

# Implementasi Teknologi *Augmented Reality* pada *Greenhouse* Tanaman Paprika Berbasis *IoT*

Fariz Zulfikri

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45 Surabaya, 031-5931800,  
[informatika@untag-sby.ac.id](mailto:informatika@untag-sby.ac.id)

**Abstract** — *Internet of Things* is growing in popularity because of the convenience it offers. Utilization of *Internet of Things*-based technology will make it easier for work to be done automatically and easily. Currently, technology in the information and communication sector is very developed, for example, *Augmented Reality* technology. This technology is widely used in fields such as education, health, entertainment, and industry. Examples of the use of the *Internet of Things* in the agricultural sector are the use of drones, monitoring of agricultural environmental conditions with camera, and automatic watering. This study introduces the use of *Augmented Reality* technology with the *Internet of Things* that uses sensors that are used as data readers.

*Abstrak* — *Internet of Things* semakin populer karena kemudahan yang ditawarkan. Pemanfaatan teknologi berbasis *Internet of Things* akan memudahkan pekerjaan menjadi dilakukan secara otomatis dan mudah. Saat ini teknologi pada bagian informasi dan komunikasi sangat berkembang contohnya seperti teknologi *Augmented Reality*. Teknologi ini adalah menggabungkan benda atau objek virtual ke tampilan dunia nyata secara langsung. Teknologi ini banyak digunakan dalam bidang seperti pendidikan, kesehatan, hiburan, dan industri. Contoh penggunaan *Internet of Things* di sektor pertanian adalah penggunaan drone, pemantauan kondisi lingkungan pertanian dari kamera, dan penyiraman otomatis. Penelitian ini memperkenalkan penggunaan teknologi *Augmented Reality* dengan *Internet of Things* yang menggunakan sensor yang digunakan sebagai pembaca data.

**Kata kunci** — *Augmented Reality*, *Greenhouse*, *Internet of Things*

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini berkembangnya teknologi semakin maju, apalagi perkembangan teknologi berbasis *Internet of Things* semakin banyak digemari karena kemudahan yang ditawarkan. *Internet of Things* sendiri bertujuan untuk memberikan manfaat kepada kita dengan terhubung internet secara terus-menerus yang memungkinkan untuk menghubungkan ke berbagai alat dengan sensor untuk memperoleh data [1]. Kehadiran *Internet of Things* ini dimana setiap benda dapat dengan mudah diidentifikasi secara unik, dengan menggunakan sensor dan terhubung dengan internet. Pemanfaatan teknologi berbasis *IoT* (*Internet of Things*) akan memudahkan pekerjaan menjadi dilakukan secara otomatis dan mudah. Tentu hal ini sangat membantu seperti memonitoring lingkungan dengan secara realtime. Contoh dari penggunaan teknologi ini seperti pada sektor pertanian, yang dimana penggunaannya seperti

pemantauan kondisi lingkungan pertanian, penyiraman otomatis dan pemanfaatan drone[2].

Pada saat ini sektor pertanian masih banyak yang menggunakan metode konvensional, seperti perawatan tumbuhan yang dilakukan secara manual dan masih bergantung dengan kondisi alam. Apabila terjadi sesuatu pada kondisi alam yang tidak menentu setiap harinya seperti pada saat pagi hari cuaca cerah tiba-tiba siang atau sorenya terjadi hujan maka pada pertanian juga menjadi terganggu. Dalam hal tersebut pasti sangat tidak diinginkan sampai terjadi, maka untuk membuat proses pertanian semaksimal mungkin dapat menggunakan teknik pertanian presisi yang menggunakan teknologi modern.

Sehingga untuk membuat itu terjadi maka diterapkannya smart greenhouse. Pada pertanian yang menggunakan system smart greenhouse yang dimana memanfaatkan alat yang terhubung ke internet seperti mikrokontroler, sensor dan actuator akan dengan mudah dipantau. Sensor-sensor yang digunakan pada system ini terdiri dari Arduino Uno yang akan dihubungkan dengan sensor DHT22, sensor soil moisture, sensor LDR, dan sensor ultrasonic. Mikrokontroler yang terhubung dengan internet mengirim data dari sensor pada saat itu juga ke sebuah smartphone atau database. Penyampaian data informasi yang akan dikirim ke smartphone tersebut nantinya menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

## 2. LANDASAN TEORI

### A. Penelitian Terkait

Memanfaatkan pertanian presisi yang mengimplementasi dari teknologi informasi ke dalam pertanian. Teknologi yang diterapkan pada greenhouse ini berupa memonitoring dan mengontrol suhu udara, kelembaban udara, suhu air dan cahaya yang menggunakan sensor dan mikrokontroler ESP32. Kinerja pada greenhouse dengan menggunakan intensitas cahaya matahari sangat maksimal pada waktu 12.00 siang, dan untuk suhu paling rendah pada waktu 03.00 sampai 05.00 pagi hari dan untuk kelembaban udara tertinggi pada saat malam hari [3].

Pada penelitian ini menggunakan sistem berorientasi *IoT* dengan platform fertisasi pintar bertenaga surya yang terintegrasi dengan WSN berbiaya rendah untuk memantau tanaman budidaya langsung di lapangan dan dengan demikian mendukung petani dalam fase pengambilan keputusan terkait proses pertanian melalui model agronomi diimplementasikan dalam platform perangkat lunak [2].

Penelitian lainnya juga menggunakan protocol berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), data yang sudah dibaca oleh sensor akan dikirim ke Raspberry Pi, lalu data tersebut akan disimpan pada database dan ditampilkan di smartphone. penelitian ini juga menggunakan protocol berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), data yang sudah dibaca oleh sensor akan dikirim ke Raspberry Pi, lalu data tersebut akan disimpan pada database dan ditampilkan di smartphone [4].

Penelitian tentang *Augmented Reality* ini bertujuan untuk menjelaskan temuan terkait aplikasi yang dibuat untuk meminimalkan masalah, menjaga, dan meningkatkan kesehatan mental dari aplikasi bernama Soodo. Soodo memungkinkan pengguna untuk memberikan diagnosis kesehatan mental, dan menghubungkan pengguna dengan psikolog profesional jika pengguna membutuhkan layanan psikologis [5].

Penelitian lainnya yaitu tentang *Augmented Reality* untuk katalog penjualan toko furniture. penelitian ini menggunakan metode marker based tracking dan Menggunakan algoritma yaitu Fast Corner Detection. Pengimplementasian algoritma Fast Corner Detection dengan presisi dari titik-titik sudut yang terekstrasi dengan perhitungan yang tinggi dan efisien [6].

### B. *Augmented Reality*

*Augmented Reality (AR)* adalah menggabungkan benda virtual dan benda nyata dengan bantuan komputer, sehingga terlihat real seperti ada dihadapan pengguna. Penggunaan AR ini juga membutuhkan bantuan seperti webcam computer, kamera smartphone, bahkan kacamata khusus. Bantuan dari device tersebut akan berfungsi sebagai output karena akan menghasilkan informasi berupa video, gambar, animasi, bahkan model 3D [7]. Ada beberapa metode *Augmented Reality* yaitu

#### 1. *Marker based tracking*

Adalah metode yang menggunakan penanda objek yang memiliki bentuk atau pola yang akan dibaca melalui kamera yang tersambung atau tidak dengan computer, biasanya merupakan ilustrasi warna hitam dan putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

#### 2. *Markerless*

Metode ini merupakan metode yang dimana system melakukan pelacakan tanpa adanya sebuah penandaan atau marker [8]. Contohnya seperti kertas bergambar. Metode ini sangat mudah digunakan dikeranakan tanpa menggunakan marker atau penanda.

### C. *Paprika*

Menurut [9] Tanaman paprika bukan tanaman asli Indonesia, melainkan tanaman asli Amerika Selatan, untuk itu untuk pertumbuhannya diperlukan kondisi tertentu yang mirip daerah asalnya. Menurut [10] tanaman paprika dibudidayakan sejak tahun 1990 di Indonesia. Pembudidayaan pada awalnya menggunakan lahan

terbuka tetapi seiringnya berkembangnya teknologi mulai dikembangkan secara hidroponik.

Faktor lingkungan yang menjadi syarat tumbuh paprika adalah sebagai berikut:

#### 1. Ketinggian

Tempat Menanam paprika di ketinggian 1.250 meter di atas permukaan laut (m dpl) tidak berisiko terhadap akibat negatif sinar matahari terik. Akan tetapi, masalahnya adalah derasnya air hujan sehingga bila ingin menanam tanpa naungan sebaiknya dilakukan pada musim kemarau. Ketinggian yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini antara 500 meter - 1.500 meter di atas permukaan laut (m dpl).

#### 2. Tanah dan Media

Tanah yang bagus untuk pertumbuhan tanaman paprika ini adalah tanah yang subur, gembur, banyak humus, dan beraerasi baik. Tanaman paprika tidak dapat hidup dengan baik di lahan becek atau tergenang air. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan tanah berpasir dan lempung berpasir dapat ditanami paprika, tetapi harus rajin memberikan pupuk organik. Tingkat keasaman tanah bagi tanaman paprika adalah antara 5,5-6,5. Apabila tanah terlalu asam saat akan ditanami dan agar pH tanah sesuai yang diinginkan pemberian kapur sangat diperlukan.

#### 3. Suhu

Tanaman paprika dapat hidup pada suhu yang tinggi maupun rendah. Tanaman ini tumbuh baik pada kisaran suhu antara 16-21°C. Namun demikian, tanaman paprika dapat tumbuh suhu sampai 30°C. Pada suhu di bawah 15°C, pertumbuhannya akan terhambat dan produksinya menurun. Kisaran optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan paprika adalah 21-25°C, sedangkan pembentukan tubuh antara 18,3-26,7°C.

#### 4. Air

Tanaman paprika sangat peka terhadap pemberian air. Namun, pemberian air yang berlebihan dapat menyebabkan tanaman layu dan bunga rontok, dan sebaliknya jika tanaman kekurangan air pada saat waktu pembungaan. Kebutuhan air pada tanaman paprika dalam satu hari berkisar antara 0,5-1. Meskipun demikian, kebutuhan air tersebut bergantung pada suhu udara, kelembapan udara dan sirkulasi udara di sekitar area pertanian.

5. Cahaya

Tanaman paprika membutuhkan cahaya yang cukup setiap hari. Namun, tanaman ini juga tidak tahan jika terkena sinar matahari yang berlebihan.

6. Kelembaban

Tanah harus selalu dalam keadaan lembab terutama pada saat tanaman sedang berbunga. Kalau tanah terlalu kering atau kekeringan, bunga-bunga cabai akan berguguran yang berarti panen terancam gagal.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

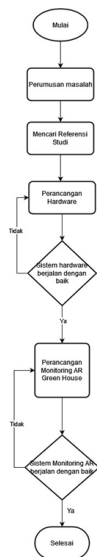
Penelitian ini menggunakan metode *marker based tracking* untuk dapat memproses penanda yang dijadikan sebagai objek untuk memperlihatkan objek. Dan pengiriman data dikirim kedalam firebase secara realtime.

#### A. Obyek Penelitian

Objek Penelitian ini adalah untuk membuat alat monitoring lahan pertanian pada greenhouse menggunakan Augmented Reality dan mempermudah para petani pada saat memantau kondisi lahan di greenhouse.

#### B. Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan seperti yaitu :



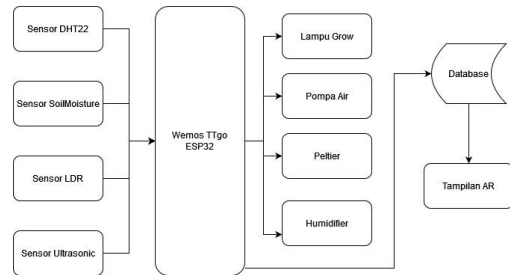
Gambar 3. Tahapan Penelitian

Gambar diatas merupakan flowchart dari proses penelitian, dimana penelitian dimulai dari perumusan masalah, dilanjutkan dengan mencari berbagai referensi studi yang menjadi bahan pendukung penelitian ini, lalu dilanjutkan dengan perancangan hardware dan perancangan *Augmented Reality* dengan dilakukan percobaan hingga sesuai dengan yang diinginkan, proses pengujian alat serta pengambilan

data, akhirnya penelitian ini menghasilkan alat yang dimaksud.

#### C. Rancangan Penelitian

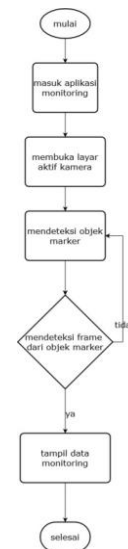
Dalam penelitian ini dibuatlah model seperti blok diagram



dan flowchart system.

Gambar 4. Blok Diagram

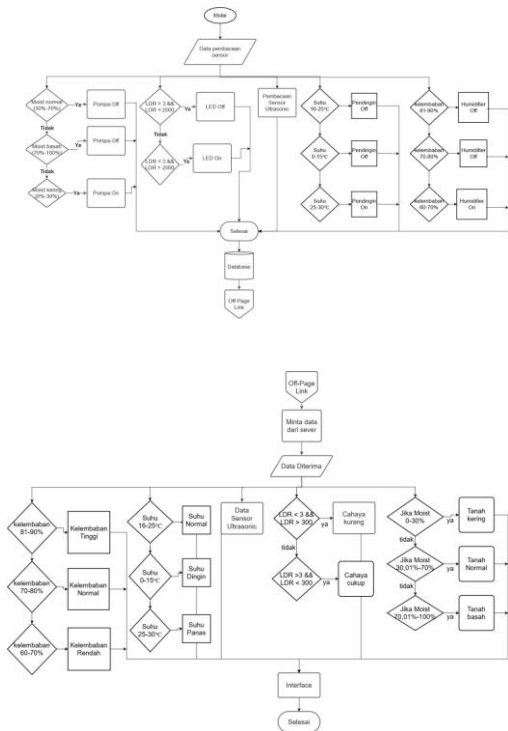
Adapun untuk flowchart dari system *Augmented Reality*nya seperti gambar berikut ini:



Gambar 5. Flowchart *Augmented Reality*

Untuk gambar diatas yaitu flowchart dari system *Augmented Reality*nya dapat dijelaskan bagaimana alur struktur program. Pertama-tama yaitu mulai dilanjutkan dengan membuka aplikasi *Augmented Reality* setelah masuk ke aplikasi menunggu hingga kamera belakang aktif. Selanjutnya yaitu mendeteksi objek atau marker yang telah digunakan pada saat pembuatan aplikasi tersebut. Jika pada saat setelah kamera aktif tetapi tidak terdapat marker atau penanda objek yang terdeteksi maka tidak akan memunculkan tampilan apapun, akan tetapi jika terdapat penanda objek atau marker terdeteksi maka akan memunculkan objek seperti yang telah dibuat .

Untuk flowchart dari system arduino dapat sebagai berikut:



Gambar 6. Flowchart Sistem Arduino

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dari penelitian ini akan dijelaskan bagaimana tes dari alat yang dikerjakan serta akan membahas tentang aplikasi *Augmented Reality* yang telah dikerjakan. Hasil pengujian ini akan dijadikan acuan sebagaimana untuk menyempurnakan sistem yang telah dikerjakan untuk pengembangan setelahnya.



Gambar 5. Rancangan Prototype Greenhouse

#### Hasil Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian keseluruhan dari alat ini dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Pengujian sensor keseluruhan

Data	DHT22		SoilMoisture	HC-SR04	LDR
	Suhu	Kelembapan			
1	26°C	85%	20%	20cm	100%
2	27°C	85%	20%	20cm	100%
3	30°C	70%	43%	15cm	100%
4	30°C	70%	58%	15cm	100%
5	31°C	70%	67%	15cm	100%
6	30°C	70%	73%	15cm	90%
7	30°C	70%	80%	15cm	85%
8	29°C	70%	80%	15cm	70%
9	29°C	80%	83%	13cm	65%
10	26°C	80%	86%	13cm	60%

Pada tabel diatas adalah hasil dari uji seluruh sensor yang diambil berurutan selang beberapa jam. Dari data diatas dapat dilihat bahwa suhu terendah dan kelembapan udara tertinggi yang dapat dicapai yaitu 26°C dan 85%. Kelembapan tanah menunjukkan angka tertinggi yaitu 86%, sedangkan untuk ketinggian permukaan air pada tangki yaitu pada 13cm untuk air diukur saat selesai penyiraman. Pada intensitas cahaya tertinggi pada 100% dan yang terendah 60%.

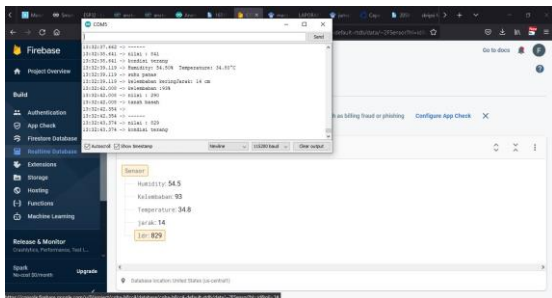
Selanjutnya yaitu tabel pada aktuator yang dimana hasil dari pembacaan sensor akan menjalankan beberapa alat seperti pompa air, humidifier, kipas pendingin dan lampu grow. Berikut adalah tabel dari aktuator :

Tabel 2. Hasil Keluaran Aktuator

Data	Pompa Air	Lampu	Kipas Peltier	Humidifier
1	Nyala	Mati	Nyala	Mati
2	Nyala	Mati	Nyala	Mati
3	Mati	Mati	Nyala	Mati
4	Mati	Mati	Nyala	Mati
5	Mati	Mati	Nyala	Mati
6	Mati	Mati	Nyala	Mati
7	Mati	Mati	Nyala	Mati
8	Mati	Mati	Nyala	Mati
9	Mati	Mati	Nyala	Mati
10	Mati	Mati	Nyala	Mati

Pada hasil keluaran actuator ini didapatkan setelah melihat hasil pengujian sensor pada tabel sebelumnya. Hasil dari keluaran aktuator ini dapat berjalan apabila pada pembacaan sensor angka menunjukkan lebih atau kurang dari yang telah ditetapkan.

Untuk tampilan pada *Augmented Reality* ada dibawah gambar berikut ini dengan hasil yang dikirim pada firebase secara realtime.



Gambar 6. Data Realtime Firebase



Gambar 7. Tampilan *Augmented Reality*

Pada gambar dapat dilihat bahwa hasil dari pembacaan seluruh sensor akan dikirim kedalam firebase secara realtime. Tampilan *Augmented Reality* mengambil data yang dikirim tersebut lalu ditampilkan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam “Implementasi Teknologi *Augmented Reality* Pada Greenhouse Tanaman Paprika Berbasis IoT” dapat diambil kesimpulan bahwa alat berfungsi dengan baik.

1. Hasil penggunaan beberapa sensor sangat baik dalam memeriksa.

2. Setiap pengiriman data pada Firebase memiliki jeda yang berbeda.
3. Pengiriman data dari arduino ke aplikasi *Augmented Reality* melalui internet.
4. Untuk jarak maksimum dan minimum yang didapat agar dapat mendeteksi marker yaitu sebesar kurang lebih 10 cm dan 100cm
5. Sudut maksimum dan minimum yang diperlukan untuk mendeteksi marker sebesar 45° dan 160°

### Saran

Dapat dilakukan pengembangan dengan menambahkan camera pada lingkungan *greenhouse* dan fitur image processing agar dapat melihat kondisi tanaman saat pertumbuhan dari awal tanam. Untuk tampilan lainnya dapat menggunakan UI (User Interface) yang lebih bagus lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. M. Bonde, D. P. M. Ludong, and M. E. I. Najoran, “Smart Agricultural System in Greenhouse based on Internet of Things for Lettuce ( *Lactuca sativa L.* ),” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–16, 2021.
- [2] P. Visconti, N. I. Giannoccaro, R. de Fazio, S. Strazzella, and D. Cafagna, “IoT-oriented software platform applied to sensors-based farming facility with smartphone farmer app,” *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 9, no. 3, pp. 1095–1105, 2020, doi: 10.11591/eei.v9i3.2177.
- [3] A. Kurniawan, A. Ristiono, and S. Sulistiadi, “Monitoring Iklim Mikro pada Greenhouse Secara Real Time Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Thingspeak,” *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.*, vol. 10, no. 4, p. 468, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i4.468-480.
- [4] A. Ambarwari, D. K. Widayawati, and A. Wahyudi, “Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan dengan,” vol. 1, no. 10, pp. 496–503, 2021.
- [5] R. D. Saputra, M. A. Agusty, J. Hanifah, M. Rezkyandar, and S. Inda, “MENTAL HEALTH APPLICATION PROTOTYPE WITH MACHINE COVID-19 PANDEMIC,” 2020.
- [6] K. S. Wibowo, “Augmented Reality Dalam Visualisasi Katalog Penjualan Toko Aneka Furniture Berbasis Android Menggunakan Algoritma Fast Corner Detection,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1336–1351, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1006.
- [7] Y. Dianrizkita, H. Seruni, and H. Agung, “Analisa Perbandingan Metode Marker Based Dan Markless Augmented Reality Pada Bangun Ruang,” *J.*

- [8] *Simantec*, vol. 6, no. 3, pp. 121–128, 2018.
- G. E. Saputra, “Analisa dan Perancangan Markerless Augmented Reality Application Rumah Adat Minangkabau dengan Menggunakan Metode Prototyping Berbasis Android,” *J. Ilm. Komputasi*, vol. 19, no. 3, pp. 443–454, 2020, doi: 10.32409/jikstik.19.3.70.
- [9] L. Sebayang, *Berocok Tanam Paprika*, no. 35. 2014.
- [10] T. K. Muksan *et al.*, “PHT\_paprika.pdf.” 2011.