

**DETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika**



Oleh:

CHRESNA SANUBARI PUTRA PN.
NPM. 1534010094

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2020

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Judul : DETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***
Oleh : CHRESNA SANUBARI PUTRA PN.
NPM : 1534010094

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Senin, Tanggal 15 Januari 2020**

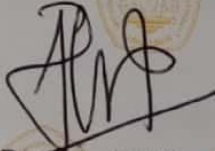
Mengetahui

Dosen Pembimbing

1. 

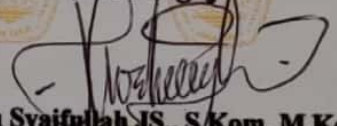
Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.T
NPT. 3 6907 06 0209 1

2.



Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc
NPT. 3 8006 04 0198 1

Dosen Penguji

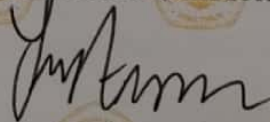
1. 
Wahyu Syaifulah JS, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8608 10 0295 1

2.



Eka Prakarsa Mandvartha, S.T, M.Kom
NIP. 19830525201 8031001

3.



Pratama Wirya Atmaja, S.Kom, M.Kom
NPT. 19840106 201803 1 001

Menyetujui

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

**Koordinator Program Studi
Teknik Informatika**


Eudi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8009 05 0205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : CHRESNA SANUBARI PUTRA PN.

NPM : 153401010094

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul :

“DETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*”

bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 24 Januari 2020

Hormat Saya,



CHRESNA SANUBARI PUTRA PN

NPM. 1534010094

Judul : Deteksi Penyakit Tanaman Padi Dengan Menggunakan
Convolutional Neural Network
Penulis : Chresna Sanubari Putra PN.
Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT
Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc

ABSTRAK

Sektor pertanian merupakan sektor utama yang berperan penting pada perekonomian nasional, dalam menyerap tenaga kerja, sumber pertumbuhan ekonomi, dan penyumbang devisa. Indonesia adalah negara agraris yang penduduknya mayoritas adalah becocok tanam. Padi adalah salah satu tanaman budi daya yang memegang peranan penting disepanjang kehidupan. Namun demikian kualitas padi wajib diperhatikan. Permukaan padi yang berkualitas baik dibutuhkan pada saat ekspor. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *convolutional neural network* (CNN).

CNN ini merupakan hasil pengembangan dari *multilayer perception* (MLP) yang digunakan untuk mengelola data dua dimensi. Inputan dari CNN berupa data 2 dimensi yang kemudian dipropagasikan pada jaringan dengan parameter pada bobot dan operasi linear berbeda. CNN merupakan salah satu metode pada *deep learning*. Metode CNN memiliki banyak jenis layer, yaitu convolution layer, subsampling / pooling layer, dan fully connected layer, dan untuk penelitian saat ini menggunakan arsitektur CNN yang berbeda – beda untuk mencari nilai akurasi yang baik.

Pada penelitian ini digunakan 4 jenis penyakit daun pada tanaman padi dengan masing – masing jenis penyakit terdiri dari 2300 data citra latih dan terdiri dari 30 data citra. Penelitian ini telah berhasil mendeteksi penyakit pada citra daun secara otomatis dengan akurasi terbaik yang di dapat yaitu sebesar 83%.

Keyword : *pertanian, penyakit padi, teknologi, convolutional neural network, deep learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberi iman, kesabaran, kekuatan, serta semua kenikmatan yang diberikan kepada penulis. Karena dengan ridho-Nya penulis mampu berfikir dan mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Deteksi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan *Convolutional Neural Network* ”**

Banyak dukungan dan bantuan yang didapatkan selama penelitian hingga akhirnya mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih penulis kepada seluruh pihak terkait yang turut membantu dan terlibat dalam penyusunan laporan ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari semua pihak dalam penyempurnaan laporan skripsi ini.

Surabaya, 24 Januari 2020

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan izin dan ridho Allah SWT, penelitian dan laporan ini berhasil terselesaikan. Selain itu, dengan segala hormat, ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya diucapkan kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu atas selesainya laporan skripsi ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, laporan ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Mama, Papa, dan Sarra Amanda Sinaga yang telah memberikan do'a, dukungan , kasih dan sayang serta kesabaran hingga segala bentuk masukannya selama ini dan selalu menghibur ketika dirumah
2. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Budi Nugroho, S.Kom. M.Kom selaku kepala program studi jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Kom, M.T selaku dosen pembimbing 1 yang dengan sabar membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir
5. Ibu Intan Yuniar Purbasari, S.Kom., M.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang dengan sabar membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir
6. Bapak Dr. I Gede Susrama M,S.T., M.T yang telah membantu kelancaran dalam skripsi
7. Bapak Wahyu Syaifullah JS., S.Kom, M.Kom , Bapak Eka Prakarsa Mandyartha, S.T, M.Kom, Bapak Pratama Wiryana Atmaja, S.Kom. M.Kom

selaku penguji skripsi saya yang telah memberika arahan serta memberikan pelajaran yang berharga dalam kehidupan dan dalam pendidikan

8. Bapak dan Ibu dosen program studi Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis memiliki bekal untuk dapat melakukan penelitian ini

9. Alfin Jimly Ashidiqie, Ridho Aji Pangestu, dan Mada Lazuardi Nazilly yang telah bersama berjuang melalui proses pengerjaan skripsi hingga akhir

10. Dimas Rizward, Yolla Faradhilla, Radikal (Teknik Informatika 17) yang telah membantu memberi pencerahan dalam mengerjakan skripsi ini

11. Terima kasih juga kepada Hamzah Fikri selaku penghibur disaat mengerjakan skripsi ini , Alfian Hendika yang telah membantu untuk menyediakan printer, Ryan selaku kahima Teknik Informatika periode 2020 yang telah membantu advokasi perihal info didalam kampus yang berkaitan dengan tugas akhir dan kelulusan, mas Angger Teknik Informatika Angkatan 2013 yang telah membantu dan mengarahkan dalam mengerjakan laporan yang baik dan benar

12. Para warga VIP Cang's yang telah berbagi canda dan tawa, sedih dan susah, selama kuliah di UPN Veteran Jatim sampai sekarang

13. Para warga warung 724 (pitu) sebagai keluarga yang telah berbagi pengalaman hidup, canda dan tawa, sedih dan susah, dan berbagi ilmu selama masa SMA sampai sekarang

14. Teman seperjuangan yang ada dimanapun yang selalu mengingatkan, menghibur, dan menyemangati dalam pengerjaan skripsi ini

Tak lupa juga, ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada teman – teman angkatan 2015 dan kakak maupun adik tingkat serta pihak – pihak lain yang terkait yang tidak disebutkan atas segala bentuk kepeduliannya dan keterlibatannya dalam pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR KODE	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Penyakit Tanaman Padi	7
2.3 Pengolahan Citra	9
2.4 Citra Digital	10
2.5 <i>Machine Learning</i>	10
2.6 <i>Deep Learning</i>	11
2.7 <i>Convolutional Neural Network</i>	13

2.8	RGB (<i>Red, Green, Blue</i>) dan <i>Grayscale</i>	19
2.9	Softmax.....	22
2.10	Cross Entropy Loss	22
2.11	<i>Thresholding</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Jenis Dan Sumber Data	25
3.2	Tahapan Penelitian	25
3.3	Proses Pelatihan	26
3.3.1	Pengumpulan Data.....	27
3.3.2	Praproses	27
3.3.3	Perancangan CNN	27
3.3.4	Inisialisai Parameter / Layer CNN.....	28
3.3.5	Convolution Layer	29
3.3.6	Maxpooling	29
3.3.7	Fully Connected Layer.....	30
3.3.8	ReLu.....	30
3.3.9	Flatten	31
3.4	Kebutuhan Hardware dan Software	31
3.5	Skenario Uji Coba	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Penyiapan Dataset	34
4.2	Implementasi Program	34
4.2.1	Merubah Citra Warna Menjadi Citra Grayscale.....	34
4.2.2	Ubah Ukuran Citra menjadi 50 x 50.....	35

4.2.3	Pra Proses Training	36
4.2.4	Inisialisai Data dan Label.....	37
4.2.5	Proses CNN.....	38
4.2.6	Prediksi dan Data Uji.....	40
4.2.7	Hasil dan Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Alur Pengolahan Citra	10
Gambar 2. 2	Arsitektur DL	12
Gambar 2. 3	Klasifikasi Pola Biometrik	12
Gambar 2. 4	Dataset yang digunakan	13
Gambar 2. 5	Contoh Arsitektur CNN (Muhammad Setiawan, 2018)	14
Gambar 2. 6	Convolution Layer	15
Gambar 2. 7	Filter dan Citra	15
Gambar 2. 8	Proses Konvolusi	15
Gambar 2. 9	Subsampling Layer	17
Gambar 2. 10	Implementasi Subsampling Layer	17
Gambar 2. 11	Implementasi RELU	18
Gambar 2. 12	Implementasi Fully Connected Layer	19
Gambar 2. 13	Citra dan Representasi nilai Warna	20
Gambar 2. 14	Visualisasi aras Keabuan	22
Gambar 2. 15	Rumus Operasi nilai warna citra RGB menjadi citra biner	24
Gambar 3. 1	Flowchart (a) Pelatihan, (b) Pengujian	26
Gambar 3.2	Perancangan CNN	27
Gambar 3. 3	Parameter / Layer CNN	28
Gambar 3. 4	Proses convolution layer	29
Gambar 3. 5	Proses Maxpool Layer	29
Gambar 3. 6	Proses Fully Connected Layer	30
Gambar 3. 7	Proses RELU	30
Gambar 3. 8	Proses Flatten	31

Gambar 4. 1 Hasil Proses Citra Warna Menjadi Grayscale.....	35
Gambar 4. 2 Hasil Resize Citra.....	36
Gambar 4. 3 Hasil dari PraProses Training	37
Gambar 4. 4 Hasil dari nilai piksel.....	38
Gambar 4. 5 Hasil dari Proses CNN.....	40
Gambar 4. 6 Loss Dengan Validasi 0,01	43
Gambar 4. 7 Akurasi Dengan Validasi 0,01	43
Gambar 4. 8 Loss dengan validasi 0,02.....	44
Gambar 4. 9 Akurasi dengan validasi 0,02.....	44
Gambar 4. 10 Loss dengan validasi 0,03.....	45
Gambar 4. 11 Akurasi dengan validasi 0,03	45
Gambar 4. 12 Hasil prediksi data uji.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai warna dari R (Red), G (Green), dan B (Blue).....	20
Tabel 3. 1 Skenario uji coba data latih dan uji.....	32
Tabel 3. 2 Parameter CNN	33
Tabel 3. 3 Tabel CNN	33

DAFTAR KODE

Kode Program 4. 1 Ubah Citra Menjadi Grayscale	34
Kode Program 4. 2 Mengubah ukuran citra	35
Kode Program 4. 3 Kode program PraProses Training	36
Kode Program 4. 4 Data dan Label.....	37
Kode Program 4. 5 Proses CNN.....	39
Kode Program 4. 6 Proses Uji dan Prediksi	41