

# PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PELATIHAN HIDROPONIK SEBAGAI UPAYA KETAHANAN PANGAN KELUARGA DAN PEMANFAATAN PEKARANGAN RUMAH DIRT 01 RW 05 KELURAHAN SUMBERSARI KECAMATAN LOWOKWARU KOTA MALANG

Arif Nur Afandi<sup>1</sup>, Langlang Gumilar<sup>2</sup>, Muhammad Afnan Habibi<sup>3</sup>, Khoirudin Asfani<sup>4</sup>, Arie Muazib<sup>5</sup>, Eka Mistakim<sup>6</sup>, Achmad Syahrudin Fakhri<sup>7</sup>,  
Muhammad Rizal Andriansyah<sup>8</sup>

<sup>1 2 3 4 5 6 7 8</sup> Universitas Negeri Malang, Indonesia

Correspondensi Author Email : an.afandi@um.ac.id

## Abstract

*Community Environment RT 01 RW 05 Sumbersari Village, Lowokwaru District, Malang City is a densely populated neighborhood located +/- 1 km from Malang State University. Areas with a high population density tend to cause various problems, namely the decline in environmental quality if it is not balanced with a good socio-geographical spatial arrangement. In this condition, creativity is needed to utilize and optimize narrow/vacant lands to be of socio-economic value and to improve environmental conditions in order to create a healthy and quality environment. One way that the Malang State University service team can do is plant cultivation in a hydroponic system combined with the use of appropriate technology in the field of electrical energy, namely solar panel renewable energy. With the use of solar panels, it can be used as an independent electrical energy provider to operate a water pump in a hydroponic system. To get the desired results, the service team carried out stages (1) Planning and manufacturing a hydroponic system and solar panel installation system (2) Conducting training on hydroponic system plant cultivation (3) Assisting community groups managing hydroponic cultivation systems. The results of this service activity are optimizing land use and improving environmental conditions and the availability of healthy food through urban farming and improving a sustainable community food system as a stimulus for strengthening the community's economy.*

**Keywords:** dense population; urban farming; hydroponic system; solar panels

## Abstrak

*Lingkungan Warga RT 01 RW 05 Kelurahan Sumbersari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang merupakan lingkungan padat penduduk yang terletak +/- 1 km dari Universitas Negeri Malang. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung akan menimbulkan berbagai masalah yakni menurunnya kualitas lingkungan apabila tidak diseimbangkan dengan penataan social geografis tata ruang yang bagus. Pada kondisi ini dibutuhkan suatu kreatifitas untuk memanfaatkan dan mengoptimalkan lahan-lahan sempit/kosong menjadi bernilai sosial ekonomi serta memperbaiki kondisi lingkungan agar terciptalingkungan yang sehat dan berkualitas. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh tim pengabdian Universitas Negeri Malang adalah budidaya tanaman secara sistem hidroponik dengan dipadu pemanfaatan teknologi tepat guna di bidang energi listrik yakni energi terbarukan panel surya. Dengan pemanfaatan panel surya dapat digunakan sebagai penyedia energi listrik secara mandiri untuk mengoperasikan pompa air di sistem hidroponik. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan tim pengabdian melakukan tahapan (1) Perencanaan dan pembuatan sistem hidroponik dan sistem instalasi panel surya (2) Melakukan pelatihan budidaya tanaman sistem hidroponik (3) Pendampingan kepada kelompok masyarakat pengelola budidaya sistem hidroponik. Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah mengoptimalkan pemanfaatan lahan serta memperbaiki kondisi lingkungan dan ketersediaan pangan yang sehat melalui urban farming serta meningkatkan sistem pangan masyarakat yang berkelanjutan sebagaistimulus penguatan ekonomi masyarakat.*

**Kata Kunci :** padat penduduk; urban farming; sistem hidroponik; panel surya

## 1. PENDAHULUAN (Introduction)

Lingkungan Warga RT 01 RW 05 Kelurahan Sumberasari Kecamatan Lowokwaru berada di pusat Kota Malang yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Semakin cepatnya pertumbuhan penduduk dapat membuat masalah bagi lingkungan, mulai dari perubahan lahan dari lahan pertanian menjadi pembangunan dan juga berkurangnya kualitas lingkungan (R F Taufik, 2020). Kondisi pertambahan populasi penduduk yang lebih cepat

dibandingkan dengan laju produksi bahan pangan, hal ini dapat menimbulkan bencana krisis pangan. Jumlah bahan pangan yang semakin lama berkurang akan menimbulkan ketergantungan antara suatu kawasan atau wilayah terhadap wilayah lain (Fauzi et al., 2016). Kebutuhan dalam sektor ketahanan pangan menjadi urgensi yang membuat masyarakat untuk ikut andil dalam memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri, dengan menerapkan pertanian di perkotaan. Kegiatan ini akan membuat lingkungan menjadi sehat, berkualitas dan berdaya guna (Mudriq, 2014).

Pertanian dengan kepadatan penduduk yang tinggi seperti di kota besar dikenal dengan nama *Urban Farming* (Aslichati, Lilik; Silawati, 2018). *Urban farming* menjadi solusi dalam memanfaatkan lahan sempit untuk menghasilkan bahan pangan segar sebagai usaha memenuhi kebutuhan pangan perkotaan, mempermudah proses distribusi pangan dan dapat menumbuhkan perekonomian masyarakat melalui pendapatan rumah tangga (Alamiyah et al., 2021). Menurut (Ahmad & Setyowati, 2021) adanya pertanian perkotaan atau *urban farming*, dapat menumbuhkan pembangunan pariwisata melalui aktivitas pertanian di Kota.

Inovasi teknologi budidaya pertanian yang dilakukan adalah dengan konsep *Urban Farming* dengan menggunakan media tanam tanpa tanah seperti konsep hidroponik, yaitu menanam sayuran dan buah-buahan dengan menggunakan media air (Ayu et al., 2020). Hasil panen sayuran dengan sistem hidroponik lebih menyehatkan dibandingkan dengan pertanian sistem konvensional, dikarenakan menggunakan sistem penanaman organik yang tidak menggunakan pupuk kimia dan pestisida kimia. Sayuran hidroponik memiliki vitamin dan mineral yang lebih tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia (Madusari et al., 2020).

Budidaya sayuran hidroponik mudah untuk dilakukan dalam skala rumah tangga dimana tidak memerlukan lahan yang luas. Sistem hidroponik dapat diletakkan di luar atau dalam rumah baik di dapur, garasai maupun pekarangan rumah (Tallei et al., 2017). Budidaya hidroponik memilih jenis sayuran yang memiliki waktu panen singkat, sehingga diharapkan dapat panen setiap bulan. Pada penerapannya diperlukan pengetahuan mengenai dasar menanam dan merawat tanaman tanpa menggunakan tanah untuk membuat hasil yang maksimal (Zulfarosda & Fibriyani, 2021).

Pada era industri 4.0. ini, implementasi teknologi kelistrikan pada pertanian merupakan alternatif dalam penerapan energi listrik terbarukan. Pemasangan panel surya menjadi solusi dalam penggunaan pemakaian listrik secara mandiri untuk sistem hidroponik. Penggunaan energi listrik dari panel surya akan berdampak pada peningkatan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat tanpa terbebani oleh biaya listrik (D. Setiawan et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan ketersediaan pangan masyarakat pada kota besar yang memiliki kepadatan penduduk tinggi, maka *Urban Farming* dengan sistem hidroponik menjadi alternatif dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Hal ini yang membuat kami sebagai tim pengabdian untuk melaksanakan kegiatan pengabdian melalui penambahan pengetahuan dalam teknologi pertanian. Oleh sebab itu kami melakukan kegiatan pengabdian berupa pelatihan budidaya sayuran dengan sistem hidroponik dan pendampingan kepada kelompok masyarakat pengelola budidaya sistem hidroponik.

## **2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)**

### **2.1. Pertanian Perkotaan (*Urban Farming*)**

Pertanian perkotaan atau *Urban Farming* merupakan pemanfaatan lahan kosong terbuka hijau yang tidak produktif melalui budidaya tanaman dan peternakan di perkotaan daerah sekitarnya untuk menghasilkan bahan pangan yang dapat didistribusikan ke masyarakat. Program *Urban Farming* dibuat untuk memanfaatkan dan mengoptimalkan lahan sempit di perkotaan, serta memberikan nilai tambah kepada masyarakat serta pemanfaatan lahan-lahan kurang produktif (Sedana, 2020).

Beberapa manfaat yang didapatkan dalam kegiatan *urban farming* yaitu (1) mengoptimalkan dan mengembangkan sumber daya alam khas setempat; (2) aplikasi teknologi sederhana dan tepat guna yang mudah dilakukan oleh seluruh kalangan masyarakat; (3) memanfaatkan limbah organik kota sebagai sumber nutrisi bagi tanaman; (4) dapat menciptakan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, dan bersih; (5) meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat sekitar. Kegiatan *urban farming* yang mudah dan baik untuk dilakukan yaitu bercocok tanaman dengan sistem hidroponik (M. I. Setiawan & Budiyanto, 2015).

## 2.2.Hidroponik

Hidroponik menurut (Argani et al., 2019) merupakan budidaya tanaman pertanian dengan memanfaatkan media air tanpa menggunakan media tanah yang digunakan untuk media menanam, dengan menggunakan nutrisi cair untuk menumbuhkan tanaman. Tanaman akan semakin mudah untuk menyerap nutrisi cair yang diberikan, sehingga akan membuat laju pertumbuhan tanaman semakin cepat dan lebih optimal. Bercocok tanam menggunakan hidroponik sangat cocok digunakan untuk lahan yang kekurangan air maupun lahan yang tidak ada media tanahnya (Febriyanto et al., 2021).

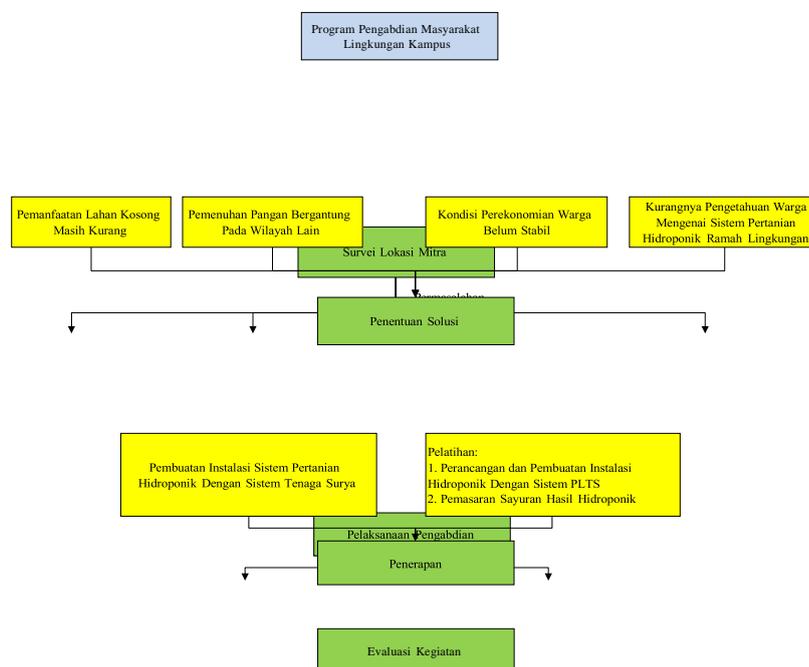
Tanaman yang bagus untuk ditanam dengan sistem hidroponik yaitu sayuran yang ringan seperti selada air, pakchoy, sawi, kangkung dan lain-lain. Kelebihan budidaya tanaman menggunakan hidroponik yaitu tanaman akan lebih terjamin dalam pertumbuhannya serta perawatan yang mudah dan menghasilkan tanaman yang berkualitas tinggi (Wahyuningsih & Fajriani, 2016).

## 2.3.Panel Surya

Panel surya digunakan untuk menghasilkan energi listrik melalui efek fotovoltai yang bekerja dengan mengubah energi cahaya matahari menjadi arus listrik (Hidayanti et al., 2019). Penggunaan panel surya pada umumnya memiliki umur kurang lebih sekitar 20 tahun, sehingga untuk mengoptimalkan efisiensi penggunaan panel surya diperlukan perawatan yang rutin. Pemeliharaan panel surya dilakukan untuk tidak mengurangi efisiensi panel surya sehingga masa pakai akan semakin lama (D. Setiawan et al., 2020). Penggunaan listrik dari panel surya dapat dimanfaatkan untuk sumber energi listrik pompa air pada sistem budidaya hidroponik. Pompa air akan terus-terusan menyala untuk menjaga ketinggian air, sehingga tanaman tidak akan layu karena kekurangan air. Panel surya memiliki kelebihan yaitu tidak mengeluarkan emisi gas yang berbahaya jika dibandingkan menggunakan bahan bakar minyak atau batu bara. Penggunaan panel surya pada budidaya tanaman hidroponik dapat membuat lingkungan menjadi indah, udara bersih karena memanfaatkan penggunaan energi matahari yang berlimpah (Ariyono et al., 2018).

### 3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

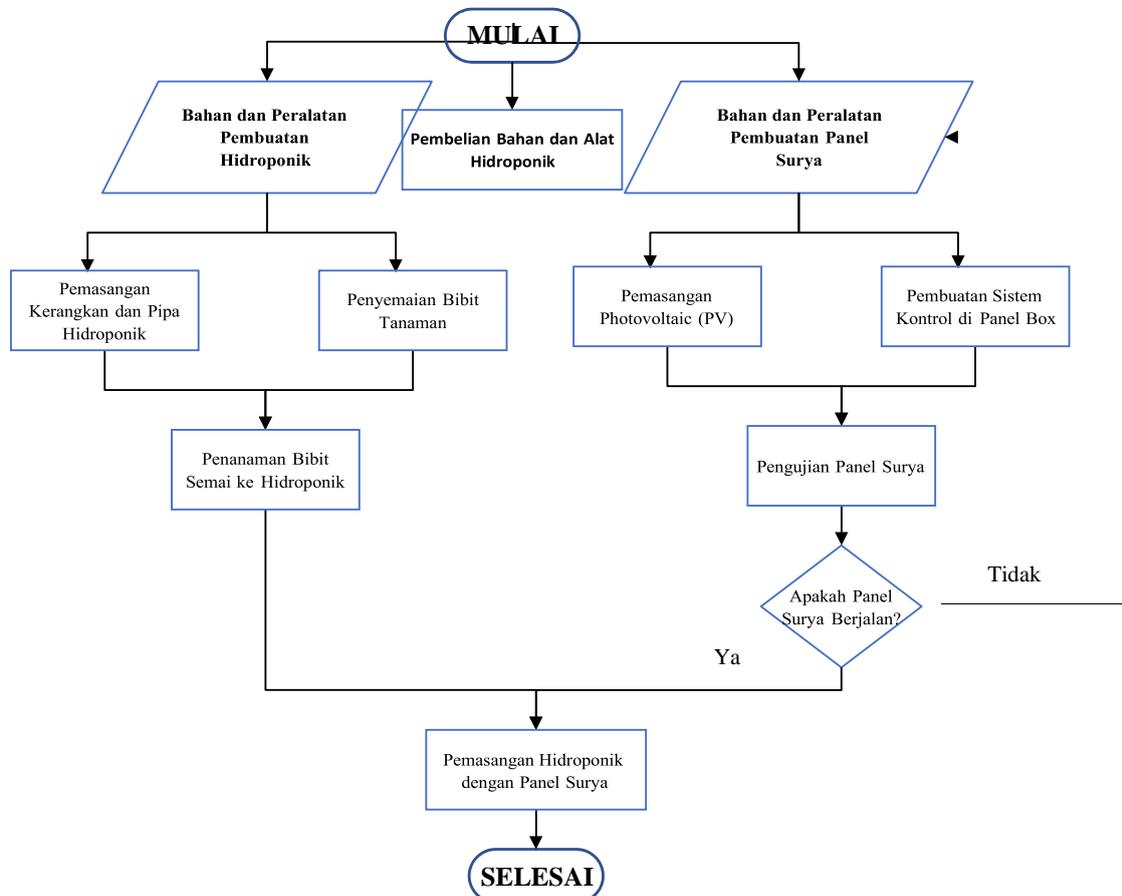
Kegiatan pengabdian masyarakat ini diselenggarakan di Lingkungan Warga RT 01 RW 05 Kelurahan Sumberasari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada bulan April – September 2022. Sasaran kegiatan pengabdian adalah masyarakat lingkungan RT 01 dan sekitarnya. Pengabdian masyarakat dilaksanakan oleh dosen, staf dosen, dan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Malang. Masing-masing anggota tim pengabdian memiliki tugas masing-masing yaitu sebagai pemberi materi mengenai hidroponik dan sistem energi listrik tenaga surya. Metode pelaksanaan pada kegiatan pengabdian ini meliputi pemantauan lokasi pengabdian, pelaksanaan pengabdian, dan tahap pendampingan. Berikut gambaran alur pelaksanaan kegiatan pengabdian yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Pengabdian

Pemantauan lokasi pengabdian dilaksanakan untuk melihat kondisi tempat pengabdian dan bermusyawarah bersama warga untuk menentukan lokasi penempatan hidroponik dan panel surya. Hidroponik dan panel surya lebih baik di tempatkan di tempat yang cukup terkena sinar matahari untuk mendapatkan hasil panen sayuran yang baik dan banyak.

Pelaksanaan pengabdian dibagi menjadi dua kegiatan yaitu pelatihan hidroponik dan pembuatan sistem hidroponik dengan instalasi panel surya. Pelatihan hidroponik dilaksanakan oleh tim pengabdian bersama warga mengenai cara pembibitan, menanam, serta menjelaskan pembuatan instalasi hidroponik dan panel surya. Setelah adanya pelatihan hidroponik, diharapkan warga memiliki ilmu mengenai penanaman tanaman, pembuatan dan perawatan sistem hidroponik dengan panel surya. Untuk menambah keterampilan warga, maka warga di ikutsertakan dalam melaksanakan penginstalan hidroponik dan panel surya. Berikut alur pembuatan sistem hidroponik dan panel surya yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Pembuatan Hidroponik dan Panel Surya

Pada tahapan terakhir yaitu pendampingan bersama warga dari awal tanam sampai dengan panen untuk mencapai keberhasilan pengabdian. Selama masa pendampingan warga diajarkan mengenai pemberian nutrisi tanaman, penanggulangan hama, dan perawatan hidroponik dengan panel surya.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Lingkungan Warga RT 01 RW 05 Kelurahan Sumberasari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dengan sasaran yaitu warga. Kegiatan diawali dengan sosialisasi kegiatan pengabdian kepada Ketua RT dan warga mengenai pelatihan dan pembuatan hidroponik dengan panel surya. Kegiatan pengabdian ini diharapkan menjadi pemenuhan kebutuhan sayuran dan juga menjadi peluang usaha agribisnis sayuran bagi warga untuk menambah perekonomian. Kondisi lingkungan RT 01 RW 05 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Lingkungan Warga

### **Pelatihan Hidroponik**

Pelatihan hidroponik diikuti oleh warga terutama ibu-ibu PKK yang bertempat di balai warga. Pelatihan dimulai dengan pengenalan alat-alat hidroponik, penyemaian benih, menanam bibit, dan perawatan hidroponik serta panel surya. Peralatan pembuatan hidroponik diperkenalkan kepada warga seperti kerangka baja ringan, pipa, netpot, rockwool, benih tanaman, pompa air, AB mix cair, dan beberapa peralatan panel surya.

Pembibitan dilakukan langsung oleh warga dengan dibantu tim pengabdian. Pemilihan jenis benih yang akan dibibit yaitu sawi, selada air, pakcoy, dan bayam. Jenis benih ini dipilih karena memiliki berat yang ringan, sehingga akan mudah untuk ditanam di hidroponik. Benih di semai pada rockwool dengan melubangi rockwool terlebih dahulu menggunakan lidi, yang selanjutnya benih dimasukkan ke rockwool. Rockwool yang berisikan benih akan disimpan pada nampan dan ditutupi dengan kain gelap atau di simpan di tempat gelap, bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan tunas benih. Benih akan siap ditanam pada umur satu minggu sampai sepuluh hari.

Kegiatan pembibitan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan Pembibitan Benih Sayuran Keterangan: 1) Memasukkan bibit ke rockwool, 2) Bibit tanaman tumbuh

## Instalasi Hidroponik

Instalasi hidroponik yang dibuat menggunakan sistem DFT (*Deep Flow Technique*) dimana terdapat keunggulan yaitu tanaman akan tetap mendapatkan pasokan air walupun air mati, dan air akan tetap mengalir sehingga ketersediaan oksigen pada air tetap terjaga. Instalasi hidroponik yang dibuat pada pengabdian ini berjumlah 2 sistem hidroponik dengan rincian panjang 4 meter 4 tingkat. Instalasi ini dapat ditanami 170 lubang tanaman.

Hidroponik akan sangat baik apabila diletakkan pada tempat dengan sirkulasi cahaya yang cukup terutama di pagi hari dan sore hari. Hal ini berguna untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal. Berikut ditunjukkan proses pembuatan instalasi hidroponik ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pembuatan Instalasi Hidroponik

Keterangan: 1) Pemotongan dan pengeboran pipa, 2) Pemotongan besi kanal untuk tiang penyangga, 3) Merangkai besi kanal jadi tiang penyangga, 4) dua sistem hidroponik sudah dirangkai

## Instalasi Panel Surya

Panel surya digunakan sebagai sumber energi listrik untuk menghidupkan 2 buah pompa air untuk 2 sistem hidroponik dengan daya 25 Watt per satu pompa air. Peralatan pendukung sistem panel surya adalah *photovoltaic* (PV), *solar charge controller* (SCC), baterai, *mini circuit breaker* (MCB), timer, panel box dan kabel. Semua peralatan ini akan di instalasi menjadi satu dalam panel box kecuali PV yang akan dipasang di tempat yang terkena sinar matahari langsung.

Kebutuhan panel surya dan baterai perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu yaitu dengan memperhatikan besaran beban pompa air 25 Watt dua buah yang akan menyala selama 7 jam dengan rincian menyala pada jam 06.00 WIB sampai 17.00 WIB yang di setting satu jam menyala dan satu jam mati bergantian. Tabel beban pompa air pada sistem hidroponik ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Beban Sistem Panel Surya

No	Peralatan	Jumlah	Waktu (Menyala)	Daya Listrik	Total Daya Listrik
1	Pompa Air	2	7 jam	25 Watt	350 WattHours

Pada umumnya di Indonesia *photovoltaic* (PV) dapat terkena sinar matahari langsung secara maksimal selama 5 jam. Untuk perhitungan kebutuhan panel surya maka total daya listrik beban akan dibagi dengan waktu maksimal tersinari yaitu 5 jam.

$$\begin{aligned}
 P_{maks} &= P_{Total} / t_{nyala} \\
 &= 350 \text{ WH} / 5 \text{ H} \\
 &= 70 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Jadi panel surya yang dapat digunakan yaitu dengan spesifikasi diatas 70 WP yaitu PV dengan spesifikasi 100 WP atau 200 WP. Dikarenakan PV dipasaran memiliki efisiensi yang rendah maka dapat dipilih spesifikasi PV yang tinggi yaitu sebesar 200 WP. Spesifikasi baterai yang akan dipakai yaitu 12 V 50 AH, maka perhitungan banyaknya baterai yang digunakan yaitu  $P_{Total} / \text{kapasitas baterai}$ .

$$\begin{aligned}
 \text{Total baterai} &= 350 \text{ WH} / (12 \text{ V} \times 50 \text{ AH}) \\
 &= 350 / 600 \\
 &= 0,58 \text{ pcs atau 1 pcs (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Spesifikasi semua peralatan panel surya yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Spesifikasi Komponen Panel Surya

No	Peralatan	Spesifikasi	Jumlah
1	<i>Photovoltaic</i> (PV)	$P_{max}$ 200 WP $V_{mp}$ 17,2 V $I_{mp}$ 5,81 A	1
2	Baterai	12 V / 50 AH	1
3	<i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	$I_{max}$ 30A, $V_{in}$ 12/24 V	1
4	MCB DC	$I_{max}$ 60 A	4
5	LED Indikator	V =12 V	2
6	Volt dan Amperemeter	Range tegangan 0 - 500 V Range Ampere 0-100 A	1

Rangkaian sistem kontrol pada panel box ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Instalasi Sistem Kontrol Panel Surya

## 5. KESIMPULAN (*Conclusion*)

Kegiatan pengabdian masyarakat ini didapatkan suatu hasil yang nyata yaitu semakin bertambahnya pengetahuan dan wawasan warga mengenai pembuatan dan cara menanam sayuran hidroponik yang baik serta dapat mengaplikasikan sistem panel surya secara mandiri. Kegiatan pengabdian ini membuat warga semakin antusias untuk mulai menggemari aktifitas bercocok tanam sayuran hidroponik pada tempat sempit di tempat tinggal warga. Diharapkan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini di Lingkungan RT 01 RW 05 Kelurahan Sumbersari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dapat membantu masyarakat untuk memiliki keterampilan bercocok tanam hidroponik dalam memenuhi kebutuhan sayuran yang bersih dan sehat, meningkatkan perekonomian masyarakat dan kemandirian masyarakat.

Penulis memberikan saran untuk dapat mengembangkan secara mandiri dari teknologi pertanian hidroponik dengan panel surya, sehingga akan menimbulkan keinginan dari masyarakat untuk membuat hidroponik di setiap rumah warga.

## 6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

Ahmad, D. N., & Setyowati, L. (2021). Mengenalkan Urban Farming pada Mahasiswa Untuk Ketahanan Pangan di Masa Pandemi Covid-19 dan Menambah Nilai Ekonomi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1).

<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i1.621>

- Alamiyah, S. S., Dewi, S. B., Dwi Prakoso, A. H., & Yulaicho, M. R. (2021). Urban Farming Dan Ketahanan Pangan Di Masa Pandemi: Pengenalan Teknik Budidaya Hidroponik Di Kelurahan Kertajaya Surabaya. *Journal Publicuho*, 4(3), 864–873. <https://doi.org/10.35817/jpu.v4i3.20044>
- Argani, R. A., Faujiyah, A. N., Fahrurozi, A., Ayuningtiyas, C., Khasanah, M., & Maulia, D. (2019). Pelatihan Menanam dengan Sistem Hidroponik pada Ramaja Tuna Grahita Ringan Melalui Proses Tutor Sebaya. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1). <https://doi.org/10.31960/caradde.v2i1.229>
- Ariyono, S., Wasito, E., & Handoko, S. (2018). Pemanfaatan Teknologi Konversi Energi Surya Untuk Hidroponik Pada Smp Alam Ar Ridho. *Jurnal DIANMAS*, 7(1), 19–26. <http://www.jurnaldianmas.org/index.php/Dianmas/article/view/82>
- Aslichati, Lilik; Silawati, T. et al. (2018). Pengembangan Urban Farming Di Rw07Bukit Indah. *Proseeding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka*, 1(1), 245–250.
- Ayu, P., Wulan, N., Dwire, R., Fajaryanti, S., Sari, K. H., Nabila, A., Pd, S., & Sc, M. (2020). “ Pengembangan Potensi Pertanian Perkotaan ( Urban Farming ) Melalui Budidaya Sayuran Hidroponik ” Abstrak. 1(1).
- Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., Agustin, H., Agroekoteknologi, P. S., Trilogi, U., & Selatan, J. (2016). *Pertanian Perkotaan : Urgensi, Peranan, Dan Praktik Terbaik*. 10(01).
- Febriyanto, K., Selvi, Y. V., Wahdaniah, Haikal, Adela, Erdin, A., Rizan, M., Syahdan, R. Y., Ariza, & Mardiana. (2021). *Pemanfaatan Tanaman Hidroponik Mengandung Zat Besi Tinggi di Pondok Pesantren Nurul Amin*. 5(1).
- Hidayanti, F., Innah, M., & Rahmah, F. (2019). Implementasi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Kendali pH Dan Level Larutan Nutrisi Tanaman Hidroponik. *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, 11(2), 95–107. <https://doi.org/10.5614/joki.2019.11.2.3>
- Madusari, S., Astutik, D., Sutopo, A., & Handini, A. S. (2020). Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik (Jpmt)*, 2(2), 45–52. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.45-52>
- Mudrieq, S. S. H. (2014). Problematika Krisis Pangan Dunia dan Dampaknya Bagi Indonesia. *Academica: Majalah Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 6(2), 1287–1302.
- R F Taufik, Y. N. (2020). Inisiasi Pengembangan Pertanian Urban Untuk Penguatan

Ketahanan Pangan Pada Era Pandemi Di Jatiroto. *Jurnal Qardhul Hasan*, 6(2), 114–120.

Sedana, G. (2020). Urban Farming as Alternative Agriculture in Overcoming Economic Problems During and Post-Covid-19 Pandemic. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Dwijendra*, 1–6.

Setiawan, D., Eteruddin, H., & Siswati, L. (2020). Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknik*, 14(2), 208–215. <https://doi.org/10.31849/teknik.v14i2.5377>

Setiawan, M. I., & Budiyanto, H. (2015). Pengembangan Sentra Pertanian (Urban Farming) Menggunakan Air Inflated Greenhouse. *PROCEEDINGS Seminar Nasional Fakultas Teknik Sipil Universitas Narotama*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/TPM6S>