

PROPOSAL

PFsains

by Pertamina Foundation

PERAWATAN DAN MONITORING TANAMAN
PADA PERTANIAN SAYUR DAUN DENGAN ROBOT
BERTENAGA SURYA

NAMA TIM PENGUSUL: RoT

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. Ahmad Aziz | (Ketua) |
| 2. Yuman Satriyadi | (Anggota) |
| 3. Aisyah Putri | (Anggota) |

2022



SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ahmad Aziz
NIK : 1509031712010002
Institusi : Institut Teknologi Bandung

Dengan ini menyatakan bahwa karya dengan judul "Perawatan dan Monitoring Tanaman pada Pertanian Sayur Daun dengan Robot Bertenaga Surya" adalah original (tidak mengandung unsur plagiat di dalamnya) serta belum pernah memenangkan dan atau mendapatkan pendanaan dalam perlombaan atau kompetisi sejenis.

Jika di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran informasi, maka saya bersedia didiskualifikasi ataupun dibatalkan dari status pemenang serta tidak berhak mendapatkan pendanaan dalam kompetisi PFsains 2022.

Bandung, 9 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ahmad Aziz

13220034

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENGIKUTI
KOMPETISI
PFsains 2022**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Team : Ahmad Aziz
Institusi : Institut Teknologi Bandung
Lokasi Implementasi : Cisarua, Bandung Barat
Nama Anggota :

Nama Anggota	No HP/WA	Institusi
Yuman Satriyadi	082267236478	ITB
Aisyah Putri	082230604501	ITB

Dengan ini menyatakan bahwa proposal inovasi teknologi PFSains 2022 dengan judul: "Perawatan dan Monitoring Tanaman pada Pertanian Sayur Daun dengan Robot Bertenaga Surya" merupakan karya orisinal kami yang dikerjakan secara berkelompok/team.

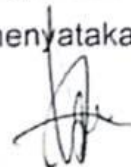
Bahwasannya tim kami tidak akan bubar selama proses pelaksanaan kompetisi ini berlangsung hingga tahap - implementasi prototipe/purwarupa di lapangan – selesai.

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka kami bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima ke Pertamina Foundation.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 9 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ahmad Aziz

13220034

ABSTRAK

Pengelolaan pertanian merupakan serangkaian kegiatan pengelolaan agroekosistem dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas, keuntungan, dan ketahanan pangan dengan tetap melestarikan serta meningkatkan sumber daya alam dan lingkungan. Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengetahui cara perancangan pengembangan dan kerja robot bertenaga surya untuk perawatan dan monitoring tanaman pada pertanian sayur daun. Proyek ini akan berlangsung selama 11 bulan dengan beberapa tahapan diantaranya kajian literatur dan perumusan masalah, pembuatan robot, survei lokasi, uji coba, evaluasi dan implementasi. Robot ini nantinya akan memonitoring tanaman secara berkala untuk mengetahui kondisi tanaman terkini serta membantu petani dalam melakukan perawatan tanaman seperti pemberian pupuk, penyiraman, dan penyemprotan pestisida.

Kata Kunci : *Cisarua, Monitoring , Pertanian ,Robot, Sayur .*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat	2
E. Ruang Lingkup	3
1. Wilayah Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.	3
2. Kajian	3
BAB II REFERENSI.....	4
A. Energi Baru Terbarukan Tenaga Surya	4
B. Pertanian Sayur Daun	4
C. Perawatan dan Monitoring Tanaman Sayur Daun	4
BAB III RENCANA PELAKSANAAN.....	5
A. Rincian Kegiatan	5
1. Kajian Literatur dan Perumusan Masalah.....	5
2. Pembuatan Robot	5
3. Survei Lokasi Implementasi.....	5
4. Uji Coba	5
5. Evaluasi	5
6. Implementasi.....	5
B. Jadwal Pelaksanaan	6
Kajian Literatur dan Perumusan Masalah	6

C. Lokasi Pelaksanaan	6
D. Alat dan Bahan.....	6
1. Alat.....	6
2. Bahan.....	6
E. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	7
SUMBER REFERENSI.....	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	11

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor yang memiliki peranan sangat penting dalam perekonomian nasional. Sektor pertanian berfungsi sebagai penyedia bahan pangan untuk ketahanan pangan masyarakat, sebagai instrumen pengentasan kemiskinan, penyedia lapangan kerja, serta sumber pendapatan masyarakat Kecamatan Cisarua, Kabupaten Jawa Barat. Daerah ini memiliki iklim dingin serta tanah subur karena terletak di kaki Gunung Burangrang yang menjadi potensi kegiatan pertanian dengan produk meliputi jamur, palawija, dan sayur-sayuran.

Pengelolaan pertanian merupakan serangkaian kegiatan pengelolaan agroekosistem dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas, keuntungan, dan ketahanan pangan dengan tetap melestarikan serta meningkatkan sumber daya alam dan lingkungan. Pengelolaan pertanian meliputi 4 tahap yakni pra-tanam, masa tanam, panen, dan pasca-panen. Perawatan pra-tanam meliputi persiapan lahan, pemberian pupuk, dan proses tanam benih. Perawatan masa tanam meliputi penyemprotan pestisida, pemberian pupuk, serta monitoring. Monitoring dalam masa tanam bertujuan untuk memastikan tanaman tumbuh dalam kondisi lingkungan yang sesuai sehingga menghasilkan hasil panen yang optimal. Perawatan panen dan pasca panen meliputi sortir hasil panen , serta penyimpanan hasil panen.

Dalam pengelolaan pertanian, salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan adalah keberlanjutan dan efisiensi energi. Pada proses pengelolaan dan monitoring secara konvensional hanya dilakukan berdasarkan perkiraan kondisi tanah dan tanaman pada suatu lahan pertanian, Padahal kondisi tanah memiliki lingkup yang lebih luas meliputi pH, kelembapan, dan suhu. Selain itu, monitoring secara manual memperbesar adanya kemungkinan serangan hama yang terlewat atau jadwal penyiraman air dan pestisida yang tertunda karena kelalaian

manusia. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah unit otomatis yang dapat melakukan pengelolaan pertanian dan monitoring secara efisien baik secara waktu maupun energi. Salah satu pilihan energi yang mendukung pengelolaan pertanian berkelanjutan adalah energi surya. Hal ini karena sifat dari energi yang tidak menimbulkan produk samping serta memiliki ketersediaan yang berlimpah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, disusun rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan robot bertenaga surya untuk perawatan dan monitoring tanaman pada pertanian sayur daun?
2. Bagaimana cara kerja robot bertenaga surya untuk perawatan dan monitoring tanaman pada pertanian sayur daun?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, disusun tujuan pengajuan proposal ini sebagai berikut.

1. Merancang dan mengembangkan robot bertenaga surya untuk perawatan dan monitoring tanaman pada pertanian sayur daun.
2. Mengetahui cara kerja robot bertenaga surya untuk perawatan dan monitoring tanaman pada pertanian sayur daun.

D. Manfaat

Robot bertenaga surya ini dapat membantu petani dalam melakukan perawatan dan monitoring tanaman pertanian khususnya pertanian sayur daun. Robot ini nantinya akan memonitoring tanaman secara berkala untuk mengetahui kondisi tanaman terkini. Serta Robot ini dilengkapi beberapa sistem yang akan membantu petani dalam melakukan perawatan tanaman seperti pemberian pupuk, penyiraman, dan penyemprotan pestisida.

E. Ruang Lingkup

1. Wilayah

Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

2. Kajian

- Panel surya sebagai sumber pengisian daya robot
- Monitoring dan perawatan pertanian sayur daun.
- Efektifitas robot

BAB II

REFERENSI

A. Energi Baru Terbarukan Tenaga Surya

EBT Tenaga Surya Adalah Pembangkit Listrik yang menggunakan Sinar Surya sebagai energi primer. Sinar Surya yang terus menyinari bumi tiap harinya menjadikan sumber energi ini adalah salah satu jenis Energi Baru dan Terbarukan (EBT).

Indonesia berada di daerah yang dilintasi Garis Khatulistiwa, Indonesia punya potensi Energi Surya yang tinggi. Menurut data dari RUEN, estimasi total potensi energi surya sebanyak 207.898 MWp yang menyinari nusantara. Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan dapat mengganti komposisi penggunaan energi fosil pada bauran energi negara, menyesuaikan dengan komitmen Indonesia pada Perjanjian Paris untuk menurunkan emisi Karbon Dioksida sebanyak 314 Juta Ton Karbon Dioksida.

B. Pertanian Sayur Daun

Sayuran daun merupakan tanaman sayuran yang daunnya dimanfaatkan/dikonsumsi sebagai sayur. Jenis sayuran daun antara lain letus, kubis, seledri, bayam, sawi, kangkung, bawang daun. Sayuran daun cenderung lebih mudah dibudidayakan dibandingkan dengan sayuran buah dan lebih cepat dipanen, sehingga sangat cocok jika dikembangkan bagi keluarga di lahan pekarangan sebagai sumber pangan yang bermanfaat bagi kesehatan/kebugaran tubuh dan keindahan lingkungan (estetika). Sayuran daun yang umumnya dibudidayakan di lahan pekarangan terutama bagi pemula adalah kangkung, bayam, dan sawi.

C. Perawatan dan Monitoring Tanaman Sayur Daun

Perawatan dan monitoring tanaman sayur daun merupakan salah satu tahapan yang penting. Hal ini karena perawatan sayur daun umumnya mulai dari tahap pra-tanam hingga menjelang panen. Pentingnya fase perawatan dan monitoring berkaitan erat dengan hasil produksi biomassa pada panen.

BAB III

RENCANA PELAKSANAAN

A. Rincian Kegiatan

1. Kajian Literatur dan Perumusan Masalah

Tahap pertama dalam implementasi kegiatan ini adalah kajian literatur. Kajian ini dilakukan untuk mencari dan mendalami permasalahan terkait pertanian sayur daun serta EBT Tenaga surya di Indonesia.

2. Pembuatan Robot

Tahap Kedua dalam implementasi kegiatan ini adalah pembuatan robot bertenaga surya yang nantinya digunakan untuk melakukan perawatan dan monitoring pertanian sayur daun. Proses yang dilakukan adalah pengembangan prototype menjadi robot yang siap untuk diimplementasikan.

3. Survei Lokasi Implementasi

Dalam mengimplementasi robot ini secara langsung nantinya akan dilakukan survei mendalam terkait lokasi implementasi mitra di Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

4. Uji Coba

Tahap pengujian pada robot ini dilakukan sebanyak 4 kali dengan rincian 2 kali pengujian sistem kerja robot dan 2 kali pengujian secara langsung (setelah dilakukan perakitan).

5. Evaluasi

Setelah dilakukan proses pembuatan dan pengujian robot didapatkan beberapa data yang nantinya akan menjadi masukan untuk pengembangan robot menjadi lebih baik.

6. Implementasi

Setelah dilakukan evaluasi dan perbaikan kendala robot selanjutnya melakukan implementasi secara langsung di lapangan.

B. Jadwal Pelaksanaan

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke-										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Kajian Literatur dan Perumusan Masalah											
2.	Pembuatan Robot											
3.	Survei Lokasi Implementasi											
4.	Uji Coba											
5.	Evaluasi											
6.	Implementasi											

C. Lokasi Pelaksanaan

Pelaksanaan implementasi akan dilakukan di lahan pertanian sayur di Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

D. Alat dan Bahan

Pada implementasi robot perawatan pertanian ini dibutuhkan peralatan pertanian dan bahan pertanian sebagai berikut:

1. Alat
 - a. Cangkul
 - b. Ember
 - c. Robot
 - d. Selang
 - e. Timbangan
2. Bahan
 - a. Air
 - b. Kaptan
 - c. Pupuk
 - d. Pestisida (Insektisida/Herbisida)

E. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

1. Komponen	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Microcontroller	2 pcs	550.000	1.100.000
- Single Board Computer	1 pcs	9.500.000	9.500.000
- Wifi Module	1 pcs	100.000	100.000
- Camera	3 pcs	1.200.000	3.600.000
- Lidar Sensor	1 pcs	2.500.000	2.500.000
- PH Sensor	1 pcs	1.100.000	1.100.000
- IR Sensor	4 pcs	85.000	340.000
- Temperature & Humidity Sensor	1 pcs	350.000	350.000
- Sensor Compas	1 pcs	560.000	560.000
- GPS Sensor	1 pcs	400.000	400.000
- Limit switch	5 pcs	30.000	150.000
- Connector, terminal, dan crimping	1 set	300.000	300.000
- External Encoder	8 pcs	1.600.000	12.800.000
- Motor BLDC	6 pcs	2.000.000	12.000.000
- ESC	6 pcs	1.400.000	8.400.000
- Motor BDC	6 pcs	1.500.000	9.000.000
- Motor Driver	6 pcs	120.000	720.000
- Servo	3 pcs	550.000	1.650.000
- Lipo Battery 6 Cell	4 pcs	450.000	1.800.000
- Lipo Battery 3 Cell	2 pcs	350.000	1.400.000
- Lipo BMS	1 pcs	450.000	450.000
- Voltage Buck Converter	2 pcs	150.000	300.000
- Solar Panel	2 pcs	700.000	1.400.000
- Power Cable	10 meter	12.000	120.000
- Electric Sprayer Pump	1 pcs	300.000	300.000
- Pneumatic Cylinder	4 pcs	250.000	1.000.000
- Pneumatic Valve	4 pcs	230.000	920.000
- Selang pneumatic	5 meter	10.000	50.000
- Roda	4 pcs	200.000	800.000
- Timing Belt & Pulley	3 set	100.000	300.000
- Shaft Rod	4 pcs	250.000	1.000.000
- Lead screw	1 meter	120.000	120.000
- Mounted Ball Bearing	4 pcs	35.000	140.000
- Pneumatic Mini Compressor	1 pcs	300.000	300.000

- Pressure Regulator	1 pcs	150.000	150.000
- Pressure Sensor	1 pcs	320.000	320.000
SUB TOTAL (Rp)			75.440.000
2. Peralatan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Soldering Station	2 set	450.000	900.000
- Tang Crimper	1 pcs	100.000	100.000
- Lipo Charger	1 pcs	350.000	350.000
- Multimeter	1 pcs	300.000	300.000
- Mesin Bor Listrik	1 pcs	500.000	500.000
- Mesin Gerinda Listrik	1 pcs	600.000	600.000
- Rivet Gun	1 pcs	200.000	200.000
- Perkakas Mekanik (Tang, obeng, kunci-kunci, dll.)	1 set	700.000	700.000
SUB TOTAL (Rp)			3.650.000
3. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Timah Solder	2 pcs	50.000	100.000
- Flux Solder	1 pcs	30.000	30.000
- Solder Wick	1 pcs	35.000	35.000
- Isopropyl Alcohol Cleaner	1 botol	30.000	30.000
- Aluminium Hollow	10 meter	30.000	300.000
- Aluminium Profile	5 meter	80.000	400.000
- Aluminium Plate	1 meter persegi	250.000	250.000
- Acrylic sheet	1 lembar	300.000	300.000
- Bibit Tanaman / simplisia	1 kg	100.000	100.000
- Pestisida	9 Liter	150.000	1.350.000
- Pupuk Kompos	10 ton	10.000	1.000.000
- Pupuk TSP	100 kg	50.000	5.000.000
- Pupuk Urea	150 kg	50.000	7.500.000
- Pupuk KCL	70 kg	30.000	2.100.000
- Kaptan	1,5 Ton	10.000	1.500.000
SUB TOTAL (Rp)			19.995.000
4. Jasa dan keperluan lainnya	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
- Pembuatan GUI dashboard data monitoring dan kontrol	1	5.000.000	5.000.000

- Pengumpulan dataset dan pembuatan model ML tanaman pertanian.	1	8.000.000	8.000.000
- Manufaktur (3D printing, milling, laser cutting, cetak PCB)	5	3.000.000	15.000.000
- Ongkos pembelian bahan	5 kali	30.000	150.000
- Pengangkutan robot ke lokasi implementasi	3 kali	200.000	600.000
- Sewa tempat pengerjaan robot	1 tahun	12.000.000	12.000.000
- Sewa lahan Implementasi	3 bulan	1.000.000	3.000.000
- Upah pekerjaan lahan	2 orang	500.000	1.000.000
- Biaya tak terduga dan pembelian cadangan komponen			3.000.000
SUB TOTAL (Rp)			47.750.000
TOTAL 1+2+3+4 (Rp)			146.835.000

SUMBER REFERENSI

Aswitini, Noveria, Mita dan Fitranita. 2008. Konsumsi sayur dan buah di masyarakat dalam konteks pemenuhan gizi seimbang. *Jurnal Kependudukan Indonesia*. 3 (2): 97-119

Ishak. Ryan, Ishak dan Uswim. 2019. Teknik budidaya tanaman sayuran berdasarkan kearifan lokal masyarakat suku Damal di Kabupaten Puncak. *Jurnal FAPERTANAK*. 4 (1): 1-9

Rizkyana, Okky, Nugroho, Fajar Ari, dan Anggraeny, Olivia. 2017. Asupan sayur dan buah dengan variasi warnanya pada siswa SD Insan Permata Malang. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 4 (1) : 12-22.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Dokumentasi

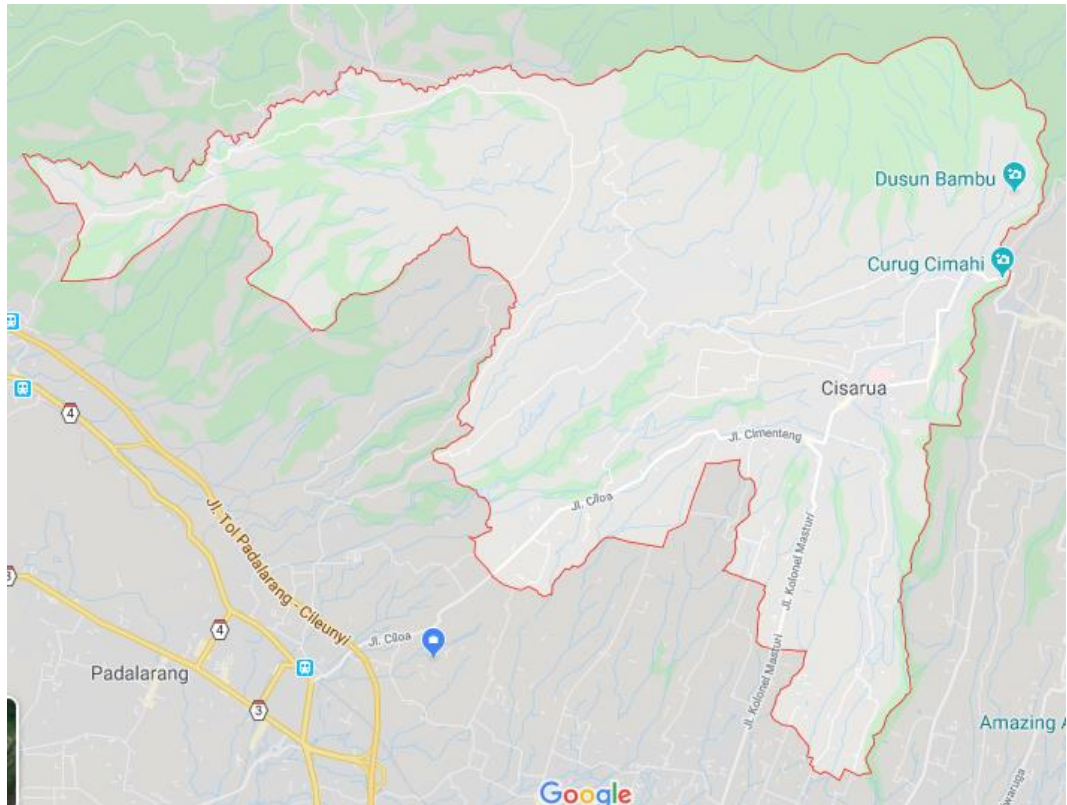


Gambar Rencana Lokasi Implementasi 1



Gambar Rencana Lokasi Implementasi 2

B. Peta Lokasi Implementasi



Gambar Peta Lokasi Implementasi