



# **RANCANG BANGUN MESIN PENYEMPROT PESTISIDA TANAMAN CABAI PADA LAHAN GULUDAN**

**MUHAMMAD IQBAL MAULANA**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Mesin Penyemprot Pesticida Tanaman Cabai pada Lahan Guludan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

MUHAMMAD IQBAL MAULANA  
F1401201071

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MUHAMMAD IQBAL MAULANA. Rancang Bangun Mesin Penyemprot Pestisida Tanaman Cabai pada Lahan Guludan. Dibimbing oleh WAWAN HERMAWAN dan WISNA NINGSIH.

Serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai umumnya ditangani dengan penyemprotan pestisida menggunakan *sprayer* gendong, yang memiliki risiko kesehatan bagi operator akibat paparan pestisida dan beban alat. Solusi yang diusulkan adalah pengembangan mesin penyemprot pestisida berbasis kendali jarak jauh yang dirancang untuk lahan guludan. Mesin ini dilengkapi rangka, roda tipe *track*, motor penggerak, tangki air, pompa air, dan navigasi menggunakan kamera *First Person View* (FPV). Kendali mesin dilakukan melalui *remote control* dengan jangkauan hingga radius 200 meter. Pengujian kinerja menunjukkan mesin mampu bergerak dengan kecepatan rata-rata 0,30 m/s, menghasilkan nilai slip rata-rata roda *track* sebesar 8,32%, dan slip maksimum 10,65% saat membawa tangki air penuh. Mesin dilengkapi 4 *nozzle* yang diposisikan sesuai kebutuhan dengan debit rata-rata 0,87 L/menit. Rata-rata arus yang dibutuhkan untuk motor penggerak adalah 9,1 A, sedangkan arus untuk pompa tetap stabil pada 2,14 A. Sistem kendali terdiri dari *cytron motor driver* untuk penggerak motor dan *relay* untuk mengontrol *on/off* pompa air.

Kata kunci: mesin *sprayer*, *remote control*, roda *track*

@Hak Cipta Milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRACT

MUHAMMAD IQBAL MAULANA. Design and Construction of a Pesticide Spraying Machine for Chili Plants on Ridge fields. Supervised by WAWAN HERMAWAN and WISNA NINGSIH.

Pest and disease attacks on chili plants are typically handled by pesticide spraying using backpack sprayers, which pose health risks to operators due to pesticide exposure and the weight of the equipment. The proposed solution is the development of a remote-controlled pesticide sprayer designed for ridged fields. This machine is equipped with a frame, track-type wheels, a drive motor, a water tank, a water pump, and navigation using a First Person View (FPV) camera. The machine is controlled via a remote control with a range of up to 200 meters. Performance testing shows that the machine moves at an average speed of 0.30 m/s, with an average track wheel slip value of 8.32% and a maximum slip of 10.65% when carrying a full water tank. The machine is equipped with 4 nozzles positioned as needed, with an average flow rate of 0.87 L/minute. The average current required for the drive motor is 9.1 A, while the current for the pump remains stable at 2.14 A. The control system consists of a cytron motor driver for the drive motor and a relay for controlling the on/off function of the water pump.

*Keywords:* machine sprayer, remote control, tracked wheels

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



# **RANCANG BANGUN MESIN PENYEMPROT PESTISIDA TANAMAN CABAI PADA LAHAN GULUDAN**

**MUHAMMAD IQBAL MAULANA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr., Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr.

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Penyemprot Pestisida Tanaman Cabai pada Lahan Guludan  
Nama : Muhammad Iqbal Maulana  
NIM : F1401201071

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S.

Pembimbing 2:  
Dra. Wisna Ningsih, S.T., M.T.A.



Digitally signed by:  
Wawan Hermawan

Date: 30 Jan 2025 10:26:06 WIB  
Verify at [dsign.ipb.ac.id](https://dsign.ipb.ac.id)



Diketahui oleh

Ketua Departemen  
Teknik Mesin dan Biosistem:  
Dr.Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr  
196304251989031001



digitally signed  
by  
  
[dsign.ipb.ac.id](https://dsign.ipb.ac.id)

Tanggal Ujian:  
24 Januari 2025

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2024 sampai bulan Januari 2025 ialah rancang bangun, dengan judul “Rancang Bangun Mesin Penyemprot Pestisida Tanaman Cabai pada Lahan Guludan”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak saran dan masukan selama proses penelitian
2. Dra. Wisna Ningsih, S.T., M.T.A. yang sudah membantu kelancaran pengerjaan skripsi
3. Dr. Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr selaku dosen penguji sidang tugas akhir yang telah membantu menyempurnakan skripsi ini.
4. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan semangat dan motivasi khususnya kedua orang tua yaitu Siti Djulaiha dan Muhammad Mustain.
5. Teman seperjuangan MEISTER yang selalu ada untuk membantu menjawab setiap pertanyaan saat pengerjaan skripsi maupun selama perkuliahan penulis.
6. Teknisi dan staf Dept. TMB yang banyak membantu menyediakan kebutuhan pabrikasi maupun administrasi.
7. Bapak Deni selaku petani mitra yang sudah berkenan untuk berbagi wawasan budidaya cabai dan kesediaan untuk penulis menggunakan lahannya selama proses uji kinerja.
8. Saudari dengan NIM. 200605110022 yang telah menemani penulis hingga penelitian ini selesai.
9. Semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

*Muhammad Iqbal Maulana*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
2.1 Tanaman Cabai Merah ( <i>Capsicum annum L.</i> )	3
2.2 Penyemprotan Pesticida	3
2.3 Guludan	4
2.4 Mesin Penyemprot Pertanian	4
<b>III METODE</b>	<b>6</b>
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Tahapan Penelitian	6
3.4 Identifikasi Masalah dan Kriteria Desain	7
3.5 Pengembangan dan Pemilihan Konsep Desain	8
3.6 Analisis Desain dan Pembuatan Gambar Teknik	10
3.7 Metode Pengujian	20
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>24</b>
4.1 Proses Pabrikasi Mesin Penyemprot Pesticida	24
4.2 Prototipe Mesin	24
4.3 Kondisi Tanah dan Lahan Uji	25
4.4 Uji Fungsional	26
4.5 Uji Kinerja	28
4.6 Evaluasi Mesin Penyemprot Pesticida	30
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>32</b>
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36



## DAFTAR TABEL

1	Perhitungan pengambilan keputusan konsep desain	10
2	Rancangan fungsional mesin	11
3	Nilai tahanan gelinding mesin	14
4	Spesifikasi <i>nozzle</i> kipas pipih	19
5	Kriteria keberhasilan uji fungsional setiap komponen	22
6	Hasil pengukuran rata-rata nilai kadar air, <i>bulk density</i> , dan tahanan penetrasi	26
7	Hasil data pengukuran kecepatan maju dan slip mesin	29
8	Hasil uji kinerja penyemprotan	29
9	Hasil pengukuran kebutuhan daya pada motor	30
10	Hasil pengukuran kebutuhan daya pompa	30

## DAFTAR GAMBAR

1	Bentuk guludan lahan budidaya cabai	4
2	Rancangan mesin penyemprot pestisida berbasis <i>Bluetooth</i> HC-05	5
3	Mesin penyemprot pestisida berbasis <i>wall follower</i>	5
4	Diagram alir prosedur penelitian	7
5	Kondisi lahan budidaya cabai di Kecamatan Pamijahan	8
6	Mesin penyemprot pestisida dengan dua rangka kaki roda	9
7	Mesin penyemprot pestisida dengan satu rangka utama	9
8	Analisis tegangan rangka pada aplikasi Solidwork 2023	12
9	Analisis perpindahan rangka pada aplikasi Solidwork 2023	13
10	Pengambilan data tahanan gelinding mesin	14
11	Komponen roda <i>track</i>	15
12	Pola lintasan di lahan guludan budidaya cabai	16
13	Alur lintasan mesin pada lahan guludan	16
14	Pompa DC 12 V 6 L/menit	18
15	<i>Nozzle</i> kipas pipih	18
16	<i>Cytron motor driver</i>	19
17	Segitiga tekstur	21
18	Proses pabrikasi mesin penyemprot pestisida	24
19	Mesin penyemprot pestisida pada tanaman cabai	25
20	Petakan lahan uji	25
21	Ruang keluar tangki air dan baterai	27
22	Hasil tangkapan gambar kamera FPV	28
23	Mesin saat beroperasi	28

## DAFTAR LAMPIRAN

1	1 Gambar teknik mesin penyemprot pestisida	37
2	2 Spesifikasi motor penggerak	41
3	3 Dokumentasi penelitian	42

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.