



PENGEMBANGAN ROBOT PENGGEMBUR TANAH PERTANIAN BERBANTUKAN TEKNOLOGI KENDALI REMOT KONTROL FLYSKY FS-I6

FIQRI NURFADILLAH



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengembangan Robot Penggembur Tanah Pertanian Berbantuan Teknologi Kendali Remot Kontrol FlySky FS-i6” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

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

Bogor, Juli 2024

Fiqri Nurfadillah
J0304201037

- 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

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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

FIQRI NURFADILLA. Pengembangan Robot Penggembur Tanah Pertanian Berbantuan Teknologi Kendali Remot Kontrol FlySky FS-i6. Dibimbing oleh RIDWAN SISKANDAR.

Indonesia sebagai negara agraris, memiliki mayoritas penduduk sebagai petani. Metode tradisional yang digunakan seperti cangkul memakan banyak waktu dan berisiko. Teknologi menawarkan solusi melalui robot penggembur tanah dengan sistem kendali *transmitter-receiver* FlySky FS-i6, dirancang untuk lahan kering dengan motor listrik 24 V 350 W dan roda rantai, dengan energi ramah lingkungan dari *accu* 12 V. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur, wawancara, dan observasi, dengan metode perancangan dan uji kinerja yang mencakup sistem gerak roda, lengan *cultivator*, pisau *cultivator*, kendali jarak jauh, dan kelistrikan. Robot yang dihasilkan memiliki dimensi 66,6 cm x 118 cm x 44,5 cm, berat 59,25 kg, dan *ground clearance* 11 cm. Uji kinerja menunjukkan kecepatan maksimal 3,9 m/s, RPM 327,4, dan tegangan 25,18 V pada motor listrik. Lengan *cultivator* menggunakan *linear actuator elektrik* dengan *stroke rod* 10 cm, mampu menggali hingga 7,82 cm. Jangkauan remot kontrol optimal 90-179 m. Kecepatan optimal pisau pada RPM 327,4, kecepatan robot 3,9 m/s, dan panjang aktuator 28 cm menghasilkan diameter bongkahan tanah 1-2 cm. Robot beroperasi selama 15 menit dengan tegangan paling rendah 21,09-21,97 V pada *accu*.

Kata kunci: energi ramah lingkungan, robot penggembur tanah, sistem kendali, sistem gerak, *transmitter – receiver*

ABSTRACT

FIQRI NURFADILLA. *Development of an Agricultural Soil Tilling Robot Using FlySky FS-i6 Remote Control Technology*. Supervised by RIDWAN SISKANDAR

Indonesia as an agricultural country, has a majority of the population as farmers. Traditional methods used such as hoeing are time-consuming and risky. Technology offers a solution through the FlySky FS-i6 transmitter-receiver control system, designed for dry land with a 24 V 350 W electric motor and chain wheels, with environmentally friendly energy from a 12 V battery. This research uses the approach of literature studies, interviews, and observations, with design methods and performance tests that include wheel motion systems, cultivator arms, cultivator knives, remote controls, and electricity. The resulting robot has dimensions of 66.6 cm x 118 cm x 44.5 cm, weight of 59.25 kg, and ground clearance of 11 cm. Performance tests showed a maximum speed of 3.9 m/s, an RPM of 327.4, and a voltage of 25.18 V on the electric motor. The cultivator arm uses an electric linear actuator with a 10 cm rod stroke, capable of digging up to 7.82 cm. The optimal remote control range is 90-179 m. Optimal blade speed at 327.4 RPM, robot speed of 3.9 m/s, and actuator length of 28 cm resulted in a soil lump diameter of 1-2 cm. The robot operated for 15 minutes with the lowest voltage of 21.09-21.97 V on the battery.

Keywords: control system, green energy, motion system, robot soil cultivator, transmitter - receiver



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.13 Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait

PENGEMBANGAN ROBOT PENGGEMBUR TANAH PERTANIAN BERBANTUKAN TEKNOLOGI KENDALI REMOT KONTROL FLYSKY FS-I6

FIQRI NURFADILLAH

Laporan Poyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Proyek Akhir : Pengembangan Robot Penggembur Tanah Pertanian
Berbantuan Teknologi Kendali Remot Kontrol FlySky
FS-i6

Nama : Fiqri Nurfadillah
NIM : J0304201037

Disetujui oleh

Pembimbing:
Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si
NPI. 201811 19861119 2 014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M. T
NIP. 19660717 199203 1 003



Tanggal Ujian:
6 Juli 2024

Tanggal Lulus:

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan dengan tepat waktu dengan judul “Pengembangan Robot Penggembur Tanah Pertanian Berbantuan Teknologi Kendali Remot Kontrol FlySky FS-i6”. Laporan proyek akhir ini merupakan hasil dari kegiatan penelitian yang dilaksanakan di Lab *Hardware* dan Bengkel Elektromekanik Sekolah Vokasi.

Tujuan dari penulisan laporan proyek akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Menyadari penyusunan laporan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, bapak Lili dan ibu Mamah yang selalu memberikan doa sekaligus dukungan baik secara moral maupun material selama penulis menjalankan studi di Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si, sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, ilmu serta masukannya sehingga terciptanya laporan proyek akhir ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T, selalu Dekan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima Kasih kepada teman-teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 57 Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor atas kebersamaanya selama ini. Semoga kita dapat meraih cita-cita serta menjadi individu yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun masyarakat. Akhir kata, penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Juli 2024

Fiqri Nurfadillah



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Kendali	5
2.2 Komponen Robot Penggembur Tanah	6
2.2.1 Arduino Mega 2560	6
2.2.2 FlySky FS-i6 Remote Control	7
2.2.3 Linear Actuator	8
2.2.4 Pisau Cultivator	8
2.2.5 Motor Listrik	9
2.2.6 Gear	11
2.2.7 BTS 7960	12
2.3 Proses Pengolahan Lahan Pertanian Kering	12
2.4 Penelitian Terdahulu	13
III METODE	15
3.1 Perancangan	17
3.1.1 Perancangan Sistem Gerak Roda	18
3.1.2 Perancangan Sistem Gerak Lengan <i>Cultivator</i>	20
3.1.3 Perancangan Sistem Gerak Pisau	22
3.1.4 Perancangan Sistem Kendali Jarak Jauh	24
3.1.5 Perancangan Penentuan Kebutuhan Listrik	25
3.2 Uji Kinerja	26
3.2.1 Pengujian Sistem Gerak Roda	26
3.2.2 Pengujian Sistem Gerak Lengan <i>Cultivator</i>	26
3.2.3 Pengujian Sistem Gerak Pisau <i>Cultivator</i>	27
3.2.4 Pengujian Sistem Kendali Jarak Jauh	27
3.2.5 Pengujian Ketahanan Baterai	27
IV HASIL PEMBAHASAN	28
4.1 Prototipe Robot	28
4.2 Sistem Gerak Roda	29
4.3 Sistem Gerak Lengan <i>Cultivator</i>	33
4.4 Sistem Gerak Pisau <i>Cultivator</i>	35
4.5 Sistem Kendali Jarak Jauh	36



V

4.6 Kelistrikan	41
V SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	75

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.

DAFTAR TABEL

1	Data spesifikasi <i>board</i> Arduino Mega 2560	6
2	Spesifikasi motor listrik	10
3	Analisis kebutuhan komponen	15
4	Analisis kebutuhan komponen (<i>lanjutan</i>)	16
5	Analisis kebutuhan <i>software</i>	16
6	Kebutuhan daya listrik	25
7	Spesifikasi umum robot penggembur tanah	29
8	Pengujian ketahanan roda robot	31
9	Pengujian kecepatan robot berdasarkan PWM	32
10	Pengujian sistem gerak lengan <i>cultivator</i>	34
11	Pengujian sistem gerak pisau <i>cultivator</i>	36
12	Petunjuk penggunaan remot kontrol	37
13	Pengujian sistem kendali jarak jauh	40
14	Uji ketahanan <i>accu</i> /baterai	41

DAFTAR GAMBAR

1	<i>State of The Art</i>	4
2	Arduino Mega2560	6
3	FlySky FS-i6 <i>remote control</i>	7
4	<i>Linear Actuator</i>	8
5	Pisau <i>rotary cultivator</i>	9
6	Motor 350w	10
7	<i>Gear</i> (Roda Gigi)	11
8	BTS 7960	12
9	Prosedur penelitian	17
10	Perancangan desain utama robot penggembur tanah (1) roda; (2) lengan pisau; (3) pisau <i>cultivator</i> ; (4) kendali jarak jauh	17
11	Blok Diagram Sistem Kendali Roda	18
12	Desain Perancangan Roda Robot (a) Tampak Depan; (b) Tampak Belakang; (c) Tampak Samping	19
13	Desain teknik sistem kendali roda	19
14	Rancangan sistem kendali lengan <i>cultivator</i>	20
15	Blok diagram sistem kendali lengan	20
16	(a) Desain lengan naik; (b) Desain lengan turun	21
17	Desain teknik lengan <i>cultivator</i>	21
18	Pisau <i>rotary cultivator</i> (a) Pisau tampak atas;	22
19	Blok diagram sistem gerak pisau	22
20	Desain teknik pisau <i>rotary</i> integrasi	23
21	Desain 3D pisau <i>rotary</i> integrasi	23
22	Blok diagram sistem kendali jarak jauh	24
23	Skema rangkaian elektronika	25
24	Implementasi robot penggembur tanah	28
25	Pengujian robot penggembur tanah di lahan	28
26	<i>Gear</i> sistem gerak roda	29



27	Sistem gerak roda robot	30
28	Transmisi tenaga motor listrik	30
29	Rangka robot	31
30	Hubungan PWM dengan RPM dan Tegangan	32
31	Implementasi <i>bracket</i> lengan <i>cultivator</i>	33
32	Implementasi sistem lengan <i>cultivator</i>	33
33	Posisi lengan <i>cultivator</i>	34
34	Implementasi pisau <i>cultivator</i>	35
35	Penyaluran tenaga penggerak pisau <i>cultivator</i>	35
36	Remot kontrol FlySky FS-i6	36
37	Rangkaian elektronik	37
38	Pin terhubung ke Arduino Mega	38
39	Pembacaan <i>channel receiver</i>	38
40	Kontrol gerak pisau <i>cultivator</i>	38
41	Kontrol gerak maju/mundur roda robot	39
42	Kontrol gerak belok roda robot	39
43	Kontrol gerak lengan <i>cultivator</i>	40
44	Topologi jaringan fisik	40
45	Sumber daya robot	41
46	Uji ketahanan <i>accu</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

1	Desain teknik robot penggembur tanah pertanian	49
2	Desain teknik sistem gerak roda	50
3	Desain teknik sistem gerak lengan <i>cultivator</i>	51
4	Desain teknik pisau <i>cultivator</i>	52
5	Dokumentasi pengujian sistem gerak roda	53
6	Dokumentasi pengujian sistem gerak lengan <i>cultivator</i>	59
7	Dokumentasi pengujian sistem gerak pisau <i>cultivator</i>	61
8	Dokumentasi pengujian sistem kendali jarak jauh	63
9	Pengujian ketahanan <i>accu</i> /baterai	64
10	Kode program sistem kendali jarak jauh	66
11	Metode observasi dan wawancara	70
12	Dokumentasi robot penggembur tanah pertanian	71

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.