

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
INTISARI .....	xxi
ABSTRACT .....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasan Masalah.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
1.    Manfaat Teoritik .....	7
2.    Manfaat Teoritis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori .....	9
1.    Tanaman Pangan.....	9
2. <i>Machine Learning</i> .....	9
3. <i>Dataset</i> .....	13
4.    Citra Digital .....	14

5.	Klasifikasi Citra .....	14
6.	Pengolahan Citra Digital.....	15
7.	<i>Exploratory Data Analysis</i> .....	16
8.	<i>Deep Learning</i> .....	16
9.	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	18
10.	<i>Neural Network</i> .....	19
11.	<i>Residual Network Model</i> .....	20
12.	Operasi Konvolusi .....	21
13.	<i>Layer Konvolusi</i> .....	21
14.	<i>Pooling Layer</i> .....	22
15.	Aktivitas ReLu.....	23
16.	<i>Fully-Connected Layer</i> .....	24
17.	Aktivasi <i>Softmax</i> .....	24
18.	<i>Max Pool</i> .....	25
19.	<i>Batch Normalization</i> .....	26
20.	<i>Dropout</i> .....	26
21.	<i>Computer Vision</i> .....	27
22.	Python .....	28
23.	TensorFlow .....	29
24.	<i>Library Numpy</i> .....	29
25.	<i>Library Pandas</i> .....	29
26.	PyTorch.....	30
27.	<i>Mathematic Plotting Library</i> .....	30
28.	<i>Python Imaging Library</i> .....	31
29.	Kaggle.....	31
30.	Perangkat Pendukung .....	31
	a. Google Colaboratory .....	31
	b. Web Browser.....	32
	B. Penelitian Sebelumnya .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
	A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36

B. Metode Pengumpulan Data .....	36
C. Alat dan Bahan Penelitian .....	38
D. Konsep Penelitian .....	40
1. Kerangka Berpikir .....	40
2. Metode Pengembangan Sistem .....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Analisa Hasil .....	44
1. Panduan Sebelum Implementasi Metode <i>Deep Learning</i> di Google Colab .....	44
2. Cara Implementasi Metode <i>Deep Learning</i> di Google Colaboratory .....	50
a. Instalasi Library .....	50
b. Implementasi Pengkodean Model <i>Deep Learning</i> di Google Colaboratory .....	51
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	74
B. Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya .2.1 .....	35
Tabel 3.1. Daftar Data yang Digunakan Saat Penelitian.....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perbandingan Pemrograman Tradisional dengan Machine Learning .....	11
Gambar 2.2. Tampilan Dataset Plant Diseases .....	13
Gambar 2.3. Perbedaan Machine Learning dan Deep Learning .....	18
Gambar 2.4. Pemintasan Resnet.....	20
Gambar 2.5. Operasi Konvolusi.....	21
Gambar 2.6. Ilustrasi Proses Konvolusi.....	22
Gambar 2.7. Contoh Operasi Max Pooling.....	23
Gambar 2.8. Aktivasi ReLu .....	24
Gambar 2.9. Ilustrasi Operasi Max Pool.....	26
Gambar 2.10. Ilustrasi Proses Dropout .....	27
Gambar 2.11. Tampilan Website Google Colaboratory.....	32
Gambar 2.12. Tampilan Web Browser Microsoft Edge .....	33
Gambar 3.1. Kerangka Berfikir.....	40
Gambar 3.2. Proses Pemintasan Blok .....	41
Gambar 3.3. Layer resnet .....	42
Gambar 3.4. Konvolusi .....	42
Gambar 4.1. Tampilan Search Link Google Colab.....	45
Gambar 4.2. Tampilan Pencarian Google Colab .....	45
Gambar 4.3. Tampilan Daftar Notebook .....	45
Gambar 4.4. Tampilan Beranda Google Colab .....	46
Gambar 4.5. Tampilan Pilihan New Notebook.....	46
Gambar 4.6. Tampilan Pilihan Open Notebook.....	46
Gambar 4.7. Tampilan Pilihan Upload Notebook.....	47
Gambar 4.8. Tampilan Pilihan Upload Notebook.....	47
Gambar 4.9. Tampilan Menambahkan Code .....	47
Gambar 4.10. Tampilan Menjalankan Kode .....	48
Gambar 4.11. Tampilan Menambahkan Teks .....	48
Gambar 4.12. Tampilan Mengatur Prosesor .....	49

Gambar 4.13. Tampilan Menghubungkan Google Drive.....	49
Gambar 4.14. Tampilan Mengupload File .....	50
Gambar 4.15. Tampilan Menyimpan Notebook .....	50
Gambar 4.16. Tampilan Dataset di Kaggle.....	51
Gambar 4.17. Code untuk Menampilkan Jumlah Penyakit unik .....	54
Gambar 4.18. <i>Code</i> dan juga <i>Output</i> untuk.....	55
Gambar 4.19. <i>Code</i> dan juga <i>Output</i> untuk Menampilkan Gambar dari <i>Training Dataset</i> ke 70.000 .....	56
Gambar 4.38. <i>Code</i> dan juga <i>Output</i> untuk Menampilkan Gambar dari <i>Training Dataset</i> ke 15.000 .....	56
Gambar 4.21. <i>Code</i> untuk Menampilkan dan <i>Output</i> .....	57
Gambar 4.22. Blok Residu Sederhana .....	59
Gambar 4.23. <i>Code</i> untuk Mendefinisikan Model dan Memindahkannya GPU..	63
Gambar 4.24. <i>Code</i> untuk Mendapatkan Ringkasan Model .....	64
Gambar 4.25. <i>Code</i> untuk Menampilkan Akurasi Validasi .....	69
Gambar 4.26. <i>Code</i> untuk <i>Validation Loss</i> .....	69
Gambar 4.27. <i>Code</i> untuk Menampilkan <i>Learning Rate Overtime</i> .....	70
Gambar 4.28. Hasil Prediksi pada Gambar Pertama.....	71
Gambar 4.29. Hasil Prediksi .....	71

## DAFTAR ISTILAH

- Batch Size* : Jumlah sampel data yang disebarikan ke *Neural Network* atau ukuran dari satuan kecil *Epoch* yang dimasukkan ke dalam komputer.
- Class/Label* : Variabel atau atribut yang digunakan dalam penelitian.
- Convolution* : Proses di mana perhitungan *dot product* nilai matriks dari *image* dengan nilai matriks dari kernel atau filternya.
- Pooling* : Proses mengurangi dimensi dari *feature map* (*downsampling*).
- Kernel/Filter* : Matriks untuk menghitung dan mendeteksi suatu pola yang digunakan pada saat proses *convolution*.
- Step* : Sejumlah langkah yang mendefinisikan pada konfigurasi *pipeline* untuk proses pelatihan yang menentukan tingkat keberhasilan pelatihan *Neural Networks*.
- Padding* : Parameter jumlah piksel yang berisi nilai nol yang ditambahkan disetiap sisi *input*.
- Dropout* : Teknik regulasi jaringan di mana beberapa *neuron* akan dipilih secara acak dan tidak dipakai selama proses pelatihan.
- Epoch* : Ketika seluruh *dataset* sudah melalui proses pelatihan

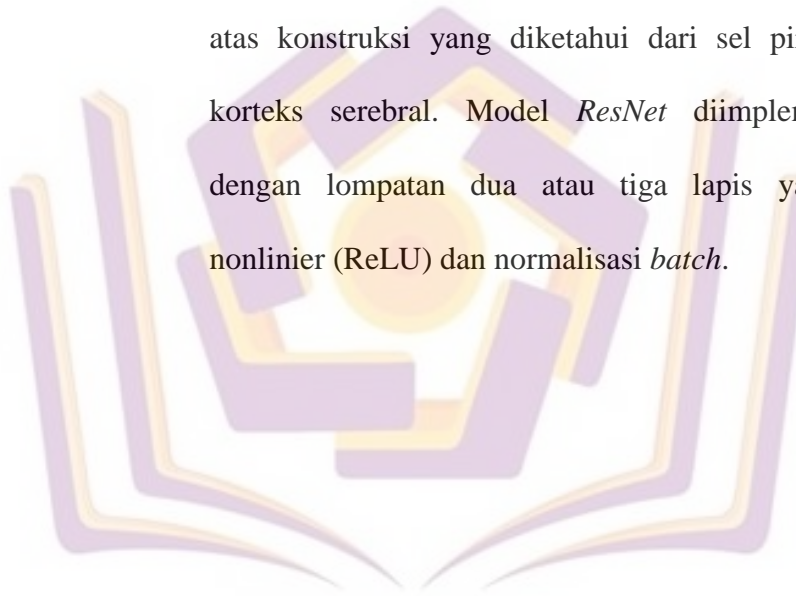
pada *Neural Network* sampai dikembalikan ke awal untuk sekali putaran.

*Learning Rate* : Parameter dari *Gradient Descent*.

*Loss Function* : Nilai kerugian yang diperoleh pada proses pelatihan.

*Iterations* : Jumlah *batch* yang diperlukan untuk menyelesaikan satu *Epoch*.

*Residual Network* : Jaringan Saraf Tiruan (JST) dari jenis yang dibangun di atas konstruksi yang diketahui dari sel piramidal di korteks serebral. Model *ResNet* diimplementasikan dengan lompatan dua atau tiga lapis yang berisi nonlinier (ReLU) dan normalisasi *batch*.





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Skripsi

Lampiran 2. Documentation Metode Deep Learning pada Sistem "Plant Diseases"

