

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM**



OLEH:

MITA DWI RAHAYU

NPM 2123050006

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2024

**ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (Amd.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



Oleh :

MITA DWI RAHAYU

NPM : 21203050006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2024**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mita Dwi Rahayu
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat tanggal lahir : Kediri, 7 Mei 2002
NPM : 2123050006
Fak/Prodi : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer/
Prodi D-III Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar diploma di institusi lain, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali sengaja dan tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 10 Juli 2024



MITA DWI RAHAYU

NPM : 2123050006

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Oleh :

MITA DWI RAHAYU

NPM : 2123050006

Judul

ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM

Telah disetujui untuk diajukan kepada Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan
Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu
Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 10 Juli 2024

Pembimbing I



Miftakhul Maulidina, M. Si

Pembimbing II



Agus Suwardono M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Oleh :

MITA DWI RAHAYU

NPM : 2123050006

Judul :

ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM

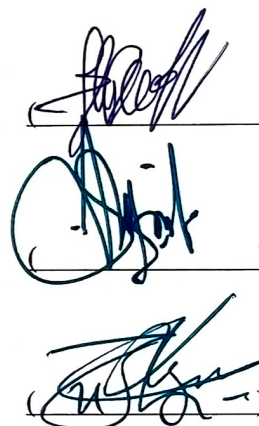
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang
Tugas Akhir Program Studi D-III Teknik Elektronika
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas
Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal :

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji

1. Ketua : Miftakhul Maulidina, M.Si.
NIDN : 0702108901
2. Penguji I : Elsanda Merita Indrawati, M.Pd
NIDN : 0710089004
3. Penguji II : Agus Suwardono, M.T.
NIDN : 0718088306



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan
Ilmu Komputer



Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN : 0007076801

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa senantiasa, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Berbasis IoT-Telegram”.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari standart ilmu pengetahuan dan logika serta prinsip-prinsip ilmiah, yang tidak lepas dari bantuan yang telah diberikan dari pihak, maka peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd. Selaku Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika yang telah memberikan pengarah dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Miftakhul Maulidina, M.Si. selaku dosen pembimbing dosen 1 yang telah memberi motivasi bimbingan dan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Agus Suwardono, M.T. selaku dosen pembimbing dosen 2 yang telah memberi motivasi bimbingan dan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terimakasih kepada kedua orang tua yang telah menjadi penyemangat sekaligus mentor, sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kelas seangkatan teknik elektronika UNP Kediri angkatan tahun 2021 yang selalu kebersamai dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman dirumah yang memberi motivasi, pendapat, dan penyemangat dikala mengerjakan penelitian ini.

Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak

kekurangan, oleh karena itu peneliti mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun sebagai masukan dalam penelitian tugas akhir ini. Peneliti berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca semua. Amin

Kediri, 21 Juli 2024



MITA DWI RAHAYU
NPM : 2123050006

MOTTO:

“Hidup adalah perjalanan, jadi nikmati dan syukuri setiap langkahnya”

“Berani menjadi berbeda dalam kesederhanaan”

Kupersembahkan karya ini untuk:

Orang tua yang telah memotivasi dan mendo`akan saya, untuk teman-teman seperjuangan terutama temen satu kelompok dan satu angkatan serta teman teman dirumah yang telah memberi motivasi, pendapat, dan penyemangat dikala mengerjakan penelitian ini sehingga bisa menyelesaikan pendidikan di Universitas Nusantara PGRI Kediri

DAFTAR ISI

BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Pembatasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah	2
E. Tujuan Penelitian	2
F. Manfaat Penelitian	3
G. Hipotesis.....	3
BAB II	4
KAJIAN TEORI.....	4
A. Alat Pemberi Pakan Otomatis Berbasis IoT(Internet of Things)	4
a. Pengertian Alat Pemberian Pakan Ikan Gurame Otomatis Berbasis IoT	4
2. Mikrokontroler ESP32	4
3. Internet of Things (IoT)	6
4. Relay	6
5. Motor DC	7
6. Power supply	8
BAB III	13
METODE PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
1. Tempat Penelitian.....	13
B. Populasi dan Sampel	13
1. Populasi.....	13
2. Sampel.....	14
C. Teknik Pengumpulan Data.....	15
1. Sumber dan Langkah-langkah Pengumpulan Data	15
2. Langkah-langkah Pengumpulan Data	15
D. Teknik Analisis Data	16
E. Analisis Varian.....	17
BAB IV	19

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Gambar Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Berbasis IoT/Telegram.....	18
1. Foto alat saat pengisian Otomatis.....	18
2. Foto alat saat pengisian Manual	19
B. Tabel hasil uji coba alat manual dan otomatis	22
C. Analisis data kuantitatif.....	25
D. Pembahasan.....	36
1. Jarak Penyebaran Pakan Antara Manual dan Otomatis Hampir Sama	36
2. Massa Pakan yang Jatuh Antara Mode Manual dan Otomatis Hampir Sama.....	37
BAB V	38
PENUTUP	38
A. Kesimpulan	38
B. SARAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Esp32.....	5
Gambar 2. 2 Spesifikasi Esp32.....	5
Gambar 2. 3 Relay 8 Modul	7
Gambar 2. 4 Motor dc 12v.....	8
Gambar 2. 5Power Supply.....	8
Gambar 4. 1 Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis (Dokumen Pribadi)	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengaruh Putaran Motor Terhadap Jarak Penyebaran Pakan Dan Pengaruh Putaran Motor Terhadap Massa Pakan yang Keluar dengan Ukuran Palet 1mm.....	21
Tabel 4. 2 Pengaruh Putaran Motor Terhadap Jarak Penyebaran Pakan Dan Pengaruh Putaran Motor Terhadap Massa Pakan yang Keluar dengan Ukuran Palet 0,7mm.....	23
Tabel 4. 3 Analisis Jarak Penyebaran Pakan Secara Manual dengan Ukuran Palet 1 mm.....	27
Tabel 4. 4 Analisis Jarak Penyebaran Pakan Secara Otomatis dengan Ukuran Palet 1 mm	29
Tabel 4. 5 Analisis Massa Pakan yang Keluar Secara Manual dengan Ukuran Palet 1 mm.....	30
Tabel 4. 6 Analisis Massa Pakan yang Keluar Secara Otomatis dengan Ukuran Palet 1 mm.....	31
Tabel 4. 7 Analisis Jarak Penyebaran Pakan Secara Manual dengan Ukuran Palet 0,7 mm.....	33
Tabel 4. 8 Analisis Jarak Penyebaran Pakan Secara Otomatis dengan Ukuran Palet 0,7 mm	34
Tabel 4. 9 Analisis Massa Pakan yang Keluar Secara Manual dengan Ukuran Palet 0,7 mm	35

Tabel 4. 10 Analisis Massa Pakan yang Keluar Secara Otomatis dengan Ukuran Palet 0,7 mm.....36

ABSTRAK

MITA DWI RAHAYU.2024. ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM. Tugas Akhir, D-III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNP Kediri.

Teknologi ini merupakan sebuah perangkat pemberian pakan ikan yang memiliki kemudahan penggunaan serta membantu mengurangi beban kerja peternak ikan gurame. Dengan demikian, proses memberi pakan menjadi lebih praktis. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengidentifikasi efektivitas alat pemberi pakan ikan gurame otomatis berdasarkan jarak penyebaran pakan yang dihasilkan dibandingkan dengan metode manual. 2) Mengevaluasi kinerja alat pemberi pakan ikan otomatis dengan membandingkan jumlah pakan yang dihasilkan dengan metode manual. Metodologi penelitian ini mengadopsi pendekatan pengembangan yang terdiri dari lima tahap: analisis data (kuantitatif), hipotesis, pengujian, pengambilan keputusan, dan penyimpulan. Hasil dari pengujian berdasarkan jarak rata-rata penyebaran pakan sebesar 2,9225m untuk otomatis dan 2,97m untuk manual. Sedangkan berdasarkan massa pakan yang keluar sebesar 242,1 gram untuk otomatis dan 242,3 gram untuk manual. Alat ini mempunyai dua mode yaitu manual dan otomatis jadi rata-rata dari keduanya hampir sama namun, untuk manual peternak gurame harus menekan tombol on di web untuk mengaktifkan, sedangkan yang otomatis peternak gurame hanya perlu mengatur jam di web maka alat akan berjalan sesuai jam dan delay yang telah diatur. Hal ini menunjukkan bahwa alat pemberi pakan ikan gurame otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT/Telegram.

Kata Kunci: Pemberi Pakan Ikan Otomatis, ESP32, Web Server, IoT-Telegram.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemberian makan ikan adalah aspek penting dalam budidaya ikan. Jika petani lupa atau terlambat memberi pakan, jadwal pemberian pakan menjadi tidak teratur. Metode terbaik adalah menaburkan pakan secara merata di seluruh permukaan kolam. Ketidakteraturan pemberian pakan dapat menghambat pertumbuhan ikan, sehingga saat panen ukuran ikan tidak seragam. Untuk hasil panen maksimal, pemberian pakan harus merata dan tepat waktu. Alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis Arduino dapat menjadi solusi bagi petani ikan gurame untuk mengatasi masalah ini, meningkatkan efisiensi operasional, dan secara keseluruhan memperbaiki kualitas hidup serta kesejahteraan mereka. (Soekarta, Yapari, and Ackswan 2020).

Menurut peneliti (Annisa Fithria Fauzi, Djoko Nursanto, and Umar Tsani Abdurrahman 2022) Ikan gurame adalah spesies ikan air tawar yang populer sebagai bahan makanan. Tradisionalnya, ikan ini diberi pakan berupa pelet tiga kali sehari pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB. Saat ini, pemberian pakan masih dilaksanakan secara manual, yang menjadi salah satu tantangan utama. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengusulkan perkembangan alat pemberi pakan otomatis berbasis Arduino yang mampu mengatur jumlah dan timer pemberian pakan secara otomatis. Metode percobaan digunakan untuk mengumpulkan data tentang kebutuhan pakan, kapasitas wadah pakan, dan kehandalan alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini dapat meningkatkan penjadwalan pemberian pakan, meningkatkan presisi dan efisiensi volume pakan, serta menyediakan pengaturan arus dan tegangan untuk menjaga keamanan penggunaan alat.

Banyak yang sudah mengembangkan 'Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis'. Kedua jurnal tersebut mengulas alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis Arduino. Namun, kelemahan dari keduanya adalah ketidakmampuan peternak untuk memonitor jadwal pemberian pakan secara remote. Kadang-kadang, peternak sibuk dengan tanggung jawab lain atau menghadapi masalah kesehatan. Dengan mempertimbangkan permasalahan ini, peneliti akan melakukan studi dengan judul "ANALISA ALAT PEMBERI PAKAN IKAN GURAME OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IoT-TELEGRAM.

Adanya alat tersebut dianggap dapat memberikan kemudahan kepada peternak dalam pemberian makan ikan yang sudah terjadwal dengan menggunakan sistem yang telah dibuat.

Perancangan alat ini, menggunakan mikrokontroler ESP 32 sebagai pusat kontrol dan program, singler dinamo motor mesin jahit untuk mengeluarkan pakan dari tempat penyimpanan pakan dan web server untuk memonitor operasi pemberian pakan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penulis menganalisis efektivitas alat pemberi pakan ikan gurame otomatis yang memanfaatkan ESP32 berbasis IoT-Telegram.

C. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan, penelitian ini dibatasi pada pengembangan alat pemberi pakan ikan gurame otomatis yang menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT-Telegram. Penelitian ini akan menekankan pada evaluasi jarak penyebaran pakan dan jumlah massa pakan yang dihasilkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dijelaskan, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas alat pemberi pakan ikan gurame otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT-Telegram dalam menentukan jarak penyebaran pakan dibandingkan dengan metode manual?
2. Bagaimana efektivitas alat pemberi pakan ikan gurame otomatis yang menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT-Telegram dalam menghasilkan massa pakan dibandingkan dengan metode manual?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penggunaan alat pemberi pakan ikan gurame otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dan IoT-Telegram meliputi:

1. Melakukan pemantauan terhadap efektivitas alat dalam menyebarkan pakan ikan gurame berdasarkan jarak yang ditempuh, dibandingkan dengan metode manual.
2. Mengevaluasi efektivitas alat dalam memberikan pakan ikan gurame berdasarkan jumlah pakan yang disalurkan, dibandingkan dengan pengaturan manual.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, manfaat dari penelitian ini mencakup:

1. Dapat mengenalkan teknologi baru pada peternak ikan gurame.
2. Memberikan kemudahan kepada peternak dalam hal pemberian pakan ikan yang sudah terjadwal dengan menggunakan sistem yang telah dibuat.
3. Dapat meningkatkan efisiensi waktu dan aktifitas kinerja peternak.

G. Hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Dengan mempertimbangkan jarak penyebaran pakan yang dihasilkan, diharapkan bahwa alat pemberi pakan ikan gurame otomatis akan sangat efisien dalam distribusi pakan jika dibandingkan dengan metode manual.
2. Dengan mempertimbangkan jumlah massa pakan yang dihasilkan, diharapkan bahwa alat pemberi pakan ikan gurame otomatis akan lebih efektif dalam mengatur jumlah pakan yang disalurkan dibandingkan dengan metode manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Nur Fadilah, Sabaruddin Garancang, and Kamaluddin Abunawas. 2023. "Populasi Dalam Penelitian Merupakan Suatu Hal Yang Sangat Penting, Karena Ia Merupakan Sumber Informasi." *Jurnal Pilar* 14 (1): 15–31.
- Anindita, Selina, Christy Mahendra, and Hadiyanto Hadiyanto. 2022. "Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things Dengan Wemos D1R1." *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan* 6 (1): 91–100.
<https://journal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/view/15163>.
- Annisa Fithria Fauzi, Djoko Nursanto, and Umar Tsani Abdurrahman. 2022. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ternak Ikan Gurame Otomatis Berbasis Arduino." *INFOTECH : Jurnal Informatika & Teknologi* 3 (2): 71–81. <https://doi.org/10.37373/infotech.v3i2.284>.
- Aris Risnandar, Muhammad, Andri Ulus Rahayu, and Imam Taufiqurrahman. 2021. "Analisis Konsumsi Energi Listrik Penebar Pakan Ikan Otomatis Dengan Pemanfaatan Tenaga Surya." *E-JOINT (Electronica and Electrical Journal of Innovation Technology)* 02 (2): 77–80.
- Fitriyah, Miftahul Walid, and Busro Akramul Umam. 2022. "Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Monitoring Kolam Budidaya Ikan Nila Berbasis Internet of Things (Iot) Dan Mikrokontroler Esp32." *Oktober 2022 Journal Article* 8 (1): 45–50.
<https://prosiding.uim.ac.id/index.php/sehati/article/view/229/122>.
- Hasanuddin, Muhammad, and Achmad Andani. 2019. "Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Terjadwal Dengan Sistem Kendali Mikrokontroler." *Jurnal It* 10 (1): 31–36.
<https://doi.org/10.37639/jti.v10i1.90>.
- Putra, Aditya Manggla, and Ali Basrah Pulungan. 2020. "Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)* 6 (2): 113. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108580>.
- Rahayuningtyas, Ari. 2009. "Pembuatan Sistem Pengendali 4 Motor DC Penggerak 4 Roda Secara Independent Berbasis Mikrokontroler AT89C2051." *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* 9 (2): 24–33.
- Rijali, Ahmad. 2018. "Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin" 17 (33): 81–95.
- Saleh, Muhammad, and Munnik Haryanti. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay." *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana* 8 (2): 87–94.
<https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.
- Santoso, Slamet Purwo, and Jansen Novaldo Sitohang. 2024. "Perancangan Alat Kendali Penabur Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 Firebase." *Jurnal Elektro* 12 (1): 90–103.
- Soekarta, Rendra, Denny Yapari, and M. Ackswan. 2020. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Berbasis Arduino Uno." *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika* 5 (2): 16. <https://doi.org/10.33506/insect.v5i2.1445>.
- Sudarsono, Blasius. 2017. "Memahami Dokumentasi." *Acarya Pustaka* 3 (1): 47.
<https://doi.org/10.23887/ap.v3i1.12735>.
- Sugiyono, Djoko. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Widyatmika, I Putu Ardi Wahyu, Ni Putu Ayu Widyanata Indrawati, I Wayan Wahyu Adi Prastya, I Ketut Darminta, I Gde Nyoman Sangka, and Anak Agung Ngurah Gde Saptaka. 2021. "Perbandingan Kinerja Arduino Uno Dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus Dan Tegangan." *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi* 13 (1): 35–47.
<https://doi.org/10.5614/joki.2021.13.1.4>.

- Amin, Nur Fadilah, Sabaruddin Garancang, and Kamaluddin Abunawas. 2023. "Populasi Dalam Penelitian Merupakan Suatu Hal Yang Sangat Penting, Karena Ia Merupakan Sumber Informasi." *Jurnal Pilar* 14 (1): 15–31.
- Anindita, Selina, Christy Mahendra, and Hadiyanto Hadiyanto. 2022. "Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things Dengan Wemos D1R1." *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan* 6 (1): 91–100.
<https://journal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/view/15163>.
- Annisa Fithria Fauzi, Djoko Nursanto, and Umar Tsani Abdurrahman. 2022. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ternak Ikan Gurame Otomatis Berbasis Arduino." *INFOTECH : Jurnal Informatika & Teknologi* 3 (2): 71–81. <https://doi.org/10.37373/infotech.v3i2.284>.
- Aris Risnandar, Muhammad, Andri Ulus Rahayu, and Imam Taufiqurrahman. 2021. "Analisis Konsumsi Energi Listrik Penebar Pakan Ikan Otomatis Dengan Pemanfaatan Tenaga Surya." *E-JOINT (Electronica and Electrical Journal of Innovation Technology)* 02 (2): 77–80.
- Fitriyah, Miftahul Walid, and Busro Akramul Umam. 2022. "Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Monitoring Kolam Budidaya Ikan Nila Berbasis Internet of Things (Iot) Dan Mikrokontroler Esp32." *Oktober 2022 Journal Article* 8 (1): 45–50.
<https://prosiding.uim.ac.id/index.php/sehati/article/view/229/122>.
- Hasanuddin, Muhammad, and Achmad Andani. 2019. "Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Terjadwal Dengan Sistem Kendali Mikrokontroler." *Jurnal It* 10 (1): 31–36.
<https://doi.org/10.37639/jti.v10i1.90>.
- Putra, Aditya Manggla, and Ali Basrah Pulungan. 2020. "Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)* 6 (2): 113. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108580>.
- Rahayuningtyas, Ari. 2009. "Pembuatan Sistem Pengendali 4 Motor DC Penggerak 4 Roda Secara Independent Berbasis Mikrokontroler AT89C2051." *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* 9 (2): 24–33.
- Rijali, Ahmad. 2018. "Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin" 17 (33): 81–95.
- Saleh, Muhammad, and Munnik Haryanti. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay." *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana* 8 (2): 87–94.
<https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.
- Santoso, Slamet Purwo, and Jansen Novaldo Sitohang. 2024. "Perancangan Alat Kendali Penabur Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 Firebase." *Jurnal Elektro* 12 (1): 90–103.
- Soekarta, Rendra, Denny Yapari, and M. Ackswan. 2020. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Berbasis Arduino Uno." *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika* 5 (2): 16. <https://doi.org/10.33506/insect.v5i2.1445>.
- Sudarsono, Blasius. 2017. "Memahami Dokumentasi." *Acarya Pustaka* 3 (1): 47.
<https://doi.org/10.23887/ap.v3i1.12735>.
- Sugiyono, Djoko. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Widyatmika, I Putu Ardi Wahyu, Ni Putu Ayu Widyanata Indrawati, I Wayan Wahyu Adi Prastya, I Ketut Darminta, I Gde Nyoman Sangka, and Anak Agung Ngurah Gde Saptaka. 2021. "Perbandingan Kinerja Arduino Uno Dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus Dan Tegangan." *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi* 13 (1): 35–47.
<https://doi.org/10.5614/joki.2021.13.1.4>.