

---

## Pemanfaatan Lahan Non Produktif Dengan Sistem Akuaponik Untuk TPQ Mandiri Ekonomi

Aripriharta<sup>1\*</sup>, Hendra Susanto<sup>2</sup>, Sunaryono<sup>3</sup>, Sholihul Hadi<sup>4</sup>, Satia Nur Maharani<sup>5</sup>,  
Adim Firmansah<sup>6</sup>, Heru Wahyu Herwanto<sup>7</sup>

Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>1\*</sup>*aripriharta.ft@um.ac.id*

Biologi, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>2</sup>*hendra.susanto.fmipa@um.ac.id*

Fisika, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>3</sup>*sunaryono.fmipa@um.ac.id*

Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>4</sup>*mokh.sholihul.ft@um.ac.id*

Akuntansi, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>5</sup>*satia.nur.fe@um.ac.id*

Teknik Elektro, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>6</sup>*adimfirmansah@gmail.com*

Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
<sup>7</sup>*heru\_wh@um.ac.id*

Artikel diterima: dd-mm-yyyy, direvisi: dd-mm-yyyy, diterbitkan: dd-mm-yyyy

### Abstrak

TPQ El Mu'jizah Malang memiliki lahan sub optimal yang mencapai 2/3 dari total lahan yang dimiliki. Upaya untuk mengubah lahan sub optimal cukup banyak, diantaranya: membuat kantin/swalayan, koperasi atau bangunan khusus lainnya. Tetapi, pengelola TPQ lebih tertarik untuk mengembangkan usaha di bidang perikanan ataupun pertanian mengingat konsumsi ikan nasional terus meningkat setiap tahun. Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat dari Universitas Negeri Malang mengusulkan pemanfaatan lahan non produktif melalui penerapan akuaponik modern menggunakan konsep Internet of Things. Akuaponik modern yang diterapkan mendukung pemantauan ekosistem melalui aplikasi smartphone sehingga mampu memberikan hasil panen yang lebih maksimal. Akuaponik juga dilengkapi dengan panel surya sehingga tidak membebani konsumsi listrik TPQ. Pada pengabdian ini dilakukan penyuluhan berkala kepada masyarakat dan siswa-siswi TPQ. Berdasarkan hasil survei, masyarakat sangat antusias dengan adanya kegiatan pengabdian ini. Sebagian besar masyarakat menginginkan kegiatan tidak lanjut untuk meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya pemanfaatan lahan non produktif sebagai sarana berwirausaha.

Kata Kunci: akuaponik, wirausaha, ekonomi, lahan, pesantren.

### Abstract

TPQ El Mu'jizah Malang has sub-optimal land which reaches 2/3 of the total land owned. Efforts to utilize the land that are sub-optimal include: making a canteen/supermarket, cooperative, or other special buildings. However, TPQ managers are more interested in developing businesses in the fisheries or agriculture sector considering that national fish continues to increase every year. Therefore, the community service team from Universitas Negeri Malang for non-productive land development through the application of modern aquaponics uses the Internet of Things concept. The applied modern aquaponics supports the improvement of the ecosystem through a smartphone application so as to provide maximum yields. Aquaponics is also equipped with solar panels so it doesn't increase TPQ's electricity consumption. In this service, periodic counseling was carried out to the citizens and TPQ students. Based on the survey results, the citizens and TPQ students are very enthusiastic about this service activity. Most of the citizens want to continue activities to raise awareness about the use of non-productive land as a means of entrepreneurship.

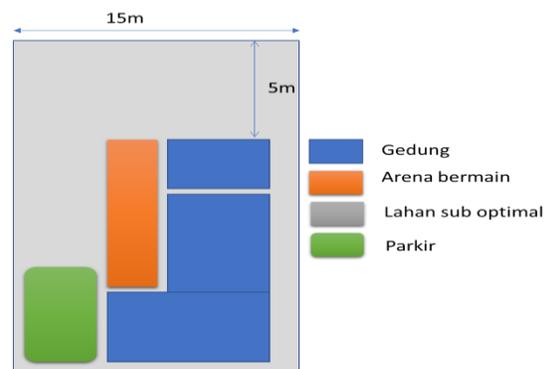
Keyword: aquaponics, entrepreneurship, economy, land, pesantren.

## I. PENDAHULUAN

Bangunan bangunan kantor pemerintah maupun sekolah-sekolah milik pemerintah dan swalayan, biasanya memiliki lahan sub optimal. Sekolah swasta termasuk TPQ El Mu'jizah Malang memiliki lahan sub optimal yang mencapai 2/3 dari total lahan yang dimiliki. Upaya-upaya untuk mengubah lahan sub optimal cukup banyak, diantaranya: membuat kantin/swalayan, koperasi atau bangunan khusus lainnya. Tetapi, pada kasus TPQ El Mu'jizah Malang pengelola lebih tertarik untuk mengembangkan usaha di bidang perikanan ataupun pertanian.

Berdasarkan situasi mitra, pilihan pengembangan usaha di bidang pertanian dan perikanan sangatlah tepat. Selain memberi manfaat berupa kemandirian ekonomi (Bangkit et al., 2017; Setyono &

Scabra, 2019; Sunarya & Hiron, 2016), TPQ tersebut juga dapat mengenalkan konsep pertanian dan perikanan pada para siswa TPQ. Lokasi TPQ yang cukup strategis dan dekat dengan masyarakat juga dapat menularkan sisi kemandirian ekonomi ini. Gambar 1 memperlihatkan area sub optimal mitra yang disediakan untuk pengembangan sistem akuaponik mencapai 105 m<sup>2</sup>.



Gambar 1. Peta situasi area sub optimal pada mitra ( $\pm$  2/3 lahan)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan upaya tim Universitas Negeri Malang (UM) untuk membantu TPQ El Mu'jizat menuju mandiri ekonomi melalui pemanfaatan lahan non produktif dengan akuaponik. Konsep akuaponik dipilih karena menjanjikan penghasilan yang besar mengingat tingkat konsumsi ikan terus meningkat setiap tahunnya (Aripriharta, 2019; Astuti & Sukardi, 2013; Gordon et al., 2015; Irianto et al., 2020; Reginald & Mawardi, 2014; Sukrismon et al., 2019). Menurut Zuraya (2018), konsumsi ikan nasional terus meningkat dan diprediksi menapai 54,49 kg/kapita di tahun 2019. Hal tersebut juga harus diimbangi dengan peningkatan ketahanan pangan, salah satunya melalui sistem akuaponik (Iswandi et al., 2020). Gambar 2 menunjukkan kurva peningkatan konsumsi ikan pada tahun 2014 hingga 2019. Kemandirian ekonomi diharapkan dapat meningkatkan sarana pendidikan dan pembangunan TPQ.

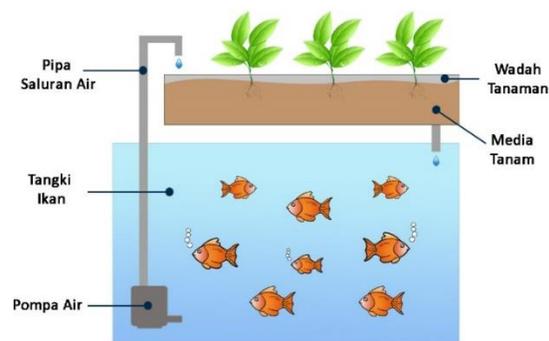


Gambar 2. Tingkat konsumsi ikan di Indonesia

Dari uraian yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan beberapa masalah yang dihadapi oleh mitra sebagai berikut:

- Diperlukan bantuan teknologi pemanfaatan lahan sub optimal melalui pemanfaatan akuaponik.
- Usaha untuk meningkatkan sumber pendapatan TPQ untuk mendukung aktivitas pembelajaran santri dan pembangunan TPQ.

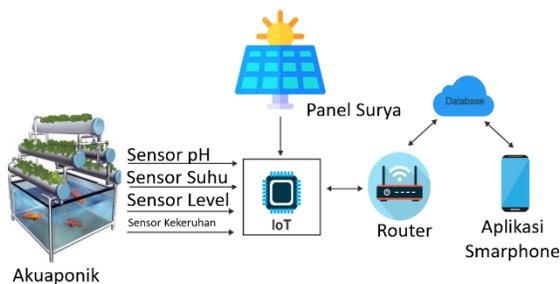
Berdasarkan permasalahan mitra diatas, tim pengabdian masyarakat dari Universitas Negeri Malang (UM) mengusulkan pemanfaatan lahan non produktif dengan Teknologi Tepat Guna (TTG) sistem akuaponik modern. Gambar 3 menunjukkan skema akuaponik (Husein, 2015).



Gambar 3. Skema akuaponik

Akuaponik modern menggunakan konsep *Internet of Things (IoT)* untuk mendukung pemantauan melalui aplikasi smartphone sehingga mampu memberikan hasil panen yang lebih maksimal (Sukrismon et al., 2019). Akuaponik modern dilengkapi dengan sensor-sensor (PH, oksigen suhu dan sebagainya) serta

aktuator untuk mengatur suhu dan nutrisi. Dengan demikian, TTG akuaponik dilengkapi dengan fitur untuk mengawasi perkembangan kualitas air. Sistem akuaponik dilengkapi dengan notifikasi dan alarm yang memberitahukan secara kontinyu kepada pemilik media tentang kondisi akuaponiknya. Fitur ini dapat dikembangkan untuk wilayah atau area yang lebih luas, sehingga notifikasi dapat diketahui oleh para pengurus TPQ dengan memanfaatkan internet dan basis data awan. Sistem juga dilengkapi dengan panel surya sehingga tidak membebani biaya listrik TPQ. Gambar 4 memperlihatkan ilustrasi TTG ini.



Gambar 4. TTG akuaponik

Sistem pemanen energi surya yang digunakan menerapkan konsep MPPT sehingga energi listrik yang dihasilkan lebih optimal (Saputra et al., 2019; Wibowo et al., 2019). Penggunaan energi surya juga ditujukan untuk menanamkan kesadaran pada siswa TPQ tentang pentingnya hemat energi dan mendukung gerakan *green energy Indonesia* (Saputra et al., 2019; Sukrismon et al., 2019; Wibowo et al., 2019; Zuraya, 2018).

Seperti halnya program sejenis yang dapat dilihat dalam H. M. Khotmi (2020) dan Anton Kuswoyo, Sukma Firdaus, dan

Ika Kusuma Nugraheni (2016), program pengabdian ini dapat meningkatkan mengatasi permasalahan mitra dan meningkatkan kesadaran masyarakat umum untuk berwirausaha. Target kegiatan pengabdian ini adalah pemanfaatan lahan non produktif dengan akuaponik sehingga tercipta mandiri ekonomi pada TPQ El Mu'jizah, Lowokwaru, Kota Malang.

## II. METODE

PKM ini dilaksanakan dengan metode pendampingan dan alih teknologi secara berkala melalui penyuluhan, pelatihan dan eksperimen terpadu. Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlangsung selama 4 bulan efektif.

Seraca ringkas, beberapa item penting dalam pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat (PKM) ini adalah sebagai berikut:

1. Penyuluhan berkala. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkaya wawasan dan skill mitra dalam memelihara akuaponik secara mandiri.
2. Instalasi akuaponik. Kegiatan ini dilakukan secara langsung di lokasi dengan meletakkan akuaponik di posisi yang strategis untuk menerima cahaya matahari.
3. Pengujian kinerja. Pengujian kinerja akuaponik dilakukan untuk memperoleh data kecepatan pengisian arus listrik, daya dari panel surya, reliabilitas pengiriman data akuaponik ke basis data awan hingga tampil di

aplikasi smartphone. Alat/bahan yang diperlukan untuk pengujian adalah avometer digital, tespen, dan oscilloscope.

4. Pelatihan: pelatihan ini berupa kursus untuk pelaku usaha dan mahasiswa/alumni yang berminat pada usaha akuaponik. Dari pelatihan ini diharapkan mitra dapat mengandeng mitra lain dan memperluas usahanya. Santri/alumni dapat membuka usaha baru.
5. Serah terima produk. Serah terima akuaponik akan dilakukan oleh ketua tim bersama anggota kepada perwakilan mitra.
6. Dokumentasi dan pelaporan. Dokumentasi berupa foto, dan video seluruh kegiatan akan diedit oleh editor profesional sehingga dapat dijadikan contoh bagi program sejenis/relevan dan dapat digunakan sebagai panduan/tutorial bagi para usahawan baru dalam penerapan akuaponik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Instalasi Akuaponik

Kegiatan pengabdian masyarakat di Kelurahan Tasikmadu, Kota Malang telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2020 dengan protocol Covid yang ketat. Pemasangan akuaponik diselesaikan di bengkel dengan melibatkan beberapa mahasiswa S1 Teknik Elektro. Setelah TTG akuaponik selesai dirakit, akuaponik diletakkan di TPQ El Mu'jizah. Terdapat dua

akuaponik yang diletakkan di TPQ El Mu'jizah sebagai hasil dari pengabdian ini.

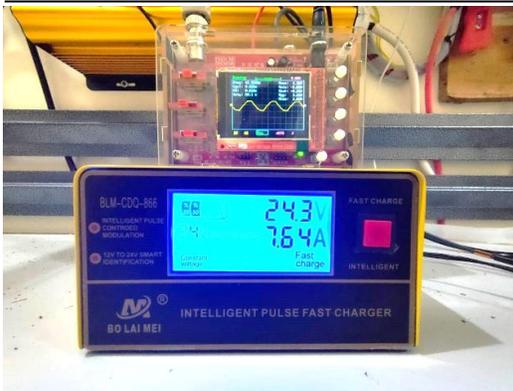
Dokumentasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan mulai bulan Juni sampai dengan bulan juli 2020 berupa foto ditunjukkan pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan tahap perakitan akuaponik mulai dari pemotongan pipa hingga hasil akhir perangkat.



Gambar 5. Perakitan akuaponik

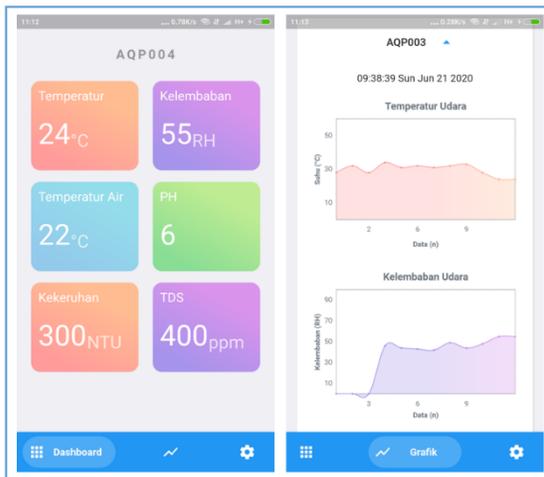
#### B. Pengujian Kinerja Akuaponik

Pengujian performa pengisian arus dan daya dari panel surya dilakukan menggunakan avometer digital, tespen dan oscilloscope. Gambar 6 Menunjukkan pengukuran pengisian daya dari panel surya ke baterai.



Gambar 6. Pengukuran daya

Tahap pengujian selanjutnya adalah pengujian pengiriman data oleh sistem akuaponik ke aplikasi smartphone. Sistem akuaponik mampu mengirim data ke aplikasi smartphone secara periodik. Tampilan data pada aplikasi smartphone ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan data

### C. Penyuluhan Berkala

Kegiatan penyuluhan berkala dilakukan mulai bulan Agustus. Tidak hanya melibatkan masyarakat, tahap ini juga melibatkan siswa TPQ sebagai audien penyuluhan. Gambar 8 menunjukkan dokumentasi tahap penyuluhan berkala.

Materi yang diberikan dalam penyuluhan diatur agar mudah dipahami oleh audien. Ketika audien berupa siswa TPQ, selain dijelaskan jenis tanaman yang dapat ditanam pada ekosistem akuaponik, penyuluhan dilakukan dengan membawakan beberapa contoh tanaman tersebut. Berdasarkan tahap penyuluhan berkala yang telah dilakukan, siswa TPQ sangat antusias dalam mengikutinya.

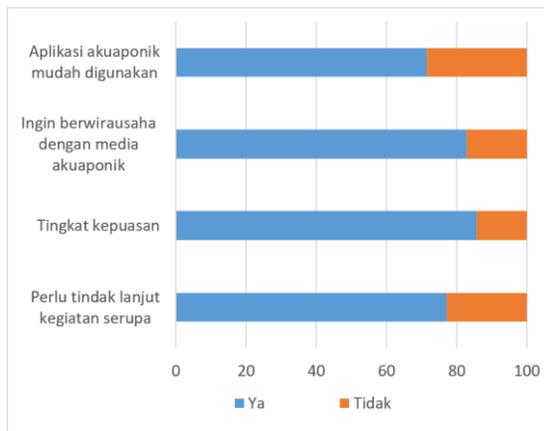


Gambar 8. Dokumentasi penyuluhan berkala

### D. Respon Mitra/Masyarakat

Pengabdian masyarakat melalui pemanfaatan TTG akuaponik di TPQ El Mu'jizah Malang berhasil dijalankan. Tim pengabdian UM melakukan survei untuk mengetahui respon mitra dan masyarakat tentang hasil pengabdian yang telah dilaksanakan. Survei tersebut dilakukan pada 35 orang responden yang dipilih secara acak. Gambar 9 memperlihatkan

grafik hasil survei kepuasan masyarakat terhadap TTG akuaponik modern.



Gambar 9. Hasil survei

Survei kepuasan menyangkut empat item, yaitu perlu tindak lanjut, kepuasan, keinginan berwirausaha dan kemudahan penggunaan aplikasi. Setiap item diwakili oleh jawaban biner (Ya/Tidak). Berdasarkan hasil survei, respon masyarakat sangat positif terhadap kegiatan PKM yang dilakukan dengan indeks kepuasan mencapai 85,7%.

Masyarakat sangat antusias dengan adanya diadakannya kegiatan pengabdian ini. Sebanyak 77,14% responden menginginkan adanya tindak lanjut berupa kegiatan serupa. Masyarakat mulai timbul semangat untuk berwirausaha melalui pemanfaatan lahan non produktif dengan media akuaponik modern. Semangat tersebut mampu menjadi awal peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Akuaponik yang dipasang telah diuji dan mampu bekerja dengan baik. Aplikasi smartphone untuk memantau ekosistem akuaponik juga mudah digunakan oleh

masyarakat. Hal tersebut ditandai dengan sebanyak 71,42% responden menyatakan aplikasi akuaponik mudah digunakan.

Penyuluhan berkala yang dilakukan oleh tim mampu menumbuhkan minat masyarakat untuk berwirausaha dengan media akuaponik modern. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil survei sebesar 82,85% masyarakat ingin berwirausaha dengan media akuaponik modern. Keinginan tersebut harus diiringi dengan pendampingan yang lebih intensif agar dapat terwujud.

## IV. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil menggerakkan TPQ El Mu'jizah untuk memanfaatkan lahan non produktif menjadi lahan akuaponik. Hasil panen ikan dan sayur dari dua buah TTG aquaponik mencapai Rp. 1 Juta rupiah/panen dengan keuntungan bersih 60% dari hasil penjualan tersebut.

### B. Saran

Berikut ini adalah saran untuk peningkatan nilai ekonomi:

1. Mengembangkan dan menambah rak aquaponik sekaligus memperluas volume ember/terpal ikan.
2. Mengingat para siswa TPQ sangat antusias, diperlukan adanya kegiatan pembelajaran berupa pemeliharaan akuaponik (pemeliharaan tanaman dan ikan) yang melibatkan para siswa TPQ.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada PNPB 2020 Universitas Negeri Malang yang telah mendanai kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aripriharta. (2019). *PKM: Teknologi Smart Fish Pond berbasis IoT untuk Pemantauan Kualitas Air dan Kontrol Pengawasan Kolam Lele Terdistribusi bagi Komunitas Lele Kabupaten Malang*.
- Astuti, S., & Sukardi, T. (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi kemandirian untuk berwirausaha pada siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(3), 334–346.
- Bangkit, I., Sugandhy, R., & Indriani, P. D. (2017). Aplikasi Budidaya Ikan Integratif Dengan Sistem Akuaponik Dalam Pemanfaatan Pelataran Rumah Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat di Rw 05 Desa Sayang, Jatinangor-Sumedang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 145–149.
- Gordon, C. J., Frotjold, A., & Bloomfield, J. G. (2015). *Nursing students blood pressure measurement accuracy during clinical practice*. August 2016. <https://doi.org/10.5430/jnep.v5n5p46>
- Husein, J. A. (2015). *Apa itu pesantren?* [https://www.kompasiana.com/husein\\_jeffry\\_arbiansyah/5d9f2f9b097f363477113602/apa-itu-pesantren](https://www.kompasiana.com/husein_jeffry_arbiansyah/5d9f2f9b097f363477113602/apa-itu-pesantren)
- Irianto, Syakbani, B., Khotmi, H., Saori, S., Octavia, Y. F., & Bairizki, A. (2020). Penguatan Kelompok Budidaya Ikan Sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Adiministrasi Keuangan Dan Aplikasinya Melalui Pelatihan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG*, 5(1), 32–43.
- Iswandi, R. M., Alwi, L. O., Nikoyan, A., & Fyka, S. A. (2020). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Pertanian dan Perikanan Dalam Menunjang Ketahanan Pangan Rumah Tangga Masyarakat di Kelurahan Bungkutoko Kecamatan Nambo Kota Kendari. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan*, 2(1), 1–6.
- Reginald, A. R., & Mawardi, I. (2014). Kewirausahaan social pada pondok pesantren Sidogiri Pasuruan. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 1(5), 333–345.
- Saputra, F. W. Y., Aripriharta, Fadlika, I., Mufti, N., Wibowo, K. H., & Jong, G. J. (2019). Efficiency Comparison between DC and AC Grid Toward Green Energy in Indonesia. *IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS)2*. <https://doi.org/doi:10.1109/i2cacis.2019.8825014>
- Setyono, B. D. H., & Scabra, A. R. (2019). Teknologi Akuaponik Apung Terintegrasi Budidaya Ikan Nila di Desa Kapu Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(2), 199–205.
- Sukrismon, Y., Aripriharta, Hidayatullah, N., Mufti, N., Handayani, A. N., & Horng, G. J. (2019). Smart Fish Pond for Economic Growing in Catfish Farming. *International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering*, 49–53.
- Sunarya, Y., & Hiron, N. (2016). ITGbm Pada Pedagang Bunga Hias Yang

Menghadapi Masalah Penerapan Teknologi Akuaponik. *Jurnal Siliwangi*, 2(2), 100–105.

Wibowo, K. H., Aripriharta, Fadlika, I., Horng, G. J., Wibawanto, S., & Saputra, F. W. Y. (2019). A New MPPT based on Queen Honey Bee Migration (QHBM) in Stand-alone Photovoltaic. *IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS)*, 123–128.  
<https://doi.org/doi:10.1109/i2cacis.2019.8825025>

Zuraya, N. (2018). *KKP: Konsumsi ikan nasional naik setiap tahun*.  
<https://www.republika.co.id/berita/ekonomi/korporasi/18/11/21/pijrbp383-kkp-konsumsi-ikan-nasional-naik-setiap-tahun>

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

### Aripriharta, S.T., M.T., Ph.D.



Lahir di Malang, 8 Februari 1980. Dosen di Universitas Negeri Malang. Studi S1 Teknik Elektro di Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2004; S2 Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2012; dan S3 Teknik Elektronika NKUST, Taiwan, lulus tahun 2017. Pada tahun 2019 bergabung dengan Center of Advanced Material for Renewable Energy (CAMRY) Indonesia sebagai Sekretaris Jenderal. Ia mendapat banyak hibah dari Pemerintah Indonesia, terutama di bawah skema DRPM dan PNBP.

### Hendra Susanto, S.Pd, M.Kes., Ph.D.



Lahir di Sumenep, 20 Januari 1981. Dosen di Universitas Negeri Malang. Studi S1 Pendidikan Biologi di Universitas Malang, Malang, lulus tahun 2004; S2 Biomedik Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2007; dan S3 National University of Kaohsiung, Taiwan, lulus tahun 2017. Ia memiliki ketertarikan yang tinggi pada bidang animal physiology, insulin resistance, adipogenesis, molecular physiology, diabetes complications, metabolic syndrome, adipose tissue, hepatocellular carcinoma, fatty liver.

### Dr. Sunaryono, S.Pd., M.Si.



Lahir di Sumenep, 9 Oktober 1977. Dosen di Universitas Negeri Malang. Studi S1 Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Malang, Malang, lulus tahun 1999; S2 Fisika Material Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, lulus tahun 2008; dan S3 Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, lulus tahun 2016. Ia memiliki ketertarikan yang tinggi pada bidang Small-Angle X-Ray, Scattering, Electron Microscopy, X-ray Diffraction, Neutron Scattering, X-Ray Scattering, Small Angle Neutron Scattering, Material Characterization, Nanomaterials dan Materials.

### Dr. Eng Mokh. Sholihul Hadi, S.T., M.Eng.



Lahir di Jombang, 25 Mei 1982. Dosen di Universitas Negeri Malang. Studi S1 Teknik Elektro di Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2004; S2 Teknik Elektronika Tokyo Institute of Technology, Tokyo, lulus tahun 2010; dan S3 Teknik Elektronika Tokyo Institute of Technology, Tokyo, lulus tahun 2016. Ia tertarik pada penelitian di bidang robotika, *internet of things*, nanoelectronics, semikonduktor dan elektroda.

**Dr. Satia Nur Maharani, S.E., M.SA., Ak.**



Lahir di Malang, 6 Januari 1978. Dosen di Universitas Negeri Malang. Studi S1 di Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2002; S2 di Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2008; dan S3 Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 2014. Ia memiliki penelitian dan publikasi yang berkaitan dengan *behavioral finance, investment, finance*.

**Adim Firmansah, S.T.**



Lahir di Pasuruan, 5 April 1997. Mahasiswa pascasarjana di Universitas Negeri Malang. Studi S1 Teknik Elektro di Universitas Negeri Malang, Malang, lulus tahun 2019. Ia memiliki ketertarikan pada bidang jaringan sensor dan *internet of things*.

**Heru Wahyu Herwanto, S.T., M.Kom.**



Ia menempuh studi S1 Teknik Elektro di Universitas Brawijaya, Malang, lulus tahun 1995. Studi S2 di Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, lulus tahun 2007. Ia memiliki ketertarikan pada bidang *information technology management*.