

**PENGEMBANGAN SISTEM PREDIKSI HAMA WERENG
BERDASARKAN DATA CUACA SENSOR DAN CUACA ONLINE
MENGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES***

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Rudy Agus Santoso
NIM : 135150301111087



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM PREDIKSI HAMA WERENG BERDASARKAN
DATA CUACA SENSOR DAN CUACA ONLINE MENGGUNAKAN METODE
NAIVE BAYES

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

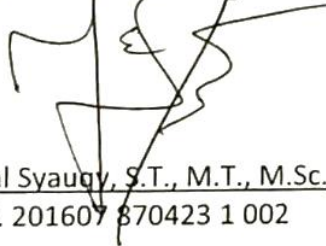
Rudy Agus Santoso

NIM : 135150301111087

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
19 Januari 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Dahnial Syauqy, S.T., M.T., M.Sc.
NIK. 201607 870423 1 002

Dosen Pembimbing II



Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T
NIK. 201405 881229 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Januari 2018

Rudy Agus Santoso

NIK: 135150301111087

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan Laporan Skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer yang berjudul **Pengembangan Sistem Prediksi Hama Wereng Berdasarkan Data Cuaca Sensor Dan Cuaca Online Menggunakan Metode *Naive Bayes*** .

Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan laporan ini tidak lain berkat bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi. Penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Suparlan, Ibu , dan Putri Melinda Nur Ramadhani selaku orang tua dan adik kandung penulis yang tiada henti memberikan semangat dan dorongan baik berupa do'a maupun materi selama penulis melakukan penelitian.
2. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya Malang..
4. Bapak Dahniel Syauqy, S.T., M.T., M.Sc. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu memberikan arahan dan bimbingan selama pengerjaan skripsi.
5. Bapak Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T selaku pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan arahan dan bimbingan selama pengerjaan skripsi.
6. Bapak Sunarko, S.P, Bapak Prasetyo, S.P dan Mas Sandi dari Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura dan Perkebunan Kabupaten Malang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis di bidang pertanian.
7. Teman-teman keluarga besar kontrakan BKK45 : M. Cholilulloh, Noor Ilmi, M. Delta Rudi P, Bagus Cakra, Indera Ulung M, Lutfi Anang M, M. Alfian, M. Fajaruddin A, Adnan M, Willy Andika P, M. Zamroni A, Adi Putra, Rizky Putra W, Hari Yogi F, Billy Gusparentaqi, Hendra, Tegar Assyidiqi N, M. Aji Wibowo yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis.
8. Teman-teman Teknik Komputer Angkatan 2013 yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Teknik Komputer Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan yang perlu disempurnakan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya

Malang, 10 Januari 2018

Penulis

rudyagus1@gmail.com

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa L*) adalah komoditas penting dalam bidang pertanian karena beras merupakan kebutuhan pokok rakyat Indonesia. Hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan salah satu kendala yang menyebabkan keringnya tanaman padi sehingga berdampak pada menurunnya hasil panen. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem untuk memprediksi hama wereng berdasarkan parameter suhu, kelembaban dan curah hujan menggunakan metode *Naive Bayes*. Data uji fitur suhu dan kelembaban didapatkan dari sensor DHT11 sedangkan data curah hujan didapatkan secara online dari penyedia situs cuaca melalui modul ESP8266. Data latih keadaan serangan hama dan cuaca didapatkan dari lembaga yang terkait dengan serangan hama wereng, dan informasi data cuaca. Dari data uji dan data latih tersebut akan diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno untuk memprediksi ada atau tidaknya hama wereng menggunakan metode *Naive Bayes*. Pada pengambilan data uji yang dilakukan sensor DHT11, hasil pembacaan fitur suhu dan kelembaban mempunyai nilai error sebesar 2,14 % untuk suhu dan 1,71 % pada kelembaban. Dalam pengujian pembacaan data curah hujan, terdapat perbedaan nilai antara situs cuaca dan BMKG dengan nilai error sebesar 22,51 %. Untuk pengujian akurasi klasifikasi *Naive Bayes*, didapatkan nilai akurasi sebesar 83,33% dengan 6 data uji dari 17 data latih. Pada pengujian akurasi dengan data uji dari sensor didapatkan nilai akurasi sebesar 85,71% dengan 19 data latih dan 21 kali pengambilan data uji.

Kata kunci: Tanaman padi, Hama wereng, *Naive Bayes*, cuaca, DHT11, ESP8266

ABSTRACT

Rice (Oryza sativa L) is an important commodity in agriculture because the needs for rice as the primary food of the Indonesian people. Brown planthopper (Nilaparvata lugens) is one of the obstacles that causes rice plants dry so that impact on the decreasing yields. This research will be developing a system to predict pests of planthopper based on parameters of temperature, humidity and rainfall using Naive Bayes method. Temperature and humidity features using test data that obtained from the DHT11 sensor while rainfall data was obtained online from an online weather site provider via ESP8266 module. The Data training of pest and weather conditions are obtained from institutions associated with Brown Grasshopper attack, and weather data information. The test data and training data will be processed by Arduino Uno Microcontroller to predict the presence of Brown Grasshopper using Naive Bayes method. In the test data taken by DHT11 sensor, the temperature and humidity feature readings have a good accuracy value with an error value of 2.14% for temperature and 1.71% on humidity. In testing of rainfall data readings, there is difference of value between weather site and BMKG with error value equal to 22,51%. To test the accuracy of Naive Bayes classification, obtained an accuracy of 83.33% with 6 test data from 17 data train. In testing the accuracy with the test data from the sensor obtained an accuracy of 85.71% with 19 training data and 21 times the data collection test.

Keywords: *Rice plant, Aphis planthoppers. Naive Bayes , weather, DHT11, ESP8266*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Hama Wereng	6
2.2.2 Data Serangan Hama Wereng	7
2.2.3 DHT11	8
2.2.4 ESP8266 - 01	9
2.2.5 <i>Thingspeak</i>	10
2.2.6 Mikrokontroler Arduino Uno (Atmega 328P)	10
2.2.7 LCD 16x2	11
2.2.8 <i>Naive Bayes</i>	12
BAB 3 METODOLOGI	15
3.1 Alur Metode Penelitian	15
3.2 Studi Literatur	15
3.3 Analisis Kebutuhan	16

3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	16
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	17
3.4	Perancangan Sistem.....	17
3.5	Pengambilan Data.....	18
3.6	Implementasi Sistem	18
3.7	Pengujian dan Analisis	18
BAB 4	REKAYASA KEBUTUHAN	19
4.1	Gambaran Umum Sistem.....	19
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem.....	19
4.2.1	Kebutuhan Fungsional.....	19
4.2.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	20
4.3	Batasan Desain Sistem	22
BAB 5	PERANCANGAN dan implementasi	23
5.1	Perancangan Sistem.....	23
5.1.1	Perancangan <i>Prototype</i> Alat Prediksi Hama Wereng	23
5.1.2	Perancangan Perangkat Keras	24
5.1.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	26
5.2	Implementasi Sistem	36
5.2.1	Implementasi <i>Prototype</i> Alat Prediksi Hama Wereng	36
5.2.2	Implementasi Perangkat Keras	36
5.2.3	Implementasi Perangkat Lunak.....	38
BAB 6	PENGUJIAN DAN ANALISIS	48
6.1	Pengujian Sensor DHT11.....	48
6.1.1	Tujuan Pengujian.....	48
6.1.2	Prosedur Pengujian	48
6.1.3	Hasil dan Analisis Pengujian	49
6.2	Pengujian Pembacaan Data Curah Hujan	50
6.2.1	Tujuan Pengujian.....	50
6.2.2	Prosedur Pengujian	50
6.2.3	Hasil dan Analisis Pengujian	50
6.3	Pengujian Klasifikasi <i>Naive Bayes</i>	51
6.3.1	Tujuan Pengujian.....	51

6.3.2 Prosedur Pengujian	51
6.3.3 Hasil dan Analisis Pengujian	52
6.4 Pengujian Klasifikasi <i>Naive bayes</i> dengan Sensor	53
6.4.1 Tujuan Pengujian.....	53
6.4.2 Prosedur Pengujian	53
6.4.3 Hasil dan Analisis Pengujian	54
BAB 7 PENUTUP.....	56
7.1 Kesimpulan.....	56
7.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN A DATA LATIH	59
LAMPIRAN B PEMBANDING DATA PENNGUJIAN	60
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENGUJIAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2 Contoh data keadaan serangan hama wereng	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor DHT11	9
Tabel 2.4 Deskripsi Pin LCD 16x2	12
Tabel 5.1 Koneksi pin ESP8266, IC AMS1117 dan Arduino Uno.....	25
Tabel 5.2 Koneksi pin DHT11 dengan Arduino Uno	25
Tabel 5.3 koneksi antara LCD 16x2 dan Modul IIC (I2C).....	25
Tabel 5.4 Koneksi pin IIC (I2C) dengan pin Arduino Uno.....	26
Tabel 5.5 Data Latih serangan hama wereng tahun 2017	30
Tabel 5.6 <i>Mean</i> tiap fitur dari jenis keadaan wereng	33
Tabel 5.7 Standar deviasi tiap fitur dari jenis keadaan wereng.....	34
Tabel 5.8 Nilai <i>gaussian</i> tiap fitur dari jenis keadaan wereng.....	35
Tabel 6.1 Hasil pengujian sensor DHT11	49
Tabel 6.2 Hasil pengujian waktu pembacaan data curah hujan	50
Tabel 6.3 Hasil pengujian klaisifikasi <i>Naive Bayes</i>	52
Tabel 6.4 Hasil pengujian klaisifikasi <i>Naive Bayes</i> dengan Sensor	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hama Wereng.....	7
Gambar 2.3 ESP8266 – 01	9
Gambar 2.4 Mikrokontroler Arduino Uno.....	11
Gambar 2.5 LCD 16x2 dan I2C	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi.....	15
Gambar 3.2 Gambaran umum sistem.....	17
Gambar 5.1 Desain <i>Prototype</i> Alat	23
Gambar 5.2 Diagram Skematik Sistem.....	24
Gambar 5.3 Diagram alir perancangan perangkat lunak pengambilan data uji	27
Gambar 5.4 Diagram alir perancangan perangkat lunak <i>Naive Bayes</i>	28
Gambar 5.5 Diagram alir fungsi ProbPior()	29
Gambar 5.6 Diagram alir fungsi <i>Gaussian</i> ().....	31
Gambar 5.7 Diagram alir fungsi ProbPosterior()	32
Gambar 5.8 Implementasi <i>Prototype</i> Alat Prediksi Hama Wereng.....	36
Gambar 5.9 Implementasi Perangkat Keras nampak dalam	37
Gambar 5.10 Implementasi Perangkat Keras nampak atas	37
Gambar 5.11 Inisialisasi variabel pembacaan data uji.....	39
Gambar 5.12 Kode program pembacaan nilai sensor DHT11.....	40
Gambar 5.13 Situs www.accuweather.com sebagai sumber data curah hujan	40
Gambar 5.14 Kode program mengambil data curah pada ESP8266	41
Gambar 5.15 Kode program membaca data curah dari ESP8266	42
Gambar 5.16 Kode program membaca <i>trigger Push button</i>	43
Gambar 5.17 Kode program inisialisasi variabel perhitungan <i>Naive Bayes</i>	44
Gambar 5.17 Kode program perhitungan fungsi ProbPrior()	45
Gambar 5.18 Kode program perhitungan mean dan standar deviasi	45
Gambar 5.19 Kode program perhitungan fungsi <i>gaussian</i>	46
Gambar 5.20 Kode program perhitungan fungsi probPosterior	46
Gambar 5.21 Kode program pengambilan kesimpulan.....	47
Gambar 0.1 Data rekapitulasi serangan hama	59
Gambar 0.2 Data pembandingan pengujian serangan hama 1	60

Gambar 0.3 Data pembanding pengujian serangan hama 2	60
Gambar 0.4 Data pembanding pengujian serangan hama 3	61
Gambar 0.5 Dokumentasi pengujian serangan hama	62
Gambar 0.6 Hasil “Ada wereng” saat pengujian serangan hama	62