

RANCANG BANGUN ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA (ROBOT SIDA) PADA TANAMAN HORTIKULTURA

DESIGN OF ROBOT PESTICIDES (ROBOT SIDA) IN HORTICULTURE PLANTS

Zoel Fachri¹

Program Studi Mekatronika, Politeknik Aceh¹
Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119
zoel@politeknikaceh.ac.id

ABSTRAK

Penyemprotan pestisida pada dasarnya berfungsi untuk menyemprot hama pada tanaman hortikultura di area bedengan secara aman, dengan tujuan untuk menghindari keracunan atau dampak bahaya lainnya yang disebabkan oleh pestisida, maka dibuatlah sebuah robot yang dapat meminimalisir akan bahaya pestisida terhadap petani yaitu Rancang Bangun Robot Penyemprotan Pestisida (Robot Sida) pada Tanaman Hortikultura. Koneksi pengontrolan robot ini menggunakan *Bluetooth HC-05* sebagai penghubung antara robot dan *user* yang diaplikasikan pada remot *joystick*. Robot ini dilengkapi pendeteksi cairan pestisida untuk mengetahui *volume* pestisida dalam tangki yang apabila pestisida kosong maka *buzzer* akan berbunyi. Robot ini mampu menyemprot pestisida dengan 4 arah penyemprotan yaitu pada radius 0°, 220°, 270°, dan 320° dengan hasil penyemprotan yang sangat baik, namun jarak yang ditempuh robot masih terbatas dengan *remote control*.

Kata kunci: *Arduino Mega, Bluetooth, Pestisida, Remote Control*

ABSTRACT

Pesticide spraying basically functions to spray pests on horticulture plants in the area of the beds safely, with the aim of avoiding poisoning or other harmful effects caused by pesticides, so a robot is created that can minimize the dangers of pesticides to farmers, namely the Robot Design Build Pesticide Spraying (Robot Sida) in Horticultural Plants. This robot control connection uses Bluetooth HC-05 as a link between the robot and the user which is applied to the joystick remote. This robot is equipped with a liquid pesticide detector to determine the volume of pesticides in the tank which if the pesticide is empty the buzzer will sound. This robot is able to spray pesticides with 4 directions of spraying at a radius of 00, 2200, 2700, and 3200 with excellent spraying results, but the distance traveled by the robot is still limited by remote control.

Keywords: *Arduino Mega, Bluetooth, Pesticide, Remote Control*

1. PENDAHULUAN

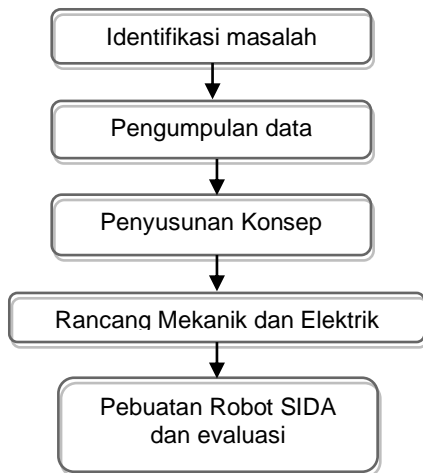
Pertanian merupakan sektor penting sebagai mata pencarian masyarakat dan sekaligus menjadi penyumbang bagi sektor perekonomian Indonesia. Kesuburan lahan pertanian yang tersebar dari Sabang sampai Merauke, memberikan potensi yang beragam bagi petani dalam bercocok tanam. Dalam Outlook Hortikultura Komoditas Pertanian 2016 disebutkan bahwa tanaman Cabai merupakan komoditas sayuran yang cukup strategis, baik cabai merah maupun cabai rawit. Pada musim tertentu, kenaikan harga cabai cukup signifikan sehingga mempengaruhi tingkat inflasi. Berdasarkan data rata-rata produksi tahun 2011-2015, sentra produksi cabai rawit di Indonesia salah satunya terdapat di Aceh produksi cabai rawit

sebesar 5,61%. Pada tahun 2016-2020 proyeksi produksi cabai merah di Indonesia diperkirakan akan mengalami peningkatan sebesar 1,17% per tahun. Ini memberikan gambaran pentingnya sektor pertanian bagi negara yang penting dan menjadi lahan pekerjaan masyarakat di pedesaan. Dalam melakukan kegiatan pertanian yang melibatkan masyarakat dalam upaya menghasilkan produk adalah penggunaan pestisida dengan cara penyemprotan untuk menghasilkan hasil tanaman yang baik terhindar dari hama penyakit tanaman. Untuk meminimalkan efek penyemprotan, petani dapat melakukan tindakan preventif memakai sesuai pakaian, masker, sarung tangan, sepatu boot, topi dan lain-lain. Cara seperti ini memang dapat meminimalisir risiko namun belum efisien dan masih dimungkinkan terjadinya gangguan kesehatan bagi

petani. Oleh karena itu, penulis menawarkan tindakan alternatif yang efektif dan efisien, yaitu dengan menggunakan robot, sehingga dapat disimulasikan secara langsung ke area tanaman hortikultura. Dengan adanya robot ini tentunya akan sangat membantu petani dalam proses penyemprotan, sehingga petani terhindar dari dampak bahaya pestisida secara langsung.

2. METODE PENELITIAN

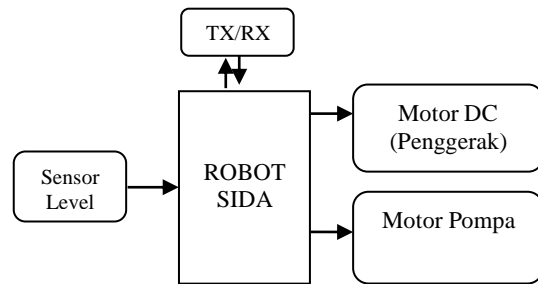
Adapun tahapan penelitian secara umum pada penelitian Robot SIDA dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Blok Diagram Metode Penelitian Robot SIDA

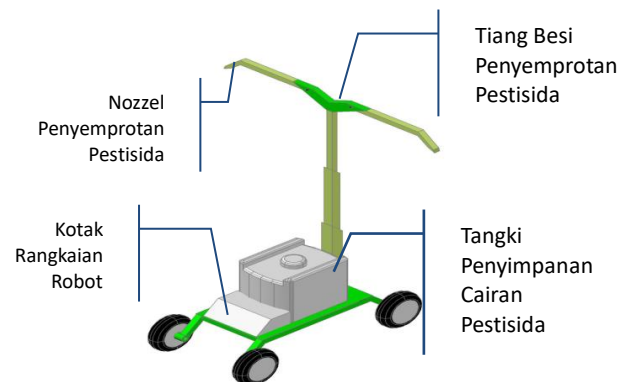
Identifikasi masalah ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan petani saat melakukan penyemprotan pestisida menggunakan pompa semprotan. Metode tersebut untuk pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi dan wawancara langsung dengan petani sebagai sampel untuk mengetahui langsung proses penyemprotan pestisida yang baik dan benar dan dampak bahaya pestisida pada saat proses penyemprotan.

Dalam penelitian ini, Robot SIDA yang diusulkan mempunyai beberapa unit pendukung sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 yaitu: sensor level air berfungsi untuk mendeteksi level air pestisida yang terdapat didalam tangki, Motor DC berfungsi untuk mengendalikan dan mengontrol roda bertenaga tegangan DC pada robot, motor pompa pada robot yang akan melakukan aktifitas pompa penyemprotan pada tanaman, yang terakhir TX/RX merupakan nirkabel yang digunakan sebagai penghubung komunikasi robot dan user melalui operator yang digunakan oleh user (*remote control*).



Gambar 2.2 Blok Diagram Sistem Robot SIDA

a. Rancangan Robot SIDA

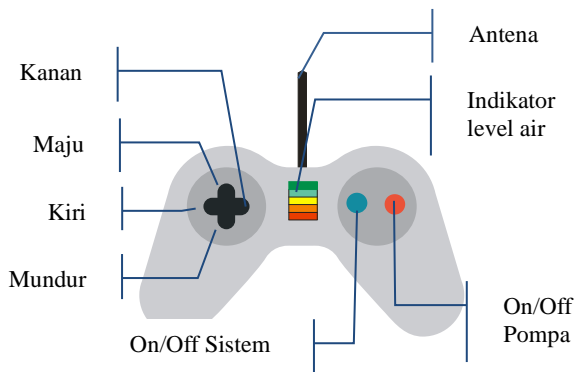


Gambar 2.3 Rancangan Robot SIDA

Pada Gambar 2.3 Robot SIDA dilengkapi dengan sistem penyemprotan pestisida yang baik yaitu menggunakan *nozzel* kanan dan kiri yang mampu menyemprot dari bagian atas dan bawah daun serta tiang yang dapat di tinggikan dan rendah yang disesuaikan tinggi tanaman. Robot Sida menampung cairan pestisida dalam tangki dan berjalan diruas tanaman serta sensor level cairan dalam tangki dapat mengirim level cairan dengan memberikan indikator pada remote control. Robot Sida dapat dikendalikan menggunakan *remote control*, untuk menghindari dampak pestisida bagi petani.

b. Rancangan Remote Control Robot SIDA Menggunakan Bluetooth

Petani dapat mengendalikan Robot Sida menggunakan *remote control* menggunakan radio frekuensi mengirimkan data berupa perintah untuk mengendalikan pergerakan robot yang mana perintah yang digunakan bila menekan tombol *up*, *down*, *left*, dan *right* serta aktivikasi pompa penyemprotan pestisida dengan menggunakan tombol *water pump on* dan *off*. Selain itu, *remote control* menerima masukan data dari tampilan *level* air yang akan mendekteksi air pestisida didalam tangki yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Rancangan Remote Control Robot SIDA

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil proses perancangan dan pembuatan Robot SIDA dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Robot SIDA

a. Pengujian Driver Motor terhadap Motor Penggerak

Pengujian dilakukan pada pergerakan motor serta pada arah putaran motor. pengujian ini untuk mengetahui karakteristik motor dc terhadap nilai *input* yang diberikan oleh kontroler kepada *driver* yang digunakan.

Tabel 3.1 Arah pergerakan motor

Motor 1	Motor 2	Pergerakan
CW	CW	Maju
CW	CCW	Kanan
CCW	CW	Kiri
CCW	CCW	Mundur

Pada tabel 3.1 kondisi pergerakan robot SIDA menggunakan 2 motor, untuk pergerakan maju motor1 dan motor 2 dalam keadaan CW (searah jarum jam). Dan untuk mundur motor 1 dan motor 2 harus dalam keadaan CCW (berlawanan arah jarum jam), dan untuk pergerakan ke kiri, motor 1 harus CCW

dan motor 2 harus CW dan sebaliknya untuk pergerakan robot ke arah kanan.

b. Pengujian Pendeteksi Level Cairan Pestisida

Pengujian deteksi level cairan untuk mengetahui kapasitas cairan yang berada dalam tangki dengan memberikan indikator *buzzer*.

Tabel 3.2 Hasil pengujian pendeteksi level cairan

Ketinggian Air	Keterangan
Diatas Pendeteksi (>2 cm)	Buzzer Non-Aktif
Pas di pendeteksi (1 cm)	Buzzer Aktif
Dibawah Pendeteksi (<2 cm)	Buzzer Aktif

Apabila pestisida di atas permukaan pendeteksi maka *buzzer* tidak bekerja, namun apabila volume pestisida telah menyentuh pendeteksi ataupun dibawah pendeteksi maka *buzzer* akan aktif.

Tabel 3.3 hasil penyemprotan dengan Pompa terhadap waktu

Volume Pestisida	Keterangan Waktu
1 liter	1 menit
2 liter	1,5 menit
3 liter	3 menit
4 liter	4 menit
5 liter	6 menit

Pada tabel 3.3 bahwa 1 liter pestisida dapat menghabiskan waktu kurang dari 1 menit, sedangkan untuk 2 liter pestisida dapat menghabiskan waktu sekitar 1,5 menit. Untuk 5 liter pestisida dapat menghabiskan waktu kurang dari 6 menit. Pada robot sida hanya dapat menampung maksimal 5 liter saja.

c. Pengujian Bluetooth

Pengujian ini untuk mengetahui pengontrolan jarak serta pengaruh robot saat aktif melakukan penyemprotan dan terdapat penghalang dan tidak berpenghalang.

Tabel. 3.4 hasil pengujian terhadap penggunaan Bluetooth

Kondisi Robot	Jarak	Kondisi Robot
Berpenghalang	5 meter	Sinyal Tidak Stabil
Tanpa penghalang	5 meter	Sinyal Merespon Baik
Berpenghalang	10 meter	Tidak Merespon
Tanpa penghalang	10 meter	Sinyal Merespon Baik
Tanpa Penghalang	15 meter	Sinyal Merespon
Tanpa Penghalang	>15 meter - <30 meter	Sinyal Tidak Stabil

Apabila robot berjalan pada area lepas tanpa penghalang, robot dapat merespon lebih kurang hingga 30 meter, namun sinyal tidak stabil. Pada pengujian terlihat bahwa hingga jarak antara robot dan remote 15 meter masih stabil, walaupun yang sebenarnya pada penjelasan jarak Bluetooth maksimum 10 meter, tapi pada kenyataannya jarak robot ke remote 15 meter masih stabil.

Berbeda dengan pengujian pada area berpenghalang, bahkan pada jarak 5 meter saja sinyal yang diperoleh oleh robot mulai terganggu dan terputus-putus (tidak stabil), apalagi jika robot bejalan 10 meter, robot bahkan tidak dapat merespon. Pegujian juga terlihat bahwa kotak rangkaian juga sangat berpengaruh terhadap sinyal yang diterima, karena kotak rangkaian yang digunakan sangat tertutup dan sedikit celah yang terbuka.

d. Pengujian Keseluruhan Sistem Robot SIDA

Pengujian ini untuk mengetahui sistem berkerja secara keseluruhan saat melakukan penyemprotan pestisida dengan mengetahui seberapa jarak dan waktu untuk dapat dihabiskan.

Tabel 3.5 Hasil Keseluruhan Robot SIDA di Area Bedengan

Jarak robot berjalan	Waktu yang dihabiskan	Pestisida yang terpakai	Hasil Penyemprotan dalam %
10 meter	1,5 menit	2 liter	100%
15 meter	2 menit	3 liter	100%
20 meter	3 menit	3,5 liter	100%
< 40 meter	6 menit	5 liter	100%

Pada tabel 3.5 terlihat bahwa 2 liter cairan pestisida dapat menyemprot kurang lebih dari 10 meter, dengan waktu sekitar 1,5 menit, sedangkan 5 liter pestisida dapat menyemprot lahan lebih dari 30 meter, hampir mendekati 40 meter dengan memakan waktu sekitar 6 menit. Pada robot sida hanya dapat menampung maksimal 5 liter cairan pestisida dengan hasil penyemprotan 100%. Koneksi *Bluetooth* sangat berpengaruh terhadap jarak *user* dengan robot (*lose control*), namun tidak dengan hasil penyemprotan, karna pompa bekerja dengan terus menerus selagi tombol off tidak ditekan, sehingga hasil penyemprotan mencapai 100%.

Pada pengujian keseluruhan ini dapat diketahui bahwa sistem kerja keseluruhan alat sudah dapat berfungsi dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa pada robot SIDA dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

- Robot Sida adalah salah satu solusi untuk mengurangi dampak petani saat melakukan pnyemprotan pestisida.
- Penggunaan remote control dengan menggunakan Bluetooth pada robot SIDA dapat berkerja dengan baik.
- Jelajah < 40 meter robot SIDA mampu melakukan penyemprotan pestisida sebanyak 5 liter dengan waktu 6 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pertanian.2016. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Cabai Merah. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [2] Laba I Wayan, (2010). Analisis Empiris Penggunaan Insektisida Menuju Pertanian Berkelanjutan. Naskah disarikan dari bahan Orasi Profesor Riset di Bogor, Pengembangan Inovasi Pertanian, Vol. 3. pp 120-137
- [3] Nalaprana, N., Sri, A., 2015. Analisa Motor Dc (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. Mikrotiga, Vol 2. pp 28-34.
- [4] Yuantari Catur MG et al, (2013). Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). Prosiding. ISBN 978-602-17001-1-2.