

**NASKAH ORISINAL**

# Pemanfaatan *Greenhouse* sebagai Wahana Edukasi di Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto

Tutik Nurhidayati<sup>1,\*</sup> | Maya Shovitri<sup>1</sup> | Nengah Dwianita Kuswytasari<sup>1</sup> | Enny Zulaika<sup>1</sup> | Nur Hidayatul Alami<sup>1</sup> | Arif Luqman<sup>1</sup> | Dini Ermavitalini<sup>1</sup> | Kristanti Indah Purwani<sup>1</sup> | Wirdatul Muslihatin<sup>1</sup> | Imam Wahyudi Farid<sup>2</sup> | Ciptian Weried Priananda<sup>2</sup> | Sri Fatmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Teknik Elektro Otomasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

## Korespondensi

\*Tutik Nurhidayati, Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: [tutiknur0972@gmail.com](mailto:tutiknur0972@gmail.com)

## Alamat

Laboratorium Biosains dan Teknologi Tumbuhan serta Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi, Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

## Abstrak

Salah satu desa yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai desa wisata adalah desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. Desa tersebut memiliki banyak potensi desa wisata yang strategis. Disisi lain ada keinginan untuk melakukan kegiatan pertanian berbasis teknologi dalam skala *greenhouse* untuk mendukung usaha wisata di Desa Kebontunggul. Adanya potensi dan keinginan untuk maju tersebut maka langkah pertama yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat adalah pembuatan *greenhouse* sebagai sarana untuk pengembangan teknologi IoT. Selain itu adanya *greenhouse* di desa menjadi salah satu pengembangan desa dengan ikon terbaru berupa wisata edukasi. Hasil survei kebermanfaatan *greenhouse* menunjukkan bahwa *greenhouse* bermanfaat bagi masyarakat Kebontunggul untuk wahana wisata yang menarik banyak wisatawan.

## Kata Kunci:

Desa Kebontunggul, *Greenhouse*, Pertanian, Wisata Edukasi

## 1 | PENDAHULUAN

### 1.1 | Latar Belakang

Desa Kebontunggul terletak di Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. Desa Kebontunggul merupakan salah satu desa wisata yang sampai saat ini masih terus dilakukan pembangunan terhadap program wisata tersebut, dengan tujuan menjadi desa wisata nomor satu di Mojokerto<sup>[1]</sup>. Selain itu pemerintah desa juga memiliki tujuan untuk mengembangkan perekonomian dengan menjadikan desanya sebagai desa wisata<sup>[2]</sup>. Salah satu usaha yang dilakukan adalah pembuatan *greenhouse*.

*Greenhouse* merupakan suatu sistem untuk memodifikasi pengelolaan factor lingkungan yang memungkinkan tanaman dapat tumbuh dengan iklim yang sesuai<sup>[3]</sup>. *Greenhouse* tersebut dikembangkan sebagai salah satu obyek wisata yang menarik dan

edukatif dengan penerapan *Smart Agriculture Farming*. *Smart Agriculture Farming* merupakan inovasi dalam sistem pertanian dengan memanfaatkan area yang ada serta tidak memerlukan area yang luas dengan ditunjang oleh peralatan yang berbasis Otomasi dan IoT (*Internet of Things*)<sup>[4]</sup>.

Teknologi *Internet of Things* saat ini sudah banyak digunakan dan dikembangkan, sehingga ketika diaplikasikan pada bidang pertanian diharapkan dapat menjadi sebuah inovasi yang bermanfaat di bidang pertanian. *Internet of Things* berpotensi dalam membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian. Hal ini dikarenakan IoT dapat memfasilitasi otomasi dan monitoring berbagai proses dengan akurasi tinggi dibandingkan dengan pertanian tradisional<sup>[5]</sup>. Selain itu aplikasi IoT di skala *greenhouse* juga dapat memberikan informasi mengenai kondisi pH, kelembaban dan suhu serta berbagai aspek lainnya, sehingga dapat membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik dalam usaha tani<sup>[6]</sup>.

Dalam usaha mengembangkan desa wisata dan perekonomian di Desa Kebontunggul, maka diperlukan sebuah pengabdian masyarakat Peningkatan Ketahanan Ekonomi Desa Berbasis Teknologi IoT (*Smart Agriculture Farming*) di desa Kebontunggul Kabupaten Mojokerto. Salah satu usaha yang dilakukan adalah pembuatan *greenhouse* di desa tersebut. Adanya pembangunan *greenhouse* diharapkan dapat melakukan *controlling* tanaman di dalamnya serta menjadi salah satu pengembangan dari desa wisata dengan adanya *icon* terbaru berupa wisata edukasi.

## 1.2 | Strategi Kegiatan

Pengembangan IoT dalam mewujudkan *smart agriculture farming* pada salah satu unit fasilitas *greenhouse* di Desa Kebontunggul dengan memanfaatkan berbagai teknologi otomasi untuk mengontrol kondisi pH, kelembaban, dan suhu di dalam *greenhouse*. Hal ini dilakukan dalam rangka untuk mengembangkan desa wisata di Desa Kebontunggul dengan inovasi wisata edukasi. Wisata edukasi atau edutourism merupakan suatu program dimana wisatawan berkunjung ke suatu lokasi wisata dengan tujuan utama untuk memperoleh pengalaman pembelajaran secara langsung di obyek wisata tersebut<sup>[7]</sup>.

Penerapan *smart agriculture farming* yang berbasis IoT dengan adanya teknologi otomasi seperti mengontrol pH, kelembaban, dan suhu di dalam *greenhouse* dapat menjadi hal baru atau edukasi yang dapat dicoba secara langsung oleh pengunjung desa wisata Kebontunggul. Adapun tiga sensor yang diaplikasikan yaitu sensor pH tanah, sensor kelembaban tanah, dan sensor suhu. Strategi pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan secara bertahap. Tahap pertama yaitu dengan pembangunan *greenhouse* di desa Kebontunggul. Tahap kedua yaitu dilakukan perancangan dan pembuatan alat otomasi yang akan diterapkan. Tahap ketiga yaitu aplikasi dari alat otomasi yang telah dibuat pada skala *greenhouse* di desa Kebontunggul dan juga dilakukan analisa serta evaluasi terhadap penerapan alat tersebut. Tahap keempat yaitu strategi keberlanjutan, kegiatan pengembangan *greenhouse* yang berbasis IoT bisa dilanjutkan dengan pengembangan alat sensor yang lain.

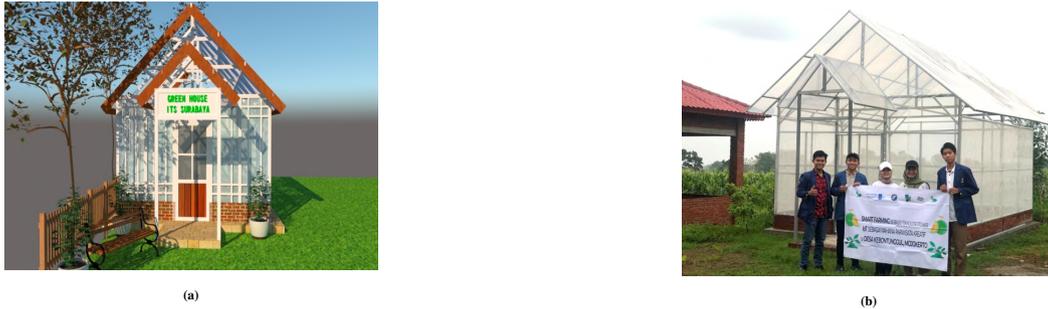
## 1.3 | Target Luaran

Target luaran dari pengabdian masyarakat adalah jurnal nasional terakreditasi dan video kegiatan yang telah didaftarkan hak ciptanya.

## 2 | TINJAUAN PUSTAKA

Desa Kebontunggul terletak di Kecamatan Gondang, Kabupaten Mojokerto. Desa Kebontunggul merupakan salah satu desa wisata yang sampai saat ini masih secara intens melakukan pembangunan terhadap program wisata. Hal ini bertujuan agar Desa Kebontunggul dapat menjadi desa wisata nomor satu di Mojokerto dalam rangka meningkatkan perekonomian di desa tersebut<sup>[1][2]</sup>. Salah satu obyek wisata di desa Kebontunggul adalah unit Kawasan Toga Indonesia. Selain itu, sektor pertanian di desa tersebut juga cukup berkembang. Melihat potensi yang dimiliki Desa Kebontunggul pada sektor wisata dan pertanian, maka kepala desa mulai mencoba menggabungkan kedua sektor tersebut sehingga menciptakan destinasi wisata yang bertema pertanian. Untuk mewujudkan kegiatan tersebut maka dijalinlah kerjasama dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dalam program Pengabdian Masyarakat berbasis produk dengan mengambil tema *Smart Farming* berbasis Teknologi Otomasi IoT Sebagai Wahana Pariwisata Kreatif di Desa Kebontunggul Mojokerto. Kegiatan pengabdian masyarakat juga menyertakan mahasiswa KKN dari ITS Surabaya.

*Greenhouse* merupakan suatu sistem untuk modifikasi pengelolaan faktor lingkungan yang memungkinkan tanaman dapat tumbuh dengan iklim yang sesuai<sup>[3]</sup>. *Greenhouse* memiliki fungsi yaitu menghindari terpaan air hujan yang dapat merusak tanaman, menghindarkan lahan dari kondisi yang becek, mencegah masuknya air hujan ke dalam media tumbuh, mengurangi intensitas cahaya yang masuk sehingga daun tidak terbakar pada saat terik, mengurangi tingkat serangan OPT sehingga fotosintesis dapat berlangsung secara sempurna.



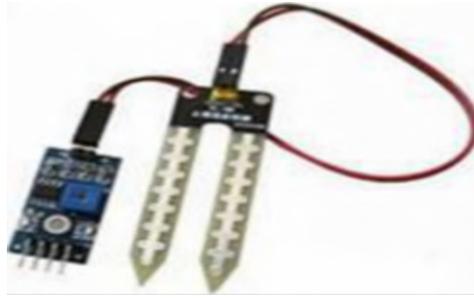
**Gambar 1** (a) Desain *Greenhouse* dan (b) *Greenhouse* Di Desa Kebontunggul.

Penerapan *smart agriculture farming* yang berbasis otomasi IoT tersebut yaitu dengan diaplikasikannya tiga jenis sensor pada *greenhouse*. Ketiga sensor yang diaplikasikan yaitu sensor pH tanah, sensor kelembaban tanah dan sensor suhu. Sensor pH tanah yang diterapkan merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur aktivitas ion Hidrogen dalam larutan yang berbasis air (Gambar (2)), dimana alat ini dapat menunjukkan keasaman atau kebasaan yang dinyatakan sebagai pH<sup>[8]</sup>. Pengukur pH mengukur perbedaan potensial listrik antara elektroda pH dan elektroda referensi, sehingga alat pengukur pH ini juga dapat disebut pengukur pH potensiometri. Perbedaan potensial listrik ini berhubungan dengan keasaman atau pH larutan<sup>[9]</sup>. Sensor pH ini memudahkan pengelola melakukan pengecekan pH tanah untuk tanaman melon sehingga apabila terjadi penurunan atau kenaikan pH maka dapat segera dilakukan tindakan.



**Gambar 2** Sensor pH.

Sensor kelembaban tanah yang diterapkan yaitu alat yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas atau kadar air yang ada di tanah (*moisture*). Sensor kelembaban ini terdiri dari dua buah *probe* yang dilewatkan (ditancapkan) pada tanah, lalu dengan membaca hambatannya dapat didapatkan nilai tingkat kelembaban tanahnya (Gambar (3)). Tanah yang dalam kondisi lebih banyak air, dapat dengan mudah menghantarkan listrik. Sedangkan saat kondisi tanah yang kering maka akan lebih sulit untuk menghantarkan listrik. Sensor kelembaban juga memudahkan pengelola untuk melakukan pengecekan kelembaban tanah.



**Gambar 3** Sensor kelembaban tanah.<sup>[10]</sup>

Sensor suhu (*temperature sensors*) merupakan suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/ dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan suhu dalam bentuk *output* digital. Sensor suhu ini memudahkan pengelola untuk mengetahui suhu yang terdapat di dalam *greenhouse*.

Tujuan dan sasaran dari kegiatan pengabdian masyarakat yaitu terbentuknya konsep eduwisata berdasarkan perspektif masyarakat yang bersangkutan serta membantu peningkatan fasilitas eduwisata melalui pembuatan *smart greenhouse*. Unit fasilitas *greenhouse* di Desa Kebontunggul ini dapat dikembangkan sebagai salah satu obyek wisata yang menarik dan edukatif dengan penerapan *smart farming*. *Smart farming* merupakan inovasi dalam sistem pertanian dengan memanfaatkan area yang ada serta tidak memerlukan area yang luas, dengan ditunjang oleh peralatan yang berbasis otomasi dan IoT (*Internet of Things*).

### 3 | METODE KEGIATAN

#### 3.1 | Persiapan Pelaksanaan FGD

Persiapan pelaksanaan FGD ini diikuti oleh 8 kelompok yang hadir di Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. Persiapan yang dilakukan antara lain membuat *rundown* acara FGD, menentukan keberangkatan dan mengatur pelaksanaan FGD. Persiapan pelaksanaan dilakukan di Departemen Perencanaan Wilayah Kota (PWK). Berikut dokumentasi acara persiapan pelaksanaan FGD.



**Gambar 4** Pelaksanaan Persiapan FGD Tim Abmas di Departemen Perencanaan Wilayah Kota ITS.

#### 3.2 | Acara FGD Tim Abmas dan Perangkat Desa

FGD ini merupakan acara awal untuk pengenalan dan peninjauan lokasi yang akan digunakan sebagai tempat pengabdian masyarakat. Selain itu juga penentuan tempat pembuatan *greenhouse*.



**Gambar 5** Tim Abdimas ITS dan Mahasiswa KKN dalam Acara FGD.



**Gambar 6** Sambutan Kepala desa dalam acara FGD.

### 3.3 | Koordinasi Pembuatan *Greenhouse*

Koordinasi untuk menentukan desain *greenhouse* dan papan nama yang akan dibangun di lokasi abdimas. Gambar (7 ) adalah desain *greenhouse* dan Gambar (8 ) adalah papan nama yang digunakan untuk pembangunan *greenhouse*.



**Gambar 7** Desain *greenhouse* yang dibangun di Desa Kebontunggul Kec. Gondang Kab. Mojokerto.



# SMART GREEN HOUSE ITS – KEBONTUNGGUL 2022



**Gambar 8** Desain papan nama yang akan dipasang di *Greenhouse* Abdimas Berbasis Produk Tim ITS.

### 3.4 | Penanaman Tanaman dalam *Greenhouse*

Tanaman awal yang ditanam dalam *greenhouse* adalah bunga hias berupa bunga melati. Selanjutnya nanti akan dikembangkan pada tanaman buah yaitu tanaman melon. Selain itu juga akan dikembangkan tanama sayur berupa paprika. Berikut disajikan tanaman hias berupa tanaman melati yang ada di dalam *greenhouse* (Gambar (9)).



**Gambar 9** Penanaman tanaman di dalam *greenhouse*.

### 3.5 | Survey Kebermanfaatan *Greenhouse*

Survey kebermanfaatan *greenhouse* dilakukan pada masyarakat Kebontunggul dengan membagikan beberapa pertanyaan dengan memanfaatkan *platform* daring.

## 4 | HASIL DAN DISKUSI

Edukasi pelestarian lingkungan bagi masyarakat akan membentuk generasi penerus yang lebih sadar pentingnya melestarikan lingkungan. Proses edukasi tersebut dapat difasilitasi dengan memanfaatkan *greenhouse*. Fasilitas *greenhouse* memberi edukasi langsung kepada masyarakat pengguna, dimulai dengan pengenalan berbagai jenis tanaman dan karakteristiknya, cara menanam

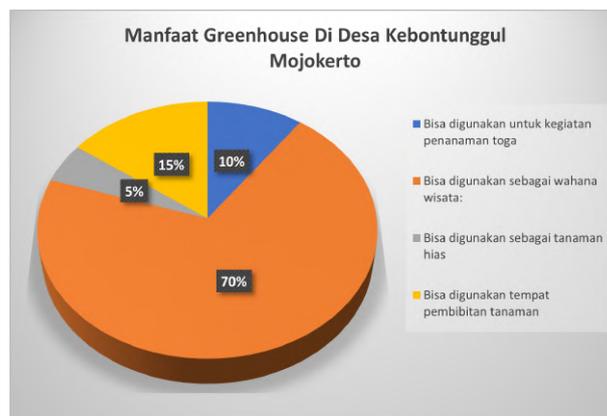
dan memelihara baik dengan media tanam maupun konsep hidroponik, pentingnya pengairan, dan bagaimana kita bisa menerapkan gaya hidup hemat air dengan cara *reduce*, *reuse* dan *recycle* air. Untuk tujuan jangka panjang, adanya *greenhouse* melatih masyarakat untuk akrab dengan pertanian sebagai upaya peningkatan ketahanan pangan dan ekonomi desa.

*Greenhouse* adalah sebuah bangunan yang merupakan tempat dimana berbagai jenis tanaman dibudidayakan. *Greenhouse* biasanya dinding atau atapnya terbuat dari kaca yang memungkinkan sinar matahari dapat masuk. *Greenhouse* yang dibuat oleh TIM ITS ini memiliki luas  $21,84 \text{ m}^2$ . Atapnya terbuat dari fiber dan dindingnya terbuat dari kasa. Pada saat ini di dalam *greenhouse* ditanami bunga melati. Pertumbuhan tanaman melati dalam *greenhouse* cukup baik karena mendapatkan cahaya yang cukup dan perawatan yang baik.



**Gambar 10** Peresmian *greenhouse*.

Berdasarkan hasil survey (Gambar (11 )) sebanyak 90% dari para peserta abmas pembuatan *greenhouse* di Desa Kebontungul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto Jawa Timur menyatakan bahwa kegiatan abmas bermanfaat dan perlu dilanjutkan. Adapun hasil survey tentang manfaat *greenhouse* seperti ditampilkan pada Gambar 7 menyatakan 10% bisa digunakan untuk kegiatan penanaman toga; 70% bisa digunakan sebagai wahana wisata; 5% bisa digunakan sebagai tanaman hias dan 15% bisa digunakan sebagai tempat pembibitan tanaman.



**Gambar 11** Hasil survey manfaat *greenhouse* kepada peserta Abmas.

## 5 | KESIMPULAN DAN SARAN

*Greenhouse* memiliki berbagai potensi untuk diterapkan pada ekowisata desa dan wisata edukasi. Salah satu potensi *greenhouse* untuk wisata pendidikan sains yang dapat diterapkan adalah sebagai sarana pembelajaran eksperimen langsung. Adanya *greenhouse* ini dapat dimanfaatkan masyarakat Kebontunggul terutama untuk meningkatkan pengunjung untuk melihat wisata yang ada di Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat di desa tersebut.

## 6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Pusat Kajian Kebijakan Publik, Bisnis dan Industri (PKKBI), serta Kepala desa, Kepala Bumdes dan masyarakat Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. Atas segala dukungannya demi terlaksananya Program Pengabdian Masyarakat, maka Pengabdian mengucapkan terima kasih.

## Referensi

1. Maghfiroh NL, Murtini S. Strategi Pengembangan Obyek Wisata Edukasi Lembah Mbencirang di Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. *Swara Bhumi* 2018;5(7):46–54.
2. Asmoro AY, Aly MN, Pratama HF. Identifikasi Service Blueprint di Desa Wisata Kebontunggul (Lembah Mbencirang), Kecamatan Gondang, Kabupaten Mojokerto. *Inovbiz: Jurnal Inovasi Bisnis* 2020;8(2):158–169.
3. Dalai S, Tripathy B, Mohanta S, Sahu B, Palai JB. Green-houses: Types and Structural Components. *Protected Cultivation and Smart Agriculture*; Maitra, S, Gaikwad, DJ, Shankar, T, Eds 2020;.
4. Virk AL, Noor MA, Fiaz S, Hussain S, Hussain HA, Rehman M, et al. Smart farming: an overview. *Smart village technology: concepts and developments* 2020;p. 191–201.
5. Harsanto B. Inovasi Internet of Things pada Sektor Pertanian: Pendekatan Analisis Scientometrics. *Informatika Pertanian* 2020;29(2):111–122.
6. Pillai R, Sivathanu B. Adoption of internet of things (IoT) in the agriculture industry deploying the BRT framework. *Benchmarking: An International Journal* 2020;27(4):1341–1368.
7. Priyanto R, Syarifuddin D, Martina S. Perancangan model wisata edukasi di objek wisata Kampung Tulip. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2018;1(1).
8. Webber RB. *book of pH* 1957;.
9. Cammack R. *Oxford dictionary of biochemistry and molecular biology*. Oxford University Press; 2006.
10. Algorista, Sensor Kelembaban Tanah atau Soil Moisture; 2020. <https://www.algorista.com/2020/01/sensor-soil-moisture.html>, diakses pada 16 Maret 2022.

**Cara mengutip artikel ini:** Nurhidayati, T., Shovitri, M., Kuswytasari, N.D., Zulaika, E., Alami, N.H., Luqman, A., Ermavitalini, D., Purwani, K.I., Muslihatin, W., Farid, I.W., Priananda, C.W., Fatmawati, S., (2023), Pemanfaatan *Greenhouse* sebagai Wahana Edukasi di Desa Kebontunggul Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto, *Sewagati*, 7(6):863–870, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i6.515>.