 1': 11,
            'Blewah 2': 12,
            'Belimbing': 13,
            'Ceri 1': 14,
            'Ceri Warna Hitam': 15,
            'Ceri Warna merah': 16,
            'Ceri Warna Kuning': 17,
            'Kacang Kastanye': 18,
            'Jeruk Clementine': 19,
            'Kelapa': 20,
            'Kurma': 21,
            'Anggur Biru': 22,
            'Anggur Pink': 23,
            'Anggur Putih': 24,
            'Jeruk Limau Pink': 25,
            'Jeruk Limau Putih': 26,
            'Jambu': 27,
            'Kacang Hazelnut': 28,
            'Huckleberry': 29,
            'Kaki': 30,
            'Kiwi': 31,
            'Kumkuat': 32,
            'Lemon': 33,
            'Lemon Meyer': 34,
            'Jeruk Nipis': 35,

```

Gambar 4.13 Labelling Buah (1)

```

'Leci': 36,
'Jeruk Mandarin': 37,
'Mangga': 38,
'Manggis': 39,
'Melon (Piel de Sapo)': 40,
'Mulberry': 41,
'Nektarin': 42,
'Jeruk Orange': 43,
'Pepaya': 44,
'Markisa': 45,
'Persik': 46,
'Persik 2': 47,
'Persik Datar': 48,
'Pir': 49,
'Pir Kaisar': 50,
'Nanas': 51,
'Nanas Kecil': 52,
'Naga Merah': 53,
'Prem': 54,
'Prem 2': 55,
'Prem 3': 56,
'Delima': 57,
'Jeruk Limau (Pomelo Sweetie)': 58,
'Rambutan': 59,
'Raspberi': 60,
'Anggur Merah': 61,
'Stroberi': 62,
'Stroberi Wedge': 63,
'Tomat 1': 64,
'Tomat 2': 65,
'Tomat 4': 66,
'Tomat Ceri Merah': 67,
'Tomat Merah Marun': 68,
'Kacang Walnut': 69}
self.label = list(self.Label_dict.keys())

```

Gambar 4.14 Labelling Buah (2)

```

def read_images(self):
    self.cnt = len(os.listdir(self.img_dir))
    self.batch_holder = np.zeros((self.cnt, 100, 100, 3))
    for i,img in enumerate(os.listdir(self.img_dir)):
        img = image.load_img(os.path.join(self.img_dir,img), target_size=(100, 100))
        self.batch_holder[i, :] = img
    return self.batch_holder

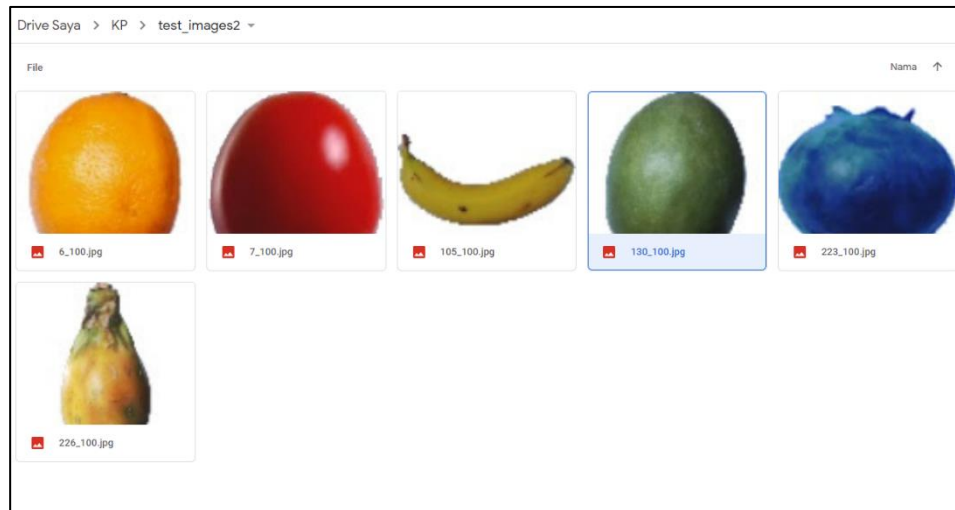
def predict(self):
    fig = plt.figure(figsize=(20, 20))
    for i,img in enumerate(self.batch_holder):
        fig.add_subplot(5, 5, i+1)
        result=self.model.predict(self.batch_holder)
        result_classes = result.argmax(axis=-1)
        plt.title(self.label[result_classes[i]])
        plt.tick_params(
            axis='both',
            which='both',
            bottom=False,
            top=False,
            labelbottom=False,
            labelleft=False)
        plt.imshow(img/256.)
    plt.show()

```

Gambar 4.15 Labelling Buah (3)

Program pada Gambar 4.15 adalah *Class* untuk memprediksi gambar, yang akan diproses di fungsi `read_images` dan `predict`, yang nantinya tinggal dipanggil fungsi nya untuk memproses. Serta *labelling* nama buah pada gambar yang nanti diprediksi pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.14.

4.4.5 Deteksi Gambar



Gambar 4.16 File Test Image

Lokasi dari salah satu folder *test image* yang akan di prediksi adalah seperti yang tertera pada Gambar 4.16, detil lokasi file yaitu `/content/drive/MyDrive/KP/test_images2`.

```
obj = Fruit('/content/drive/MyDrive/KP/test_images2')
```

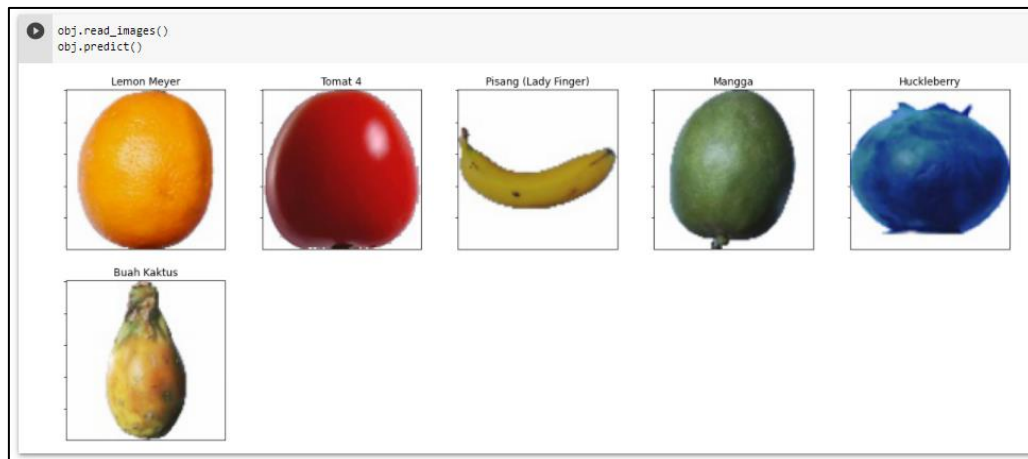
Gambar 4.17 Mengakses Lokasi Test Image

```
obj.read_images()
obj.predict()
```

Gambar 4.18 Memanggil fungsi Predict

Akses lokasi gambar yang akan di prediksi ada pada Gambar 4.17, Untuk mendeteksi image, panggil fungsi *read_image* dan *predict* seperti pada Gambar 4.18. Secara otomatis akan mendeteksi pada file yang dituju.

4.5 Tampilan Deteksi Jenis Buah – buahan



Gambar 4.19 Tampilan Hasil Deteksi Gambar

Output hasil deteksi dari file pada Gambar 4.15 ada pada Gambar 4.19.

4.6 Perhitungan Akurasi Deteksi

Perhitungan akurasi sangatlah penting untuk melihat apakah deteksi buah berjalan dengan baik dan akurat, maka penulis ingin memberikan perhitungan keakuratan deteksi.

4.6.1 Rumus Perhitungan

Perhitungan dilakukan secara manual, rumus yang digunakan adalah seperti pada Gambar 4.20.

$$\frac{\text{Jumlah gambar terdeteksi dengan benar}}{\text{Total gambar dalam folder}} \times 100\%$$

Gambar 4.20 Rumus Perhitungan Akurasi

4.6.2 Gambar yang Diuji

Tabel 4.1 Daftar Gambar yang Akan di uji

No	Nama Folder	Jenis Buah (yang diuji)
1.	test_images	1. Alpukat 2. Anggur Biru 3. Limau Putih 4. Apel Braeburn 5. Apel Granny Smith 6. Apricot 7. Belimbing 8. Blewah 9. Bluberi 10. Huckleberry 11. Jambu 12. Jeruk Klementin 13. Jeruk Mandarin 14. Jeruk Nipis 15. Jeruk Orange 16. Kelapa 17. Kiwi 18. Kumkuat 19. Kurma 20. Leci
2.	test_images2	1. Lemon 2. Mangga 3. Manggis 4. Markisa 5. Melon (Piel de Sapo) 6. Mulberry 7. Naga Merah 8. Nanas 9. Pepaya 10. Persik 11. Pir Kaisar 12. Pir Merah 13. Pir 14. Pisang Merah 15. Pisang 16. Prem 17. Rambutan 18. Salak 19. Strawberry 20. Tomat

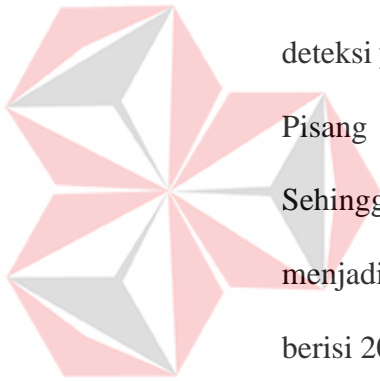
4.6.3 Hasil Perhitungan

Tabel 4.2 Hasil Tes Uji

No	Jenis Buah (yang diuji)	Hasil Deteksi	Akurasi
1.	1. Alpukat 2. Anggur Biru 3. Limau Putih 4. Apel Braeburn 5. Apel Granny Smith 6. Aprikot 7. Belimbing 8. Blewah 9. Bluberi 10. Huckleberry 11. Jambu 12. Jeruk Klementin 13. Jeruk Mandarin 14. Jeruk Nipis 15. Jeruk Orange 16. Kelapa 17. Kiwi 18. Kumkuat 19. Kurma 20. Leci	1. Alpukat 2. Anggur Biru 3. Jeruk Limau Putih 4. Apel (Braeburn) 5. Apel (Granny Smith) 6. Aprikot 7. Belimbing 8. Blewah 1 9. Prem 10. Huckleberry 11. Jambu 12. Jeruk Klementin 13. Jeruk Mandarin 14. Jeruk Nipis 15. Jeruk Orange 16. Kelapa 17. Kiwi 18. Kumkuat 19. Kurma 20. Leci	95%
2.	1. Lemon 2. Mangga 3. Manggis 4. Markisa 5. Melon (Piel de Sapo) 6. Mulberry 7. Naga Merah 8. Nanas 9. Pepaya 10. Persik 11. Pir Kaisar 12. Pir Merah 13. Pir 14. Pisang Merah 15. Pisang 16. Prem 17. Rambutan 18. Salak 19. Stroberi 20. Tomat	1. Lemon 2. Mangga 3. Manggis 4. Markisa 5. Melon (Piel de Sapo) 6. Mulberry 7. Naga Merah 8. Nanas 9. Pepaya 10. Persik 11. Pir Kaisar 12. Pisang (Lady Finger) 13. Pir 14. Pisang (Lady Finger) 15. Pisang 16. Prem 17. Rambutan 18. Kurma 19. Stroberi 20. Tomat 1	85%
RATA – RATA AKURASI			90%

Data uji gambar adalah seperti pada Tabel 4.1. Total data yang diuji berjumlah 40 gambar buah yang dibagi menjadi 2 file (test_images, test_images2), masing - masing file berisi 20 gambar buah.

Hasil Perhitungan pada Tabel 4.2, terdapat 2 proses yaitu pada folder pertama dan kedua. Pada hasil uji gambar pada folder pertama memiliki akurasi 95%, dari 20 gambar uji hanya 1 yang mengalami kesalahan deteksi atau error yaitu pada gambar bluberi yang terdeteksi sebagai prem. sehingga dari 20 gambar terdapat 19 gambar yang terdeteksi secara benar menjadikan akurasi sebesar 95%. Sedangkan hasil uji pada folder kedua terdapat 3 gambar yang mengalami error atau kesalahan deteksi yaitu buah Pir merah dan buah Pisang Merah yang terdeteksi sebagai Pisang (Lady Finger) dan buah salak yang terdeteksi sebagai Kurma. Sehingga dari 20 gambar hanya 17 gambar yang terdeteksi dengan benar menjadikan akurasi sebesar 85%. Dari kedua folder yang masing – masing berisi 20 gambar uji akurasi. Memiliki hasil akurasi 95% dan 85% sehingga dihitung rata – rata nya menghasilkan rata – rata akurasi sebesar 90%.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian kali ini berhasil mengimplementasikan *Deep Learning* dengan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) menggunakan *Library Keras* pada Google Colab dengan jumlah data set sebanyak 67.692 gambar sebagai data training lalu sebanyak 22.688 sebagai data tes. Hasil uji deteksi dilakukan secara manual, menghasilkan rata - rata akurasi yang cukup tinggi yaitu 90% yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Hasil error yang terjadi dipengaruhi dari jumlah data *image* yang di training dan variasi data *image*.

5.2 Saran

Dalam penelitian deteksi jenis buah – buah an ini pasti perlu diadakan pengembangan, dikarenakan masih banyak kekurangan pada penelitian ini. Adapun saran yang penulis berikan adalah sebagai berikut :

1. Training data image agar dapat mendeteksi pada kondisi ada banyak jenis buah dalam satu image.
2. Menambah data training maupun data tes agar akurasi lebih tinggi.
3. Bisa dirancang agar deteksi dapat dilakukan secara offline atau langsung, tanpa menggunakan Google Colab.

DAFTAR PUSTAKA

- Afarel. (2016). *Definisi Buah-buahan*. Retrieved from <https://www.buahaz.com/2016/07/definisi-buah-buahan.html>
- Ahmadian, H. (2020). *Apa itu Google Colabotary*. Retrieved from <https://hendri83.wordpress.com/2020/05/23/apa-itu-google-colaboratory/>
- Jogja, I. (2019, 8 21). *Mengenal Deep Learning*. Retrieved from inixindojogja: <https://inixindojogja.co.id/mengenal-deep-learning/>
- Maulana, F. F., & Rochmawati, N. (2019). Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Informatics and Computer Science*.
- Muresan, H., & Oltean, M. (2018). Fruit Recognition From Images Using Deep Learning.
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *JURNAL ALGOR*.