

# Implementasi Sistem Monitoring pada Bunga Anggrek Menggunakan Arduino dengan Aplikasi Berbasis Website

Gede Krisnawa Sandhya Wandhana<sup>a1</sup>, I Gusti Agung Gede Arya Kadyanan<sup>a2</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Udayana  
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali Indonesia  
<sup>a1</sup>krisnawa@student.unud.ac.id  
<sup>a2</sup>gungde@unud.ac.id

## Abstract

*This article will focus on implementing an orchid plant monitoring system using Arduino in a web-based application. The purpose of this system is to monitor important environmental parameters such as temperature, humidity and soil moisture in real time. By collecting data from orchid plants using sensors, the system enables continuous measurement and analysis of these parameters. Collected data is processed and stored by the Arduino, which acts as the central control unit. A web-based application serves as the user interface, allowing remote access and visualization of monitoring data. Implementation of this system provides a practical solution for improving orchid cultivation through accurate and easily accessible monitoring of key parameters. This allows researchers and hobbyists to closely monitor growing conditions and make informed decisions based on the data collected. By maintaining optimal environmental conditions, the system contributes to improved growth, increased yields and successful cultivation of orchid plants. The combination of an Arduino and a web-based application provides an efficient and easy-to-use solution for orchid plant monitoring and management for better results in your orchid cultivation practice.*

**Keywords :** Orchid Plants, Arduino, Web-Based Application, Real-time Monitoring, Sensors.

## 1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi telah membawa dampak yang cukup signifikan di berbagai bidang, termasuk di bidang pertanian dan hortikultura. Salah satu aspek penting dalam pertanian yang melibatkan teknologi adalah penggunaan sistem monitoring yang efektif untuk memantau dan mengelola pertumbuhan tanaman secara tepat sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan. Dalam masalah ini, bunga anggrek menjadi fokus penelitian, mengingat popularitasnya sebagai tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi [2].

Di lain sisi penggunaan Arduino sebagai platform pengembangan dan aplikasi berbasis website sebagai antarmuka pengguna telah menunjukkan kemajuan yang besar dalam implementasi sistem monitoring pada bunga tumbuhan secara umum [1]. Arduino merupakan mikrokontroler open-source yang dapat diprogram untuk mengendalikan berbagai sensor dan aktuator. Aplikasi berbasis website, di sisi lain, menyediakan antarmuka yang mudah dimengerti dan digunakan oleh pengguna.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem monitoring pada bunga anggrek menggunakan Arduino dengan aplikasi berbasis website [1]. Sistem ini dirancang untuk mengukur dan merekam parameter penting seperti suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Data yang dikumpulkan kemudian akan dikirim ke server melalui koneksi internet, dan pengguna dapat mengaksesnya melalui aplikasi berbasis website.

Dalam artikel ilmiah ini, kami akan mempresentasikan rincian implementasi sistem monitoring menggunakan Arduino pada bunga anggrek, termasuk perancangan perangkat keras dan

perangkat lunak. Kami juga akan membahas hasil pengujian dan evaluasi dari sistem yang diimplementasikan [3]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi monitoring pertanian yang lebih efisien dan terjangkau.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Objek Penelitian Bunga Anggrek

Bunga anggrek merupakan tanaman yang populer dalam bidang hortikultura dan memiliki keunikan dalam morfologi, fisiologi, dan kebutuhan lingkungan [6]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring yang menggunakan perangkat Arduino sebagai sensor dan pengontrol, serta aplikasi berbasis website sebagai antarmuka pengguna [5].

Sistem monitoring ini akan mengumpulkan data suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah pada lingkungan tempat bunga anggrek tumbuh [4]. Melalui perangkat Arduino, data akan diambil secara periodik dan dikirim ke aplikasi berbasis website untuk ditampilkan kepada pengguna [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan pemantauan yang akurat dan real-time terhadap parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan bunga anggrek [7]. Dengan adanya sistem monitoring ini, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi lingkungan bunga anggrek dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga keberhasilan pertumbuhannya [7].

### 2.2 Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem ini menjelaskan bagaimana sistem menjalankan tugasnya untuk memantau data – data yang didapat dari sensor kelembaban udara dan kelembaban tanah yang didapatkan ketika melakukan observasi dari berbagai sumber didapatkan penjelasan sebagai berikut:

- a. Data yang didapatkan dari sensor suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah dalam rentang waktu kurang lebih 1 hari kemudian data tersebut akan dikirimkan oleh mikrokontroler yang terhubung ke dalam database yang sudah dibuat melalui protokol HTTP.
- b. Data – data yang sudah terkumpul tersebut akan dibaca oleh sistem dan akan diklasifikasikan menjadi 2 jenis data, yaitu data normal dan data anomali [9].
- c. Sistem akan memberikan informasi berupa data – data yang sudah terkumpul yang berisi keterangan kondisi dan kualitas dari data sensor yang diterima sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya.

Sistem ini dapat dikategorikan baik apabila sistem mampu untuk menampilkan kondisi dan kualitas sesuai dengan data yang sudah dikumpulkan oleh sensor dan dapat ditampilkan sesuai dengan keinginan pengguna. Untuk mengetahui lebih jelas kategori dapat melihat tabel dibawah ini.

**Tabel 1.** Himpunan dan Nilai Keanggotaan

<b>Nama Himpunan</b>	<b>Nilai Keanggotaan</b>
Suhu	Panas
	Normal
	Dingin
Kelembaban Tanah	Kering
	Normal

Nama Himpunan	Nilai Keanggotaan
	Lembab
Kelembaban Udara	Kering
	Normal
	Lembab

## 2.3 Algoritma Anomaly Detection (One-Class SVM)

### a. Proses Algoritma One – Class SVM

Proses algoritma One-Class SVM (Support Vector Machine) dimulai dengan persiapan data pelatihan yang hanya terdiri dari satu kelas data, seperti data normal [11]. Selanjutnya, model One-Class SVM dilatih untuk membangun sebuah batas kelas yang dapat memisahkan data normal dari data anomali [10]. Parameter-parameter seperti kernel, C, dan gamma disesuaikan untuk memperoleh model yang optimal [11]. Setelah model terlatih, algoritma dapat digunakan untuk mendeteksi anomali pada data baru dengan mengklasifikasikan data tersebut berdasarkan posisinya terhadap hyperplane yang telah dipelajari [8]. Algoritma One-Class SVM memiliki kemampuan untuk mengenali data yang tidak umum atau tidak sesuai dengan pola yang telah dipelajari dari data normal.

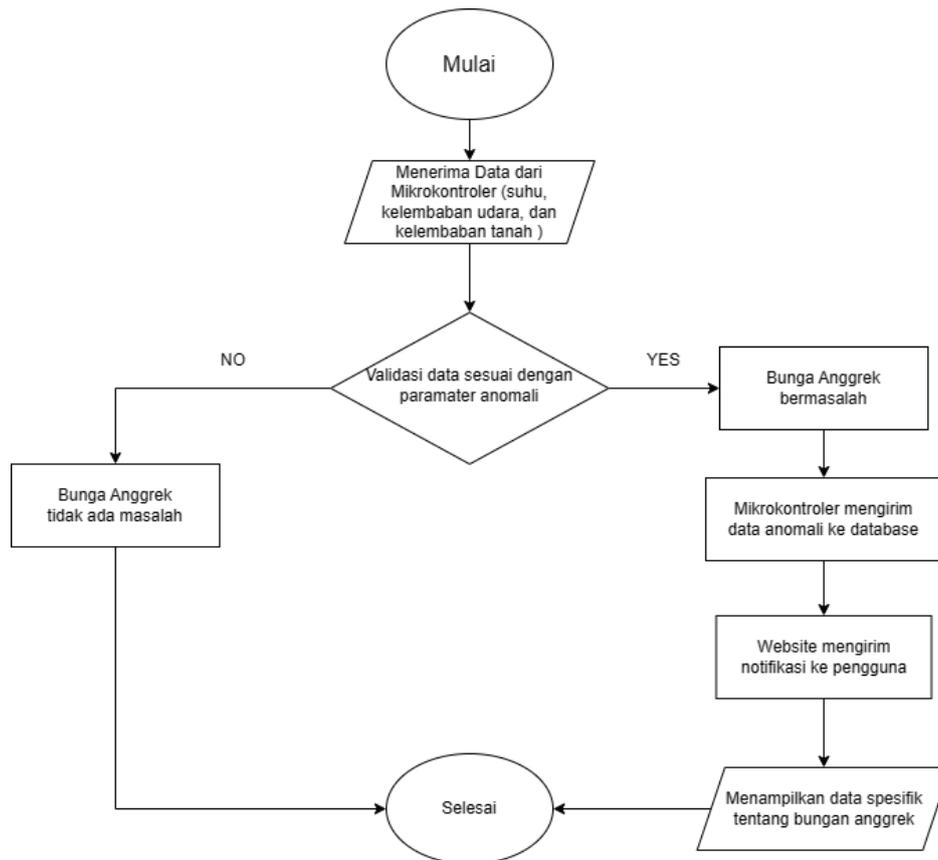
### b. Penentuan Support Vectors

Penentuan support vectors adalah proses untuk menemukan dan memilih sejumlah titik data yang merupakan representasi penting dalam menentukan batas keputusan. Support vectors adalah titik-titik data yang berada paling dekat dengan batas keputusan dan berperan penting dalam menentukan posisi serta orientasi dari batas keputusan yang membedakan dua kelas tersebut.

## 2.4 Desain Sistem

Implementasi dari sistem monitoring bunga anggrek menggunakan algoritma One – Class SVM yang memiliki beberapa fitur utama seperti klasifikasi data berdasarkan sensor suhu, sensor kelembaban tanah, dan kelembaban udara, selain itu sistem akan mengirim notifikasi kepada pengguna ketika tanaman mengalami sebuah masalah atau anomali, untuk lebih jelasnya akan dijelaskan sebagai berikut:

- Fitur data sensor, dimana fitur ini akan menampilkan besaran nilai dari setiap sensor kepada pengguna mulai dari sensor kelembaban udara, kelembaban tanah, dan suhu. Data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel sehingga memudahkan pengguna.
- Fitur sensor suhu, dimana fitur ini akan menampilkan informasi rinci dari suhu disekitar tanaman tersebut dengan indikasi suhu panas, normal, ataupun dingin.
- Fitur sensor kelembaban tanah dan udara, yaitu fitur dimana akan menampilkan nilai rinci dari kelembaban tanah dan air untuk menghindari data anomali, jika data tersebut masuk kedalam parameter anomali akan mengirim notifikasi ke pengguna mengenai masalah tersebut.
- Fitur hasil klasifikasi, dimana fitur ini akan menampilkan klasifikasi keseluruhan data yang didapat dari sensor suhu, sensor kelembaban udara dan kelembaban tanah yang ditampilkan dalam bentuk tabel dengan jangkauan sangat baik, baik, dan buruk.



Gambar 1. Flowchart

### 3. Hasil Pembahasan

#### 3.1 Implementasi Sistem

Sistem monitoring ini menyediakan 5 buah fitur yang keseluruhannya berguna untuk menampilkan data yang didapat dari sensor – sensor yang digunakan. penjelesan lebih rincinya sebagai berikut, pertama, fitur data sensor, dimana fitur ini akan menampilkan besaran nilai dari setiap sensor kepada pengguna mulai dari sensor kelembaban udara, kelembaban tanah, dan suhu. Data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel sehingga memudahkan pengguna. Kedua, fitur sensor suhu, dimana fitur ini akan menampilkan informasi rinci dari suhu disekitar tanaman tersebut dengan indikasi suhu panas, normal, ataupun dingin. Ketiga, fitur sensor kelembaban tanah, yaitu fitur dimana akan menampilkan nilai rinci dari kelembaban tanah dan air untuk menghindari data anomali, jika data tersebut masuk kedalam parameter anomali akan mengirim notifikasi ke pengguna mengenai masalah tersebut. Keempat, fitur sensor kelembaban udara, yang berfungsi untuk melihat nilai dari kelembaban udara yang ditangkap oleh sensor sehingga dapat mengontrol kelembaban pada tumbuhan. Kelima, fitur hasil klasifikasi, dimana fitur ini akan menampilkan klasifikasi keseluruhan data yang didapat dari sensor suhu, sensor kelembaban udara dan kelembaban tanah yang ditampilkan dalam bentuk tabel dengan jangkauan sangat baik, baik, dan buruk.

#### 3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilakukan menggunakan metode black box testing yang berfungsi untuk melihat fungsionalitas dari sistem monitoring yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Pengujian Sistem

Modul yang diujikan	Prosedur Pengujian	Input Atau Masukan	Output Yang Diharapkan	Hasil Yang Pengujian	Kesimpulan
Fitur Data Sensor					
Fitur Sensor Suhu					
Fitur Sensor Kelembaban Udara					
Fitur Sensor Kelembaban Tanah					
Fitur Hasil Klasifikasi					

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian diatas dapat diambil kesimpulan berupa sistem monitoring menggunakan Arduino dan aplikasi berbasis website merupakan pendekatan efektif untuk memantau kondisi pertumbuhan bunga anggrek. Dengan menggunakan sensor suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah, sistem ini mengumpulkan data real-time yang diolah dan disimpan oleh Arduino. Aplikasi website memberikan antarmuka pengguna untuk pemantauan jarak jauh. Implementasi sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan keberhasilan dalam budidaya bunga anggrek.

#### Daftar Pustaka

- [1] Arduino. (2021). Arduino - Home. Diakses dari <https://www.arduino.cc/>
- [2] Kodek, M., & Ponomarev, A. (2018). A Review of Arduino Board in Agriculture and Environment Field. 2018 19th International Carpathian Control Conference (ICCC), Zakopane, Poland, hal. 204-209. DOI: 10.1109/CarpathianCC.2018.8446941
- [3] Khan, M. F. R., Al-Zahrani, A. A., & Khan, S. (2020). IoT-Based Plant Monitoring System: A Review. 2020 3rd International Conference on Information and Computer Technologies (ICICT), Riyadh, Saudi Arabia, hal. 186-191. DOI: 10.1109/ICICT48567.2020.9124634
- [4] Rizki, A., & Santoso, B. (2021). Design of an IoT-Based Orchid Flower Monitoring System Using Arduino. *Journal of Applied Intelligent Systems*, 3(1), 45-54.
- [5] Saputra, A. P., & Hidayatullah, M. F. (2020). Monitoring System for Orchid Flower Growth Using Arduino and IoT. *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, 6(1), 54-62.
- [6] Halim, A. H., & Lee, R. L. (2018). Wireless Sensor Network for Real-time Monitoring of Orchid Greenhouse. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical Systems, Technology and Information*, 1-6.
- [7] Alfiansyah, N., & Gunawan, A. (2017). Design and Implementation of IoT-Based Orchid Flower Monitoring System. *Journal of Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), 97-103.
- [8] Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 41(3), 1-58.
- [9] Patcha, A., & Park, J. M. (2007). An overview of anomaly detection techniques: Existing solutions and latest technological trends. *Computer Networks*, 51(12), 3448-3470.
- [10] Schölkopf, B., Platt, J. C., Shawe-Taylor, J., Smola, A. J., & Williamson, R. C. (2001). Estimating the support of a high-dimensional distribution. *Neural computation*, 13(7), 1443-1471.
- [11] Tax, D. M., & Duin, R. P. (2004). Support vector data description. *Machine learning*, 54(1), 45-66.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong