

## **PELATIHAN SISTEM OTOMASI PERTANIAN HIDROPONIK UNTUK KELOMPOK TANI DI JATINANGOR DAN CIMAH DALAM RANGKA PEMULIHAN EKONOMI**

**Aep Supriyadi<sup>1)</sup>, Estiyanti Ekawati<sup>2)</sup>, Dede Irawan Saputra<sup>3)</sup>, Irvan Budiawan<sup>4)</sup>**

<sup>1)</sup>Prodi Rekayasa Pertanian Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung,

<sup>2)</sup>Prodi Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Bandung,

<sup>3,4)</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jenderal Achmad Yani  
*dedeirawan.saputra@lecture.unjani.ac.id*

### **Abstract**

Hydroponic farming is an alternative for urban communities. These activities can be carried out not only to fill spare time during the Covid 19 pandemic but can make business fields that earn profits. As time goes by, an accelerated understanding of the conditions, parameters and methods of determining agricultural success is needed. Extreme climate change, dynamic market demands, require rapid adaptation of agricultural activities both on NFT, DFT farming systems, floating rafts and even combination systems that use soil media such as poly bags. Automation in these types can be optimized and applied according to needs based on existing problems such as monitoring and control systems. The agricultural automation system developed and trained on partners in the form of a remote control system based on temperature, humidity, and nutrient sensor readings to drive actuators can be in the form of a sprinkler motor and a pump motor. In this activity, participants are expected to become cadres of agents of change who can build agricultural automation systems on their agricultural land and can improve the economy.

*Keywords: Agricultural automation, Economic recovery, Hydroponik.*

### **Abstrak**

Pertanian hidroponik menjadi salah satu alternatif masyarakat perkotaan. Kegiatan tersebut dapat dilakukan bukan hanya sekedar mengisi waktu luang dimasa pandemi Covid 19 akan tetapi dapat menjadikan ladang usaha yang memperoleh keuntungan. Seiring berjalannya waktu, akselerasi pemahaman terhadap kondisi, parameter dan metode menentukan keberhasilan pertanian sangat diperlukan. Perubahan iklim yang ekstrim, tuntutan pasar yang dinamis, membutuhkan adaptasi kegiatan pertanian yang cepat baik pada sistem pertanian NFT, DFT, rakit apung bahkan sistem kombinasi yang menggunakan media tanah seperti poly bag. Otomasi pada tipe-tipe tersebut dapat dioptimalkan dan diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan permasalahan yang ada seperti sistem monitor dan kontrol. Sistem otomasi pertanian yang dikembangkan dan dilatihkan pada mitra berupa sistem kendali jarak jauh berdasarkan pembacaan sensor suhu, kelembaban, dan nutrisi untuk menggerakkan aktuator dapat berupa motor penyiram dan motor pompa. kegiatan ini diharapkan peserta menjadi kader agent of change yang dapat membangun sistem otomasi pertanian pada lahan pertaniannya serta dapat meningkatkan ekonomi.

*Kata kunci: Hidroponik, Otomasi pertanian, Pemulihan ekonomi.*

## PENDAHULUAN

Pandemi Covid yang sudah berlangsung sejak Maret 2020 mengganggu beberapa sektor ekonomi di Indonesia tidak terkecuali sektor pertanian (Asri et al., 2020). Kondisi saat ini memang telah memaksa berbagai pihak untuk beralih membatasi pergerakan dan bergeser ke moda komunikasi daring (KemenKes\_RI, 2020). Di satu sisi perluasan komunikasi daring juga mendukung perkembangan sistem otomasi dan modernisasi di berbagai bidang termasuk bidang pertanian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu masyarakat dalam rangka pemulihan ekonomi adalah meningkatkan kualitas produksi dengan mengimplementasikan otomasi pertanian (Kulkarni, 2017).

Pertanian hidroponik menjadi salah satu alternatif masyarakat perkotaan, kegiatan tersebut dapat dilakukan bukan hanya sekedar mengisi waktu luang dimasa pandemi Covid 19, akan tetapi dapat menjadikan ladang usaha yang memperoleh keuntungan. Penyediaan hara yang optimal, tanaman tumbuh lebih cepat dan memiliki hasil yang lebih tinggi (Sholihat, Kirom and Fathonah, 2018) menjadikan hidroponik digemari diberbagai kalangan masyarakat. Seiring berjalannya waktu, akselerasi pemahaman terhadap kondisi, parameter dan metode menentukan keberhasilan pertanian sangat diperlukan. Perubahan iklim yang ekstrim, tuntutan pasar yang dinamis, membutuhkan adaptasi kegiatan pertanian yang cepat pula.

Tipe hidroponik yang diimplementasikan di masyarakat sangat beragam seperti tipe sistem yang digunakan oleh komunitas hidroponik Cimahi menggunakan *Deep*

*Flow Technique* (DFT) (Sharma et al., 2018) dan *Nutrient Film Technique* (NFT) (George and George, 2016), serta komunitas hidroponik Cipacing Jatinangor menggunakan *Deep Flowing System* (DFS) (Walters and Currey, 2015) dan campuran dengan media tanam tanah menggunakan plastik polybag (Bui, Lelang and Taolin, 2016). Otomasi pada tipe-tipe tersebut dapat dioptimalkan dan diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan permasalahan yang ada seperti pengaturan suhu lingkungan (Karim, Khamidah and Yulianto, 2021), kadar oksigen (Denanta et al., 2020), hingga pemeriksaan nutrisi (Suryatini et al., 2021).

Adapun fokus pada kegiatan adalah pembinaan kemampuan teknis pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan sistem otomasi pertanian di kalangan kelompok tersebut. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi penyampaian keilmuan seputar pertanian melalui webinar secara daring, dan *hands-on* sistem otomasi pertanian pada komunitas pertanian yang terdapat di Jatinangor dan Cimahi, Jawa Barat. Sistem otomasi pertanian yang dikembangkan berupa sistem kendali jarak jauh berdasarkan pembacaan sensor suhu, kelembaban, dan nutrisi untuk menggerakkan aktuator dapat berupa motor penyiram dan motor pompa. Sistem yang sudah terintegrasi dengan smartphone juga diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan waktu pemeriksaan lingkungan yang cepat dan akurat sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas dari tanaman yang dihasilkan. Manfaat atau *outcome* dari kegiatan ini diharapkan peserta menjadi kader "*agent of change*" yang dapat membangun sistem otomasi pertanian pada lahan pertaniannya serta dapat

meningkatkan ekonomi.

## METODE

Jenis kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan berupa penyuluhan dan pelatihan untuk kelompok tani di Jatinangor dan Cimahi secara daring dan luring. Kegiatan ini diselenggarakan pada tanggal 18 s.d 20 Juli 2021 yang bertempat di ITB, Jatinangor, dan Cimahi. Pertemuan secara daring membahas tentang ilmu dan rekayasa pertanian serta berbagai jenis sistem otomasi pertanian, sedangkan pertemuan secara fisik dilaksanakan untuk membangun sistem otomasi yang dapat diaplikasikan lahan pertanian di tempat masing-masing. Pelatihan ini bersifat memberikan kompetensi dasar yang ditujukan untuk membangun kesadaran untuk membentuk jaringan dan selanjutnya bergulir ke pembinaan sistematis hingga mencapai kemampuan startup pada periode selanjutnya.

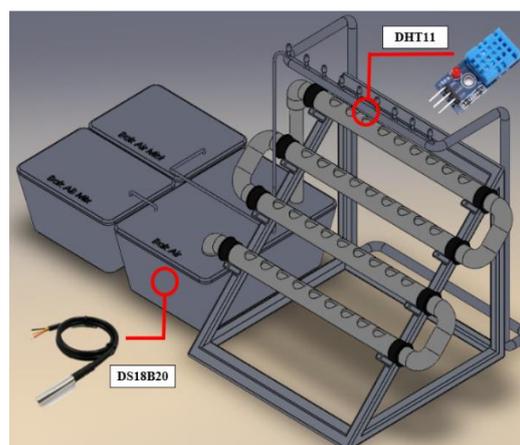
Pelatihan ini mempersiapkan kader kelompok tani untuk menerapkan sistem otomasi pertanian dengan menggunakan pengetahuan tentang sistem pertanian *on farm*, sistem pertanian *off farm*, tinjauan konteks sosial ekonomi pertanian, komponen sistem otomasi, praktek merangkai dan menguji kinerja sistem otomasi secara bertahap, serta pengujian hasil integrasi sistem otomasi pertanian yang lengkap pada lahan terbatas. Pelatihan dilaksanakan dengan mengkombinasikan ceramah (daring), demonstrasi, simulasi (daring), diskusi dan praktek kerja kelompok (fisik) dan dukungan teknis (daring).

Kegiatan pembinaan dilayani oleh tim pengabdian kepada masyarakat yang dibentuk dari gabungan bidang Instrumentasi dan Kontrol di Fakultas Teknologi Industri ITB, dosen bidang

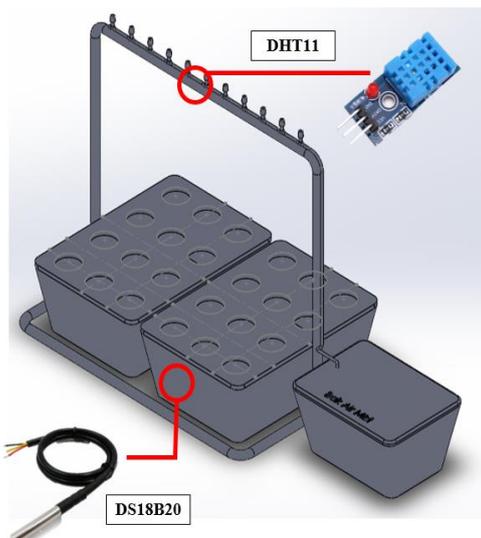
Rekayasa Pertanian di Sekolah teknologi dan Ilmu Hayati ITB, serta dosen Prodi Teknik Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani (Unjani) yang bekerjasama menjalankan pendidikan dan penelitian bidang otomasi pertanian dalam wadah Pusat Teknologi Instrumentasi dan Otomasi (PTIO) ITB. Kegiatan ini pula melibatkan 3 orang mahasiswa Teknik Fisika dan 3 orang mahasiswa Rekayasa Pertanian dalam skema Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

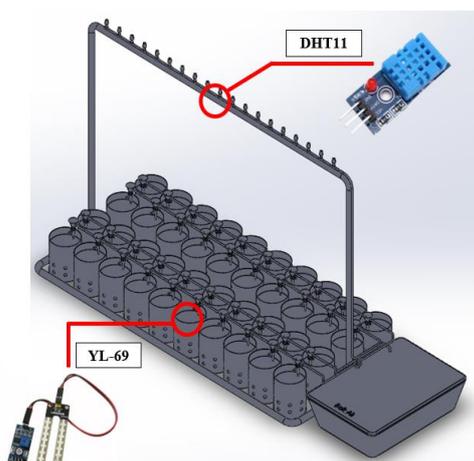
Dalam rangka menyiapkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk kelompok tani di Jatinangor dan Cimahi tim membuat berbagai desain dan rekayasa sistem monitor dan otomasi pertanian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 s.d Gambar 3. Gambar 1 merupakan ilustrasi penggunaan perangkat pada sistem NFT, Gambar 2 merupakan ilustrasi penggunaan perangkat pada sistem rakit apung, dan Gambar 3 merupakan ilustrasi sistem dengan polybag.



Gambar 1. Ilustrasi sistem NFT

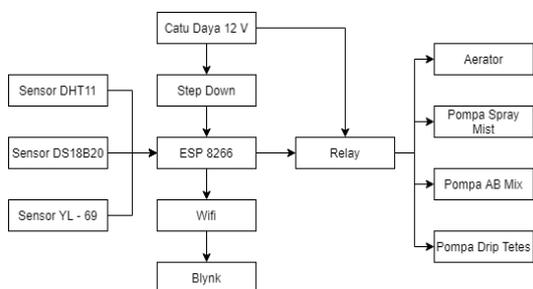


Gambar 2. Ilustrasi sistem Rakit apung



Gambar 3. Ilustrasi sistem polybag

Secara umum sistem monitor dan otomasi pertanian memiliki beberapa komponen input, pemrosesan, dan output seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok sistem monitor dan otomasi pertanian hidroponik

Komponen masukan pada sistem

tersebut berupa sensor suhu dan kelembaban DHT11, Sensor suhu dari DS18B20, sensor nutrisi YL-69. Unit pemrosesan pada sistem menggunakan Chip ESP8266 yang dapat integrasikan menggunakan aplikasi smartphone *Blynk* dengan keluaran dapat berupa pompa aerator, pompa AB Mix, pompa *spray mist*, atau pompa drip tetes. Setelah melalui beberapa pengujian sistem tersebut kemudian disosialisasikan melalui kegiatan Workshop Sistem Otomasi Pertanian Untuk Kelompok Tani Jatinangor dan Cimahi Jawa Barat secara daring yang dihadiri oleh 49 peserta yang dilaksanakan secara daring melalui aplikasi Zoom meet dan streaming di kanal YouTube Teknik Elektro Unjani seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Workshop Sistem Otomasi Pertanian secara daring

Pada kegiatan tersebut dipaparkan materi tentang Mesin dan Otomasi Pertanian oleh Bapak Dr. Aep Supriyadi, Ir., M.P. yang merupakan dosen bidang Rekayasa Pertanian di Sekolah Teknologi dan Ilmu Hayati ITB dan Perangkat

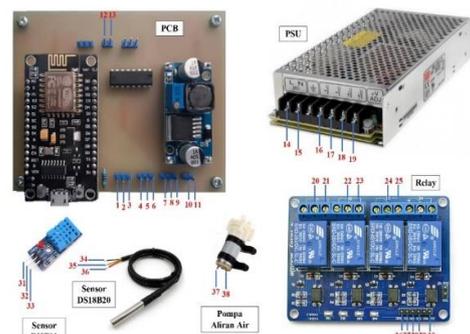
Otomasi Pertanian oleh Bapak Dede Irawan Saputra, S.Pd., M.T. yang merupakan dosen Prodi Teknik Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani (Unjani). Hasil dari webinar tersebut sangat beragam diantaranya pemaparan tentang prinsip otomasi pertanian dapat memudahkan dan menyederhanakan, pandangan investasi menggunakan otomasi dibandingkan tenaga kerja dibahas pula dari skala pengoperasian pertanian sehingga dapat dihitung *break event point* otomasi dapat dilakukan. Fitur-fitur yang ditawarkan secara modular dan custom dapat menjadi solusi guna mengimplementasikan otomasi pertanian dengan biaya yang relatif murah sesuai dengan kebutuhan kelompok tani. Diharapkan pula pada kegiatan berikutnya dapat membahas dari ranah manajemen dan ekonomi terkait kebutuhan pada kelompok tani dan analisis ekonomis dari masing-masing fitur sistem monitordan otomasi.

Setelah melaksanakan kegiatan secara daring, berikutnya merupakan *hands-on* otomasi pertanian yang diselenggarakan di Jatinangor dan Cimahi. Para peserta dituntut untuk merakit dan mengoperasikan sistem otomasi sesuai dengan kebutuhan kelompok tani masing-masing. Sistem yang dirakit pada kegiatan tersebut adalah sistem hidroponik tipe NFT dan DFT, Rakit apung, serta media polybag seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6. Hands-on sistem otomasi dan pembuatan aplikasi *smartphone***

Sistem yang dirakit relatif mudah diimplementasikan kelompok tani karena sudah berbentuk modular, para peserta diberikan buku panduan dan cara instalasi untuk masing-masing sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8 berikut.



**Gambar 7. Komponen sistem monitor dan otomasi pertanian**



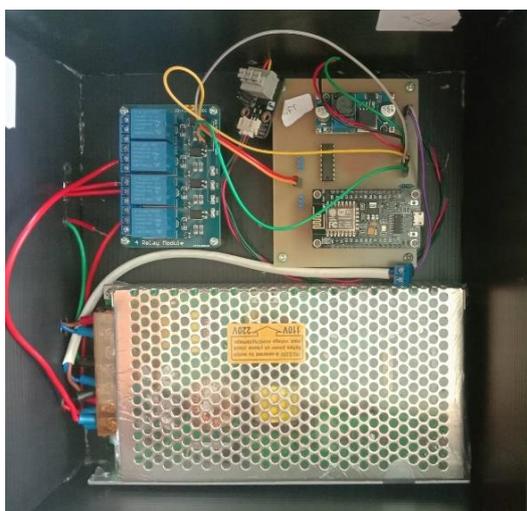
**Gambar 8. Panduan instalasi sistem monitor dan otomasi pertanian**

Pada kegiatan ini para peserta tidak diperlukan untuk melakukan proses coding program, para peserta dapat melakukan proses instalasi hardware dan software aplikasi di *smartphone* masing-

masing. Berikut proses instalasi software dan hardware yang ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Aplikasi *smartphone* sistem monitor dan otomasi pertanian



Gambar 10. Integrasi *hardware* sistem monitor dan otomasi pertanian

Beberapa tanggapan dari peserta menunjukkan hasil yang baik seperti kegiatan yang dilaksanakan sangat

bermanfaat dan dapat memberikan pengetahuan lain terkait teknik pertanian khususnya hidroponik, para peserta juga memberikan masukan yang beragam seperti kegiatan yang berkelanjutan, interaksi yang beragam untuk pendekatan kepada kelompok tani hingga pengembangan sistem sensor yang diaplikasikan. Tingkat pemahaman yang berbeda terkait teknologi dan otomasi dalam bidang pertanian dapat diminimalisir dengan sistem yang modular sesuai dengan kebutuhan serta instalasi yang mudah. Sistem pada kegiatan berikutnya dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih kompak dan terjangkau dari teknologi, fitur dan ekonomi.

## SIMPULAN

Pertumbuhan tanaman pada hidroponik dipengaruhi oleh beberapa faktor baik dari internal dan eksternal tanaman. Beberapa faktor eksternal tersebut yaitu suhu lingkungan, kelembapan lingkungan, suhu air, dan nutrisi. Faktor-faktor tersebut perlu diperhatikan dan dilakukan pengukuran secara berkala agar pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan optimal. Pertumbuhan tanaman yang optimal akan membawa hasil panen yang maksimal dan berkualitas. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring dan otomasi pada hidroponik. Sistem monitoring dan otomasi tersebut memungkinkan petani untuk memantau dan melakukan kontrol otomatis dari jarak jauh sehingga tidak perlu melakukan pengukuran berulang secara manual. Workshop sistem otomasi pertanian untuk kelompok tani di Jatinangor dan Cimahi Jawa Barat merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemulihan ekonomi khususnya meningkatkan kualitas dan kuantitas

hasil pertanian. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini pula diharapkan agar dapat membangun kompetensi sistem otomasi petani di kelompok tani yang ada di Jatinangor dan Cimahi. Kegiatan ini dapat membawa kelompok tani yang masih menggunakan cara konvensional ke cara modern dengan menerapkan sistem monitor dan otomasi.

Terdapat beberapa usulan dan rekomendasi terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan yaitu:

- a. Sistem yang modular dengan fitur yang portabel sangat cocok diimplementasikan apabila terdapat prasarana wifi atau internet sehingga dapat dengan mudah terhubung dengan perangkat monitor atau pengendali
- b. sistem modular monitor dan kontrol dapat diimplementasikan dan diobservasi ketika pembibitan, penyemaian dan panen
- c. customization pada alat diperlukan penyesuaian pada beberapa lahan dengan karakteristik jenis tumbuhan dan lokasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM ITB yang telah mendukung kegiatan program Pengabdian Pada Masyarakat dan kepada MA Plus Darul Hufad Hidroponik Farm Cipacing Jatinangor, serta Cimahi Hidroponik Community (CHC) yang telah menjadi mitra pada kegiatan PPM ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asri, S. et al. (2020) 'Budidaya Sayur Kangkung dengan Metode Hidroponik Sistem Rakit Apung untuk Membantu Perekonomian Masyarakat Desa Kaliwinasuh di Masa Pandemi COVID - 19', pp. 1-5.
- Bui, F., Lelang, M. A. and Taolin, R. I. C. O. (2016) 'Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)', *Savana Cendana*, 1(01), pp. 1-7. doi: 10.32938/sc.v1i01.1.
- Denanta, P. et al. (2020) 'Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things', *Jurnal Ilmiah Merpati*, 8(3), pp. 197-210.
- George, P. and George, N. (2016) 'Hydroponics-(Soilless Cultivation Of Plants) For Biodiversity Conservation', *International Journal of Modern Trends in Engineering and Science*, 03(06), pp. 97-104.
- Karim, S., Khamidah, I. M. and Yulianto (2021) 'Sistem Monitoring Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Arduino UNO dan NodeMCU', *Buletin Poltanesa*, 22(1), pp. 75-79. doi: 10.51967/tanesa.v22i1.331.
- KemenKes\_RI (2020) *Tata Laksana, KKBI Daring*. Available at: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Tata Laksana>.
- Kulkarni, B. P. (2017) 'Automation of Hydroponic System', *IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering*, 3(09), pp. 600-602.

- Sharma, N. et al. (2018) 'Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview', *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), p. 364. doi: 10.5958/2455-7145.2018.00056.5.
- Sholihat, S. N., Kirom, R. and Fathonah, I. W. (2018) 'Pengaruh Kontrol Nutrisi pada Pertumbuhan Kangkung dengan Metode Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)', *e-Proceeding of Engineering*, 5(1), pp. 910–915.
- Suryatini, F. et al. (2021) 'Sistem Kendali Nutrisi Hidroponik berbasis Fuzzy Logic berdasarkan Objek Tanam', *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(2), p. 263. doi: 10.26760/elkomika.v9i2.263.
- Walters, K. J. and Currey, C. J. (2015) 'Hydroponic greenhouse basil production: Comparing systems and cultivars', *HortTechnology*, 25(5), pp. 645–650.