

## PENERAPAN TEKNOLOGI *UBIQUITOUS COMPUTING* UNTUK MONITORING TANAMAN

Tri Sandhika Jaya<sup>1</sup>, Mochamad Yusman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Lampung  
Email : sandi@polinela.ac.id<sup>1</sup>, yusman@polinela.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak:** *Ubiquitous Computing* adalah konsep proses komputasi yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. *Ubiquitous Environment* menghubungkan semua objek, pengguna (manusia) dan fungsi di lingkungan di mana-mana ke berbagai jaringan. Teknologi komputasi yang dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti memantau proses perkembangan tanaman. Penelitian ini mengembangkan prototipe sistem pemantau perkembangan tanaman dengan teknologi *ubiquitous computing*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan prototipe mencapai 98 % berdasarkan hasil pengujian.

**Kata kunci:** *Ubiquitous Computing*, Monitoring, Komputasi, Tanaman.

**Abstract:** *Ubiquitous Computing* is a computational process concept that is not limited by time and space. *Ubiquitous Environment* connects all objects, users (humans) and functions in the ubiquitous environment to various networks. Pervasive computing technology can be applied to a variety of fields, such as monitoring plant development processes. This study developed a prototype plant development monitoring system with ubiquitous computing technology. The results of this study indicate that the prototype success rate reaches a 98% based on the test results..

**Keywords:** *Ubiquitous Computing*, Monitoring, Computing, Plant.

### 1. PENDAHULUAN

Keinginan manusia untuk hidup lebih nyaman dan aman adalah diwujudkan dalam peningkatan semua bidang seperti transportasi, distribusi, pertanian, kesehatan, ilmu kedokteran dan industri pertahanan bersama dengan kemajuan pesat teknologi[1]. Salah satunya adalah bidang pertanian. Pertanian merupakan bidang yang penting untuk kelangsungan hidup manusia. Oleh karena itu keberhasilan di bidang pertanian harus dipenuhi baik secara kuantitas maupun kualitas.

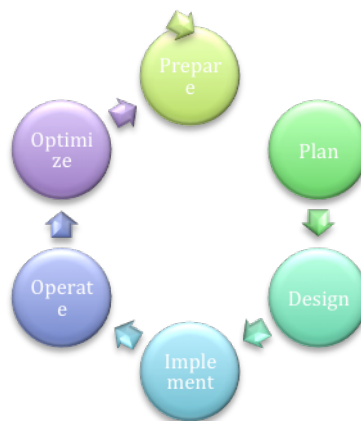
Akses informasi dan data yang cepat dan realtime menjadi salah satu alasan perkembangan digital di era millennium. Kemajuan *Ubiquitous computing* di berbagai bidang mulai membantu mengontrol dan mengakses data digital terkoneksi secara real-time [2]. Penerapan *ubiquitous computing* telah banyak digunakan di rumah pintar, kota pintar, desa pintar. [3] . Pertanian memiliki peran strategis dalam perekonomian. Namun dalam beberapa tahun peran pertanian dalam pembangunan ekonomi melambat. Beberapa alasan yang diduga menjadi penyebabnya, yaitu kurangnya infrastruktur pertanian, kurangnya listrik untuk lahan pertanian yang jauh dari desa, dan pengendalian tanaman yang bergantung pada pengamatan langsung [4]. Kesulitan dan perubahan iklim telah menyebabkan penurunan hasil pertanian.

Tentunya untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas dan tumbuh subur dalam kegiatan pertanian, perlu bekerja keras dan menguasai ilmu cara merawat tanaman. Dalam merawat tanaman, beberapa faktor umum yang perlu diperhatikan yaitu menjaga ketersediaan air, cahaya dan suhu yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik dan optimal [5]. Namun demikian, perubahan iklim tercermin dari perubahan pola curah hujan dan kenaikan suhu yang akan mempengaruhi cara tanam tanaman, waktu tanam, hasil dan kualitas tanaman pertanian. Pemantauan tanaman dan lingkungan sekitarnya mulai menjadi fokus dalam pemanfaatan teknologi. [6] Pemantauan kelembaban tanah, kelembaban udara, pH, dan intensitas cahaya yang dahulu dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran secara langsung, dengan memanfaatkan *ubiquitous computing* dapat dilakukan tanpa batas ruang, waktu, perangkat, ataupun sistem [7]. Berdasarkan permasalahan tersebut maka pada penelitian dikembangkan prototipe monitoring tanaman dengan teknologi *ubiquitous computing*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIOO dengan rincian sebagai berikut [8]

1. *Prepare*  
Tahap ini melakukan observasi terkait permasalahan yang diangkat.
2. *Plan*  
Tahap ini mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian.
3. *Design*  
Tahap ini merupakan tahap merancang alat dan bahan yang akan digunakan, lalu merancang desain media tanam yang optimal.
4. *Implement*  
Tahap ini dilakukan perakitan alat dan bahan, kemudian pembuatan perangkat lunak pendukung penelitian
5. *Operate*  
Pada tahap ini pemeliharaan jaringan dilakukan melalui pemantauan harian. Deteksi kesalahan, perbaikan dan pemantauan kinerja dapat memberikan data untuk fase pengoptimalan jaringan..
6. *Optimize*  
Fase pengoptimalan didasarkan pada manajemen jaringan aktif, dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum masalah yang sebenarnya muncul. Ketika manajemen proaktif tidak dapat memprediksi dan mengurangi kesalahan, diperlukan deteksi dan perbaikan kesalahan (pemecahan masalah).



Gambar 1 Metode Penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Prepare

Prepare adalah tahapan yang dilakukan dalam observasi permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan hasil pengamatan maka pada tahap *prepare* dihasilkan rancangan arsitektur dari sistem yang dikembangkan.



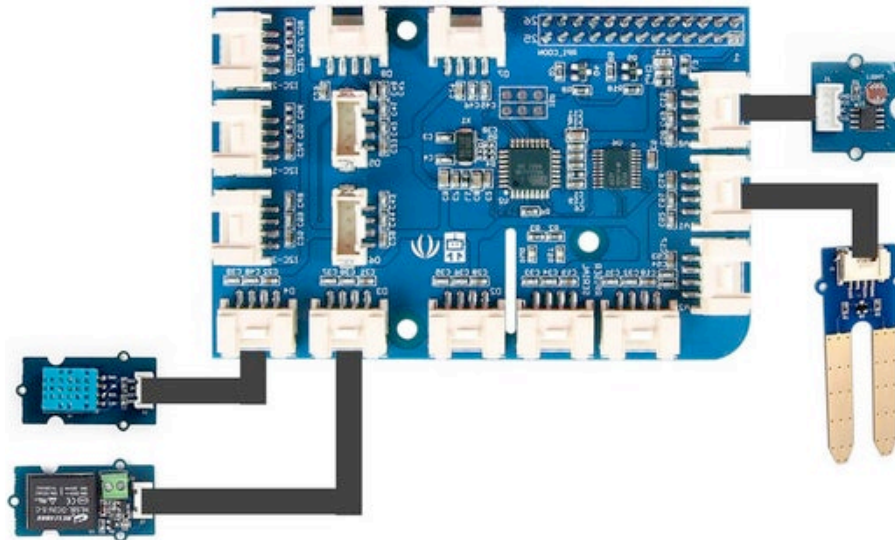
Gambar 2 Rancangan Arsitektur Sistem

## 2. Plan

Plan adalah tahapan dalam pengumpulan alat dan bahan yang digunakan serta menentukan fitur-fitur yang dikembangkan. Alat yang dibutuhkan adalah Raspberry Pi, Grove Pi dengan Sensor Shield, 12V Katup Solenoid, Sensor Suhu dan Kelembaban udara, Sensor Kelembaban Tanah, Sensor Cahaya, Modul Relay, Catu daya 12V. Sedangkan bahan yang digunakan adalah Realtime database Google Firebase, App inventor, dan library python sebagai penghubung kinerja perangkat keras dengan perangkat lunak

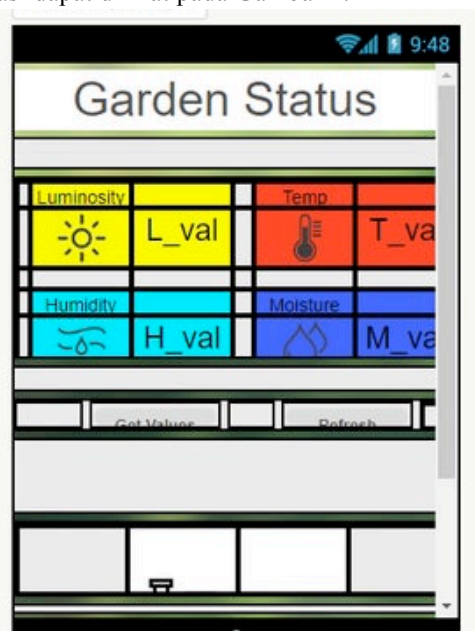
## 3 Design

Design merupakan tahapan dalam merancang perangkat keras dan membuat tampilan antarmuka dari aplikasi. Untuk perancangan perangkat keras dapat dilihat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan Perangkat Keras

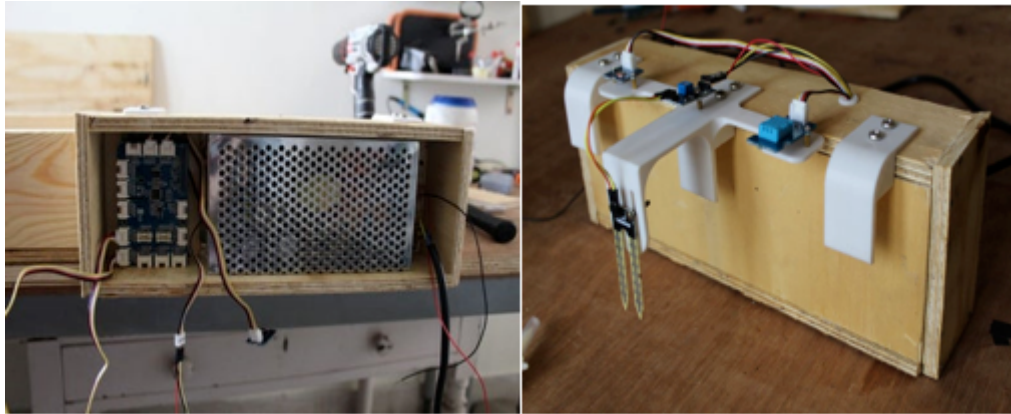
Untuk tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan Antarmuka Aplikasi

#### 4. Implement

Implement adalah tahapan merakit perangkat keras, konfigurasi perangkat keras, membuat aplikasi dengan memadukan alat dan bahan yang digunakan yang disesuaikan dengan rancangan yang sudah dibuat. Hasil perakitan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Perakitan Perangkat Keras

Untuk konfigurasi perangkat keras menggunakan library python yang adapat dilihat pada Gambar 6.

```

while (moisture < thresh):
    grovepi.digitalWrite(motor,1)
else:
    grovepi.digitalWrite(motor,0)

dht_sensor = 4
light_sensor = 0
moisture_sensor = 1
motor = 3

grovepi.pinMode(motor, "OUTPUT")
grovepi.pinMode(dht_sensor, "INPUT")
grovepi.pinMode(light_sensor, "INPUT")
grovepi.pinMode(moisture_sensor, "INPUT")

firebase = firebase.FirebaseApplication('paste your URL here', None)

initTime = time.time()

while True:
    motor_state = firebase.get('/iot-garden-monitoring-system', 'motor_state')
    update = firebase.get('/iot-garden-monitoring-system', 'update')
    pi_state = firebase.get('/iot-garden-monitoring-system', 'pi_state')

    print("received data", time.time() - initTime)
    initTime = time.time()

    if (pi_state == unicode("0")):
        grovepi.digitalWrite(motor,0)
        break

    [temp,humidity] = grovepi.dht(dht_sensor, 0)
    light = grovepi.analogRead(light_sensor)
    moisture = grovepi.analogRead(moisture_sensor)

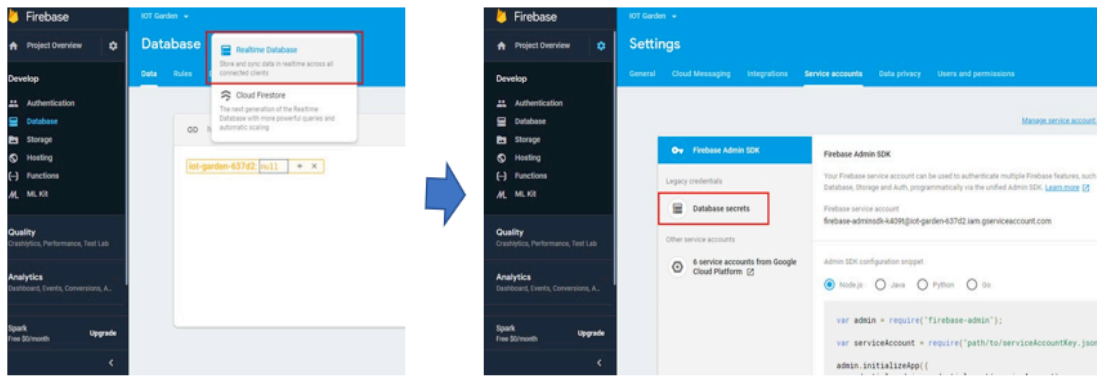
    light = 100*light/1023
    moisture = 100 - (100*moisture/1023)

    print("temp = ", temp)
    print("humidity = ", humidity)
    update = "1"

```

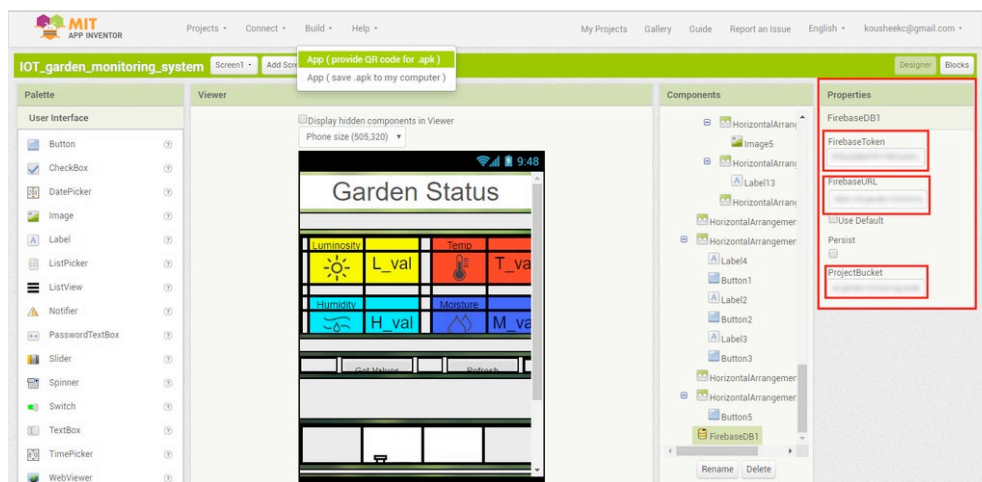
Gambar 6 Konfigurasi Perangkat Keras

Setelah tahapan konfigurasi dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi, hal yang dilakukan pertama adalah membuat database menggunakan Real Time Database Google Firebase dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Pembuatan Realtime Database

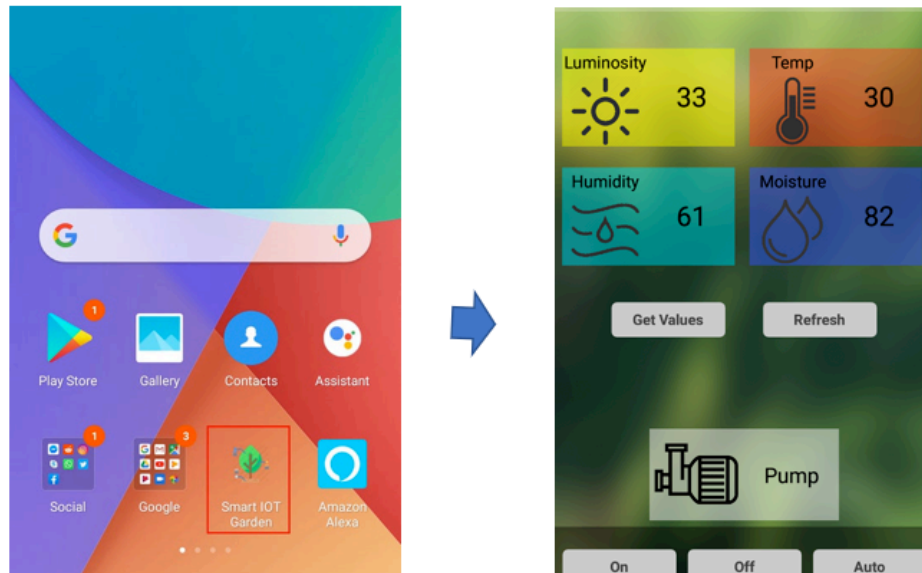
Setelah pembuatan database, kemudian dilanjutkan membuat aplikasi yang digunakan untuk memonitoring tanaman berbasis mobile yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Pembuatan Aplikasi

5. Operate

*Operate* merupakan tahapan mengoperasikan semua yang sudah didesain dan diimplementasikan pada tahapan sebelumnya. Tampilan aplikasi jika dijalankan akan terlihat seperti Gambar 9.



Gambar 9 Aplikasi Monitoring Tanaman

6. *Optimize*

*Optimize* merupakan tahap dimana proses uji untuk sensitivitsa dari proses monitoring yang dilakukan. Sebagai pembanding dari kerja sensor-sensor yang digunakan adalah menggunakan alat pengukur manual. Hasil perbandingan bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Uji Sensitivitas Sensor

Data		Waktu (menit)						Average Error (%)
		10	20	30	40	50	60	
Suhu	Sensor	31,90	31,90	31,90	31,70	31,70	31,70	0,39
	Thermometer	32,10	32,10	32,00	31,80	31,80	31,75	
	Error (%)	0,62	0,62	0,31	0,31	0,31	0,16	
Kelembaban Tanah	Sensor	59,00	59,00	59,00	59,00	57,00	56,00	1,94
	Hygrometer	61,00	61,00	60,00	60,00	58,00	56,00	
	Error (%)	3,28	3,28	1,67	1,67	1,72	0,00	
Cahaya	Sensor	35,00	35,00	33,00	33,00	31,00	30,00	1,14
	Lightmeter	36,00	35,80	33,40	33,10	31,08	30,02	
	Error (%)	2,78	2,23	1,20	0,30	0,26	0,07	
Kelembaban Udara	Sensor	82,00	82,00	82,00	83,50	84,10	84,10	0,48
	Moisture Meter	82,70	82,70	82,70	83,70	84,15	84,15	
	Error (%)	0,85	0,85	0,85	0,24	0,06	0,06	

Berdasarkan hasil uji sensitifitas sensor menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik dengan tingkat akurasi mencapai 98%.

4. **Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penerapan Teknologi Ubiquitous Computing untuk Monitoring Tanaman penulis menyimpulkan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak bekerja

dengan baik dengan tingkat akurasi yang baik berdasarkan hasil uji sensitivitas sensor dengan tingkat error yang dihasilkan tidak lebih dari 2%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Yanto, erni Rouza, and edi saputra, “Penerapan Metode Inferensi Fuzzy Takagi Sugeno-Kang Untuk Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit,” *JISA(Jurnal Inform. dan Sains)*, vol. 2, no. 2, 2019, doi: 10.31326/jisa.v2i2.496.
- [2] R. Ordila, Y. Irawan, Yulanda, and Putra, “Penerapan Alat Kendali Kipas Angin Menggunakan Microcontroller Arduino Mega 2560 dan Sensor DHT22 Berbasis Android ( Studi Kasus : SMKS Pariwisata Ekatama Pekanbaru),” *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 06, no. 02, pp. 101–106, 2020.
- [3] J. H. Hwang and H. Yoe, “Paprika greenhouse management system for ubiquitous agriculture,” *2010 Int. Conf. Inf. Commun. Technol. Converg. ICTC 2010*, pp. 555–556, 2010, doi: 10.1109/ICTC.2010.5674751.
- [4] G. A. Helfer, J. L. V. Barbosa, B. G. Martini, R. B. dos Santos, and A. Ben da Costa, “Ubiquitous computing in precision agriculture: A systematic review,” *Agris On-line Pap. Econ. Informatics*, vol. 11, no. 4, pp. 3–13, 2019, doi: 10.7160/aol.2019.110401.
- [5] S. Pudumalar, E. Ramanujam, R. H. Rajashree, C. Kavya, T. Kiruthika, and J. Nisha, “Crop Recommendation System for Precision Agriculture,” in *International Conference on Advanced Computing (ICoAC)*, 2016, pp. 32–36.
- [6] A. Setiawan and B. Yanto, “Prototype Sistem Deteksi Dini Kebakaran Hutan (Sd2kh) dengan Sensormatik,” *Semin. Nas. Sisfotek*, no. September, 2018.
- [7] G. A. Helfer, J. L. Victória Barbosa, R. dos Santos, and A. Ben da Costa, “A computational model for soil fertility prediction in ubiquitous agriculture,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 175, no. February, p. 105602, 2020, doi: 10.1016/j.compag.2020.105602.
- [8] S. W. Utomo, R. Rohmat Saedudin, and A. Widjajarto, “Analisa dan Desain Data Center Building Facilities berdasarkan Humidity Monitoring System di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo Menggunakan Standar TIA-942 dengan Metode PPDIIO Life-Cycle Approach,” in *e-Proceeding of Engineering*, 2018, pp. 3055–3066.