

Utilization of control technology for mushroom production houses using the internet of things (IoT) in SMEs Omah Jamur Ungaran

Nur Islahudin✉, Herwin Suprijono, Rindra Yusianto, Helmy Rahadian

Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

✉ nur.islahudin@dsn.dinus.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.5785>

Abstract

Indonesians are currently well familiar with oyster mushroom cultivation. However, there are various issues with cultivation. Omah Jamur Ungaran in Semarang Regency likewise has same problem. The issue is that the mushroom house's production is not optimum because controlling humidity is still done manually, by turning on the pump if the temperature and humidity are not ideal. This causes the mushroom house's humidity to fluctuate. Moreover, the pump's electrical consumption is erratic. This service activity's objective is to provide an automatic device to control humidity and temperature in the mushroom house for optimal mushroom production. The method is to employ IoT technology. The community service determined that the temperature and humidity management system in the oyster mushroom production room can be automated, with the sprayer pump turning on when the temperature reaches 29° C and off when the temperature reaches 28.5° C. Furthermore, using the Thingspeak platform, MSME owners may automatically monitor the temperature and humidity of the mushroom production room.

Keywords: Oyster mushroom; Internet of things; Temperature and humidity control

Pemanfaatan teknologi kontrol untuk rumah produksi jamur menggunakan *internet of things* (IoT) di UMKM Omah Jamur Ungaran

Abstrak

Saat ini, budidaya jamur tiram sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Namun demikian, dalam proses budidaya tersebut terdapat beberapa permasalahan. Hal ini juga dialami "Omah Jamur Ungaran" yang berlokasi di Kabupaten Semarang. Permasalahan tersebut adalah tidak optimalnya produksi yang dihasilkan kumbung jamur karena proses menjaga kelembapannya masih dilakukan secara manual, yaitu dengan menyalakan pompa secara manual apabila suhu dan kelembapan tidak sesuai standar. Hal ini yang membuat kondisi kelembapan kumbung jamur tidak stabil. Selain itu konsumsi listrik yang dibutuhkan untuk menyalakan pompa jadi tidak teratur. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk menyediakan alat otomatis sebagai kontrol kelembapan dan temperatur pada kumbung jamur sehingga hasil produksi jamurnya optimal. Metode yang digunakan adalah memanfaatkan teknologi *internet of things*. Dari hasil pengabdian didapatkan bahwa sistem pengendalian temperatur dan kelembapan ruang produksi jamur tiram dapat dilakukan secara otomatis, pompa untuk *sprayer* akan menyala jika temperatur menyentuh angka 29° C dan pompa akan mati jika temperatur sudah menyentuh angka 28,5° C. Selain control yang sudah dilakukan secara otomatis, pemilik UMKM juga dapat memonitor temperatur dan kelembapan ruang produksi jamur menggunakan aplikasi *web based* menggunakan *platform thingspeak*.

Kata Kunci: Jamur tiram; *Internet of things*; Kontrol temperatur dan kelembapan

1. Pendahuluan

Jamur tiram (*Pleurotusostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang biasanya tumbuh pada media kayu dan juga tumbuh di daerah yang mempunyai kelembaban tinggi. Jamur mempunyai fungsi utama sebagai bahan makanan non kolesterol dengan nilai gizi yang cukup tinggi. Hasil olahan jamur tiram pasca panen cukup banyak antara lain dapat dijual dalam bentuk segar, kering, kaleng serta diolah menjadi keripik, krispi, pepes, tumis dan nugget (Tjokrokusumo, 2015). Jamur ini merupakan salah satu komoditas yang banyak dijumpai di wilayah Kabupaten Semarang. Salah satu pelaku usaha budidaya jamur adalah Omah Jamur Ungaran.

Omah Jamur Ungaran merupakan salah satu pelaku budidaya jamur tiram di wilayah Kabupaten Semarang khususnya adalah daerah Ungaran. UMKM ini sudah melakukan produksi selama 12 tahun dengan pemilik adalah Bapak Muhamad Irvan. Omah Jamur Ungaran beralamat di Jl. Sumbawa IX No. 155 Perumahan Gadang Asri Baru, Watububan, Gedanganak, Kec. Ungaran Tim., Semarang, Jawa Tengah 50519. Omah Jamur Ungaran juga tergabung dalam kelompok tani jamur Makmur Kabupaten Semarang (Gambar 1).



Gambar 1. Aktivitas di Omah Jamur Ungaran

Omah Jamur Ungaran saat ini mempunyai kapasitas produksi sampai 10.000 baglog jamur tiram di rumah produksinya. Proses produksi Omah Jamur Ungaran telah di rintis sejak 12 tahun yang lalu sehingga sudah memiliki jaringan distribusi penjualan hasil budidaya jamur di wilayah sekitar Ungaran. Dalam mengelola rumah produksinya, Omah Jamur Ungaran dibantu oleh 3 karyawan untuk operasional rumah produksinya. Proses bisnis yang dikembangkan oleh Omah Jamur Ungaran saat ini telah mengalami beberapa perubahan tidak hanya menjual produk jamur saja, bisnis proses Omah Jamur Ungaran juga menjual baglog yang siap produksi jamur kepada mitra di wilayah Semarang dan sekitarnya. Gambaran proses bisnis dari Omah Jamur Ungaran dapat dilihat pada Gambar 2.

Seiring dengan permintaan akan beberapa hasil budidaya jamur UMKM Omah jamur Ungaran yang terus meningkat, terdapat beberapa kendala terkait hasil produksi baglog yang dihasilkan tidak dapat memenuhi permintaan tersebut, hal ini dikarenakan kecepatan baglog untuk memproduksi jamur yang lambat. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan baglog dalam menghasilkan jamur adalah kondisi kelembapan lingkungan rumah produksi jamur. Kelembapan ideal untuk memproduksi jamur adalah 60-70% (Astuti & Kuswytasari, 2013). Saat ini UMKM Omah Jamur Ungaran kesulitan untuk mengondisikan kelembapan rumah produksinya, karena sistem yang selama ini digunakan masih secara manual dengan

cara menyirami ruang penyimpanan baglog dengan air. Rumah produksi jamur juga belum ada alat ukur kelembapan ruangan, sehingga dalam melakukan proses kontrol kelembapan masih bersifat perkiraan. Beberapa hal ini yang menyebabkan hasil produksi rumah jamur tidak optimal.



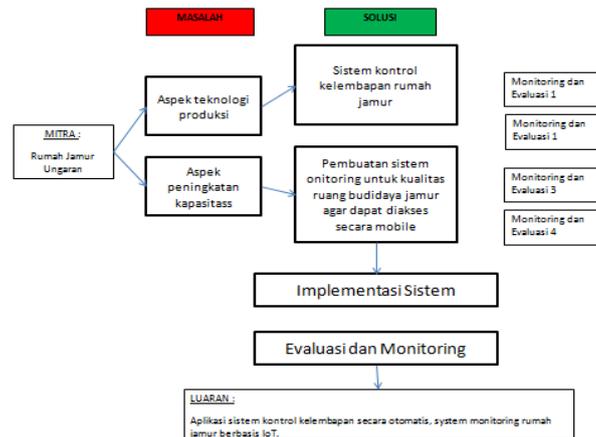
Gambar 2. Bisnis proses Omah Jamur Ungaran

Adapun beberapa permasalahan yang dihadapi mitra dalam mengelola bisnis omah jamur. Sebagian besar proses produksi yang digunakan oleh mitra masih bersifat manual, begitu juga untuk proses kontrolnya. Hal ini akan berdampak terhadap hasil dari rumah jamur itu sendiri dari segi kualitas dan kuantitas. Rumah produksi yang digunakan oleh mitra juga masih bersifat tradisional, sistem kontrolnya masih bersifat perkiraan. Selain itu rumah produksi jamur mitra belum dilengkapi dengan alat untuk menjaga kondisi lingkungan dari rumah jamur dalam hal ini adalah kelembapan udara.

Dengan kondisi rumah produksi yang masih bersifat tradisional, kapasitas produksi mitra menjadi tidak optimal. Hal ini akan berdampak terhadap *supply* ke pelanggan mitra yang semakin hari semakin sedikit. Pemanfaatan sistem monitoring untuk hasil produksi juga belum tercatat dengan baik, sehingga diperlukan suatu sistem monitoring terhadap hasil produksi rumah jamur sehingga dapat melakukan perbaikan secara cepat dan tepat apabila ada kondisi dari rumah produksi yang tidak sesuai standar produksi.

2. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan dalam program kemitraan masyarakat (PKM) yang akan diimplementasikan pada UMKM omah Jamur Ungaran terlihat pada Gambar 3. Kami menyusun arsitektur rumah jamur berbasis teknologi IoT sehingga petani dapat memantau kondisi lingkungan di dalam rumah jamur secara *remote* jarak jauh. Pada rancangan arsitektur rumah jamur terdiri dari bagian sensor yang berfungsi untuk mendeteksi perubahan lingkungan yang terjadi di dalam rumah jamur. Tiga variabel yang akan dipantau melalui sensor yaitu suhu, kelembaban dan intensitas cahaya (Tjokrokusumo, 2015). Besaran ketiga kondisi tersebut oleh sensor diubah menjadi sinyal listrik kemudian baca dan diolah mini komputer (Kumar & Rajasekaran, 2016; Molano et al., 2018; Schlie et al., 2018).

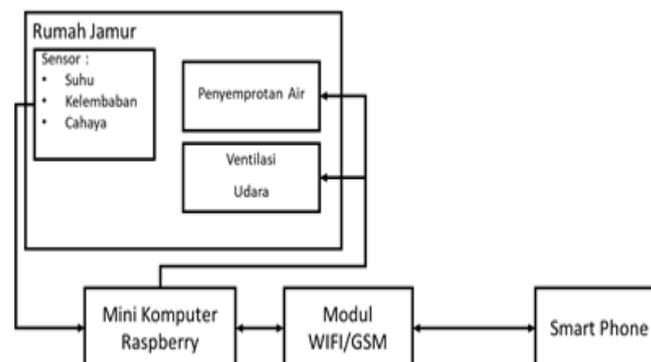


Gambar 3. Metode pelaksanaan program kemitraan masyarakat

Selain untuk memantau sistem yang dirancang juga mampu mengondisikan lingkungan kontrol secara otomatis maupun secara manual dari jarak jauh. Pengondisi lingkungan dengan menambahkan kendali penyemprotan air untuk pengondisian suhu dan kelembaban sedangkan ventilasi udara untuk mengatur intensitas cahaya dan kelembaban. Penyemprotan air dan pengaturan ventilasi udara akan dilakukan oleh mini komputer.

Pada arsitektur ini dilengkapi juga dengan modul komunikasi wifi ataupun GSM sehingga data yang berasal dari sensor dapat dikirim ke petani dan petani dapat melakukan suatu tindakan untuk mengaktifkan penyemprotan air dan ventilasi udara dari jarak jauh melalui jaringan internet.

Pada sisi petani akan dibuat suatu aplikasi menggunakan *smart phone* yang berisi informasi kondisi lingkungan di dalam rumah jamur dan disediakan suatu fasilitas untuk mengaktifkan penyemprotan air dan ventilasi udara sehingga memungkinkan petani dapat melakukan pengondisian dari jarak jauh (Gambar 4).



Gambar 4. Arsitektur aplikasi teknologi

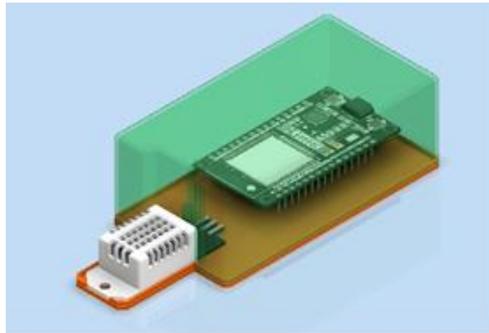
3. Hasil dan Pembahasan

Dari kegiatan kemitraan masyarakat yang telah dilakukan di Omah Jamur Ungaran mendapatkan beberapa hasil, diantaranya adalah Modul internet of things (IoT) dan implementasi sistem IoT pada UMKM Omah Jamur Ungaran.

Modul ini mempunyai fungsi sebagai kontroler untuk mengatur temperatur yang ada di kumbung jamur. Modul ini nantinya dapat menjaga temperatur dan kelembapan yang ada pada kumbung jamur. Pengaturan temperatur dan kelembapan diharapkan dapat menciptakan kondisi kumbung jamur lebih disukai oleh jamur untuk tumbuh kembang. Penyusunan modul *Internet of Things* (IoT) terdiri dari beberapa tahap antara lain:

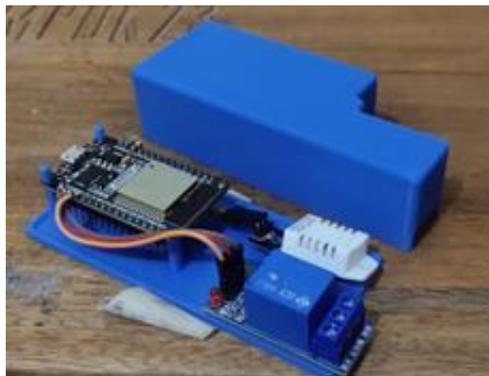
3.1. Cover mikrokontroler

Cover ini berfungsi untuk tempat mikrokontroler yang nanti akan dipasang pada kumbung jamur. Selain itu, cover ini nantinya akan dapat melindungi mikrokontroler dari percikan air saat proses pengkabutan menggunakan *spray*. Desain cover mikrokontroler ditampilkan pada [Gambar 5](#) berikut ini.



Gambar 5. Design cover mikrokontroler

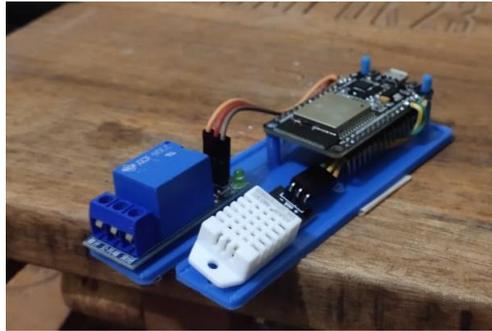
Material yang digunakan untuk membuat cover mikrokontroler adalah bahan plastik. Untuk proses pengerjaannya menggunakan proses 3D printer. Hasil dari proses 3D printer ditunjukkan pada [Gambar 6](#) berikut ini.



Gambar 6. Hasil 3D printing cover mikrokontroler

3.2. Pemrograman mikrokontroler

Pada tahap ini dilakukan pemrograman modul IoT menggunakan Arduino ([Abdullah et al., 2012](#)). Modul IoT yang digunakan menggunakan modul Esp32 serta sensor yang digunakan adalah sensor kelembapan dan sensor temperatur. Untuk mengatur pompa bekerja diperlukan relay sebagai sakelar. [Gambar 7](#) di bawah ini merupakan modul mikrokontroler dari sistem kontrol kumbung jamur.



Gambar 7. Komponen modul IoT

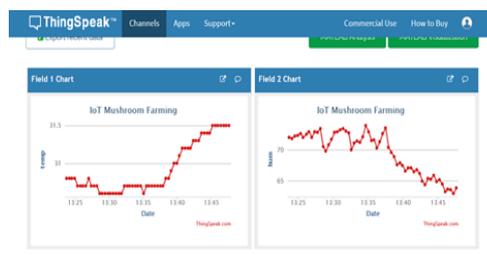
Berikut ini adalah hasil pemrograman modul IoT untuk control suhu dan kelembapan kumbung jamur pada UMKM Omah Jamur Ungaran yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemrograman modul IoT menggunakan Arduino

3.3. Pembuatan sistem monitoring temperatur dan kelembapan

Tahapan ini adalah membuat sistem monitoring dari pembacaan temperatur dari modul IoT yang dapat di akses menggunakan *web based*. Dalam perancangan sistem ini tim pengabdian menggunakan *platform thingspeak*. Berikut ini adalah hasil rancangan sistem monitoring yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil sistem monitoring temperatur dan kelembapan

Setelah selesai pembuatan modul IoT dan modifikasi sistem *spray* pada UMKM Omah Jamur Ungaran, tahapan selanjutnya adalah implementasi sistem IoT dan monitoring temperatur dan kelembapan pada UMKM Omah Jamur Ungaran. Berikut ini adalah hasil kegiatan saat implementasi Sistem IoT pada Omah Jamur Ungaran.

Setelah pemasangan sistem IoT yang terlihat pada Gambar 10 dan Gambar 11, pada UMKM Omah Jamur Ungaran, pemilik UMKM tersebut merasa terbantu dengan adanya sistem ini. Proses kontrol sekarang sudah dilakukan secara otomatis. Pompa yang biasanya dinyalakan sehari sebanyak 3 kali selama 15 - 20 menit untuk setiap proses. Setelah pemasangan sistem IoT pompa akan menyala jika memenuhi beberapa kondisi antara lain temperatur ruangan lebih dari 30° C atau kelembapan di bawah 60%. Dari hasil pemantauan melalui aplikasi *thingspeak* diperoleh bahwa rata-rata tiap

hari total pompa menyala selama 15-20 menit tergantung cuaca yang terjadi pada hari tersebut. Untuk data pengukuran ini diambil dari data thingspeak yang menunjukkan pompa menyala pada *field* 3 dengan kode 1 untuk pompa menyala dan 0 untuk pompa *off*. Hasil dari *thingspeak* ini masih diperlukan pengukuran secara aktual yang dapat diambil dari data pemakaian daya secara langsung dari pompa yang digunakan. Agar dapat diketahui manfaat dari sistem ini dari konsumsi kebutuhan daya yang dibutuhkan pompa untuk menjaga kondisi kumbung jamur agar berada pada kondisi ideal untuk budidaya.



Gambar 10. Persiapan modul IoT dan instalasi listrik



Gambar 11. Instalasi modul IoT dan Internet di rumah produksi jamur

4. Kesimpulan

Program kemitraan yang telah dilakukan pada UMKM Omah Jamur Ungaran menghasilkan beberapa luaran antara lain teknologi kontrol temperatur dan kelembapan kumbung jamur menggunakan *internet of things framework*. Kondisi temperatur dan kelembapan pada kumbung jamur yang dimiliki oleh Omah Jamur Ungaran telah di jaga pada kondisi temperatur kurang dari 30 derajat sedangkan untuk kelembapan berkisar antara 70 - 75%. Sedangkan untuk proses monitoring data temperatur dan kelembapan dapat dengan mudah diakses melalui *smart phone* atau *web-based*. Pemilik dapat mengetahui perubahan temperatur dan kelembapan pada kumbung jamur tanpa harus mendatangi kumbung jamur.

Acknowledgement

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro yang telah membiayai program

kemitraan ini. Tidak lupa kami ucapkan kepada mitra UMKM Omah Jamur Ungaran yang bersedia menyediakan tempat untuk implementasi Program kemitraan Masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A., Hardhienata, S., & Chairunnas, A. (2012). Model Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Jamur Tiram Menggunakan Sensor Dht11 dan Mikrokontroler ATmega328.
- Astuti, H. K., & Kuswyasari, N. D. (2013). Efektifitas Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Variasi Media Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v2i2.3955>
- Kumar, R., & Rajasekaran, M. P. (2016). An IoT based patient monitoring system using raspberry Pi. *2016 International Conference on Computing Technologies and Intelligent Data Engineering, ICCTIDE 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICCTIDE.2016.7725378>
- Molano, J. I. R., Lovelle, J. M. C., Montenegro, C. E., Granados, J. J. R., & Crespo, R. G. (2018). Metamodel for integration of Internet of Things, Social Networks, the Cloud and Industry 4.0. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 9(3), 709–723. <https://doi.org/10.1007/s12652-017-0469-5>
- Schlie, A., Bougouffa, S., Fischer, J., Schaefer, I., & Vogel-Heuser, B. (2018). Change analysis on evolving PLC software in automated production systems. *At-Automatisierungstechnik*, 66(10), 806–818. <https://doi.org/10.1515/auto-2018-0037>
- Tjokrokusumo, D. (2015). Diversifikasi produk olahan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai makanan sehat. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas*. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010828>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License