

Penyiram Tanaman Otomatis dengan Solar Panel untuk Penghematan Energi dan Menciptakan Lingkungan Sehat

Tony K. Hariadi^{1,2}, Widyasmoro¹, dan Agus Jamal¹

1. Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

2 Pusat Studi Pengelolaan Energi Regional, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

tonykhariadi@umy.ac.id

DOI: 10.18196/ppm.311.272

Abstrak

Tujuan Program Pengabdian kepada Masyarakat Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah membantu sekaligus memberdayakan masyarakat dalam memenuhi akan lahan hijau di lingkungan sekitarnya. Selain itu masyarakat juga dapat memenuhi kebutuhan akan sayur mayur sederhana untuk kepentingan sendiri maupun kelompok masyarakat. Target khusus kegiatan PKM ini adalah bisa memberikan dan mengaplikasikan teknologi tepat guna kepada masyarakat. Diharapkan dengan membua prototype yang aplikatif di tengah masyarakat, ini bisa dikembangkan secara luas. Masyarakat bisa bergotong royong untuk pengadaan barang/ secara mandiri. Oleh karena itu yang dirancang tidak akan membebani masyarakat secara individu. Kegiatan PKM ini juga menargetkan luaran publikasi di jurnal nasional ber-ISSN, publikasi di laman prodi, dan publikasi di surat kabar "Harian Jogja". Kegiatan ini diharapkan memberikan kontribusi dalam rangka mendukung upaya pemerintah akan pemenuhan lahan hijau di wilayah perkotaan.

Kata Kunci: lahan hijau, penyiram otomatis, solar panel, budidaya lahan kecil,

Pendahuluan

Penduduk perkotaan sering kali tidak mempunyai tempat yang luas untuk menanam tanaman di lingkungannya. Tanaman hijau biasanya hanya terdapat pada taman yang dikelola oleh pemerintah ataupun oleh pengelola perumahan. Penduduk tidak mempunyai kendali terhadap taman tersebut untuk memilih jenis tanaman yang disukai. Peraturan tentang penggunaan ruang di perkotaan diatur dalam Undang-undang no 26/2007 tentang Ruang Terbuka Hijau (RTH). UU tersebut menyatakan bahwa 30% luas kota harus digunakan sebagai RTH dengan komposisi 20% untuk public dan 10% untuk pribadi. Saat ini Yogyakarta belum memenuhi target RTH dan masih memerlukan banyak area RTH untuk memenuhi undang-undang tersebut (Ratnasari et.al, 2015).

RTH privat bisa digunakan untuk menanam tanaman yang produktif atau bernilai ekonomis seperti sayur-sayuran. Menurut Wakil Wali Kota Yogyakarta, sayuran mengalami kenaikan yang signifikan dan memberi andil pada inflasi yang dialami oleh kota Yogyakarta. Jika masyarakat mampu memenuhi sebagian kebutuhan akan sayuran secara mandiri maka inflasi akan terkendali. Oleh karena itu potensi lahan kampung atau perkotaan perlu dioptimalkan untuk kebutuhan tersebut. (Setyawan et.al, 2018).

Wirosaban adalah daerah yang terletak di kodya Yogyakarta, terdiri dari beberapa RW. Kompleks Wirosaban Barat Indah merupakan bagian dari wilayah tersebut dengan menginduk pada RT 58 dan RW 17 Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo. Wilayah tersebut padat dengan perumahan, kurang lebih 90 kk dan hanya sedikit menyisakan lahan yang belum ada bangunan di atasnya. Penduduk Kompleks aktif dalam mengelola kebersihan dengan mendirikan Bank Sampah Wirosaban (BSW) Mandiri sejak 2016. Pengelola BSW sangat aktif dalam mensosialisasikan dan mengelola kegiatannya, dalam perkembangannya BSW kemudian melakukan upaya penghijauan dia dalam kompleks. Masyarakat bersama dengan perangkat desa kemudian mendirikan Kebun Sayur Putri Ayu untuk memberikan wadah bagi pengelolaan Ruang Terbuka Hijau. Program-program yang dicanangkan adalah Gang Hijau, penanaman pohon buah-buahan dan kebun sayur pada lahan terbatas.

Pengelolaan taman bersifat mandiri dan sukarela. Penduduk setempat menyediakan dana dan waktu dalam memelihara tanaman tersebut.

Gambar 1
Lokasi Kelurahan Sorosutan



2. Permasalahan Mitra

Pengelola Kebun Sayur Putri Ayu, kebanyakan adalah pegawai negeri sipil ataupun pegawai swasta. Hampir setiap hari kompleks tersebut sepi dari akifitas karena ditinggalkan untuk bekerja. Pengelolaan tanaman sayur dan lain-lain dilakukan secara bergiliran dengan jadwal tertentu. Namun demikian keberlangsungan pemeliharaan sering terganggu dengan kendala-kendala seperti cuaca, berbarengan dengan jadwal lain dan sebagainya. Selain itu penyiraman tanaman sangat tergantung dengan rumah tangga yang terdekat dari kebun tersebut dan juga membebani biaya listriknya. Secara ringkas, permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut:

- a) Pemeliharaan tanaman tidak kontinyu.
- b) Biaya listrik untuk pompa air membebani salah satu rumah tangga.

3. Teknologi dalam memecahkan permasalahan

Energi telah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat. Kebutuhan energi menghadapi permasalahan berupa, kekurangan energi dan tingginya biaya energi. Energi listrik yang masih dihasilkan dari minyak bumi atau batu bara menyumbang pada permasalahan tersebut. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Hariadi et.al (2018) menunjukkan bahwa energi efisiensi bisa dilakukan selaras dengan perbaikan peraturan. Casindo proyek, dalam rangka penerapan teknologi energi terbarukan juga telah melakukan perhitungan dan estimasi penggunaan energi dengan substitusi energi menggunakan energi terbarukan. Pehitungan menunjukkan penghematan yang sangat signifikan dengan melakukan estimasi substitusi 5%, 10% dan 15%. (Hariadi et al, 2016, Hariadi et al 2017). Estimasi ini dilakukan pada lingkungan industri dan perumahan.

Teknologi elektronika telah banyak dilakukan dalam pertanian untuk membantu dan mempermudah proses. Berbagai teknik pertanian mulai dari perangkat keras maupun perangkat lunak telah dilakukan untuk meningkatkan akurasi pertanian. Beberapa penelitian telah terbukti meningkatkan akurasi pengukuran diameter buah secara otomatis (Hariadi et.al, 2018 dan Hariadi et.al, 2020) maupun untuk mengukur tingkat kematangan buah (Riyadi et.al, 2018). Oleh karena itu di dalam pengabdian masyarakat ini pemecahan

permasalahan dititikberatkan pada proses otomatisasi dan penggunaan sumber energi terbarukan.

Metode Pelaksanaan

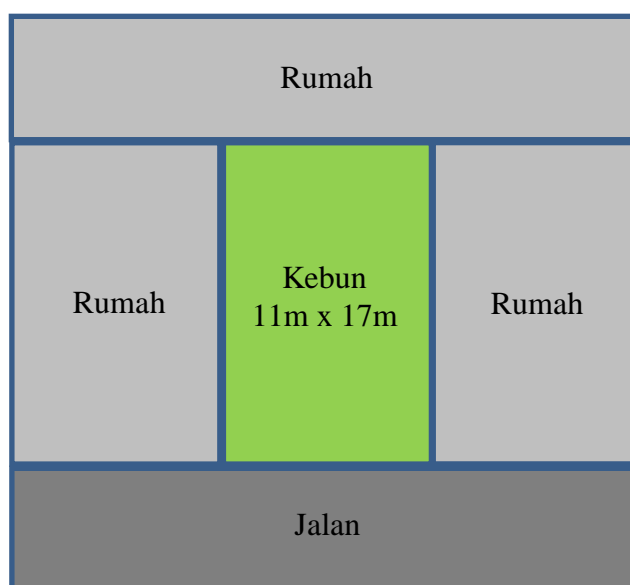
Kebun Sayur Putri Ayu, menggunakan lahan yang terbatas, pengembangan lahan sudah tidak dimungkinkan lagi. Oleh karena itu solusi yang diterapkan dalam pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Kontinuitas pemeliharaan tanaman dapat dilakukan dengan otomatisasi yaitu:
 - a. Penjadwalan penyiraman secara otomatis dengan timer, atau
 - b. Penyiraman tanaman secara otomatis dengan sensor kelembaban dan suhu.
 - c. Pengaturan menggunakan *electronic timer*
2. Pengurangan biaya listrik dapat dilakukan dengan
 - a. memasang panel surya sehingga bisa bekerja secara mandiri
 - b. Menggunakan sistem penyiraman *dripping*
 - c. Merancang sistem hidroponik

Hasil dan pembahasan

Tim Pengabdian Masyarakat UMY beberapa kali mengadakan pertemuan dengan pengurus Kebun Sayur Putri Ayu dan melakukan survei lahan untuk melakukan analisis situasi. Situasi kebun sayur tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar 2
Denah Lahan Kebun Sayur

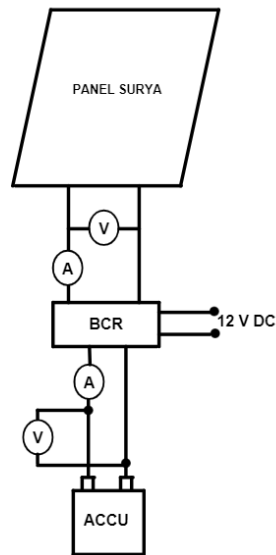


Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa:

1. Lahan akan dibuat zonasi untuk berbagai tanaman tertentu sehingga mempermudah perancangan system penyiraman.
2. Dibuat hidroponik.
3. Tanaman yang direncanakan adalah jenis tanaman dengan kebutuhan air sedikit.

Perancangan pompa penyiram lebih efisien dan tidak memerlukan energi yang besar, dikarenakan kebutuhan penyiraman yang relatif kecil. Disain penyiram air dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3
Desain Pompa dengan Panel Surya



Spesifikasi perangkat yang digunakan adalah:

1. Panel surya 20 wp
2. Pompa air DC 5 watt
3. Baterai 12V 5 Ah

Dengan spesifikasi tersebut, diharapkan baterai dapat mengumpulkan energi sebesar 100 watt jam per hari. Sehingga dapat digunakan oleh pompa air selama 16 jam dengan memperhitungkan efisiensi 80%.

Gambar 4
Realisasi Peralatan



Pengujian Peralatan

a. Pengujian Debit

Pengukuran debit air untuk mengisi 1,5 liter botol (diameter selang adalah 1 cm), hasil pengukuran sbb:

Tabel 1
Pengukuran Debit Pompa

Percobaan	Waktu (detik)
1	46,3
2	45,7
3	45,5

Jadi selama 1 menit dapat mengisi botol sekitar 2 liter. Atau debit air pompa adalah sekitar 2000 ml/menit.

b. Pengukuran ketinggian pompa

Percobaan dilakukan untuk mengukur daya pompa dalam menaikkan air, hasilnya adalah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2
Debit Air Vs Ketinggian

No	Tinggi Selang (meter)	Waktu	Debit Air (ml/menit)
1	1	49 detik	1840
2	2	64 detik	1407

c. Pengujian jangkauan pompa

Percobaan ini dilakukan untuk menguji jangkauan pompa sehingga bisa diketahui berapa jarak maksimum pengaliran air melalui selang. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3
Jangkauan Aliran Pompa

No	Panjang Selang (meter)	Waktu	Debit Air (ml/menit)
1	1	42 detik	2142
2	2	54 detik	1666
3	6	97 detik (1' 37")	928
4	10	127 detik (2' 7")	708

d. Pengujian Pengisian Baterai oleh Solar Panel

Tabel 4
Pengujian Daya Solar Panel

No	Pukul	V Solar Panel	I Solar Panel	V Baterai	I Baterai	P Solar Panel	P Baterai	Cuaca
1	12:00	17,63 V	1,1 A	13,1 V	0,21 A	19,393 W	2,751 W	Terik
2	13:00	15,8 V	0,74 A	13,07 V	0,22 A	11,692 W	2,875 W	Terik
3	14:00	17,5 V	0,53 A	13 V	0,2 A	9,275 W	2,6 W	Cerah
4	15:00	15,65 V	0,12 A	13,02 V	0,14 A	1,878 W	1,822 W	Cerah
5	16:00	15,52 V	0,11 A	13,02 V	0,15 A	1,707 W	1,953 W	Redup
6	17:00	15,48 V	0,09 A	13,01 V	0,14A	1,393 W	1,821 W	Redup

Simpulan

Perancangan peralatan ini sudah dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh warga dan pengelola Kebun Sayur Putri Ayu yaitu:

1. Mampu menghemat energi dengan penyediaan panel surya.
2. Mampu melakukan penyiraman secara mandiri dengan otomasi .

Ucapan Terima Kasih

Penulis dan tim pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan dana pengabdian melalui LP3M dengan SK 459/A.3-VIII/LP3M/VIII/2020. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ketua RT 58 RW 14 Sorosutan, pengurus Kebun Sayur Putri Ayu, dan masyarakat RT 58/RW14 Sorosutan yang telah bersedia untuk bekerjasama dan membantu dalam program pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Hariadi, T.K., Prahara, P.J., Lesmana, S.B., Saidi, R., (2016), Energy efficiency and policy analysis for household in DI Yogyakarta (Yogyakarta Special Region) Indonesia, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, Volume 6, Issue 3, 2016, Pages 334-338
- Hariadi, T.K., Prahara, P.J., Lesmana, S.B., Saidi, R., 2017, Energy saving technology analysis for commercial, industrial, social, and public sectors to support regional energy policy: Case study in Daerah Istimewa Yogyakarta, *International Journal of Applied Engineering Research* Volume 12, Issue 22, 2017, Pages 11933-11940
- Hariadi, Tony K., 2020. Cross-Sectional Dual Camera Diameter Measurement for Automatic Mangosteen Sorting, *ACM International Conference Proceeding Series* 19 March 2020, Pages 88-92, United Kingdom
- Hariadi, Tony K., Zidni, H., Putra, K.T., Riyadi, S., 2018, High Accuracy Real Time Machine Vision for Diameter Measurement Using Simpson Algorithm, *9th International Conference on Information and Communication Technology Convergence: ICT Convergence Powered by Smart Intelligence*, ICTC 2018 16 November 2018, Article number 8539544, Pages 625-629, South Korea
- Ratnasari, Amalia., Santun R.P Sitorus., Boedi Tjahjono. 2015. "Perencanaan Kota Hijau Yogyakarta Berdasarkan Penggunaan Lahan Dan Kecukupan RTH". Dalam *TATA LOKA*, Vol 17 No 4, November 2015, Semarang.
- Riyadi, S., Jaenudin, Marrifatul Azizah, L., Damarjati, C., Khristanto Hariadi, T., 2018, Evaluation of Mangosteen Surface Quality using Discrete Curvelet Transform, *9th International Conference on Information and Communication Technology Convergence: ICT Convergence Powered by Smart Intelligence*, ICTC 2018, 16 November 2018, Article number 8539577, Pages 475-479

- Setiawan, Agus., Dyah Widiyastuti. 2018. "Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Publik Di Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta". Dalam Jurnal Bumi Indonesia, Volume 7, Nomor 1, 2018, Yogyakarta.
- Tony K. Hariadi , Milou Derks , Agus Jamal , Slamet Riyadi, 2018, Renewable Energy Investment for Middle and Upper Class Housing Sector in Indonesia: Investigating the Scope for a Change in Policy, Journal of Electrical Technology UMY (JET-UMY), Vol. 2, No. 1, March 2018 ISSN 2550-1186 e-ISSN 2580-6823