

**PENGEMBANGAN MODEL IDENTIFIKASI AIR -  
LINGKUNGAN - TANAMAN UNTUK BUDIDAYA PADI SAWAH  
DENGAN PERLAKUAN *FINE BUBBLE TECHNOLOGY***

**DERYS ANDRA ALFARISY**



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Model Identifikasi Air - Lingkungan - Tanaman untuk Budidaya Padi Sawah dengan Perlakuan *Fine Bubble Technology*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Derys Andra Alfarisy  
F4401201090

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

DERYS ANDRA ALFARISY. Pengembangan Model Identifikasi Air - Lingkungan - Tanaman untuk Budidaya Padi Sawah dengan Perlakuan *Fine Bubble Technology*. Dibimbing oleh CHUSNUL ARIF dan YOHANES ARIS PURWANTO

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model identifikasi hubungan antara tinggi muka air, oksigen terlarut, evapotranspirasi tanaman dengan produktivitas padi menggunakan model Jaringan Saraf Tiruan (JST). JST digunakan untuk membantu memodelkan kompleksitas pengaruh faktor-faktor lingkungan tersebut sebagai *input* terhadap produktivitas padi sebagai *output*. Penelitian ini dilakukan di Kinjiro Farm, Bogor pada area lahan terbuka dengan menggunakan 4 perlakuan yaitu TA 1 dipasang *fine bubble generator* dengan *set point* 0 – 7 cm, TA 2 menggunakan sistem irigasi permukaan dengan *set point* 4 – 7 cm, TA 3 menggunakan sistem irigasi bawah permukaan dengan *set point* -5 – 0 cm, dan TA 4 menggunakan sistem permukaan dengan *set point* 4 cm. Pemodelan JST menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara parameter *input* yaitu tinggi air, tinggi tanaman hari sebelumnya, oksigen terlarut, dan evapotranspirasi aktual dengan parameter *output* yaitu tinggi tanaman yang ditunjukkan melalui koefisien determinasi  $R^2$  bernilai 0,977. Hasil ini menunjukkan pemodelan JST dapat dijadikan acuan untuk melakukan pendugaan pertumbuhan tanaman berdasarkan faktor lingkungan dan air.

Kata kunci: *fine bubble technology*; jaringan saraf tiruan; produktivitas padi; sistem irigasi

## ABSTRACT

DERYS ANDRA ALFARISY. Development of a Water - Environment - Plant Identification Model for Rice Farming with Fine Bubble Application. Supervised by CHUSNUL ARIF and YOHANES ARIS PURWANTO

This research aims to develop a model for identifying the relationship between water level, dissolved oxygen, plant evapotranspiration and rice productivity using the Artificial Neural Network (ANN) model. ANN is used to help model the complexity of the influence of these environmental factors as *input* on rice productivity as *output*. This research was conducted at Kinjiro Farm, Bogor in an open land area using 4 treatments, namely TA 1 installed *fine bubble generator* with *set point* 0 – 7 cm, TA 2 uses a surface irrigation system with *set point* 4 – 7 cm, TA 3 uses a subsurface irrigation system with *set point* -5 – 0 cm, and TA 4 uses a surface system with *set point* 4 cm. ANN modeling shows that there is a strong relationship between the parameters *input* namely water height, plant height the previous day, dissolved oxygen, and actual evapotranspiration with parameters *output* namely plant height which is shown through the coefficient of determination  $R^2$  worth 0.977. These results show that ANN modeling can be used as a reference for estimating plant growth based on environmental and water factors.

Keywords: artificial neural network; fine bubble technology; irrigation system; rice productivity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## © Hak Cipta milik IPB, tahun 2024 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



# **PENGEMBANGAN MODEL IDENTIFIKASI AIR - LINGKUNGAN - TANAMAN UNTUK BUDIDAYA PADI SAWAH DENGAN PERLAKUAN *FINE BUBBLE TECHNOLOGY***

**DERYS ANDRA ALFARISY**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Satyanto Krido Saptomo, S.TP, M.Si., IPM



Judul Skripsi : Pengembangan Model Identifikasi Air - Lingkungan - Tanaman  
untuk Budidaya Padi Sawah dengan Perlakuan *Fine Bubble  
Technology*

Nama : Derys Andra Alfarys  
NIM : F4401201041

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Chusnul Arif, S.TP., M.Si., IPM  
NIP. 19801206 200501 1 004



Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Ir. Y. Aris Purwanto, M.Sc  
NIP. 19640307 198903 1 001



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:  
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU.  
NIP. 19650106 199002 1 001



Tanggal Ujian:  
15 Juli 2024

Tanggal Lulus: 31 Juli 2024



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah identifikasi pengaruh faktor lingkungan dengan produktivitas tanaman, dengan judul “Pengembangan Model Identifikasi Air - Lingkungan - Tanaman untuk Budidaya Padi Sawah dengan Perlakuan *Fine Bubble Technology*”.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khusus kepada:

1. Bapak Dr. Chusnul Arif, S.TP., M.Si., IPM dan Prof. Dr. Ir. Y. Aris Purwanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran.
2. Bapak Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dalam arahan dan saran dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Y. Aris Purwanto, M.Sc. dan Dr. Satyanto Krido Saptomo, S.TP., M.Si., IPM selaku dosen penguji atas saran perbaikan dalam penyempurnaan karya
4. Bapak Indra Nurcahya, Ibu Fitri Hanutya Sari, Zhillan Andru Atharsad, Muhammad Andru Fathirrizqy selaku keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa tanpa henti.
5. Bapak Pandi dan Iwan selaku tenaga pendidik Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dan mengarahkan selama proses penelitian.
6. Puspa Maharani selaku rekan satu topik penelitian yang telah membantu serta memberikan dukungan selama proses penelitian.
7. Rekan satu bimbingan (Anisa Romadona, Aghniya Ilmi Rahmani, Fina Eprida, Putri Andary Septiani) yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penelitian hingga penyusunan skripsi.
8. Ananda Zahra Ariannisa yang telah membantu dan memberi dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 57 yang telah kebersamai selama perkuliahan.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Derys Andra Alfarisy*



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|  |    |
|--|----|
| DAFTAR TABEL   | xi |
| DAFTAR GAMBAR  | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN  | xi |
| I PENDAHULUAN  | 1  |
| 1.1 Latar Belakang   | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah  | 2  |
| 1.3 Tujuan   | 2  |
| 1.4 Manfaat  | 2  |
| 1.5 Ruang Lingkup  | 3  |
| II TINJAUAN PUSTAKA  | 4  |
| 2.1 Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa L.</i> )                              | 4  |
| 2.2 Sistem Irigasi Permukaan   | 4  |
| 2.3 Sistem Irigasi Bawah Permukaan                                       | 4  |
| 2.4 Kebutuhan Air Tanaman  | 5  |
| 2.5 Produktivitas Tanaman  | 5  |
| 2.6 <i>Fine Bubble</i>   | 5  |
| 2.7 Jaringan Syaraf Tiruan   | 6  |
| III METODE   | 7  |
| 3.1 Waktu dan Tempat   | 7  |
| 3.2 Alat dan Bahan   | 7  |
| 3.3 Prosedur Penelitian  | 8  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN  | 14 |
| 4.1 Analisis Parameter Lingkungan  | 14 |
| 4.2 Performansi Variasi Sistem Irigasi dan <i>Fine Bubble Technology</i> | 16 |
| 4.3 Identifikasi Jaringan Saraf Tiruan                                   | 21 |
| V SIMPULAN DAN SARAN   | 24 |
| 5.1 Simpulan   | 24 |
| 5.2 Saran  | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA   | 25 |
| LAMPIRAN   | 28 |
| RIWAYAT HIDUP  | 39 |



## DAFTAR TABEL

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Hasil produksi tanaman padi                | 18 |
| 2 | Kenaikan oksigen terlarut                  | 19 |
| 3 | Produktivitas dan efisiensi penggunaan air | 20 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Peta lokasi penelitian   | 7  |
| 2  | Diagram alir prosedur penelitian   | 8  |
| 3  | Rancangan 3D Sistem budidaya padi tampak isometrik   | 9  |
| 4  | Skema Jaringan Saraf Tiruan  | 13 |
| 5  | Gambar fluktuasi curah hujan selama 104 hari   | 14 |
| 6  | Grafik fluktuasi radiasi matahari dan evaporasi potensial harian   | 15 |
| 7  | Grafik suhu dan kelembaban relatif rata-rata selama 103 HST  | 15 |
| 8  | Grafik fluktuasi irigasi selama 103 HST  | 16 |
| 9  | Grafik rata-rata jumlah anakan padi  | 17 |
| 10 | Grafik rata-rata tinggi tanaman padi   | 18 |
| 11 | Grafik hubungan (a) ketinggian air; (b) tinggi tanaman hari sebelumnya; (c) oksigen terlarut; (d) evapotranspirasi tanaman hari ke-i | 22 |
| 12 | Grafik tinggi tanaman hari ke-I pada (a) sistem irigasi bawah permukaan; (b) sistem irigasi permukaan                                | 22 |
| 13 | Grafik validasi model JST  | 23 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Gambar terkait penelitian               | 29 |
| 2 | Data <i>input</i> dan <i>output</i> JST | 32 |
| 3 | Hasil pemograman JST                    | 32 |
| 4 | Kode pemograman JST                     | 34 |