



Penerapan Alat Penyiram Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Energi Surya Dalam Mendukung Program Kampung Sejuta Anggrek Di Kelurahan Baru, Jakarta Timur

Lukman Aditya*, Slamet Purwo Santosa, Bayu Fikri Triyanto, Andhika Bintang Pratama, Aryanda Sayyid Fadilah

Teknik Elektro, Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Jaticempaka, Pd. Gede, Kota Bekasi, 13077

*lukmanaditya@unkris.ac.id

ABSTRAK

Penyiraman tanaman khususnya pada tanaman anggrek diperlukan perhatian khusus, dikarenakan tanaman anggrek memiliki batas kelembapan udara 60-80 % RH dan suhu lingkungan antara 18 – 34 °C. Oleh sebab itu proses penyiraman anggrek tidak boleh terlalu lembab atau kering. Pada program sejuta anggrek di Kelurahan Baru, Jakarta Timur, penyiraman masih dilakukan manual dan tidak adanya kontrol kelembapan dan temperatur. Penyiraman dilakukan manual dan bergantung pada tenaga kerja manusia. Terdapat sekitar 200 pot anggrek di Kelurahan Baru yang harus disirami tiap harinya. Kegiatan pengabdian ditujukan untuk menerapkan sistem penyiraman pada tanaman anggrek di Kelurahan Baru dengan sistem penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler. Sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi kelembapan dan temperatur disekitar tanaman anggrek. Dengan berbasis mikrokontroler parameter kelembapan 60% dan temperatur maksimum 33 °C dapat mengaktifkan relay pompa. Air dipompa menggunakan pompa DC 12 Volt bertenaga baterai. Untuk penyiraman digunakan selang-selang agar menjangkau posisi tanaman, dan diberi nozzle sprayer supaya air yang disemprotkan berupa kabut. Alat ini menggunakan energi mandiri dari tenaga surya 30 Wp. Dari hasil kegiatan, alat bekerja secara otomatis di temperatur 33 °C, dan minimum kelembapan di 60 %RH. Penyiraman terjadi sekitar 2-3 kali dalam waktu 6 jam. Pengisian baterai dari panel surya bekerja baik, pada tegangan maksimum 14,6 Volt).

Kata kunci: penyiraman, otomatis, anggrek, DHT22, tenaga surya

ABSTRACT

Watering plants, especially orchids, requires special attention, because orchids have an air humidity limit of 60-80% RH and an environmental temperature of between 18 – 34 °C. Therefore, the process of watering orchids should not be too damp or dry. The sejuta anggrek program in Baru Village, East Jakarta, watering is still done manually and there is no humidity and temperature control. Watering is done manually and relies on human labor. There are around 200 pots of orchids in Baru Village that must be watered every day. These activity are aimed at implementing a watering system for orchid plants in Baru Village with a microcontroller-based automatic watering system. The DHT22 sensor is used to detect humidity and temperature around orchid plants. With microcontroller-based, humidity of 60% and maximum temperature of 33 °C can activate the water pump relay. The water pump powered by 12 Volt DC battery. For watering, hoses are used to reach the position of the plants, and a sprayer nozzle is provided so that the air sprayed is in the form of mist. This unit uses independent energy from 30 Wp solar power. From the results, the system works automatically at a temperature of 33 °C, and minimum humidity at 60 %RH. Watering occurs about 2-3 times within 6 hours. Charging the battery from the solar panel works well, at a maximum voltage of 14.6 Volts).

Keywords: watering, automatic, orchid, DHT22, solar power

1. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman anggrek di Kelurahan Baru, Jakarta Timur mulai dicanangkan sejak tahun 2020 yang diinisiasi oleh Kecamatan Pasar Rebo, dan program ini dimulai dari pemberdayaan ibu-ibu PKK setempat. Program ini dinamai Kampung Sejuta Anggrek, selain dapat menata lingkungan dengan lebih apik, juga memunculkan kekhasan di wilayah tersebut. Diharapkan juga memunculkan peluang bisnis dan akhirnya meningkatkan sisi ekonomi bagi warga khususnya di wilayah Kecamatan Pasar Rebo. Diawali dengan mengelola lahan perkotaan yang tidak dimanfaatkan dan pemberdayaan bagi masyarakat, Pemprov DKI Jakarta khususnya wilayah Jakarta Timur melakukan budidaya bunga anggrek di tengah semakin menipisnya lahan untuk pertanian. Gambar 1 menunjukkan partisipasi ibu-ibu PKK dalam program Kampung Sejuta Anggrek.



Gambar 1. Program Kampung Sejuta Anggrek di Kecamatan Pasar Rebo (Terpantau.com, 2022)

Di Indonesia sendiri terdapat sekitar 5.000 spesies tanaman anggrek, dan jenis anggrek *Dendrobium* yang dikembangkan karena iklimnya dinilai cocok untuk kawasan Jakarta Timur (Terpantau.com, 2022). Tempat pembudidayaan tanaman anggrek itu sendiri bertempat di Kantor Kelurahan Baru. Terdapat sekitar 200 pot tanaman anggrek dalam proses pembibitan yang membutuhkan waktu sekitar 2 tahun sampai berbunga atau dapat dipanen untuk dijual. Perawatan tanaman anggrek bukanlah tugas yang mudah. Diketahui bahwa kendala yang dihadapi pada produsen anggrek diantaranya pada penyiraman, pemupukan, dan pengendalian

hama/penyakit tanaman (Farid, 2021). Salah satu tantangan utama adalah memberikan air secara teratur kepada tanaman anggrek. Di samping itu, perawatan manual tanaman anggrek memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar, yang mungkin tidak selalu tersedia bagi masyarakat yang sibuk. Pada proses budidaya anggrek di Kelurahan Baru, penyiraman dilakukan sedikitnya 2 kali dalam sehari. Pada proses penyiraman anggrek, sebelumnya masih dilakukan manual dan bergantung pada tenaga kerja manusia. Selain itu penggunaan air yang tidak terkontrol juga dapat terjadi pemborosan. Dan yang terpenting adalah bahwa tanaman anggrek memiliki suhu ruang dan kelembapan yang harus dijaga agar dapat bertumbuh dengan baik. Pada umumnya tanaman anggrek dapat berkembang dengan baik pada suhu 22 – 35 °C, dan kelembapan ±65%. Oleh karena itu penerapan alat penyiram otomatis pada budidaya tanaman anggrek mengacu pada parameter suhu dan kelembapan yang harus dijaga disekitar tanaman. Sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu & kelembapan tanaman anggrek, jika suhu disekitar mencapai 33 °C atau kelembapan kurang dari 60%, maka alat otomatis akan menyemprotkan kabut air. Sistem alat ini menggunakan kendali umpan balik, sehingga sensor tetap akan mendeteksi suhu dan kelembapan sekitar setelah atau saat penyemprotan berlangsung. Gambar 2 menunjukkan tempat budidaya anggrek di Kelurahan Baru, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur yang dijadikan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat.





Gambar 2. Budidaya tanaman Anggrek Denbrobium di Kel. Baru, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur

Dari kondisi tersebut, maka dibuat rumusan dari masalah yang terjadi yaitu bagaimana membuat suatu alat penyiram tanaman anggrek secara otomatis dan dapat bekerja berdasarkan perubahan suhu dan kelembapan udara disekitar tanaman. Alat ini juga harus mampu bekerja dengan sumber energi yang mandiri, tidak bergantung pada suplai daya dari instalasi listrik. Sehingga jika terjadi listrik padam, alat penyiram otomatis ini dapat terus bekerja. Pada alat ini dilengkapi dengan layar LCD yang dapat menampilkan hasil pengukuran suhu dan kelembapan. Kemudian dilengkapi dengan panel surya, solar charge controller (SCC), baterai 12 V kapasitas 7 Ah sebagai penyimpan daya. Penggunaan tenaga surya ini juga untuk menyelaraskan program Kampung Sejuta Anggrek ini dengan penggunaan energi yang ramah lingkungan. Dengan sistem penyiraman otomatis ini maka dapat juga menghemat energi dan beban bagi pekerja (Syahid, 2022). Untuk pengembangannya sistem penyiram otomatis ini juga dapat diintegrasikan dengan teknologi *Internet of things*, *artificial intelligence*, dan *human machine interface* (Anang, 2022). Penerapan alat ini mampu bekerja secara otomatis pada temperature dan kelembapan yang diinginkan sesuai kebutuhan tanaman seperti dapat dilihat dalam Tabel 1. Kemudian alat ini juga dapat bekerja dengan sumber energi mandiri yaitu energi surya yang ramah lingkungan

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan beberapa tahap untuk dapat merealisasikan penerapan penyiram tanaman anggrek otomatis menggunakan energi surya, diantaranya adalah :

1. Identifikasi Masalah

Melakukan koordinasi dengan mitra Kecamatan Pasar Rebo, dilanjutkan dengan peninjauan dan observasi di lokasi tempat budidaya tanaman anggrek. Dilaksanakan diskusi dan wawan cara kepada bagian rumah tangga di Kelurahan Baru selaku peanggung jawab pemeliharaan tanaman anggrek. Diketahui masih terdapat kendala dalam proses penyiraman tanaman anggrek, yaitu dilakukan secara manual dan bergantung pada tenaga pekerja. Aktifitas penyiraman juga dilakukan berdasarkan kebiasaan pekerja, yaitu dilakukan pada waktu pekerja tersebut sedang luang. Penggunaan air yang tidak efisien pada jumlah tanaman yang cukup banyak sekitar 200 pot, yang harus disiram sedikitnya dua kali tiap harinya juga menjadi masalah tersendiri. Dari permasalahan itu, maka dibuatlah penerapan alat penyiram otomatis pada tanaman anggrek. Dan diupayakan agar alat ini dapat bekerja secara otomatis dengan sumber energi mandiri, tidak bergantung pada sumber listrik yang ada.

2. Rumusan Masalah

Merumuskan bagaimana penerapan alat penyiram otomatis pada tanaman anggrek ini dapat bekerja secara otomatis dengan sumber energi mandiri menggunakan panel surya. Bagaimana alat ini dapat bekerja secara otomatis menggunakan sensor suhu & kelembapan udara. Sensor tersebut akan mendeteksi tingkat kelembapan minimum atau suhu maksimum yang di set sesuai dengan karakteristik tanaman anggrek. Kemudian bagaimana mekanisme penyiraman yang dilakukan dapat secara efektif. Pompa DC 12V digunakan pada alat ini, dan selang fleksibel di keluaran untuk menjangkau posisi pot tanaman anggrek. Kemudian nozzle sprayer digunakan pada ujung selang agar proses penyiraman menghasilkan kabut air.

3. Perancangan Alat

Melakukan studi literatur tentang penerapan sistem penyiraman otomatis dan perancangan alat mulai dari pembelian

komponen, perakitan, dan uji coba rancang bangun alat.

4. Uji coba alat

Pengujian awal dilakukan di Laboratorium Teknik Unkris dan dilanjutkan di lokasi tempat budidaya angrek hingga dinyatakan layak operasi. Pada kegiatan ini juga dilakukan pengukuran suhu & kelembapan terhadap pembacaan sensor dan uji juga fungsi penyiraman. Perubahan suhu & kelembapan dicatat dan dianalisa apakah sesuai dengan parameter yang ditentukan.

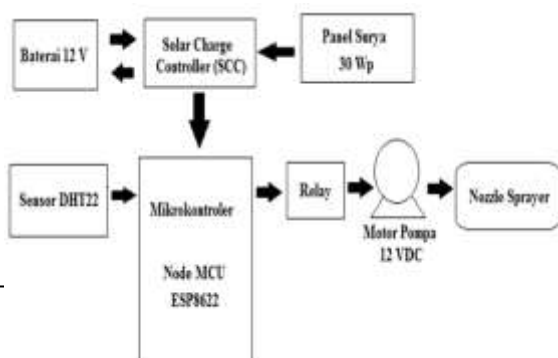
5. Evaluasi

Setelah alat penyiram otomatis dipasang dan selesai uji coba, dilakukan serah terima alat ke pihak Kelurahan Baru, dengan membuat surat serah terima alat. Kemudian dilanjutkan membuat laporan akhir hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini, serta dilakukan juga monitoring alat selama satu minggu. Tim juga memberikan nomor kontak bagi pihak Kelurahan Baru sebagai saranan informasi bila ditemukan kendala pada alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan alat penyiram otomatis pada tanaman angrek ini dapat dibuat berdasarkan blok diagram pada Gambar 3. Masukkan dari sensor DHT22 akan mendeteksi perubahan suhu & kelembapan disekitar tanaman angrek. Kemudian sensor akan memberi sinyal pada mikrokontroler ESP 8266 yang telah diprogram untuk memroses parameter suhu lebih dari 33°C atau kelembapan kurang dari 60%, maka akan mengeluarkan instruksi untuk mengaktifkan relay pompa untuk melakukan proses penyiraman.

Sumber energi didapatkan dari baterai yang terhubung dengan solar charge controller dan panel surya 30 Wp sebagai sumber energi utamanya.



Gambar 3. Blok diagram alat penyiram otomatis menggunakan energi surya

Penempatan sensor DHT22 diletakkan pada rak diantara pot tanaman angrek, hal ini dilakukan agar dapat mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan udara yang ada. Untuk perangkat dan komponen diletakkan dalam panel sehingga lebih aman dalam penggunaannya. Penggunaan sensor kelembapan tanah dimungkinkan juga digunakan pada alat ini yang bisa terhubung langsung ke mikrokontroler (Effendi, 2022). Dari pompa air menghisap air yang disediakan pada jerigen disekitar alat, kemudian melalui selang air akan disemprotkan menggunakan nozzle yang diletakan sepanjang pot angrek. Jalur selang air dibuat bercabang agar dapat membagi tekanan air dan distribusi ke tanaman angrek. Sehingga penyiraman dapat dilakukan secara seragam dan merata ke seluruh tanaman angrek. Pada gambar 4 menunjukkan posisi penempatan sensor, perangkat alat, dan pompa air, dan Gambar 5 menunjukkan pemasangan panel surya, penempatan nozzle sprayer dan pengkabutan air saat proses penyiraman tanaman angrek. Tiap perangkat diposisikan dekat dengan rak tanaman angrek agar mudah dalam monitoring bila terjadi kendala.





Gambar4. Penempatan sensor, mikrokontroler, scc, dan pompa air.



Gambar 5. Pemasangan panel surya, nozzle sprayer dan proses penyemprotan air

Proses perancangan dan perakitan alat dilakukan oleh tim kegiatan pengabdian masyarakat melibatkan mahasiswa dan dosen. Aktifitas ini digagas di laboratorium fakultas teknik Universitas Krisnadwipayana. Dimulai dari rapat internal tim, pemilihan komponen sesuai dengan spesifikasi dan perancangan, lalu dilanjutkan proses perakitan alat pada panel. Pengujian alat dilakukan mulai dari pembacaan sensor DHT22 terhadap suhu & kelembapan terhadap hasil yang ditampilkan pada layar LCD. Setelah itu diuji fungsi mikrokontroler sebagai pengendali relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa DC 12V. Uji penyemprotan dengan *nozzle spray*

juga dilakukan terutama pada pengkabutan air agar volume dan tekanan air yang dihasilkan sesuai. Secara terpisah panel surya, SCC, dan baterai diuji proses pengisian dan pengosongan atau pembebanan pada baterai. Diharapkan panel surya mampu memberikan sumber energi yang cukup dan baterai juga mampu menyalurkan daya untuk pompa DC secara kontinu tanpa bergantung pada sumber listrik yang ada. Dapat dilihat Pada Gambar 6, saat diskusi internal tim pengabdian masyarakat secara rutin dilakukan dan proses perancangan alat serta perakitan alat.



Gambar 6. Proses perancangan dan perakitan alat.

Pengujian kerja alat penyiram otomatis dilakukan dalam dua tahap, yaitu dilakukan di lingkungan laboratorium fakultas dan di lokasi kegiatan PKM. Uji fungsi alat difokuskan pada pengujian awal ini. Setelah pemasangan dan penerapan alat penyiram otomatis untuk tanaman anggrek, dilakukan pengujian pada kerja alat keseluruhan, seperti pengukuran suhu dan temperatur, dan juga otomatisasi proses penyiraman menggunakan pompa DC. Tabel 1, menunjukkan data yang didapat setelah alat penyiram otomatis pada tanaman anggrek ini di pasang di lokasi kegiatan PKM.

Pengambilan data dilakukan dalam satu hari atau pada kurun waktu 6 jam

Tabel 1. Hasil pengujian pembacaan suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22

Waktu Pengujian	Sensor DHT22		Kondisi Pompa
	Suhu °C	Kelembapan %RH	
10:00 -10:30	30,5	72	OFF
10:30 - 11:00	31.2	68	OFF
11:00 - 11:30	31,7	67	OFF
11:30 - 12:00	32,4	63	OFF
12:00 - 12:30	33,2	62	OFF
12:30 - 13:00	32,5	63	OFF
13:00 - 13:30	33,2	68	ON
13:30 - 14:00	32,5	64	OFF
14:00 - 14:30	33,1	67	ON
14:30 - 15:00	32,2	65	OFF

Dari data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perubahan suhu mencapai lebih dari 33 °C didapat ketika siang hari antara jam 13:00 – 14:30. Hal itu dideteksi oleh pembacaan sensor DHT22, kemudian dihasilkan proses penyiraman tanaman, ditandai dengan kondisi pompa ON. Itu artinya dalam kurun waktu tersebut, terjadi dua kali penyiraman tanaman angrek secara otomatis. Dari kelembapan udara juga terlihat sebelum terjadi penyiraman otomatis, kelembapan cenderung menurun mendekati 63-64%. Dan setelah proses penyiraman, kelembapan yang terdeteksi meningkat sekitar 67-68%. Dari hasil tersebut bahwa penerapan alat penyiram otomatis pada budidaya tanaman angrek ini mampu bekerja dengan baik, dan dapat menjaga suhu serta kelembapan disekitar tanaman angrek.

Kemudian pengujian juga dilakukan pada sumber energi surya yang digunakan, karena diharapkan alat penyiram otomatis ini dapat terus aktif tanpa bergantung pada sumber listrik yang ada dan tidak perlu dikhawatirkan bila ada pemadaman listrik. Pengujian dilakukan dengan cara melihat tegangan baterai saat pompa on. Tujuannya adalah mengetahui kemampuan baterai ataupun pengisian daya oleh panel surya dapat

menunjang kinerja alat ini secara kontinyu.

Tegangan Baterai (V)		Charging Panel Surya
Pompa Standby	Pompa ON	
14,5	13,8	✓
14,6	13,8	✓
14,6	13,8	✓

Tabel 2 menunjukkan pengujian pada tegangan

baterai ketika dalam status standby atau saat status pompa on

Tabel 2. Kinerja pompa penyiram terhadap tegangan baterai

Dari Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pompa dapat bekerja dengan baik ketika dalam kondisi On, yaitu tegangan pada baterai di 13,8 Volt. Hal itu mengindikasikan panel surya juga memberikan suplai daya baik ke baterai atau ke pompa secara tidak langsung. Dengan demikian alat penyiram otomatis ini mampu bekerja dengan baik, begitu pula dengan pengisian daya dari panel surya. Penerapan alat ini kedepan juga dapat dibuat menjadi *integrated orchid farm* yang secara terintegrasi meliputi proses pengairan, pemupukan secara teratur, dan pengusiran hama dengan monitoring pada *smartphone* (Purnomo, 2021). Setelah serangkaian pengujian alat dilakukan di lokasi kegiatan PKM, dan penerapan alat penyiram otomatis ini laik operasi, maka tim melakukan serah terima kepada pihak Kelurahan Baru, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur. Hal ini dilakukan sebagai tanggung jawab tim untuk menuntaskan dan tercapainya tujuan kegiatan PKM ini. Diharapkan dengan penerapan alat penyiram otomatis ini, budidaya tanaman angrek, khususnya dalam perawatan tanaman menjadi lebih mudah dan efisien. Kemudian tim juga mendapatkan sertifikat sebagai bukti implementasi kegiatan PKM ini telah berjalan dengan baik, yang ditanda tangani langsung oleh Lurah Baru. Gambar 7 menunjukkan saat tim PKM telah melakukan serah terima alat dan sertifikat pengabdian masyarakat yang ditandatangani pihak Kelurahan Baru.



Gambar 7. Serah terima kegiatan PKM dan sertifikat penghargaan.

4. KESIMPULAN

Penerapan alat penyiram otomatis dapat bekerja dengan baik, yaitu sensor DHT22 dapat mendeteksi suhu diatas 33 °C dan pompa on untuk melakukan proses penyiraman. Proses penyiraman terjadi dua kali dalam satu hari dan menjaga suhu dan kelembapan disekitar tanaman anggrek. Untuk perubahan kelembapan terdeteksi terendah pada 63%, masih dalam batasan parameter kelembapan tanaman anggrek yang diizinkan. Alat ini dapat bekerja dengan energi mandiri menggunakan baterai dan pengisian daya dari panel surya, yaitu ketika pompa on tegangan baterai terukur 13,8 Volt, dan saat *standby* di 14,4 -14,6 Volt. Pengembangan alat ini dapat juga diintegrasikan dengan monitoring berbasis *internet of things* (IoT) atau *artificial intelligence* sehingga proses penyiraman dapat dikendalikan dan termonitor menggunakan gawai. Ketersediaan air dalam jerigen harus dijaga dengan baik, agar proses penyiraman dengan alat ini berjalan sesuai perancangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada unit PKM Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana (Unkris) atas dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian ini. Terima kasih kepada prodi dan mahasiswa

Teknik Elektro Universitas Krisnadwipayana atas dukungannya selama pelaksanaan kegiatan pengabdian. Kepada pihak terkait di Kecamatan Pasar Rebo & Kelurahan Baru, Jakarta Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah S, Rismawan T, Suhardi, Triyanto D. (2022). Sistem Pemantauan dan Kendali Kelembapan Udara Pada Budidaya Bunga Angrek Berbasis Internet of Things. JURIKOM : Jurnal Riset Komputer, Vol.9 No.6, e-ISSN 2715-7393, 2081-2091. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom>
- Anang L, Bayu I. F Andoro.S (2022). Perancangan alat penyiram tanaman berbasis arduino dengan koneksi Bluetooth pada android. JISO : Jurnal Of Industrial And Systems Optimization. Volume 5 Nomor 2, 77-84. DOI: <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/jiso/article/view/2024>.
- Atin, S., Maulana, H., Afrianto, I., Hirawan, D., Dwi Agustia, R., Finandhita, A., & Dwiguna Saputra, I. (2023). Pelatihan dan Penerapan IoT Smart Farming Hidroponik Guna Mendukung Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan (PKWU) di SMAN 1 Majalaya . Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 7(2), 342-353. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12570>
- Azzaky N, Widiatoro A, (2020). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet of Things (IoT). J-Elektrik, Vol.2, No.2, e-ISSN:2656-9356, p-ISSN:2656-9388, 86-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i2.48>
- Dhonny, C., & Widodo, W. (2017). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Anggrek Denbrodium Menggunakan Sensor SHT11 Pada Fase Pembungaan.: Jurnal Teknik UNIPA, 15(1), 51–60. <https://doi.org/10.36456/waktu.v15i1.440>.
- Effendi N, Ramadhani W, Farida F, Dimas M, (2022). Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor

kelembapan tanah berbasis IoT. CoSciTech : Jurnal Computer Science and Information Technology. Vol.3 No.2 e-ISSN: 2723-5661, 91-98. DOI: <http://ejurnal.umri.ac.id/index.php/coscitech/index>

Farid N, Sarjito A, Ulinnuha Z, (2021). Pengenalan Teknologi Kontrol Kelembapan Media Pada Budidaya Tanaman Anggrek Denrobium Dengan Sistem Irigasi Drip. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Abdipraja) Vol 2, No. 2, e-ISSN: 2746-1823, p-ISSN: 2745-8415, 232-235.

Pambudi A. S, Andryana S, Gunaryati A, (2020). Rancang bangun penyiraman tanaman pintar menggunakan smartphone dan mikrokontroler arduino berbasis internet of thing. Jurnal Media Informatika Budidarma, Volume 4. Nomor 2. p-ISSN : 2614-5278, e-ISSN 2548-8368, 250 - 256. DOI 10.30865/mib.v4i2.1913. <https://ejurnal.stmik.budidarma.ac.id/index.php/mib>.

Purnomo, Tuwoso, Suharmanto, (2021). Penerapan Integrated Orchid Farm Sebagai Smart Technology Dalam Bertani Anggrek di Sidomulyo Kota Batu. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (At-Tamkin), Vol.4, No.2, 20-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.31940/bp.v8i2.145-150>

Syahid M, Hayat A, Laban S, Kasim L, Amme R, (2022). Pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem penyiraman otomatis pada tanaman pekarangan di Kota Pare Pare. Bhakti Persada Jurnal Aplikasi Ipteks Volume 8 Issue 2, 145-150. DOI: <http://dx.doi.org/10.31940/bp.v8i2.145-150>

Terpantau.com, (2022), Kecamatan Pasar Rebo Wujudkan Kampung Sejuta Anggrek di Tengah Ibu Kota, September 10, 2022, from <https://www.terpantau.com/news/pr-4104606496/kecamatan-pasar-rebo-wujudkan-kampung-sejuta-anggrek-di-tengah-ibukota>.