

# **Pembuatan dan Pengujian Alat Penyiram Tanaman Palawija**

**ADIT ANDRIANA<sup>1\*</sup>, LIMAN HARTAWAN<sup>1</sup>**

Institut Teknologi Nasional Bandung  
Email: andrianaadit69@gmail.com

*Received 31 01 2024 | Revised 01 02 2024 | Accepted 01 02 2024*

## **ABSTRAK**

*Penelitian ini fokus pada pengembangan alat penyiram palawija menggunakan pipa PVC sebagai pelampung dan pompa DC untuk penyiraman tanaman. Keunggulan pipa PVC sebagai pelampung terletak pada kemampuannya mengatur tingkat ketinggian air secara efisien. Pompa DC digunakan untuk mengatur intensitas penyiraman, dengan desain yang sederhana dan biaya terjangkau untuk aplikasi di petani skala kecil dan besar. Metodologi penelitian melibatkan pembuatan, perakitan, dan uji coba di lapangan dengan metode kerja bangku. Hasil pengujian menunjukkan stabilitas kapal belum optimal, tetapi masih berada di bawah batas maksimum perahu tercelup. Debit air ideal untuk bawang merah mencapai 300-600 ml, dengan bukaan katup 60 derajat memberikan debit 312 ml per tanaman pada kecepatan perahu 25 detik dalam jarak 1 meter. Meskipun demikian, perlu pembenahan untuk meningkatkan stabilitas kapal.*

**Kata kunci:** *Pompa Listrik, Produktivitas Pertanian, Efisiensi Sumber Daya*

## **ABSTRACT**

*This research focuses on the development of a crop watering device using PVC pipes as floats and DC pumps for watering plants. The advantage of PVC pipe as a float lies in its ability to regulate the water level efficiently. The DC pump is used to regulate watering intensity, with a simple design and affordable cost for application in small and large scale farmers. The research methodology involved manufacturing, assembly, and field trials using the bench work method. The test results show that the stability of the boat is not yet optimal, but it is still below the maximum limit of the submerged boat. The ideal water discharge for shallots reaches 300-600 ml, with a valve opening of 60 degrees giving a discharge of 312 ml per plant at a boat speed of 25 seconds within 1 meter. Nonetheless, improvements are needed to increase the stability of the boat.*

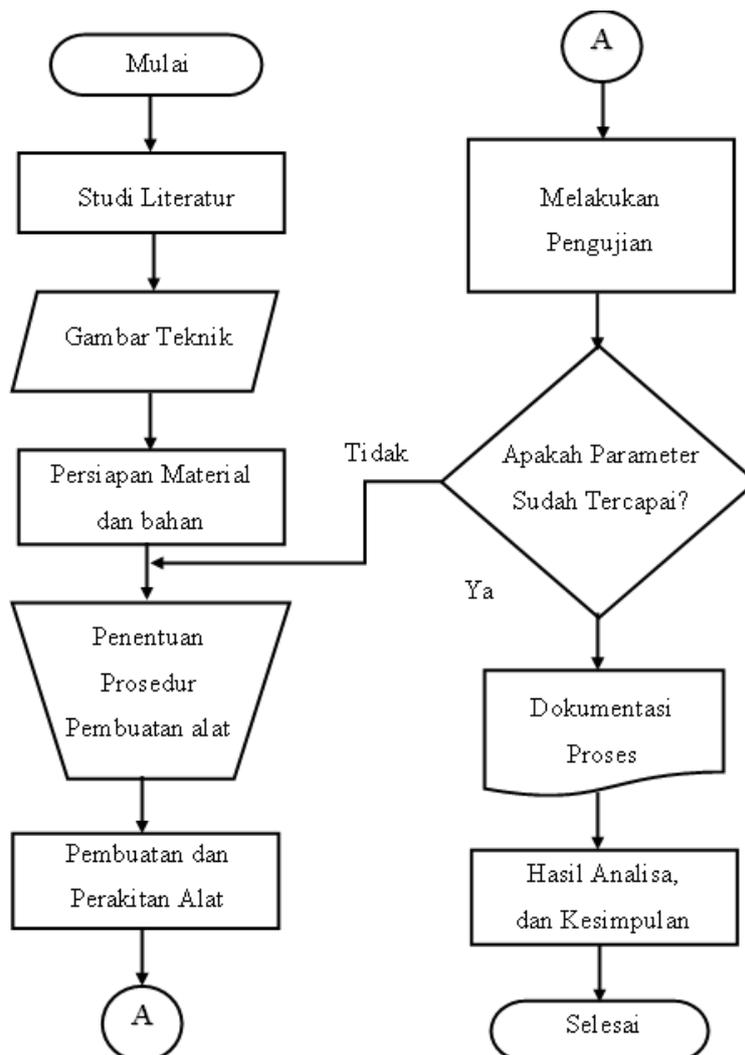
**Keywords:** *Electric Pump, Agricultural Productivity, Resource Efficiency.*

## 1. PENDAHULUAN

Bawang merah memiliki peran vital dalam ekonomi Indonesia sebagai sumber pangan dan pendapatan. Meskipun produksi di Kuningan melampaui target, petani menghadapi tantangan penyiraman manual yang kurang efisien. Alat penyiraman tradisional menggunakan ember di parit tidak konsisten, terutama saat hujan. Dengan idealnya 300-600 ml air per tanaman pada jarak 20 cm, diperlukan solusi efisien. Pengembangan alat penyiram dengan pompa listrik menjadi alternatif. Meskipun ada inovasi di Madiun dan Jombang, kelelahan petani dan dampak lingkungan masih menjadi masalah. (Puspito, 2018)mencoba solusi panel surya, tapi keterbatasan di daerah tropis dan aspek manual masih relevan. Penelitian ini mengusulkan penggunaan perahu khusus dengan motor DC untuk penyiraman bawang merah, bertujuan mengurangi polusi dan memudahkan petani Kuningan.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Layout



**Gambar 2. 1 Diagram Alir**

Berdasarkan diagram alir pada gambar 3.1 diatas, dapat dijelaskan langkah-langkah untuk proses perakitan dan pengujian alat penyiram palawija adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapatkan referensi teori yang relevan dengan pengumpulan materi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan proses perakitan dan pengujian alat penyiram palawija.

2. Gambar teknik

Mendapatkan gambar teknik dari hasil perancangan alat penyiram tanaman palawija sebagai acuan untuk proses perakitan alat agar sesuai dengan rancangan.

3. Persiapan alat dan bahan

Mempersiapkan seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan pada proses perancangan.

4. Penentuan prosedur perakitan alat

Menyusun tahapan tahapan perakitan alat agar dapat dipahami dengan mudah dan didapat hasil bentuk dan ukuran yang sama dengan hasil rancangan.

5. Perakitan alat penyiram palawija

Perakitan komponen-komponen yang telah disiapkan sebelumnya seperti pelampung dari bahan PVC, sistem pemipaan pompa untuk penyiraman dan lain sebagainya.

6. Pengujian alat penyiram palawija

Pengujian alat penyiram palawija yang telah selesai dirakit dengan menguji pemberian beban pada perahu, menguji pompa untuk penyiraman.

7. Evaluasi prosedur perakitan dan pengujian sudah sesuai atau belum

Mengevaluasi apakah prosedur perakitan dan pengujian telah memenuhi standar yang ditetapkan. Jika ditemukan ketidaksesuaian, maka akan kembali ke tahap sebelumnya untuk perbaikan. Namun, jika semua telah sesuai, langkah berikutnya dapat dijalankan.

8. Dokumentasi proses

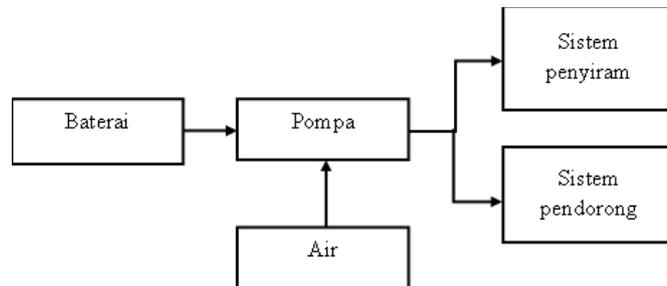
setiap langkah yang dilakukan didokumentasikan selama proses perakitan dan pengujian.

9. Analisis dan kesimpulan

Membuat analisis serta kesimpulan mengenai proses yang telah dilakukan.

## 2.2 Prinsip Kerja

Alat ini mengatur pasokan air pada media tanam palawija dengan menggunakan pelampung PVC yang mengapung di atas permukaan air dalam saluran atau parit. Pompa listrik pada pelampung menghisap air dari parit dan menyembrotkannya ke media tanam, memastikan tanaman mendapatkan suplai air yang cukup. Perahu ini bergerak sepanjang jalur media tanam di parit, sehingga seluruh tanaman menerima pasokan air secara merata.

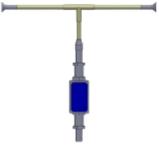


**Gambar 2. 2 Prinsip Kerja**

## 2.3 Perencanaan Proses

Dalam pembuatan komponen Alat penyiram tanaman palawija maka dilakukan perencanaan produksi yang telah dibuat sebelumnya yang meliputi penentuan parameter – parameter proses dan lembar kerja proses sebagai prosedur dalam tahapan proses pengerjaanya.

**Tabel 2.1 Perencanaan Proses**

No	Komponen	Material	Proses	Keterangan
1		PVC	Gerinda tangan, Lem	Ukuran mengacu pada gambar teknik
2		PVC	Gerinda tangan, lem, bor	Ukuran mengacu pada gambar teknik
3		PVC	Gerinda tangan, lem	Ukuran mengacu pada gambar teknik
4		PVC	Gerinda tangan, lem	Ukuran mengacu pada gambar teknik

## **2.4 Proses Perakitan**

Setelah semua bahan telah siap, baik yang dibeli maupun yang diproduksi, langkah berikutnya adalah menyatukan seluruh komponen melalui proses perakitan menjadi satu kesatuan.

1. Merakit bagian badan perahu dengan menyatukan tee, elbow, dan pipa yang telah dipotong.
2. Memasang alas PVC plat yang telah dilubangi dipasang untuk bagian bawah badan perahu.
3. Memasang pompa, dan sistem pendorong.
4. Memasang sistem penyiram yang telah ditambahkan dengan flow meter.
5. Memasang sistem kelistrikan.
6. Finishing.

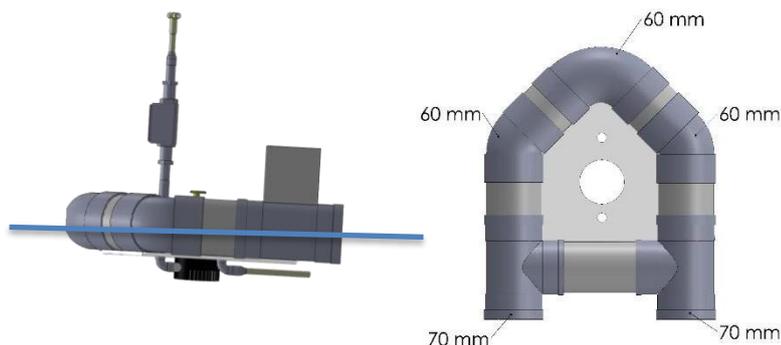
## **2.5 Proses Pengujian**

Prosedur yang dilakukan untuk proses pengujian terdapat dua jenis pengujian yaitu pengujian secara fungsional dan pengujian secara kinerja. Pengujian fungsional adalah proses jaminan kualitas yang mendasarkan kasus pengujianya pada spesifikasi komponen alat yang diuji. Pengujian secara kinerja adalah jenis pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi performa atau kinerja suatu alat dengan berbagai waktu dan tekanan tertentu. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengukur kinerja alat dengan situasi realistis dan mengetahui seberapa baik alat tersebut dapat beroperasi pada kapasitas maksimalnya

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Titik Berat**

Dilakukan pengujian titik berat. Dengan membaca draft pada bagian badan kapal. Keadaan pertama yaitu saat hanya bagian badan kapal saja tanpa beban. Keadaan kedua yaitu saat pemasangan sistem pendorong dan sistem penyiram. Lalu keadaan tiga yaitu saat beban pada perahu telah semua dipasang.



**Gambar 3. 1 Pengujian titik berat seluruh beban**

Stabilitas badan kapal saat ini masih belum optimal, terlihat dari pembacaan draft pada beban total keseluruhan. Bagian depan menunjukkan draft sebesar 60 mm,

sementara bagian belakang mencapai 70 mm. Dampaknya, perahu cenderung menengadah di bagian depan. Meskipun kondisi area tercelup dengan nilai draft 70 mm masih di bawah batas maksimum area tercelup sebesar 89,7 mm, perlu dilakukan evaluasi ulang terhadap posisi titik berat. Hal ini bertujuan agar posisi perahu menjadi stabil di semua bagian, termasuk depan, sisi kanan, sisi kiri, dan belakang. Evaluasi ini dapat dilakukan dengan memerinci distribusi berat untuk memastikan nilai draft setiap bagian seimbang, sehingga perahu mencapai stabilitas keseluruhan yang diinginkan.

### 3.2 Pengujian kecepatan

Pengujian kecepatan perahu melibatkan empat variasi kecepatan yang diukur langsung saat perahu bergerak. Penelitian ini menggunakan perahu penyiram tanaman palawija dengan jarak tempuh 1 meter. Kecepatan diatur melalui putaran ball valve pada posisi 0°, 30°, 60°, dan 90°. Data hasil pengukuran panjang lintasan dan waktu tempuh disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 3.1 Hasil Pengujian**

No	Putaran <i>ball valve</i>	jarak (m)	Waktu yang ditempuh (s)
1	0°	1	12
2	30°	1	17
3	60°	1	25
4	90°	1	0

### 3.3. Pengujian debit

Pengujian debit air melibatkan variasi putaran ball valve untuk membandingkan debit air pada sistem penyiram dengan nilai yang terbaca pada flow meter. Dengan kapasitas pompa 63 Lpm sebagai referensi, perbandingan nilai debit air dilakukan pada sistem penyiraman dengan dan tanpa sprayer di ujung batang penyiram. Hasil pengukuran dapat dilihat dalam Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 3.2 Hasil Pengujian debit**

No	Bukaan katup	Debit penyiraman (LPM)	Flow rate (Liter per Second)	Pancaran air (cm)
1	0°	32.6	0.543	90
2	30°	34.1	0.568	110
3	60°	37.5	0.625	140
4	90°	37.9	0.631	150

### 3.4 Pengujian Ketahanan Baterai

Kondisi baterai pada saat sebelum pengujian memiliki tegangan 13V. Selanjutnya dilakukanlah pengujian dengan mengoperasikan pompa sampai baterai tidak dapat lagi mensuplai daya pada pompa.



**Gambar 3. 2 Pengujian baterai sebelum digunakan**

Setelah melalui uji coba, baterai mampu bertahan selama 35 menit, dengan kapasitas terakhir mencapai 9.01 Volt. Selanjutnya, dilakukan uji coba untuk menentukan berapa lama baterai dapat terisi kembali. Dalam perhitungan pengisian akumulator, perlu memperhitungkan nilai efisiensi sebesar 50%, yang merupakan sisa pemakaian dari nilai Ampere hour (Ah) pada akumulator. Contohnya, jika kapasitas Ah pada akumulator adalah 5 Ah, maka efisiensi sebesar 50% akan menjadi 2,5 A. Jika arus charger baterai adalah 2 A, maka baterai dapat terisi kembali dalam waktu 1,25 jam.



**Gambar 3. 3 Tegangan baterai setelah diuji**

### **3.4 Pembahasan Hasil Pengujian**

#### **1. Pengujian fungsional**

Pengukuran dimensi dalam konteks ini menggunakan meteran sebagai alat pengukur. Hasil pengukuran panjang, lebar perahu, dan tinggi batang penyiram telah sesuai dengan spesifikasi yang tertera dalam gambar teknik. Namun, ketika dilakukan pengujian kebocoran, perahu tidak dapat menghindari dari kemungkinan kebocoran yang disebabkan oleh lubang atau celah yang tidak terlihat secara visual. Meskipun ukuran lubang sangat kecil, dampaknya terasa pada stabilitas daya apung perahu, sehingga perlu mengeluarkan air ketika bagian badan kapal terendam, meskipun jumlah air yang masuk tidak signifikan.

**Tabel 3.3 Hasil pengujian fungsional**

No	Pengujian	Hasil	
		Ya	Tidak
1	Kesesuaian dimensi perahu yaitu panjang, lebar dan tinggi batang penyiram	Ya	-
2	Perahu terhindar dari kebocoran	-	ya
3	Perahu dapat melaju	Ya	-

Setelah melakukan uji coba pada beberapa nozzle sistem pendorong perahu untuk meningkatkan kecepatan perahu, dipilih nozzle dengan ujung pipih. Pilihan ini bertujuan untuk memberikan daya dorong yang maksimal dan menjaga kestabilan laju perahu agar dapat melaju dengan lurus.

**Gambar 3. 4 Nozzle pipih**

## 2. Pengujian Kinerja

**Tabel 3.4 Hasil pengujian kinerja**

No	Pengujian	Hasil	
		Ya	Tidak
1	Kesetabilan perahu dalam penerapan titik berat	-	Ya
2	Kecepatan dengan debit air yang keluar tercapai	Ya	-
3	Pancaran Air sesuai spesifikasi media tanam	Ya	-
4	Ketahanan baterai sesuai dengan perhitungan	Ya	-
5	Pengisian baterai sesuai spesifikasi	Ya	-

Didapat hasil yang optimal Pada bukaan katup sebesar 60 derajat, perahu mampu melaju sejauh 1 meter dalam waktu 25 detik. Debit air yang dihasilkan pada bukaan tersebut mencapai 15,625 liter dalam waktu yang sama. Jika batang penyiram dibagi menjadi dua sisi, setiap sisinya dapat mengalirkan air sebanyak 7.81 liter dalam 25 detik. Dengan jumlah tanaman sebanyak 25 buah dalam 1 meter persegi, masing-masing tanaman dapat menerima sekitar 312 mililiter air. Jika jumlah air yang diterima tanaman yang ideal yaitu berkisar 300-600 mililiter maka bukaan yang optimal yaitu pada bukaan 60 derajat dengan masing masing tanaman dapat menerima air 312 mililiter.

Perahu dapat melaju 1 meter dalam waktu 25 detik dengan bukaan katup 60 derajat. Untuk jarak 15 meter, waktu total yang dibutuhkan adalah 375 detik atau setara dengan 6,25 menit. Dalam konteks petak lahan berukuran 15m x 10m dengan lintasan 45 meter, waktu untuk menempuh satu petak adalah 18,75 menit. Jika ada tiga petak lahan yang sama, waktu total perahu mencapai 56,25 menit dengan jarak total 135 meter. Namun, berdasarkan uji ketahanan baterai, perahu hanya bisa bertahan selama 35 menit, sehingga jarak maksimum yang dapat ditempuh adalah sekitar 84 meter.

#### **4. KESIMPULAN**

1. Membuat alat penyiram tanaman palawija dimulai dengan langkah perancangan, di mana perancang alat merancang alat tersebut hingga menghasilkan gambar teknik yang dibutuhkan. Setelah gambar teknik selesai, langkah selanjutnya adalah merencanakan proses pembuatan alat penyiram tanaman palawija. Setelah perencanaan proses selesai, dilakukan pembuatan komponen-komponen alat penyiram, baik dengan membuat sendiri maupun membeli komponen yang diperlukan. Setelah semua komponen tersedia, proses perakitan dilakukan dengan menyatukan semua komponen hingga membentuk alat penyiram tanaman palawija secara utuh. Setelah proses perakitan selesai, alat tersebut siap untuk dilakukan pengujian.
2. Rentang air optimal yang dibutuhkan setiap tanaman bawang merah berkisar 300-600 mililiter. Dari hasil pengujian, debit air yang optimal dicapai pada bukaan katup 60 derajat dengan masing masing tanaman mendapat 312 mililiter.
3. Berdasarkan pengujian ketahanan baterai, perahu hanya mampu bertahan selama 35 menit. Oleh karena itu, jarak yang dapat ditempuh sebelum baterai habis adalah sekitar 84 meter. Untuk memastikan perahu dapat menempuh seluruh lintasan sepanjang 135 meter, diperlukan dua baterai dengan spesifikasi yang serupa.
4. Dengan hasil penelitian ini penulis mengharapkan adanya pengembangan dan penyempurnaan pada alat agar semakin baik lagi agar dapat bermanfaat untuk seluruh

petani diindonesia.

**a. DAFTAR PUSTAKA**

Lea, Y. E. (2018). Optimalisasi Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L) Pada Musim Penghujan Di Desa Torongrejo Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 133-140.

Puspito, W. A. (2018). Desain Alat Penyiram Bawang Merah Menggunakan Motor DC dengan Energi Terbarukan . Publikasi ilmiah Surakarta.

Robby Hanggara, W. A. (2017). Analisa Perbandingan Performance Kapal Ikan PVC "Baruna Fishtama" dengan Kapal Ikan Tradisional (Kayu). *Jurnal Teknik Perkapalan*, 237-242.

Statistik, B. P. (2018). *Statistik Holtikultura*. Kuningan : Badan Pusat Statistik.

Suharjono, A. (2015). Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan. *JURNAL TELE*, 8.

Sumarianti, A. (2022). Pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 39.