

SKRIPSI

**SISTEM KONEKTIVITAS REMOT KONTROL *FLY SKY*
FS – i6 PADA TRAKTOR RODA DUA KENDALI OTOMATIS**

***FLYSKY FS – i6 REMOTE CONNECTIVITY SYSTEM BASED
ON TWO WHEEL AUTOMATIC CONTROL TRACTOR***



**Diaz Puspita Ningrum
05021181924012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

DIAZ PUSPITA NINGRUM. Flysky Fs – I6 Remote Connectivity System Based On Two Wheel Automatic Control Tractor (Supervised by **AMIN REJO** and **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Technology in the agricultural sector has changed from traditional agriculture to modern agriculture. The two-wheeled tractor that is controlled automatically with the FlySky FS-i6 remote control is one of the efforts to advance technology in the agricultural sector. The working principle of an automatic two-wheeled tractor uses two car starter solenoids to pull the clutch lever and a servo motor to pull the gas lever so that it can replace the role of farmers in manually operating the tractor. The main circuit in the automatic two-wheeled tractor control system consists of a drive circuit and a control box circuit. Designing a connectivity system for control devices that are connected to each other can work according to the function and operate the two-wheeled tractor using automatic control. Menu settings for automatic control of two-wheeled tractors are carried out through System Setup and Functional Setup which consists of Fail Safe, End Points, Display, Aux. Channels, Throttle Curve, Mix, Switch Assign and Throttle Hold. The results of lost time when the tractor carries out the right turn command is 9.2% and lost time when the tractor turns left is 10.3%. Work efficiency in the application of an automatic control two-wheeled tractor is 79%.

Keywords : Connectivity, Remote control, Two wheeled tractor

RINGKASAN

DIAZ PUSPITA NINGRUM. Sistem Konektivitas Remot Kontrol Fly Sky FS -i6 Pada Traktor Roda Dua Kendali Otomatis (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Teknologi di bidang pertanian mengalami peralihan dari pertanian tradisional menjadi pertanian modern. Traktor roda dua yang dikendalikan secara otomatis dengan remot kontrol *FlySky FS-i6* menjadi salah satu upaya dalam memajukan teknologi di bidang pertanian. Prinsip kerja dari traktor roda dua kendali otomatis dengan menggunakan dua buah *solenoid starter mobil* untuk menarik tuas kopling dan motor servo untuk menarik tuas gas sehingga dapat menggantikan peran petani dalam pengoperasian traktor secara manual. Rangkaian utama pada sistem kendali traktor roda dua otomatis terdiri dari rangkaian penggerak dan rangkaian *control box*. Perancangan sistem konektivitas alat kendali yang dihubungkan satu sama lain dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dan mengoperasikan traktor roda dua menggunakan kendali otomatis. Pengaturan menu untuk kendali otomatis traktor roda dua dilakukan melalui *System Setup* dan *Functional Setup* yang terdiri dari *Fail Safe, End Points, Display, Aux. Channels, Throttle Curve, Mix, Switches Assign* dan *Throttle Hold*. Hasil waktu yang hilang saat traktor menjalankan perintah belok kanan sebesar 9,2% dan waktu yang hilang saat traktor belok kiri sebesar 10,3%. Efisiensi kerja dalam penerapan traktor roda dua kendali otomatis sebesar 79%.

Kata kunci : Konektivitas, Remot kontrol, Traktor roda dua

SKRIPSI

SISTEM KONEKTIVITAS REMOT KONTROL *FLY SKY* FS – i6 PADA TRAKTOR RODA DUA KENDALI OTOMATIS

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Diaz Puspita Ningrum
05021181924012

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KONEKTIVITAS REMOT KONTROL *FLY SKY*
FS – i6 PADA TRAKTOR RODA DUA KENDALI OTOMATIS**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

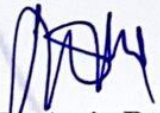
Oleh :

Diaz Puspita Ningrum
05021181924012

Indralaya, September 2023

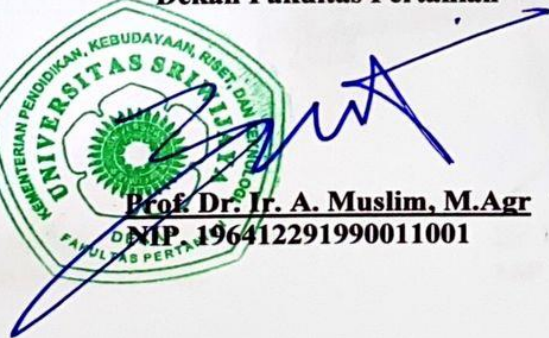
Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P
NIP. 196101141990011001


Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si
NIP. 198201242014041001

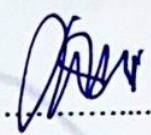
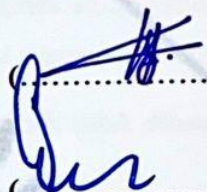

Mengetahui:
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 196412291990011001



Skripsi dengan judul “Sistem Konektivitas Remot Kontrol *FlySky FS-i6* Pada Traktor Roda Dua Kendali Otomatis” Oleh Diaz Puspita Ningrum telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Agustus 2023 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|-----------------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP. 196101141990011001 | Pembimbing I (.....) |  |
| 2. Dr. Rizky Tirta Adhiguna., S.TP., M.Si.
NIP. 198201242014041001 | Pembimbing II (.....) |  |
| 3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP. 196107051989031006 | Penguji (.....) |  |

Indralaya, Agustus 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



15 SEP 2023

Prof. Dr. Budi Santoso, S. TP., M.Si
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diaz Puspita Ningrum
Nim : 05021181924012
Judul : Sistem Konektivitas Remot Kontrol *Fly Sky Fs – i6* Pada Traktor Roda Dua Kendali Otomatis.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa sesungguhnya seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dibawah tekanan pihak manapun.



Indralaya, September 2023



Diaz Puspita Ningrum

RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama lengkap Diaz Puspita Ningrum merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Zainal Arifin dan Ibu Ersi Vitamor serta mempunyai satu kakak laki-laki dan satu adik perempuan. Penulis terlahir di Palembang 11 Oktober 2001.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Muhammadiyah 06 Palembang pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 03 Palembang sampai tahun 2016, dan dilanjutkan dengan menempuh pendidikan di SMA Negeri 02 Palembang sampai tahun 2019.

Penulis mulai memasuki perkuliahan pada tahun 2019 di bulan Agustus sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis menjadi anggota aktif (HIMATETA) dan pernah mendapatkan amanah untuk menjadi Sekretaris Departement Minat dan Bakat pada tahun kepengurusan 2021 Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya dan saat ini menjadi anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI).

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Sistem Konektivitas Remot Kontrol *Fly Sky Fs – i6* Pada Traktor Roda Dua Kendali Otomatis” Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat dalam penulisan skripsi. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S,TP., M.Si selaku pembimbing II saya yang telah memberi arahan, saran, masukan, dan motivasi pada penulisan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari masih terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan skripsi ini, kritik dan saran yang dapat menambah kualitas skripsi penulis harapkan dari pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat dijadikan sebagai tambahan ilmu dan wawasan untuk semua kalangan terutama Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.

Indralaya, September 2023

Diaz Puspita Ningrum

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho-Nya, serta ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat, bimbingan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP, M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku Dosen Pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan ilmu, motivasi, arahan, bimbingan, bantuan serta kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing skripsi kedua penulis yang telah meluangkan banyak waktunya dan telah memberikan motivasi, dukungan, nasehat, arahan, serta selalu sabar dan percaya kepada penulis.
7. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. Selaku Dosen Penguji saya yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran dan masukan untuk skripsi saya.
8. Terima kasih kepada Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang teknologi pertanian.
9. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang paling saya sayangi, Ayah Zainal Arifin dan Bunda Ersi Vitamor yang terus memberikan dukungan, nasihat, semangat dan do'a tiada henti kepada saya hingga saya mampu berada di titik ini, pencapaian ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua tersayang.

10. Terima kasih kepada kakak saya Muhammad Daffa Syahtara dan adik saya Dinda Shelma yang telah memberikan semangat dan sudah menghibur penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
11. Terima kasih kepada Muhammad Adhe Pratama Putra Setiawan yang telah memberikan semangat, menjadi tempat berdiskusi serta seluruh bantuan yang telah diberikan kepada saya selama ini.
12. Terima kasih kepada Muzaki sebagai rekan yang telah memberikan arahan, bantuan, saran dan sudah banyak direpotkan dalam perskripsian ini.
13. Terima kasih kepada teman saya selama masa perkuliahan Lisa Safitri yang sudah setia menemani saya sejak awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
14. Terima kasih kepada rekan “ Team Otomatis ” sekaligus rekan satu bimbingan akademik Miyagi, Sultan, Dede dan Vieri teman yang telah berjuang bersama menghadapi suka dan duka selama penelitian dilaksanakan.
15. Terima kasih kepada seluruh teman baik saya Dhira, Berlin, Riska, Wiyah, Ayu, Dira, Weef dan Rama yang senantiasa menjadi tempat untuk berkeluh kesah dan berbagi cerita tentang perjuangan dalam menata masa depan bersama.
16. Teman-teman jurusan teknologi pertanian khususnya program studi Teknik Pertanian angkatan 2019 yang sama-sama berjuang menyelesaikan perkuliahan.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Traktor Roda Dua	3
2.2. Pengolahan Tanah.....	4
2.3. Sistem Kontrol	4
2.4. <i>FlySky FS - i6</i>	4
2.5. <i>Receiver FS-IA6B</i>	5
2.6. Komunikasi <i>Transmitter Ke Receiver</i>	6
2.7. Prinsip Kerja Remot Kontrol.....	6
2.8. Frekuensi Gelombang Sinyal.....	7
2.9. Mikrokontroler.....	7
2.10. Sistem Konektivitas	8
2.11. Uji Kinerja.....	8
2.11.1. Efisiensi Kerja.....	8
2.11.2. <i>Quality Control</i>	9
2.12. <i>Solenoid Starter Mobil</i>	9
2.13. Motor Servo	9
2.14. <i>Relay</i>	10
2.15. <i>DC Buck Converter</i>	11

	Halaman
2.16. ESC	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Prosedur Penelitian	13
3.4.1. Persiapan Penelitian	13
3.4.2. Analisis Perancangan Alat Kendali.....	13
3.4.2.1. Pembuatan Rangkaian Penggerak.....	13
3.4.2.2. Pembuatan Rangkaian <i>Control Box</i>	16
3.4.3. Analisis Perancangan Sistem Konektivitas.....	18
3.4.4. Uji Fungsional.....	18
3.4.4.1 Ketepatan Kendali.....	19
3.4.4.2. Waktu Hilang Respon	20
3.4.5. Evaluasi	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Perancangan Sistem Konektivitas	23
4.1.1. <i>Binding</i> Pada <i>Receiver FS-iA6B</i>	23
4.1.2. <i>Binding</i> Pada <i>FlySky FS-i6</i>	24
4.1.3. Mengkoneksikan <i>Channel</i> Pada <i>Receiver</i>	25
4.2. Pengaturan <i>Menu</i> Pada <i>FlySky FS-i6</i>	27
4.2.1. <i>System Setup</i>	28
4.2.2. <i>Functions Setup</i>	29
4.2.2.1. <i>End Points</i>	29
4.2.2.2. <i>Display</i>	30
4.2.2.3. <i>Aux. Channel</i>	31
4.2.2.4. <i>Throttle Curve</i>	32
4.2.2.5. <i>Mix</i>	33
4.2.2.6. <i>Switches Assign</i>	33
4.2.2.7. <i>Throttle Hold</i>	34

	Halaman
4.3. Perakitan Alat Kendali	35
4.4. Uji Fungsional	37
4.4.1. Ketepatan Kendali	37
4.4.2. Waktu Hilang Respon	39
4.4.2.1. Waktu Hilang Saat <i>Error</i>	39
4.4.2.2. Waktu Hilang Saat Belok	39
4.5. Efisiensi Kerja	41
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Traktor roda dua	3
Gambar 2.2. <i>FlySky FS – i6</i>	5
Gambar 3.1. Aki 40 volt	14
Gambar 3.2. Rangkaian <i>box</i> saklar	14
Gambar 3.3. <i>Solenoid starter mobil</i>	15
Gambar 3.4. <i>Relay 12 volt</i>	15
Gambar 3.5. Rangkaian motor servo	16
Gambar 3.6. <i>DC buck converter</i>	17
Gambar 3.7. <i>Receiver Flysky FS-i6</i>	17
Gambar 3.8. Rangkaian <i>ESC</i> dan <i>relay</i>	18
Gambar 4.1. <i>Binding</i> pada bagian <i>receiver</i>	24
Gambar 4.2. <i>Binding</i> pada bagian <i>transmitter</i>	25
Gambar 4.3. <i>Channel</i> pada <i>Receiver FS-iA6B</i>	26
Gambar 4.4. Tampilan layar dari <i>Menu FlySky FS-i6</i>	27
Gambar 4.5. Tampilan layar pengaturan <i>Fail Safe</i>	28
Gambar 4.6. Tampilan layar pengaturan <i>Functional setup</i>	29
Gambar 4.7. Tampilan layar pengaturan <i>End Points</i>	30
Gambar 4.8. Tampilan layar pengaturan <i>Display</i>	31
Gambar 4.9. Tampilan layar pengaturan <i>Aux. Channel</i>	32
Gambar 4.10. Tampilan layar pengaturan <i>Throttle Curve</i>	32
Gambar 4.11. Tampilan layar pengaturan <i>Mix</i>	33
Gambar 4.12. Tampilan layar pengaturan <i>Switches Assign</i>	34
Gambar 4.13. Tampilan layar pengaturan <i>Throttle Hold</i>	35
Gambar 4.14. Skema Rangkaian Penggerak	36
Gambar 4.15. Skema Rangkaian <i>Control Box</i>	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi <i>Receiver FS-iA6B</i>	8
Tabel 3.1. Pengujian ketepatan kendali.....	20
Tabel 4.1. Hasil pengujian ketepatan kendali pada jarak remot kontrol 75 m, 150 m, 225 m dan 300 m.....	38
Tabel 4.2. Hasil perhitungan waktu hilang membelok kanan.....	40
Tabel 4.3. Hasil perhitungan waktu hilang membelok kiri.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	48
Lampiran 2. Dokumentasi penelitian	49
Lampiran 3. Skema rangkaian penggerak.....	51
Lampiran 4. Skema rangkaian <i>control box</i>	52
Lampiran 5. Perhitungan persentase waktu hilang karena error	53
Lampiran 6. Perhitungan rata-rata waktu yang hilang saat membelok kanan.....	54
Lampiran 7. Perhitungan rata-rata waktu yang hilang saat membelok kiri	55
Lampiran 8. Hasil perhitungan efisiensi kerja traktor yang dioperasikan secara otomatis.....	56
Lampiran 9. Gambar traktor roda dua kendali otomatis	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memanfaatkan lahan pertaniannya untuk area persawahan, pengolahan sawah pada lahan basah mengalami peralihan dari penggunaan hewan ternak seperti sapi dan kerbau untuk membajak sawah menjadi pembajakan modern menggunakan alat mesin pertanian berupa traktor roda dua. Traktor roda dua atau traktor tangan masih banyak dioperasikan secara manual dengan memanfaatkan tenaga kerja manusia (Setiawan *et al.*, 2021). Pengolahan tanah secara manual membutuhkan waktu dan tenaga untuk mengoperasikan traktor sehingga dapat memberikan efek lelah pada operator. Berkurangnya minat tenaga kerja usia produktif pada pengolahan tanah cenderung mengalami penurunan, mengakibatkan berkurangnya pemanfaatan traktor roda dua untuk pengolahan tanah. Pemanfaatan kecanggihan teknologi secara optimal dapat menjadi solusi dalam permasalahan dan meningkatkan hasil panen di bidang pertanian (Prasetya dan Satriyatama., 2019).

Penggunaan traktor roda dua merupakan upaya dalam meningkatkan nilai kinerja dan produktivitas di bidang pertanian. Getaran dan kebisingan yang ditimbulkan pada pengoperasian traktor menjadi kendala dalam penerapannya karena dapat memberikan masalah pada kesehatan dan keselamatan operator (Sutami, 2018). Pengoperasian traktor secara manual menyebabkan operator menghadapi resiko-resiko seperti paparan cuaca yang ekstrim, kebisingan alat dan getaran alat yang dihadapi dapat menyebabkan rasa lelah yang berkepanjangan. Traktor kendali otomatis menjadi salah satu solusi pada permasalahan yang muncul karena dapat meminimalisir rasa lelah, mengurangi paparan sinar matahari yang diterima oleh operator sehingga beban kerja bisa berkurang tanpa menghilangkan aspek peningkatan produktivitas (Subrata *et al.*, 2013).

Efisiensi kerja yang dihasilkan oleh traktor kendali otomatis diharapkan mampu melebihi efisiensi kerja yang dihasilkan oleh traktor yang dikendalikan secara manual. Alat kendali otomatis dilakukan dengan menambahkan modifikasi

pada tuas kopling dan tidak mengubah konstruksi pada traktor (Prasetya dan Satriyatama., 2019).

Prinsip kerja dari traktor roda dua kendali otomatis menggunakan remot kontrol *FlySky FS-i6* dengan cara mengoneksikan *transmitter* dengan *receiver*, *transmitter* berupa *FlySky FS-i6* berfungsi untuk mengirimkan sinyal perintah untuk diterima oleh *receiver (FS-IA6B)*. Perintah yang diterima oleh *receiver* dikerjakan oleh *solenoid starter mobil* dan motor servo untuk membelokkan traktor dengan menarik tuas kopling kiri dan kanan serta mengatur laju kecepatan traktor saat dioperasikan.

Pembuatan rancangan remot kontrol pada traktor roda dua dapat membantu pekerjaan para petani untuk mengoperasikan traktor roda dua tanpa memposisikan operator pada unit traktor selama dioperasikan secara otomatis.

1.2. Tujuan

Penelitian bertujuan untuk merancang bangun dan menganalisis kinerja sistem koneksi pada remot kontrol *Fly Sky FS-i6* melalui *receiver* pada traktor roda dua yang dikendalikan secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. H., 2019. Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Listrik Menggunakan *Remote* Berbasis Mikrokontroler ATmega 8353. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO*, 2(1), 40-47.
- Alhaqem, M. A. A., dan Aswardi, A., 2021. Human Machine Interface Visual Basic Arduino untuk *DC-DC converter Type Buck*. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(2), 148-154.
- Andreas, F., Triyanto, D., dan Rismawan, T., 2015. Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Lampu Rumah Dengan *Smartphone* Android Berbasis *Sms Gateway* Dan Mikrokontroler Atmega16 Coding. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 3(2), 33-43.
- Anggraeni, L. S., dan Martoatmodjo, S., 2015. Pengaruh Produktivitas, Efisiensi, Kepuasan Kerja Terhadap Perputaran Karyawan Bagian *Marketing*. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, 4(5), 1-18.
- Ariessanti, H. D., Purwaningtyas, D. A., Soeparno, H., dan Napitupulu, T. A., 2020. Adaptasi Strategi Gamifikasi Dalam Permainan Ular Tangga Online Sebagai Media Edukasi *Covid-19*. *E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 9(2), 174-187.
- Arnizam, A., 2018. *Rancang Bangun Sistem Penyemprotan Pestisida dan Pupuk pada Tanaman Padi Menggunakan Mikrokontroler*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Aryansah, Y., 2020. *Pengendalian Kemudi Traktor Tangan (Hand Tractor) Dengan Menggunakan Smartphone Android Berbasis Jaringan Wireless Fidelity (Wifi)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Birnadi, S. B., 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Pupuk Organik Bokashi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*). *Jurnal Istek*, 8(1), 29-46.
- Bunga, P., Pakiding, M., dan Silimang, S., 2015. Perancangan Sistem Pengendalian Beban Dari Jarak Jauh Menggunakan *Smart Relay*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(5), 65-75.
- Campiglio, M., dan Flucher, B. E., 2015. *The role of auxiliary subunits for the functional diversity of voltage-gated calcium channels*. *Journal of cellular physiology*, 230(9), 2019-2031.
- Chandra, K. E., 2022. Uji Kinerja Traktor Tangan Dengan Sistem Kendali Nirkabel Menggunakan *Remote Control Bluetooth Android*. Skripsi. Universitas Lampung.

- Darmawan, Y., dan Pramuda, N. S. M., 2021. Perancangan Sistem Kontrol Jarak Jauh Sebagai Pengendali Alat Pembolong Mulsa Semi-Otomatis. *eProceeding itenas*. Bandung: 1-12.
- Dhafir, M., Mandang, T., Hermawan, W., dan Syuaib, M. F., 2019. Desain Ergonomis Sistem Penggandengan *Trailer* Pada Traktor Roda Dua. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(1), 99-106.
- Prakoso, T. B., 2015. Implementasi dji naza M-lite pada quadcopter. *Jurnal Mikrotek*, 1(4), 192-197.
- Fauzan, A., 2021. Pengembangan Konektivitas Jaringan Jalan Kota Batam Menggunakan Metode Graph Theoretic. Skripsi. Politeknik Transportasi Darat Indonesia.
- Handayani, T., 2017. Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar Pada Traktor Roda Dua Terhadap Pengolahan Tanah. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 2(2), 83-86.
- Handoko, W., 2020. Pengujian Kinerja Traktor Tangan Kendali *Smartphone* Android Menggunakan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Jaringan *Wifi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Julisman, A., Sara, I. D., dan Siregar, R. H., 2017. Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 2(1), 35-42.
- Juwana, W. E. (2016). Rancang bangun sistem rem *anti-lock brake system (abs)* dengan penambahan komponen vibrator solenoid. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 11(2), 83-88.
- Kamal, W., Syam, H., dan Jamaluddin, J., 2021. Perancangan Sistem Pengendali Kemudi Otomatis Traktor Roda Dua Dengan Penerapan *FPV (First Person View)*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 207-216.
- Ledezma, C. A. H., 2022. *Control de vehículo terrestre en maniobras de posicionamiento autónomo de precision*. Skripsi. Institut Teknologi De Durango.
- Li, H., Wang, Y., Xu, S., Zhou, Y., dan Su, D., 2021. *Trajectory optimization of hypersonic periodic cruise using an improved PSO algorithm*. *International Journal of Aerospace Engineering*, 20(21) 1-11.
- Lienkov, S., Myasishev, O., Komarova, L., Lytvynenko, N., Shvab, V., dan Lytvynenko, O., 2020. *Creation of a Rotor-Type UAV with Flight Controllers, Based On a ATmega2560 and STM32f405 Microprocessors*. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(8), 4703-4710.
- Limantara, A. D., Purnomo, Y. C. S., dan Mudjanarko, S. W., 2017. Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan

- Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*. Jakarta: 1-10.
- Ludeker, J. K., dan Kriegesmann, B., 2018. *Fail-safe optimization of beam structures. Journal of Computational Design and Engineering*, 6(3), 260-268.
- Mujadin, A., dan Astharini, D., 2016. Uji Kinerja Modul Pelatihan Motor Penunjang Mata Kuliah Mekatronika. *Jurnal Al-Azhar Indonesia: Seri Sains dan Teknologi*, 3(3), 127-133.
- Mustaqim, M., 2017. Modifikasi *Engine Stand* Toyota Kijang 5k (Tinjauan Sistem Kelistrikan). Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nasoi, A., Prayoga, A., dan Farmia, A., 2019. Pengaruh Persepsi Petani Terhadap Pemanfaatan Alsintan Traktor Tangan Roda Dua Berbasis Upja Di Desa Panggungharjo Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(1), 43-48.
- Nastiti, H., 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode *Statistical Quality Control* (Studi Kasus: Pada PT “X” Depok). *Jurnal Fakultas Ekonomi Dan Bisnis*, 4(1), 414-423.
- Nithyavathy, N., Kumar, S. A., Rahul, D., Kumar, B. S., Shanthini, E. R., dan Naveen, C., 2021. *Detection Of Fire Prone Environment Using Thermal Sensing Drone. Materials Science and Engineering*, 1055(1), 1-9.
- Pratama, A. I. G., 2020. Perancangan Dan Implementasi Sistem Kendali Kestabilan Keadaan Mengambang Pada Pesawat Tanpa Awak Jenis *Tailsitter* Menggunakan Metode Kontrol PID. Skripsi. Universitas Komputer Indonesia.
- Prasetya, D. A., dan Satriyatama, K. A., 2019. Rancang Bangun Prototype Traktor dengan Kendali Jarak Jauh Menggunakan *Smart Phone*. *Prosiding simposium nasional rekayasa aplikasi perancangan industry*. Surakarta: 106-113.
- Rahman, M. N., dan Yamin, M., 2014. Modifikasi nosel pada sistem penyemprotan untuk pengendalian gulma menggunakan *sprayer* gendong elektrik. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 2(1), 39-46.
- Rahmawati, D., Ulum, M., Farisal, M., dan Joni, K., 2021. Lantai Pembangkit Listrik Menggunakan Piezoelektrik dengan *Buck Converter LM2596*. *Jurnal Arus Elektro Indonesia*, 7(3), 84-89.
- Ramadan, A., Rusdinar, A., dan Rosa, M. R., 2022. Perancangan Kendali Kecepatan Mobil Listrik Dengan Metode Pid Berbasis Remot Kontrol. *eProceedings of Engineering*. Bandung: 152-161

- Ramdani, L. M., dan Al-farity, A. Z., 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Base Plate R-54 Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* Dan 5S. *Jurnal JTMIT*, 1(2), 85-97.
- Ramadhana, I., dan Sujatmiko, B., 2018. Pengembangan Aplikasi Kamus Bahasa Pemrograman C++ Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kompetensi Kognitif Mata Kuliah Struktur Data. *Jurnal Information Technology And Education*, 3(1), 85-92.
- Roby, F., dan Junadhi, J., 2019. Sistem kontrol intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara pada greenhouse berbasis raspberry PI. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Bengkulu*, 2(1), 30-37.
- Salim, T. I., Putri, Y. S., dan Widyotriatmo, A., 2020. Simulasi Kontrol Penjejak Lintasan pada Traktor Roda Dua untuk Lintasan Multi Segmen. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 12(1), 35-43.
- Sari, N. (2017). Manfaat Taman Wisata Danau Ranau Dalam Mengembangkan Ekonomi Masyarakat Di Kampung Lombok Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. Skripsi. Uin Raden Intan Lampung.
- Sawant, S., Kapde, A., Gadakh, H., dan Sontakke, R., 2022. *Study of Solar Powered Unmanned Aerial Vehicle. International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 4(5), 1851-1855.
- Sedarmayanti., 2001. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: CV. Mandar Maju.
- Setiawan, B., Yulianto, S., Junaedi, T., dan Efendi, I., 2021. Rancang Bangun Mesin Traktor Pembajak Sawah Berbasis Tenaga Solar Cell Digerakkan *Remote Control*. *Prosiding Semnastek*, Jakarta: 1-12.
- Subrata, I.D.M., Setiawan, R.P.A., Permana, S., Gunawan, M.S., dan Andreas., 2013. Rancang bangun dan uji kinerja mekanisme pengendali otomatis pedal dan tuas transmisi maju-mundur pada traktor roda empat. *JTEP*, 1(1), 77-83.
- Sujatha, C. N., Lakshmi, P. S., Reddy, Y. S., dan Sai, I. M., 2020. *Application of fire fighting drone in containment of small-scale fires. J. Crit*, 7(1), 7533-7539.
- Sulnawati, E., Abdullah, S. H., dan Priyati, A., 2018. Analisis Teknis Dan Kajian Ergonomika Berdasarkan Antropometri Pada Penggunaan Traktor Tangan Untuk Lahan Sawah. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(2), 239-247.
- Suparta, W., dan Handayani, T., 2021. *Development Of Quadcopter For Atmospheric Data Collection. Jurnal INFOTEL*, 14(1), 57-64.

- Sutami, E., 2018. Analisis Beban Kerja Operator Traktor Roda Dua Pada Pengolahan Tanah Dilahan Sawah. Skripsi. Universitas Gadjah Mada.
- Turang, D. A. O., 2015. Pengembangan sistem relay pengendalian dan penghematan pemakaian lampu berbasis *mobile*. *Jurnal Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(1), 75-85.
- Wajiansyah, A., Supriadi., Ramadhan, N., Sandria, R., dan Pratama, D. P., 2020. Implementasi Master-slave Pada *Embedded System* Menggunakan Komunikasi RS-485. *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 26-31.
- Yufrida, A. A., Rahayu, L. P., dan Syahbana, D. F., 2021. Implementasi kontrol torsi motor servo menggunakan metode PI pada sistem *Automatic Pallet Dispenser*. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 244-250.
- Yusrizal, Y., Dawood, R., dan Roslidar, R., 2017. Rancang bangun layanan *web (web service)* untuk aplikasi rekam medis praktik pribadi dokter. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 2(1), 1-8.