

**PENGGOLONGAN KONDISI TANAH PADA HASIL *MONITORING*  
*SMART FARMING* MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat**

**Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**OLEH :**

**Ayu Damayanti**

**09011482326005**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

# **HALAMAN PENGESAHAN**

## **SKRIPSI**

### **PENGGOLONGAN KONDISI TANAH PADA HASIL MONITORING SMART FARMING MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi S1 Sistem Komputer

Oleh:

**AYU DAMAYANTI**

**09011482326005**

**Pembimbing 1 : Huda Ubaya, S.T., M.T**  
**NIP. 198106162012121003**

**Pembimbing 2 : Dr. Ir. Sukemi, M.T.**  
**NIP. 196612032006041001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. Sukemi, M.T**

**196612032006041001**

***AUTHENTICATION PAGE***

***FINAL TASK***

***CLASSIFICATION OF SOIL CONDITIONS IN SMART  
FARMING MONITORING RESULTS USING SVM ALGORITHM***

Submitted to Complete One of the Requirements for Obtaining a Bachelor's  
Degree in Computer Science

By:

**AYU DAMAYANTI**

**09011482326005**

**Supervisor 1 : Huda Ubaya, S.T., M.T  
NIP. 198106162012121003**

**Supervisor 2 : Dr. Ir. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001**

***Acknowledge***

***Head of Computer Systems Department***



**Dr. Ir. Sukemi, M.T  
196612032006041001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat  
Tanggal : 23 Mei 2025

Tim Penguji :

1. Ketua : Sutarno, S.T., M.T.
2. Penguji : Dr. Rossi Passarella, M.Eng
3. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T.
4. Pembimbing II : Dr. Ir. Sukemi, M.T.



Mengetahui, 12/6/25

Ketua Jurusan Sistem Komputer



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ayu Damayanti

NIM : 09011482326005

Judul : Penggolongan Kondisi Tanah Pada Hasil Monitoring Smart Farming Menggunakan Algoritma SVM

Hasil pengecekan Software Turnitin: 11%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2025



Ayu Damayanti

NIM. 09011482326005

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta karunia Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir, Sholawat serta salam tidak lupa kita curahkan kepada nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam. Tugas Akhir yang Berjudul “Klasifikasi Kondisi Tanah Berdasarkan Fitur Kelembapan dan Suhu Tanah Menggunakan Algoritma SVM” Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada mata kuliah Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dengan kesempatan ini, penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan mendukung hingga selesai nya projek ini.

1. Allah Swt. yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah serta dukungan dan semangat tiada henti serta nikmat-Nya.
2. Kedua orang tua, yang senantiasa telah memberi dukungan, semangat, serta doa kepada penulis dalam menyelesaikan projek
3. Bapak Prof. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Huda Ubaya, S.T. M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan semangat hingga selesai nya projek
6. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membantu dalam memberikan arahan dan bimbingan hingga selesai nya projek
7. Seluruh Dosen Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
8. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis pada Program Studi Sistem Komputer.
9. Kepada Staff di Program Studi Sistem Komputer, Khususnya Kepada Mbak Sari yang selalu membantu dalam menyelesaikan proses administrasi dan pemberkasan

10. Kepada seluruh pimpinan yang ada di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
11. Teman seperjuangan Dwi Susanti, Hana Nabilah, Prima Putra Agusantara Johan Sugiarto Raharjo, Khafiz Trida Saputra, M. Raffly Riyansyah Putera.
12. Serta semua pihak yang telah membantu baik itu moril maupun materil yang tentunya tidak dapat penulis sebut satu persatu dalam menyelesaikan proyek ini terimakasih banyak untuk semuanya.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dan mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan selama menyelesaikan proyek akhir baik disengaja atau tidak disengaja. Kesempurnaan hanya milik Allah dan Rasulnya , Kesalahan dan kekhilafan pasti selalu ada menghampiri setiap insan pribadi dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semuanya dalam menambah pengetahuan dan wawasan, sebagai pembelajaran dalam klasifikasi kondisi tanah berdasarkan fitur kelembapan dan suhu tanah menggunakan algoritma SVM.

Maka dari itu saya yakin dalam penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekhilafan, maka kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, Juni 2025

Penulis,



Ayu Damayanti  
NIM. 09011482326005

# **PENGGOLONGAN KONDISI TANAH PADA HASIL MONITORING SMART FARMING MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM**

**AYU DAMAYANTI (09011482326005)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : [ayu272762@gmail.com](mailto:ayu272762@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang dapat melakukan prediksi penggolongan kondisi tanah berdasarkan dataset yang diambil dari alat *monitoring smart farming* menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Dataset terdiri dari atribut suhu udara, kelembapan udara, *soil moisture*, *soil hignow*, intensitas cahaya dan baterai. Proses penggolongan dengan memanfaatkan rumus *kingma* menggunakan 3 kelas yaitu “kering”, “normal” dan “lembab”. Proses pemodelan dilakukan melalui tahapan pra-pemrosesan data, seleksi fitur, penanganan data tidak seimbang, pelatihan model dengan menggunakan seluruh kernel SVM (linear, *polynomial*, RBF, dan *sigmoid*), serta evaluasi performa model menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, *F1-score* dan *confusion matrix* yang kemudian dibandingkan mana *kernel* yang menghasilkan performa terbaik. Selain metrik tersebut, dilakukan evaluasi menggunakan kurva hasil pembelajaran untuk mengetahui performa model seiring bertambahnya jumlah data latih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM *linear* menghasilkan performa terbaik dengan menunjukkan akurasi sebesar 99.8952%, presisi sebesar 99.8955%, *recall* 99.8952% dan *F1-Score* sebesar 99.8952% sehingga model ini dapat mendukung pengambilan keputusan otomatis dalam manajemen irigasi dan pemilihan jenis tanaman berbasis kondisi tanah.

**Kata Kunci :** *Support Vector Machine*, Penggolongan Kondisi Tanah, *Machine Learning*, Kelembapan Tanah, Rumus *Kingma*

# **CLASSIFICATION OF SOIL CONDITIONS IN SMART FARMING MONITORING RESULTS USING SVM ALGORITHM**

**AYU DAMAYANTI (09011482326005)**

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya  
University*

Email : ayu272762@gmail.com

## ***ABSTRACT***

*This research aims to develop a model capable of predicting soil condition classification based on datasets obtained from smart farming monitoring devices using the Support Vector Machine (SVM) algorithm. The dataset includes attributes such as air temperature, air humidity, soil moisture, soil hignow, light intensity, and battery level. The classification process utilizes the Kingma formula to categorize soil conditions into three classes: “dry,” “normal,” and “moist.” The modeling process involves several stages: data preprocessing, feature selection, handling of imbalanced data, model training using all SVM kernels (linear, polynomial, RBF, and sigmoid), and performance evaluation using accuracy, precision, recall, F1-score, and confusion matrix metrics. In addition, the learning curve is used to assess model performance as the training dataset size increases. The results show that the linear SVM model delivers the best performance, achieving an accuracy of 99.8952%, precision of 99.8955%, recall of 99.8952%, and an F1-score of 99.8952%. This model has the potential to support automated decision-making in irrigation management and crop selection based on soil conditions.*

**Keywords :** *Support Vector Machine, Classification of Soil Conditions, Machine Learning, Soil Moisture, Kingma Formula*

## DAFTAR ISI

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                              | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                             | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                               | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                   | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                       | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                    | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                    | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                      | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                     | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                    | 3           |
| 1.4 Tujuan .....                                             | 3           |
| 1.5 Manfaat .....                                            | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                              | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                          | <b>5</b>    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                | 5           |
| 2.2 <i>Internet Of Things Internet of Things (IoT)</i> ..... | 7           |
| 2.3 <i>Smart Farming</i> .....                               | 8           |
| 2.4 Karakteristik Tanah di Bidang Pertanian.....             | 9           |
| 2.4.1 Kondisi Tanah .....                                    | 10          |
| 2.4.2 Kondisi Tanah Berdasarkan Tingkat Kelembapan.....      | 11          |
| 2.4.3 Penggolongan Kondisi Tanah .....                       | 11          |
| 2.5 Mikrokontroler <i>T-Higrow ESP 32</i> .....              | 14          |

|                                            |                                                                            |           |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6                                        | <i>Soil Moisture and Soil Detector Module for Automatic Watering</i> ..... | 15        |
| 2.7                                        | <i>Support Vector Machine (SVM)</i> .....                                  | 16        |
| 2.7.1                                      | <i>SVM Linear</i> .....                                                    | 18        |
| 2.7.2                                      | <i>SVM Polynomial</i> .....                                                | 19        |
| 2.7.3                                      | <i>SVM RBF</i> .....                                                       | 19        |
| 2.7.4                                      | <i>SVM Sigmoid</i> .....                                                   | 20        |
| 2.8                                        | <i>Confusion Matrix</i> .....                                              | 20        |
| 2.9                                        | <i>Akurasi, Presisi, dan Recall</i> .....                                  | 21        |
| 2.10                                       | <i>F1 Score</i> .....                                                      | 21        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b> |                                                                            | <b>22</b> |
| 3.1                                        | <i>Pendahuluan</i> .....                                                   | 22        |
| 3.2                                        | <i>Kerangka Kerja</i> .....                                                | 22        |
| 3.3                                        | <i>Perancangan Alat</i> .....                                              | 23        |
| 3.4                                        | <i>Pengumpulan Dataset</i> .....                                           | 25        |
| 3.5                                        | <i>Penggolongan Kondisi Tanah Berdasarkan Tingkat Kelembapan</i> .....     | 26        |
| 3.6                                        | <i>Visualisasi Distribusi Kolom Numerik</i> .....                          | 28        |
| 3.6.1                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Suhu</i> .....                              | 28        |
| 3.6.2                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Kelembapan</i> .....                        | 28        |
| 3.6.3                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Soil Higrow</i> .....                       | 29        |
| 3.6.4                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Soil Moisture</i> .....                     | 30        |
| 3.6.5                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Intensitas Cahaya</i> .....                 | 30        |
| 3.6.6                                      | <i>Distribusi Data Untuk Fitur Baterai (miliwatt)</i> .....                | 31        |
| 3.7                                        | <i>Visualisasi Hubungan Antara Fitur Numerik dan Kondisi Tanah</i> .....   | 31        |
| 3.8                                        | <i>Standar Deviasi Seluruh Atribut</i> .....                               | 35        |
| 3.9                                        | <i>Visualisasi Proporsi Kelas Target</i> .....                             | 35        |
| 3.10                                       | <i>Pre-Processing Data</i> .....                                           | 36        |

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.10.1 Menangani Data yang Hilang ( <i>Missing Value</i> ).....                    | 36        |
| 3.10.2 Identifikasi Data yang Tidak Valid / Outlier:.....                          | 37        |
| 3.9 Normalisasi Data.....                                                          | 42        |
| 3.10 <i>Label Encoding</i> Pada Target.....                                        | 43        |
| 3.11 <i>Feature Engineering</i> .....                                              | 43        |
| 3.11.1 Pemilihan Fitur dan Target.....                                             | 46        |
| 3.11.2 <i>Handling Imbalance Data</i> Menggunakan Teknik <i>Undersampler</i> ..... | 46        |
| 3.12 Proses Pelatihan Model ( <i>Training Model</i> ).....                         | 47        |
| 3.12.1 Pembagian Dataset ( <i>Dataset Splitting</i> ) .....                        | 48        |
| 3.12.2 Pemilihan <i>Kernel</i> .....                                               | 48        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                           | <b>50</b> |
| 4.1 Pendahuluan.....                                                               | 50        |
| 4.2 Evaluasi Model SVM <i>Linear</i> .....                                         | 50        |
| 4.2.1 Pengujian <i>Overfitting</i> .....                                           | 50        |
| 4.2.2 Analisis <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Linear</i> .....          | 51        |
| 4.2.3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model SVM <i>Linear</i> .....                  | 52        |
| 4.2.4 Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Linear</i> .....                    | 52        |
| 4.3 Evaluasi Model SVM <i>Sigmoid</i> .....                                        | 53        |
| 4.3.1 Pengujian <i>Overfitting</i> .....                                           | 53        |
| 4.3.2 Analisis <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Sigmoid</i> .....         | 54        |
| 4.3.3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model SVM <i>Sigmoid</i> .....                 | 55        |
| 4.3.4 Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Sigmoid</i> .....                   | 55        |
| 4.4 Evaluasi Model SVM <i>Polynomial</i> .....                                     | 56        |
| 4.4.1 Pengujian <i>Overfitting</i> .....                                           | 56        |
| 4.4.2 Analisis <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Polynomial</i> .....      | 57        |
| 4.4.3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model SVM <i>Polynomial</i> .....              | 58        |

|       |                                                               |           |
|-------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4.4 | Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Polynomial</i> ..... | 58        |
| 4.5   | Evaluasi Model SVM RBF .....                                  | 59        |
| 4.5.1 | Pengujian <i>Overfitting</i> .....                            | 59        |
| 4.5.2 | Analisis <i>Classification Report</i> Model SVM RBF .....     | 60        |
| 4.5.3 | Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model SVM RBF .....             | 61        |
| 4.6   | Perbandingan Hasil Akurasi Seluruh Kernel .....               | 62        |
| 4.7   | Rekomendasi Tanaman Berdasarkan Kondisi Tanah .....           | 63        |
| 4.7.1 | <b>Tanaman untuk Tanah Lembab</b> .....                       | <b>64</b> |
| 4.7.2 | Tanaman untuk Tanah Kering .....                              | 65        |
| 4.7.3 | Tanaman untuk Tanah Normal .....                              | 65        |
|       | <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                       | <b>66</b> |
| 5.1   | Kesimpulan .....                                              | 66        |
| 5.2   | Saran .....                                                   | 66        |
|       | <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                   | <b>67</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian .....                           | 23 |
| Gambar 3.2 Perancangan Alat.....                                     | 24 |
| Gambar 3.3 Distribusi Data Fitur Suhu .....                          | 28 |
| Gambar 3.4 Distribusi Data Fitur Kelembapan.....                     | 29 |
| Gambar 3.5 Distribusi Data Fitur <i>Soil Higrow</i> .....            | 29 |
| Gambar 3.6 Distribusi Data Fitur <i>Soil Moisture</i> .....          | 30 |
| Gambar 3.7 Distribusi Data Fitur Intensitas Cahaya .....             | 30 |
| Gambar 3.8 Distribusi Data Fitur Baterai .....                       | 31 |
| Gambar 3.9 Suhu vs Kondisi Tanah .....                               | 31 |
| Gambar 3.10 Kelembapan vs Kondisi Tanah .....                        | 32 |
| Gambar 3.11 <i>Soil Higrow</i> vs Kondisi Tanah .....                | 32 |
| Gambar 3.12 <i>Soil Moisture</i> vs Kondisi Tanah .....              | 33 |
| Gambar 3.13 Intensitas Cahaya vs Kondisi Tanah .....                 | 34 |
| Gambar 3.14 Baterai vs Kondisi Tanah .....                           | 34 |
| Gambar 3.15 Visualisasi Proporsi Kelas Target .....                  | 36 |
| Gambar 3.16 Data Yang Mengalami <i>Missing Value</i> .....           | 37 |
| Gambar 3.17 Hasil Setelah <i>Missing Values</i> Dihapus.....         | 37 |
| Gambar 3. 18 Boxplot Visualisasi Data Yang <i>Outlier</i> .....      | 39 |
| Gambar 3.19 Fungsi Untuk Menghapus Data Yang <i>Outlier</i> .....    | 40 |
| Gambar 3.20 Visualisasi setelah menghapus Data <i>Outlier</i> .....  | 41 |
| Gambar 3.21 Nilai Target Sebelum <i>Label Encoding</i> .....         | 43 |
| Gambar 3.22 Nilai Target Setelah <i>Label Encoding</i> .....         | 43 |
| Gambar 3.23 Matriks Korelasi Antara Atribut dan Target .....         | 45 |
| Gambar 3.24 Pemilihan Fitur dan Target.....                          | 46 |
| Gambar 3.25 Distribusi <i>Sebelum Undersampling</i> .....            | 47 |
| Gambar 3.26 Distribusi Setelah <i>Undersampling</i> .....            | 47 |
| Gambar 3.27 Pembagian Data Latih, Data Validasi, Data Uji.....       | 48 |
| Gambar 4.1 Hasil <i>Confusion Matrix</i> SVM <i>Linear</i> .....     | 52 |
| Gambar 4.2 Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Linear</i> ..... | 53 |
| Gambar 4.3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> SVM <i>Sigmoid</i> .....    | 55 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.4 Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Sigmoid</i> .....    | 56 |
| Gambar 4.5 Hasil <i>Confusion Matrix</i> SVM <i>Polynomial</i> .....     | 58 |
| Gambar 4.6 Hasil <i>Learning Curve</i> Model SVM <i>Polynomial</i> ..... | 59 |
| Gambar 4.7 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model SVM RBF .....             | 61 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Sampel Dataset <i>Smart Farming</i> .....                                                      | 25 |
| Tabel 3.2 Contoh Hasil Pemberian Golongan Kondisi Tanah Berdasarkan Nilai dari Rumus <i>Kingma</i> ..... | 27 |
| Tabel 3.3 Standar Deviasi Seluruh Atribut Numerik .....                                                  | 35 |
| Tabel 3.4 Nilai Seluruh Atribut Numerik Sebelum Dilakukan Normalisasi .....                              | 42 |
| Tabel 3.5 Nilai Seluruh Atribut Setelah Dilakukan Normalisasi .....                                      | 43 |
| Tabel 4.1 Perbandingan Akurasi Model SVM Linear Menggunakan Data Latih dan Data Uji .....                | 51 |
| Tabel 4.2 Hasil <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Linear</i> .....                               | 51 |
| Tabel 4.3 Perbandingan Akurasi Model SVM <i>Sigmoid</i> Menggunakan Data Latih dan Data Uji .....        | 53 |
| Tabel 4.4 Hasil <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Sigmoid</i> .....                              | 54 |
| Tabel 4.5 Perbandingan Akurasi Model SVM <i>Polynomial</i> Menggunakan Data Latih dan Data Uji .....     | 57 |
| Tabel 4.6 Hasil <i>Classification Report</i> Model SVM <i>Polynomial</i> .....                           | 57 |
| Tabel 4.7 Perbandingan Akurasi Model SVM RBF Menggunakan Data Latih dan Data Uji .....                   | 60 |
| Tabel 4.8 Hasil <i>Classification Report</i> Model SVM RBF .....                                         | 60 |
| Tabel 4.9 Hasil Perbandingan Performa Seluruh Model SVM .....                                            | 62 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah mencakup dalam kapasitas besar pada sektor kelautan, mineral, dan hasil pertanian. sektor pertanian itu sendiri memiliki pengaruh besar dalam suatu perekonomian negara karena menjadi mata pencaharian utama bagi mayoritas penduduk. Berdasarkan data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS), didapatkan bahwa dari total 124 juta penduduk di Indonesia terdapat 21,74% didominasi oleh pekerja di sektor pertanian [1].

Pengelolaan dan pemeliharaan pertanian di Indonesia sebagian besar masih dikelola secara manual, sehingga menyebabkan ketidaktepatan suatu standar kerja, apabila dilakukan secara manual berulang kali oleh manusia. Selain itu, faktor kesalahan manusia dalam pengelolaan lahan sering kali dapat mengurangi efisiensi. satu diantara tantangan terbesar dalam industri perkebunan adalah rendahnya sistem yang mampu memberikan estimasi cepat dan presisi terkait kondisi tanah mengacu pada parameter seperti suhu, kelembapan udara dan kelembapan tanah. Rendahnya pemahaman dan perkembangan pola dinamis pada kondisi tanah juga menjadi hambatan dalam menentukan keputusan yang tepat pada sektor pertanian dan pengelolaan sumber daya alam. [2].

Perancangan sistem irigasi cerdas dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) mengintegrasikan beberapa sensor yang digunakan untuk membaca data suhu tanah beserta suhu udara di sekitar tanaman pala, bersumber dari penelitian hasan, diperlukan suatu sistem untuk dapat membaca informasi yang akan menyajikan kondisi dari tanah yang berkonsentrasi pada penggunaan sistem *machine learning* juga diimplementasikan pada penelitian ini. Sistem *machine learning* digunakan untuk memperkirakan kebutuhan irigasi pada lahan pertanian menerapkan berbagai parameter deteksi yang diperoleh dari berbagai sensor seperti sensor kelembapan tanah dan suhu udara lingkungan sekitar tanaman. Semua data sensor tersebut dikumpulkan dan diolah menggunakan algoritma SVM dan dalam pengambilan keputusan secara otomatis dan realtime [3]. Penelitian ini

menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam penggolongan suatu dataset pada tanah yang dapat diambil secara langsung menggunakan *T-Higrow ESP32* dengan memanfaatkan algoritma SVM memiliki keuntungan diantaranya dapat menggeneralisasi ataupun melakukan klasifikasi data yang bukan berasal dari data latih secara tepat, Dimensi peubah yang diamati tidak dipengaruhi oleh tingkat generalisasi dan proses komputasi yang lebih cepat karena hanya 2 dengan memanfaatkan beberapa observasi dalam melakukan prediksi terhadap fungsi keputusan. Pada dasarnya pencarian nilai akurasi pada masing-masing metode dibutuhkan untuk mengetahui metode yang lebih baik. Nilai akurasi yang terbaik akan dipilih untuk melakukan prediksi. Salah satu penerapan metode klasifikasi SVM dapat diaplikasikan di kehidupan sehari - hari, salah satunya adalah bidang pertanian [4].

*Machine learning* adalah cabang dari kecerdasan buatan yang tertuju pada kemampuan sistem komputer untuk belajar dari data yang diberikan tanpa perlu secara eksplisit program. Dengan kata lain, dalam machine learning, sistem komputer menggunakan algoritma untuk "belajar" dari data yang telah ada dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan pola yang teridentifikasi dalam data tersebut [5]. Dengan demikian penulis mengambil judul penelitian Yaitu **Penggolongan Kondisi Tanah Pada Hasil Monitoring Smart Farming Menggunakan Algoritma SVM**. Dari penelitian ini, konsepnya adalah sistem dapat memprediksi kondisi tanah berdasarkan fitur yang dibaca dari *mikrokontroler* seperti kelembapan tanah dan temperatur tanah. Hasil prediksi nya dalam bentuk klasifikasi yaitu berupa kelas ‘normal’ ‘lembab’ dan ‘kering’.

## 1.2 Rumusan Masalah

Ada beberapa hal yang menjadi rumusan masalah dalam proyek ini sehingga pembahasan dari proyek ini tetap berada di ruang lingkup yang benar. Rumusan masalah dari proyek ini diantaranya :

1. Bagaimana melakukan penggolongan kondisi tanah (normal, lembab, kering) berdasarkan data yang diambil dari hasil *monitoring Smart Farming*.
2. Bagaimana menentukan fitur yang relevan untuk melakukan klasifikasi kondisi tanah berdasarkan data yang diambil dari hasil *monitoring Smart Farming*?

3. Bagaimana menentukan kernel dari algoritma SVM yang paling optimal untuk studi kasus penelitian ini?

### 1.3 Batasan Masalah

Projek ini mempunyai Batasan masalah antara lain :

1. Dataset yang diambil didapatkan dari hasil *monitoring Smart Farming*.
2. Penggolongan kondisi tanah akan dibagi menjadi 3 kelas yaitu kering, lembab, dan normal.
3. Metode pembelajaran yang akan digunakan adalah *Supervised Learning* dengan menggunakan algoritma SVM.

### 1.4 Tujuan

Projek ini memiliki beberapa tujuan diantaranya adalah :

1. Mengembangkan model *classifier* untuk melakukan klasifikasi kondisi tanah (normal, lembab, kering).
2. Mengevaluasi akurasi dan kinerja model prediktif SVM dalam melakukan klasifikasi kondisi tanah.
3. Menganalisis pengaruh antar atribut terhadap prediksi kondisi tanah menggunakan SVM.

### 1.5 Manfaat

Ketika tujuan dari projek ini terpenuhi, maka ada beberapa manfaat yang didapatkan diantaranya :

1. Dapat melakukan klasifikasi terkait bagaimana kondisi suatu tanah dengan menggunakan model dari algoritma SVM
2. Dapat mengetahui seberapa baik model ini dapat digunakan dalam memprediksi kondisi tanah sehingga dapat meningkatkan keandalan model dalam memberikan prediksi yang akurat.
3. Dapat meningkatkan akurasi model prediktif dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan ini secara lebih cermat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pertama akan memaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan menjelaskan teori dasar yang menjadi dasar penelitian yang sedang dilakukan. Teori dasar yang akan dibahas dalam bab ini mencakup literatur tentang *Machine Learning*, Algoritma SVM, Evaluasi yang dilakukan untuk mengukur kinerja model yang telah dibangun.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memaparkan mengenai tahap dan rangkaian yang dilakukan penelitian ini. Penelitian akan dimulai dari pengumpulan data, *pre-processing* data, pembuatan model SVM dan evaluasi hasil model algoritma SVM dalam memprediksi data baru.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini akan menjelaskan hasil pengujian yang diperoleh dan menjelaskan analisa terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan analisa dari keseluruhan penelitian yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Visenno and N. Fath, "Monitoring Sistem Kelembapan Tanah Pada Tanaman Tomat Berbasis IoT (Internet Of Things)," *Maestro*, vol. 3, no. 1, pp. 107–115, 2020.
- [2] Setyowati, I., Novianto, D., Pamungkas, J., "Desain dan Implementasi Internet of Things untuk Smart Agriculture Irrigation," *Sumber Daya Alam*, pp. 5–8, 2020.
- [3] H. Basri, "Implementasi Sistem Irigasi Cerdas Berbasis IoT dan Machine Learning pada Pembibitan Pala di Papua Barat," *J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 89–96, 2022, doi: 10.21107/edutic.v8i2.12393.
- [4] R. I. Rakhmalia, "Perbandingan Hasil Metode Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine Dalam Klasifikasi Cerah Hujan," *Tugas Akhir Jur. Stat. Univ. Islam Indones.*, 2018.
- [5] M. Fauzi *et al.*, "Implementasi Machine Learning Untuk Memprediksi Cuaca Menggunakan Support Vector Machine," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 23, no. 1, pp. 45–50, 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.1.3499.
- [6] Ade Silvia Handayani, "i ISSN . 2620-6900 ( Online ) 2620-6897 ( Cetak )," "Klasifikasi Kualitas Udara Dengan Metode *Support Vector Machine* .", vol. 3, no. 2, 2020.
- [7] N. K. dan T. H. P. Khikmanto Supribadi, "ANALISIS Metode Support Vector Machine (SVM) Untuk Klasifikasi Penggunaan Lahan Berbasis Penutup Lahan Pada Citra Alos AVNIR-2," vol. 28, no. 1, pp. 71–80, 2014.
- [8] N. Prasetyo, K. A. Baihaqi, S. Arum, P. Lestari, and Y. Cahyana, "Classification of Rice Plants Affected By Rats Using the Support Vector Machine ( Svm ) Algorithm Klasifikasi Tanaman Padi Yang Terdampak Hama Tikus Menggunakan Algoritma Support Vector Machine ( Svm )," vol. 5, no. 2, pp. 637–643, 2024.
- [9] S. Dwiasnati and Y. Devianto, "Optimasi Prediksi Bencana Banjir menggunakan Algoritma SVM untuk penentuan Daerah Rawan Bencana Banjir," *Pros. SISFOTEK*, pp. 202–207, 2021, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/283>.
- [10] S. S. Ventje J. L. Engel, "Model Inferensi Konteks Internet of Things pada Sistem Pertanian Cerdas," *J. Telemat.*, vol. 11, no. 2, p. 6, 2017.
- [11] M. Peratama and A. Syazili, "Rancang Bangun Kunci Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Comput. Inf. Syst. Ampera*, vol. 3, no. 1, pp. 31–43, 2022, doi: 10.51519/journalcisa.v3i1.118.

- [12] A. Wardhana *et al.*, “Arsitektur dan standarisasi internet of things (iot),” *E-Commerce Dan Internet Things*, no. May, pp. 197–210, 2023.
- [13] V. Moysiadis, P. Sarigiannidis, V. Vitsas, and A. Khelifi, “Smart Farming in Europe,” *Comput. Sci. Rev.*, vol. 39, 2021, doi: 10.1016/j.cosrev.2020.100345.
- [14] W. D. Meilianto, W. Indrasari, and E. Budi, “Karakterisasi Sensor Suhu Dan Kelembaban Tanah Untuk Aplikasi Sistem Pengukuran Kualitas Tanah,” *Pros. Semin. Nas. Fis. SNF2022*, vol. X, pp. 117–122, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>.
- [15] D. A. Muhammad and R. Nurtyawan, “Kelembaban Tanah Menggunakan Metode Soil Moisture Index (SMI) Berdasarkan Citra Landsat 9 (Studi Kasus: Kota BANDUNG, Jawa barat),” *Ftsp*, vol. 9, pp. 151–157, 2023, [Online]. Available: <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/download/1829/1573>.
- [16] R. W. G. Tewu, K. L. Theffie, and D. D. Pioh, “Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Tanah Berpasir Di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat,” vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2016.
- [17] Connectedcrops, “A Guide to Soil Moisture,” no. Mei, 2024, [Online]. Available: <https://connectedcrops.ca/the-ultimate-guide-to-soil-moisture/>.
- [18] D. Modak, S. Mahato, A. Patra, and P. Nandy, “Automatic Plant Watering System,” *Int. J. Mod. Trends Eng. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 165–171, 2018, doi: 10.21884/ijmter.2018.5080.w8lcz.
- [19] I. C. R. Drajana and A. Bode, “Support Vector Machine Untuk Prediksi Produksi Tanaman Pangan di Provinsi Gorontalo,” *Nusant. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 104–111, 2021, doi: 10.29407/noe.v4i2.16757.
- [20] W. A. F. Koman, A. Janur, F. N. I. D. Putri, and G. Pratiwi, “Perbandingan Metode Otomatisasi Supervised Machine Learning terhadap Perubahan Tutupan Lahan,” *FIT ISI 2020 “Smart Surv. New Norm. Era,”* vol. 1, pp. 301–307, 2021.
- [21] A. Frenica, L. Lindawati, L. Lindawati, S. Soim, and S. Soim, “Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk Deteksi Banjir,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 291, 2023, doi: 10.35314/isi.v8i2.3443.
- [22] S. D. Wahyuni and R. H. Kusumodestoni, “Optimalisasi Algoritma Support Vector Machine ( SVM ) Dalam Klasifikasi Kejadian Data Stunting,” vol. 5, no. 2, pp. 56–64, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1247.
- [23] D. Normawati and S. A. Prayogi, “Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter,” *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.

- [24] M. Azhari, Z. Situmorang, and R. Rosnelly, “Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM dan Naive Bayes,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 640, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2937.
- [25] E. Hokijuliandy, H. Napitupulu, and F. Firdaniza, “Analisis Sentimen Menggunakan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dan Seleksi Fitur Chi-Square,” *SisInfo J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 40–49, 2023, doi: 10.37278/sisinfo.v5i2.670.
- [26] S. Rabbani, D. Safitri, N. Rahmadhani, A. A. F. Sani, and M. K. Anam, “Perbandingan Evaluasi Kernel SVM untuk Klasifikasi Sentimen dalam Analisis Kenaikan Harga BBM,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 153–160, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.897.
- [27] I. Rizkayanti, T. Syam, S. Sunyoto, and A. K. Mahi, “Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Tadah Hujan Pada Lahan Kelompok Tani Karya Subur,” *J. Agrotek Trop.*, vol. 2, no. 1, pp. 165–169, 2014, doi: 10.23960/jat.v2i1.1987.
- [28] I. F. Tanjung, Y. Adisti, and D. N. Atika, “PENGARUH METAN (MEDIA TANAM ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN KAKTUS (*Gymnocalycium damsii*),” *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik. Biol.)*, vol. 14, no. 1, p. 118, 2023, doi: 10.24127/bioedukasi.v14i1.7780.
- [29] G. Genesiska, M. Mulyono, and A. Intan Yufantari, “Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Pulut Sulawesi,” *PLANTROPICA J. Agric. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 107–117, 2020, doi: 10.21776/ub.jpt.2020.005.2.2.