

LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (ABDIMAS)

DESAIN SISTEM IRIGASI TETES DENGAN TENAGA SURYA
UNTUK KELOMPOK TANI DESA EMAS SODONG



Ketua	:	Ir. Novy Hapsari, ST, MSc	NIDN
Anggota	:	1. Ir. Saharudin, ST, MEngSc, IPM	NIDN 0310107702
	:	2. Ir. Edwin Kamal, ST, MEngSc, IPM	NIDN

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
2024

HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Abdimas : Desain Sistem Irigasi Tetes Dengan Tenaga Surya Untuk Kelompok Tani Desa Emas Sodong
- Nama Mitra Abdimas : Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong Kabupaten Tangerang
- Ketua Tim Pengusul :
- a. Nama Lengkap : Ir. Novy Hapsari, ST, MSc
 - b. NIDN : 0312117803
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor
 - d. Program Studi : Teknik Elektro
 - e. Nomor HP/Surel : +62 858-8080-8837
 - f. Bidang Keahlian : Telekomunikasi
- Anggota Tim Pengusul
- a. Jumlah Anggota : 2 Orang
 - b. Anggota 1
Nama : Ir. Saharudin, ST, MEngSc, IPM
Program Studi : Teknik Elektro
 - c. Anggota 2
Nama : Ir. Edwin Kamal, ST, MEngSc, IPM
Program Studi : Teknik Elektro
 - d. Jumlah Mahasiswa terlibat : 5 Mahasiswa (Tito Saputra- 1112000013, Muhammad Bintang Tegar Rizky Aldoni - 1112000014, Abdullah Restu Wahyudi - 1112000003, Hafizh Aliyudin Amrullah - 1112000031, Bayu Kaharisma Wibowo - 1112100008)
 - e. Jumlah Tendik terlibat : -
- Lokasi Mitra
- a. Wilayah : Desa Sodong - Tigaraksa
 - b. Kabupaten : Tangerang
 - c. Jarak dari Kampus ITI : 30 Km
- Luaran yang dihasilkan : Laporan Kegiatan
- Jangka Waktu Pelaksanaan : 2 Bulan
- Biaya Total : Rp. 5.000.000 (Lima Juta Rupiah)

Kota Tangerang Selatan, 19 Februari 2024

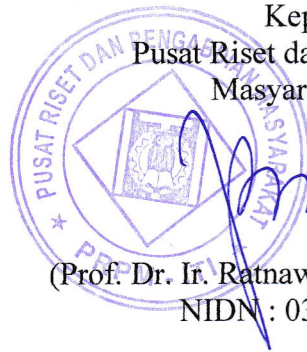


Mengetahui,
Ketua Program Studi T. Elektro

(Ir. Saharudin, ST, MEngSc, IPM)
NIDN : 0310107702

Ketua Tim Pengusul

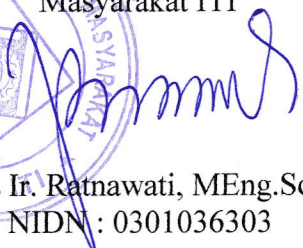
(Ir. Novy Hapsari, ST, MSc)
NIDN : 0312117803



Menyetujui,

Kepala

Pusat Riset dan Pengabdian
Masyarakat ITI

(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, MEng.Sc., IPM) 
NIDN : 0301036303



INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314
(021) 7562757

www.iti.ac.id [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) [Institut Teknologi Indonesia](https://www.youtube.com/channel/UC...)

SURAT TUGAS

No. : 021/ST-PkM/PRPM-ITJ/I/2024

- Pertimbangan : Bahwa dalam rangka melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Indonesia, perlu dikeluarkan surat tugas.
- Dasar : 1. Surat Tugas Program Studi Teknik Elektro;
2. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

DITUGASKAN

- Kepada : Dosen Program Studi Teknik Elektro (Terlampir)
- Untuk : 1. Melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2023 - 2024;
2. Melaporkan hasil tugas kepada Kepala PRPM - ITJ;
3. Dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Tangerang Selatan, 16 Januari 2024
Kepala Pusat Riset dan Pengabdian
kepada Masyarakat

Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM

Tembusan Yth.

1. Wakil Rektor Bid. Wakil Rektor Bidang Akademik, Penelitian dan Kemahasiswaan
2. Kepala Biro SDM dan Organisasi
3. Ka. Prodi Teknik Elektro
4. Arsip

Laporan

Tentang

Desain Sistem Irigasi Tetes Dengan Tenaga Surya Untuk Kelompok Tani Desa Emas Sodong

1. Pendahuluan

1.1. Gambaran Umum

Kampung Tematik Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong terletak di Desa Sodong, Kecamatan Tigaraksa, Kabupaten Tangerang Banten. Desa Sodong merupakan satu dari dua belas desa dan dua kelurahan yang ada di Kecamatan Tigaraksa, memiliki luas wilayah 4,49 km² yang terdiri atas 1,55 km² daerah lahan sawah, 1,28 km² daerah lahan kebun, 1,66 km² daerah non pertanian, dan merupakan kelurahan dengan daratan rendah tertinggi di Kecamatan Tigaraksa, yakni 97 Mdpl.

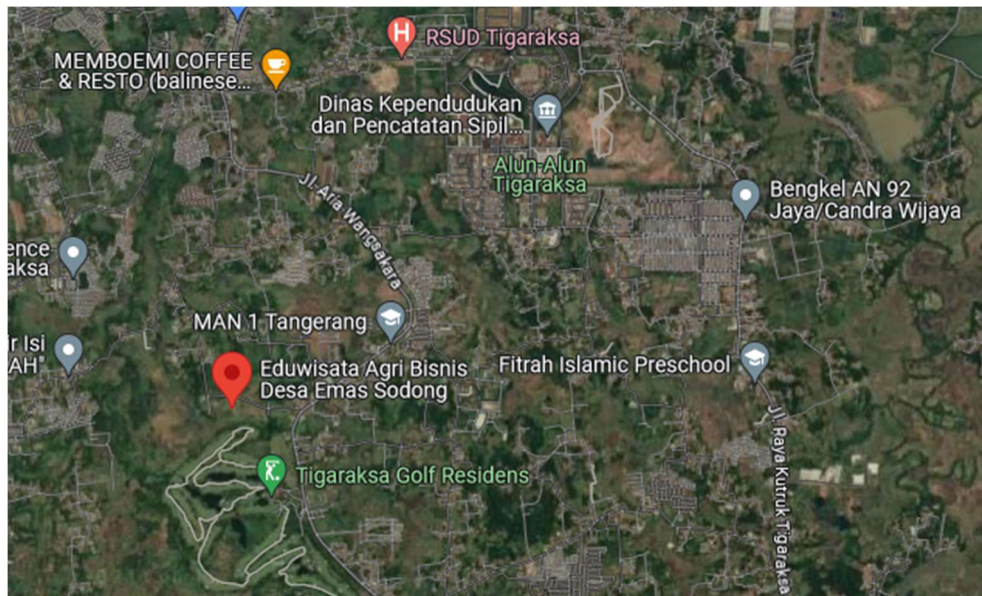


Gambar 1. Kondisi Kampung Tematik Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong

Desa Sodong dikenal sebagai desa wisata yang banyak menyimpan peninggalan bersejarah dan tempat – tempat yang unik. Desa Sodong juga memiliki beberapa industri unggulan untuk menambah daya tarik masyarakat mengenai citra Desa Sodong yang sedang diperkenalkan ke daerah luar sebagai Desa Wisata Sodong. Karena letaknya yang sangat strategis dan kaya akan keragaman beragama, Kampung Tematik Desa Sodong mengunggulkan program Kampung Tematik Wisata Religi dan Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong. Potensi wisata religi ditunjukkan dengan beberapa tempat peribadatan yang berdekatan, yakni Masjid Al Amjad, Klenteng Tri Dharma Suci, Pura Parahyangan, dan Cetiya Brahmavihara Sodong.

Melalui Badan Usaha Milik Desa (Bumdes), Kepala Desa Sodong Bapak Doni Bambang P mengembangkan potensi bisnis pertanian (Agribisnis) yang dipadukan dengan edukasi usaha wisata (Eduwisata). Selain untuk mendongkrak pendapatan asli desa, juga untuk mengenalkan keindahan alam yang mensejahterakan masyarakat

sekitar. Di areal kurang lebih seluas 6 hektar, Desa Sodong membuat rumah pohon, rumah panggung, ternak lele, ternak ayam, ternak kambing, dan ternak kelinci. Selain itu pihak desa juga mengembangkan pertanian dengan sistem hidroponik sebagai ajang pembelajaran yang juga menghasilkan. Gambaran Kampung Tematik Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2.
Lokasi Desa
Sodong -
Tigaraksa

Lokasi Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong, seperti terlihat pada gambar 2, dibuka sejak awal tahun 2021 lalu. Konsep yang diterapkan yakni bertani konvensional dan hidroponik. Program peningkatan ekonomi masyarakat melalui Eduwisata Agribisnis ini mendapat respons yang baik dari pemerintah daerah. Bupati dan Dinas Pertanian Kabupaten Tangerang pernah berkunjung ke desa tersebut untuk melihat langsung konsep Eduwisata Agribisnis yang dikembangkan Desa Emas Sodong. Mereka bahkan mendapat dukungan yang luar biasa sebagai desa percontohan Kampung Tematik

1.2. Maksud dan Tujuan

Melakukan kegiatan penyuluhan mengenai irigasi tetes menggunakan *smart farming* dan IoT serta penggunaan alat-alat pendukung yang telah dibuat oleh tim mahasiswa Program Peningkatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan (PPK Ormawa) lainnya. Di samping itu, kami juga membantu promosi mengenai keberadaan dan potensi Eduwisata di Desa Emas Sodong melalui media sosial.

1.3. Ruang Lingkup

Mahasiswa yang terlibat sebanyak lima orang, yang bertugas melakukan survey awal serta mempersiapkan desain perencanaan, rencana implementasi, menghitung Rencana Anggaran dan Bahan (RAB) dengan disupervisi dan didampingi oleh para dosen pembimbing yang berjumlah tiga orang.

Adapun ruang lingkup kegiatan abdimas di Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong, Kabupaten Tangerang adalah sebagai berikut:

A. Pendahuluan dan Gagasan Awal

Identifikasi tujuan utama program untuk meningkatkan kapasitas Ormawa dengan fokus pada otomatisasi pertanian dan penggunaan teknologi terkini seperti irigasi tetes, smart farming, dan IoT berbasis panel surya.

B. Studi Persyaratan dan Prinsip Kerja Alat

Penetapan spesifikasi teknis alat yang diinginkan serta definisi prinsip kerja yang harus diimplementasikan agar alat tersebut berhasil beroperasi dengan baik.

C. Analisis Perangkat Keras dan Software

Pencarian, analisis, dan pemilihan perangkat keras yang diperlukan untuk mendukung sistem serta pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan.

D. Pengujian Prototipe dan Evaluasi Awal

Pembuatan prototipe alat yang kemudian diujikan untuk menguji fungsionalitasnya dan mengevaluasi performa serta kemampuan alat dalam lingkungan simulasi.

E. Survei dan Kajian Kebutuhan Lokal

Melakukan survei dan kajian mendalam mengenai permasalahan pertanian, kebutuhan teknologi di Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong, dan kebutuhan spesifik komunitas lokal.

F. Penentuan Jenis Tanaman dan Desain Instalasi

Menentukan jenis tanaman yang akan difokuskan dan merancang instalasi alat, termasuk penempatan panel surya, sistem irigasi, dan infrastruktur pendukung lainnya.

G. Penyusunan Lokasi Instalasi Optimal

Menentukan lokasi yang paling sesuai untuk penempatan alat, mempertimbangkan faktor lingkungan, aksesibilitas, keamanan, dan kebutuhan irigasi tanaman.

H. Rancangan Sistem Instalasi dan Tata Letak Kabel

Merancang sistem instalasi yang meliputi distribusi air, posisi panel surya, lokasi pompa dorong, sumber air, dan perencanaan penempatan kabel untuk keandalan dan keamanan.

I. Perencanaan Pelaksanaan dan Monitoring

Menyusun rencana kerja rinci, penjadwalan, serta strategi pengawasan pelaksanaan program secara keseluruhan

2. Kegiatan yang dilakukan

Kegiatan yang dilakukan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu;

1. Survey Lokasi

Kegiatan survey dilakukan pada awal periode kegiatan, yaitu akhir bulan Juni 2024 untuk melihat langsung kondisi dan kebutuhan lapangan. Survey meliputi juga kebutuhan dan sistem pertanian yang dilakukan oleh petani setempat, termasuk saran untuk pemilihan jenis tanaman. Dengan saran dan masukan yang sudah dimiliki oleh tim perancangan berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan petani setempat saat melakukan survey tim perancangan semakin mendekati final solusi atau ide yang akan di implementasikan di Desa Sodong.



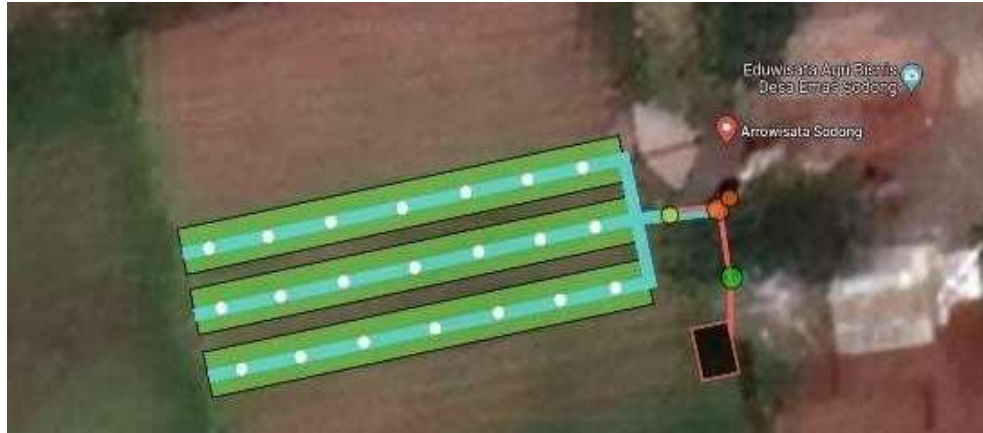
Gambar 3. Wawancara dengan Pengelola kawasan Eduwisata

Adapun dokumentasi survey dapat dilihat pada gambar 3. Survey dan wawancara tersebut meliputi pengambilan data mengenai luas lahan, jenis tanaman yang ditanam, jarak antar tanaman tiap tanaman, jarak bedeng tanaman, luas bedeng tanaman, pupuk dan pestisida yang digunakan, jumlah kelompok tani, metode penyiraman dan data mengenai kebutuhan alat.

Dari hasil diskusi dengan pengelola, maka ditentukan fokus pada otomatisasi pertanian dan penggunaan teknologi terkini seperti irigasi tetes, Smart Farming, dan IoT berbasis panel surya.

2. Penyusunan Desain

Setelah mendapatkan data yang diperlukan dan jenis tanaman penelitian ditetapkan, yaitu tomat, cabai, dan timun. Tim melakukan perancangan peletakan panel serta lokasi penempatan peralatan..Adapun denah peletakan peralatan dapat dilihat pada gambar 4.

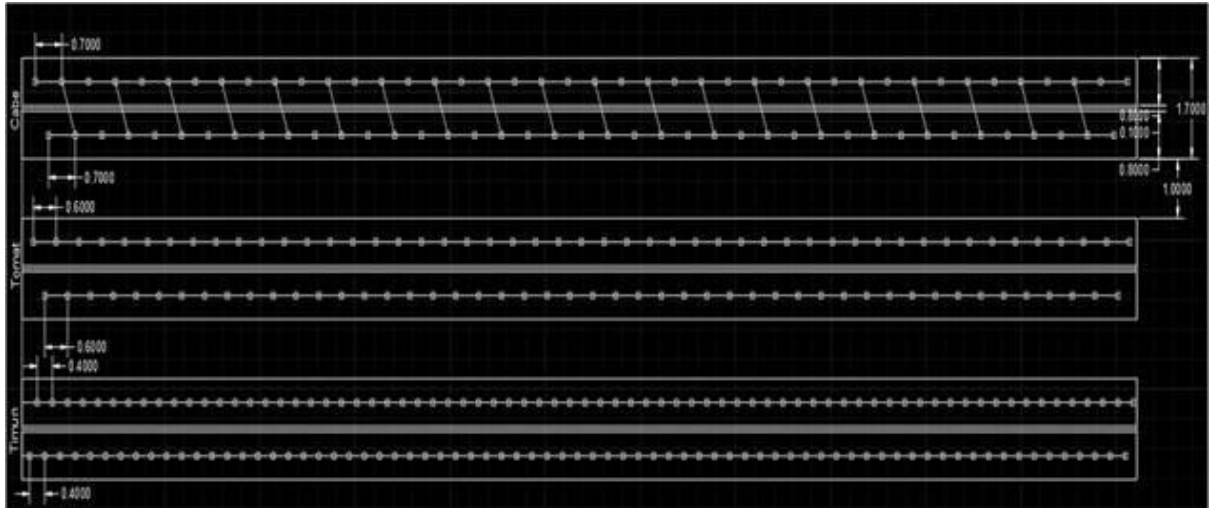


Gambar 4. Denah Peletakan peralatan Irigasi Tetes

Dimana garis berwarna biru merupakan instalasi sistem plumbing untuk melakukan distribusi air irigasi tetes. Bulatan berwarna putih di tengah lahan adalah rencana instalasi sprayer untuk melakukan penyemprotan pestisida. Bulatan berwarna kuning adalah lokasi peletakan pompa dorong. Bulatan warna merah adalah lokasi sumber air, baik dari toren utama maupun drum penampungan air yang sudah terbagi untuk irigasi, pupuk, dan pestisida. Bulatan berwarna hijau adalah lokasi peletakan panel kontrol dan panel daya. Kotak berwarna hitam adalah lokasi peletakan panel surya. Garis berwarna merah adalah arah instalasi kabel, dimana kabel kami rancang untuk ditanam dibawah tanah untuk menghindari kerusakan

Dalam penanaman, perhatian khusus diberikan pada jarak tanam untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Tanaman tomat disarankan ditanam dengan jarak antar tanaman sekitar 60 cm (Widayanti E., 2014), cabai dengan jarak 70 cm (Wawan P, Tangoi D, Suyono. D, 2019) dan timun dengan jarak 40 cm (Loleh. N, Wawan. P, Yunnita R. 2018). Pedoman ini bertujuan untuk memberikan ruang yang cukup bagi tanaman berkembang dengan baik, menciptakan lingkungan pertumbuhan yang optimal, dan mendukung produktivitas serta kesehatan tanaman dalam kebun.

Skema peta lahan yang akan digarap dan penetapan titik penanaman tanaman digambarkan pada gambar 5:



Gambar 5. Skema Peta Tanaman

3. Pembuatan dan Pengujian Prototype

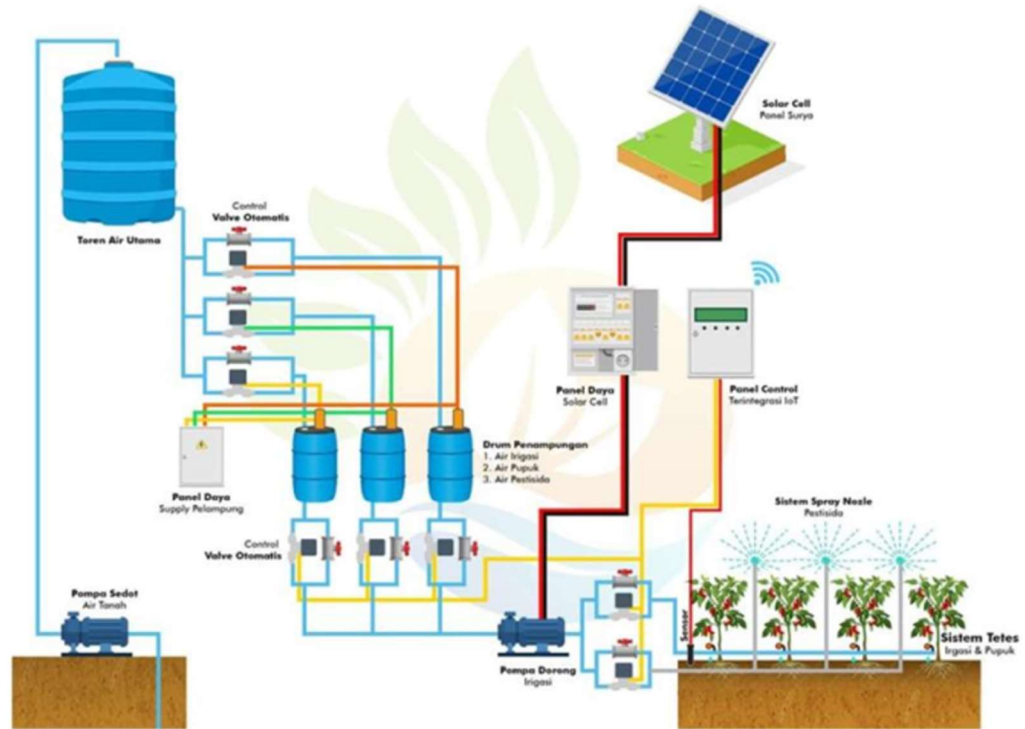
Setelah menyusun desain secara detail, maka pada September 2024 dilakukan implementasi dan pengujian prototipe di Kawasan Eduwisata Desa Emas Sodong - Tigaraksa. Pada gambar 6 dapat dilihat bentuk implementasi prototipe sistem yang di desain



Gambar 6. Rancangan lokasi penempatan alat setelah implementasi

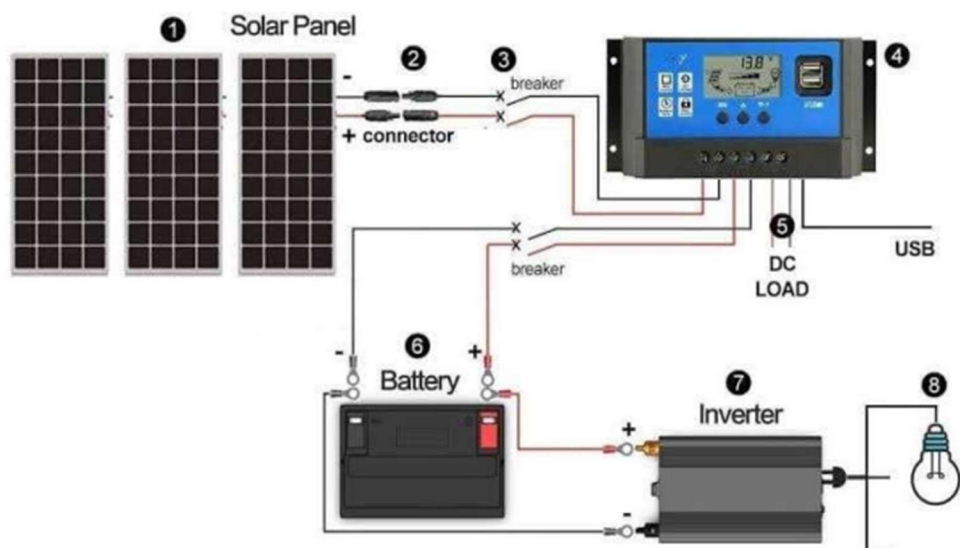
3. Hasil Desain

Desain Sistem Irigasi Tetes Dengan Tenaga Surya secara lengkap dapat dilihat pada gambar 7. Sistem ini terdiri dari beberapa sistem terpisah meliputi sistem catu daya PLTS, sistem penampungan air, sistem irigasi tetes serta penyemprotan pestisida. Sistem ini dikendalikan oleh Mikrokontroler yang dilengkapi dengan koneksi Wifi untuk mendukung teknologi IoT.



Gambar 7. Skema desain secara keseluruhan

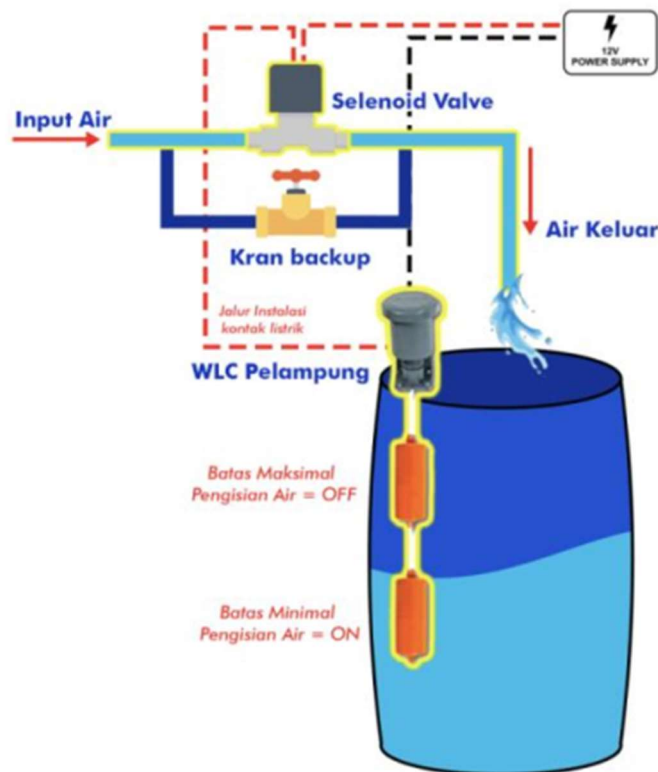
a. Desain sistem PLTS



Gambar 8. Sistem PLTS untuk catu daya Sistem Irigasi Tetes

Pada Gambar 8 dapat dilihat desain catu daya PLTS untuk sistem Irigasi Tetes. Hasil dari konsep tim perancangan menghasilkan kesimpulan bahwa penerapan sistem Hybrid pada panel surya ini akan memberikan keuntungan lebih terhadap pemakaian daya Listrik. Pada siang hari sumber daya akan menggunakan daya yang dihasilkan oleh panel surya. Adapun karena penggunaan beban setelah diperhitungkan tidak akan konstan dengan nilai maksimalnya, maka saat pompa pendorong sedang tidak bekerja daya akan dialihkan untuk pengisian baterai. Apabila suatu saat daya dari baterai habis maka akan dilakukan auto backup dengan sistem ATS (Automatic Transfer Switch). Dimana sistem ATS akan melakukan peralihan daya secara otomatis tanpa intervensi manusia, sehingga sistem secara keseluruhan bisa tetap berjalan secara otomatis

b. Desain sistem pengisian air

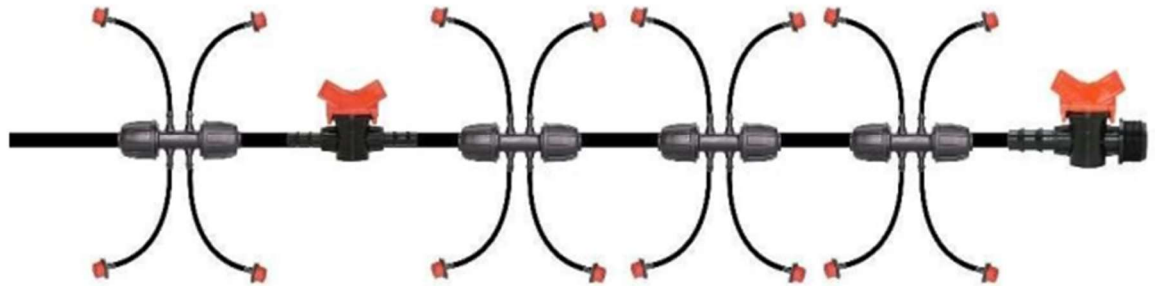


Gambar 9. Sistem pengisian Air baku untuk Sistem Irigasi Tetes

Sistem pengisian toren otomatis ditujukan untuk memastikan bahwa air yang berada di dalam toren dalam keadaan selalu tersedia. Sistem pengisian Air baku untuk Sistem Irigasi Tetes dapat dilihat pada gambar 9. Sistem yang dirancang akan memanfaatkan WLC (*Water Level Control*) model pelampung. Alat ini sudah umum digunakan oleh Masyarakat sebagai kontak *On/Off* motor pompa pada rumah tangga. Dengan melakukan couple kepada *Solenoid Valve* dari kontak NO/NC yang terdapat pada WLC pelampung, sehingga keadaan pada toren air akan menentukan kontak dari WLC pelampung itu sendiri dan dapat

membuka atau menutup aliran air yang masuk ke dalam toren melalui *Solenoid Valve* secara otomatis

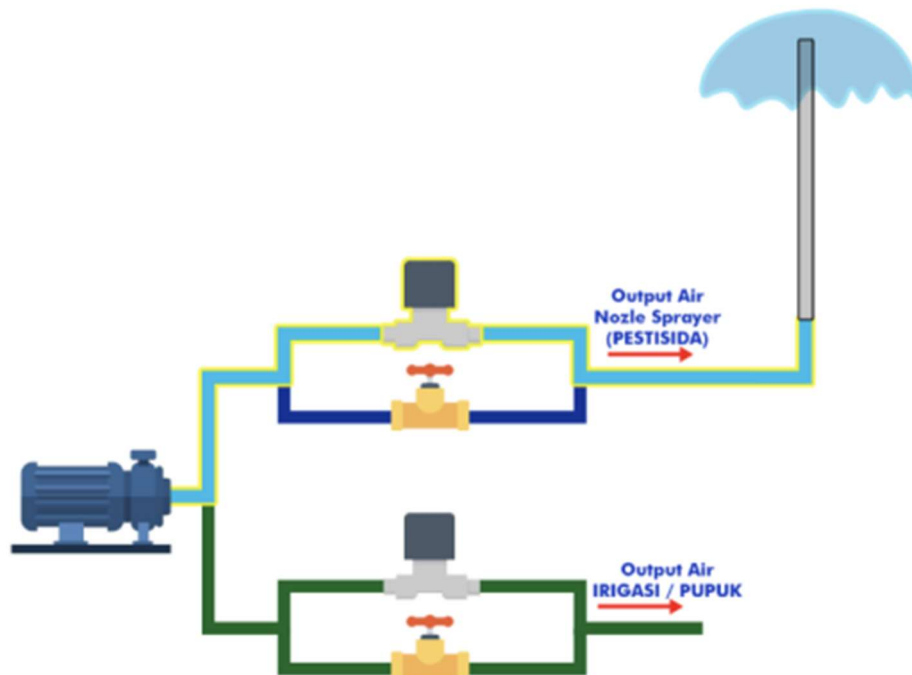
c. Desain sistem irigasi tetes



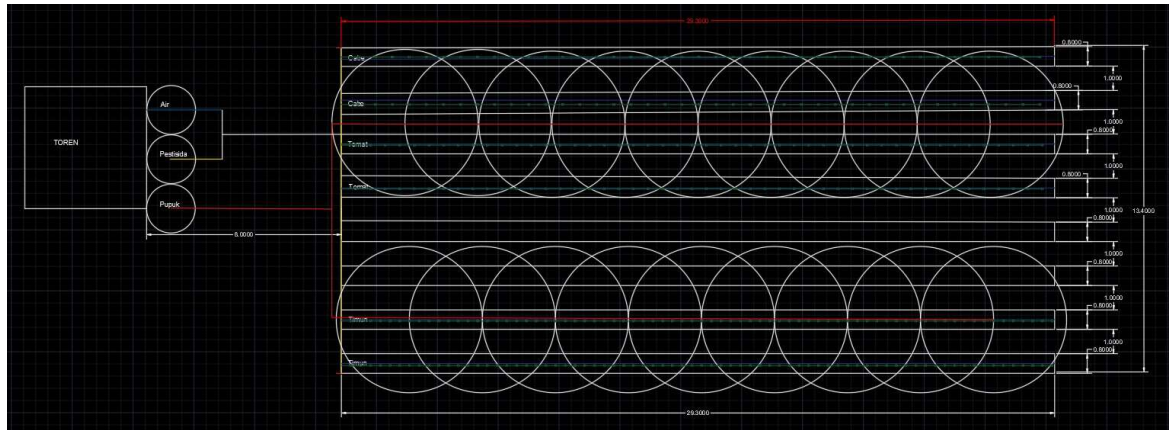
Gambar 10. Sistem Irigasi Tetes untuk tanaman

Seperti terlihat pada gambar 10, sistem irigasi pengairan menggunakan selang berjenis PE dengan aliran utamanya menggunakan selang PE ukuran 16mm, sementara untuk percabangan menuju tanaman akan menggunakan selang PE dengan diameter 7mm. pemilihan ukuran selang PE dengan ukuran yang berbeda adalah untuk memastikan tekanan air dari selang utama tidak turun terlalu signifikan, sehingga tetap dapat menjangkau ke bagian ujung bedengan. Selain itu penurunan diameter juga akan menghemat biaya. Dripper yang digunakan adalah yang bisa disesuaikan keluarannya (*Adjustable*) agar bisa disesuaikan dengan besar keluaran yang dibutuhkan untuk setiap tanaman

d. Desain sistem penyemprotan pupuk/pestisida



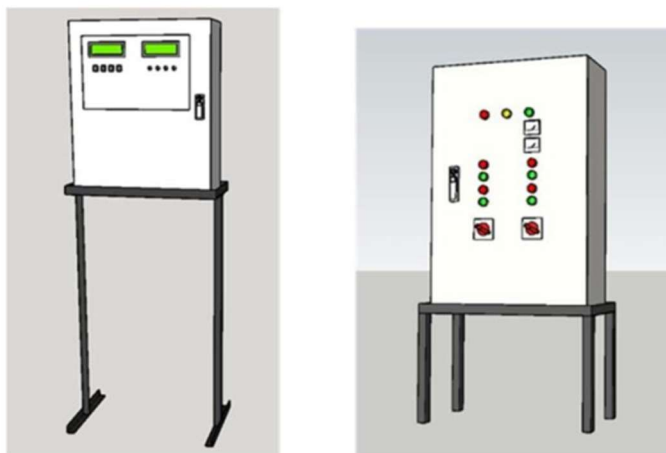
Gambar 11. Sistem Kerja Pompa untuk Irigasi Tetes dan pestisida



Gambar 12. Penempatan sistem penyemprot pestisida

Perancangan Sistem Kerja Pompa untuk Irigasi Tetes dan pestisida serta penempatannya dapat dilihat pada gambar 11 dan 12. Perancangan sistem irigasi otomatis yang dirancang akan menggunakan sensor *Soil Moisture* sebagai input kendali otomatis. Output dari sistem kendali ini adalah *Solenoid Valve* yang mengatur laju aliran dari sistem irigasi tetes itu sendiri. *Solenoid Valve* akan menjadi gerbang yang mengarahkan arah keluaran air, baik untuk sistem irigasi tetes ataupun sistem *Nozzle Spray* untuk pestisida. Apabila tanah mengalami kekeringan maka input dari sensor *Soil Moisture* akan membuka jalur aliran dari *Solenoid Valve* yang mengarah ke tanaman. *Solenoid Valve* pada jalur *Nozzle Sprayer* pestisida akan dibuka apabila petani telah mengaturnya pada panel kontrol, sehingga perintah / Input dari pengguna yang akan membuka gerbang dari *Solenoid Valve* untuk *Nozzle Sprayer*. Adapun untuk konsep rancangan sistem pemipaan yang kami pilih masih tetap sama seperti sistem sebelumnya yaitu menggunakan skema “Latch” atau pengunci dengan tujuan melakukan *backup plan* apabila terjadi kegagalan sistem, sehingga keseluruhan alat masih dapat berjalan sebagaimana mestinya

e. Desain layout panel kontrol



Gambar 13. Rancangan Panel Kontrol dan Panel Daya

Desain Panel Kontrol dan Panel Daya dapat dilihat pada gambar 13. Penetapan mode ditentukan berdasarkan hasil kesepakatan dan kebutuhan dari petani setempat serta diskusi tim perancangan Bersama dosen pembimbing. Alat ini bekerja dalam beberapa sistem tahapan, yaitu dengan mode manual, mode otomatis, dan juga mode Monitoring dan kontrol via Blynk. Berikut adalah penjelasan untuk setiap tahapannya:

• **Mode Manual:**

- 1) Penyiraman Air: Pengguna memasukkan waktu dan durasi penyiraman air sesuai kebutuhan. Pompa air akan diaktifkan pada waktu yang ditentukan dan akan berhenti setelah durasi yang diatur telah berlalu.
- 2) Pemberian Pupuk: Pengguna memasukkan waktu dan jumlah pupuk yang diperlukan. Sistem pupuk akan memberikan nutrisi sesuai dengan instruksi.
- 3) Penggunaan Pestisida: Pengguna memasukkan waktu dan jenis pestisida yang diperlukan. Sistem pestisida akan mengaplikasikan pestisida sesuai dengan instruksi.

• **Mode Otomatis:**

- 1) Input Pengaturan Awal: Pengguna memasukkan jadwal penyiraman, pemberian pupuk, dan penggunaan pestisida untuk periode tertentu. Sistem akan mengikuti jadwal ini secara otomatis tanpa campur tangan pengguna.
- 2) Monitoring Lingkungan: Sensor memantau kondisi lingkungan seperti suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, dan pH tanah. Data ini digunakan untuk membuat keputusan otomatis, misalnya, jika suhu naik terlalu tinggi, sistem dapat meningkatkan frekuensi penyiraman.
- 3) Sistem Perlindungan: Jika sensor mendeteksi kondisi yang menunjukkan potensi masalah (misalnya, kelembapan tanah terlalu rendah atau pH tanah tidak sesuai), sistem dapat mengambil tindakan otomatis, seperti memberikan air atau nutrisi tambahan

4. Hasil yang dicapai

Pada tahap implementasi alat otomatisasi pertanian di Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong, berbagai langkah dan perencanaan serta implementasi telah dilakukan untuk memastikan keberhasilan proyek. Salah satu aspek utama yang ditekankan adalah perancangan jenis tanaman dan tata letak tanaman yang dioptimalkan untuk irigasi tetes berbasis panel surya. Adapun dokumentasi mengenai jenis tanaman dan tata letak alat dan tanaman yang telah diimplementasikan oleh penulis adalah sebagai berikut:

a. Rancangan awal



Gambar 14. Rancangan lokasi penempatan instalasi keseluruhan

b. Implementasi dan instalasi



Gambar 15. Rancangan lokasi penempatan alat setelah implementasi

5. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dari pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Solusi yang akan dilakukan untuk permasalahan sistem pertanian di Desa Sodong masih dikelola secara tradisional yang ada di Kampung Tematik Eduwisata Agribisnis Desa Emas Sodong, Kecamatan Tigaraksa, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten adalah dengan membuat alat yang dapat mengefisienkan pertanian dan meningkatkan produktivitas pada Kampung Tematik Desa Sodong dengan memanfaatkan lahan yang ada untuk memasang panel surya sebagai sumber daya alat.
2. Penerapan irigasi tetes dengan teknologi kontroller ESP32, sensor kelembapan tanah, springkel tanaman untuk pestisida, selang PE 11 mm, dripper tetes, dan waterplus capacity boosting water pump BR-370DPA dapat membawa manfaat yang signifikan dalam sistem pertanian.
3. Irigasi tetes meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi pemborosan, dan memberikan nutrisi dan pestisida dengan tepat pada tanaman.

Saran

Perlu adanya keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat di Desa Emas Sodong ini yang meliputi beberapa aspek, antara lain ekonomi, sosial, dan sebagainya. Misalkan untuk lebih meningkatkan jumlah pengunjung, maka keberadaan irigasi tetes berbasis *smart farming* dan IoT di desa eduwisata ini sekaligus dapat dijadikan sebagai salah satu daya tarik wisata edukasi di Desa Emas Sodong yang dapat diekspose melalui media sosial atau *website*.

Di samping itu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) diharapkan dapat mengadakan pelatihan lebih lanjut agar penyuluhan yang telah disampaikan dapat diterapkan dalam praktek secara benar. Hal ini sekaligus dapat menjadi kegiatan abdimas bagi para mahasiswa secara mandiri.

6. Penutup

Demikian laporan penyuluhan ini dibuat. Kami berharap semoga laporan ini dapat digunakan sebagai perbaikan dan penyempurnaan bagi program serupa di masa depan. Atas segala perhatian serta masukan yang diberikan pembaca, kami ucapkan terima kasih.

Dibuat di Tangerang Selatan, pada
tanggal 16 Februari 2024

Ketua Tim

Ir. Novy Hapsari, ST, MSc, IPM

Daftar Pustaka

1. Darno, yohannes, taufiqurrahman. 2019. *STUDI PERENCANAAN MODUL PRAKTIKUM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)*. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtm/article/view/38923>
Diakses pada tanggal 10 November 2023.
2. Loleh, N., Wawan, P., Yunnita, R., 2018. *Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.)*. [https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/4736/Pengaruh-Jarak-Tanam- dan-Waktu-Penyilangan-Terhadap-Pertumbuhan-dan-hasil-Tanaman-Mentimun-Cucumis-sativus-L.pdf](https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/4736/Pengaruh-Jarak-Tanam-dan-Waktu-Penyilangan-Terhadap-Pertumbuhan-dan-hasil-Tanaman-Mentimun-Cucumis-sativus-L.pdf). Diakses pada 12 November 2023
3. Tangoi, D., Wawan, P., Suyono, D. 2019. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (Capsicum frutescens L.) Pada Jarak Tanam yang Berbeda Dan Waktu Aplikasi Pupuk Phonska*. <https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/4745/Respon-Pertumbuhan-dan-Produksi-Tanaman-Cabai-Capsicum-frutescent-L-pada-Jarak-Tanam-yang-Berbeda-dan-Waktu-Aplikasi-Pupuk-Phonska.pdf>. Diakses pada 12 November 2023.
4. Widayanti, Esti. 2014. *PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN TOMAT (Lycopersicum esculentum Mill) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA*. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/biologi/article/download/253/214>. Diakses pada 12 November 2023.