

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

Oleh:

Abid Mifdhal¹

Moch Taufiq²

Maharani Dewi³

Anggit Kinasih⁴

Iskandar Dzulkarnain⁵

Universitas Trunojoyo Madura

Alamat: JL. Raya Telang, Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur
(69162).

Korespondensi Penulis: abidmifdhal22@gmail.com, mochtaufiq698@gmail.com,
maharanipuspitadewi29@gmail.com, anggitworokinasih@gmail.com,
iskandar.dzulkarnain@trunojoyo.ac.id.

Abstract. *Abstract : Bungin-Bungin Village, located in Dungkek Subdistrict, Sumenep Regency, East Java, possesses significant potential for shrimp farming development. However, the community still relies heavily on inefficient manual feeding systems. This study aims to design, develop, and evaluate the effectiveness of an automatic shrimp feeder based on the Internet of Things (IoT) as an innovative solution for modernizing shrimp farming practices in coastal areas. Field trials were conducted in the shrimp ponds of Bungin-Bungin Village using a participatory approach involving two main stages: the preparation stage (assembly and installation of the device) and the implementation stage (operation and evaluation). The research findings indicate that the use of automatic feeders improves feeding efficiency through more even distribution, reduces operational time, and enhances safety and comfort for shrimp farmers.*

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

Additionally, this technology effectively reduces feed waste, lowers operational costs, and minimizes health risks associated with excessive physical labor. The implementation of this appropriate technology is expected to serve as a model for empowering farmers in sustainable shrimp pond management. Support from local government in the form of training, mentoring, and socialization is crucial to ensure the widespread adoption of this innovation and to promote the digital transformation of the local fisheries sector.

Keywords: *Autofeeder, IOT, Shrimp Feeding Equipment.*

Abstrak. Desa Bungin-Bungin, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur, memiliki potensi besar dalam pengembangan budidaya udang, namun masih bergantung pada sistem pemberian pakan secara manual yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji efektivitas alat pakan udang otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi inovatif dalam modernisasi sistem budidaya udang di wilayah pesisir. Uji coba lapangan dilaksanakan di tambak udang Desa Bungin-Bungin dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan dua tahapan, yakni tahap persiapan (perakitan dan instalasi alat) dan tahap pelaksanaan (pengoperasian dan evaluasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat pakan otomatis mampu meningkatkan efisiensi pemberian pakan melalui distribusi yang lebih merata, menghemat waktu operasional, serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja petambak. Selain itu, teknologi ini terbukti dapat mengurangi pemborosan pakan, menekan biaya operasional, serta meminimalisir risiko gangguan kesehatan akibat kerja fisik berlebihan. Implementasi teknologi tepat guna ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan petambak dalam pengelolaan tambak yang berkelanjutan. Dukungan dari pemerintah daerah melalui pelatihan, pendampingan, dan sosialisasi sangat diperlukan agar alat ini dapat diadopsi secara luas dalam mendukung transformasi digital sektor perikanan lokal.

Kata Kunci: *Autofeeder, IOT, Alat Pakan Udang.*

LATAR BELAKANG

Kegiatan budidaya udang saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di Desa Bungin-Bungin, Kecamatan Dungkek,

Kabupaten Sumenep. Untuk memperoleh hasil panen udang yang optimal, diperlukan penerapan teknik budidaya yang tepat serta pengelolaan lingkungan yang baik. Salah satu aspek lingkungan yang sangat menentukan keberhasilan budidaya adalah kualitas air tambak [1]. Semakin baik kualitas air, maka semakin mendukung pula ekosistem tambak bagi pertumbuhan udang. Namun demikian, kualitas air sangat dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan. Pemberian pakan dalam jumlah berlebih dapat mempercepat penurunan kualitas air. Oleh karena itu, salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk menjaga kualitas air tetap stabil adalah dengan mendistribusikan pakan secara merata dan terukur melalui pemanfaatan *Autofeeder* berbasis *Internet Of Things* (IoT) [2].

Meskipun budidaya udang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, pelaksanaannya di kalangan masyarakat Desa Bungin-Bungin masih menghadapi berbagai kendala, baik dari aspek teknis maupun non-teknis. Salah satu hambatan utama terletak pada rendahnya efisiensi dalam pemberian pakan udang, yang hingga kini masih dilakukan secara manual dengan cara menaburkan pakan langsung ke kolam tambak udang sesuai jadwal [3]. Metode konvensional tersebut kerap mengakibatkan pemberian pakan yang berlebihan atau tidak merata, yang pada gilirannya menyebabkan pemborosan biaya produksi dan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan tambak. Selain itu, keterbatasan wawasan dan kurangnya pelatihan teknis mengenai praktik budidaya yang efisien. Mayoritas petambak belum memiliki akses terhadap teknologi modern, seperti sistem pemberian pakan otomatis, yang sejatinya memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional dalam kegiatan budidaya udang [4].

Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan suatu bentuk teknologi yang dikembangkan dengan memperhatikan keseimbangan antara aspek lingkungan, etika, budaya, sosial, dan kondisi ekonomi masyarakat pengguna. Berdasarkan prinsip tersebut, TTG dirancang agar tidak bergantung pada sumber daya yang besar, mudah dalam hal perawatan dan pemeliharaan, serta memiliki biaya operasional yang relatif rendah. Selain itu, teknologi ini cenderung menghasilkan dampak lingkungan yang lebih minimal dibandingkan dengan teknologi modern yang berpotensi menimbulkan pencemaran. Dengan demikian, TTG dapat dipahami sebagai pendekatan yang lebih efektif dan efisien dalam menyelesaikan permasalahan lokal, serta mampu meningkatkan produktivitas sesuai dengan tingkat perkembangan dan kemampuan adopsi masyarakat setempat [5].

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

Teknologi Tepat Guna untuk membangun memberi pakan Udang otomatis di Desa Bungin-bungin *Autofeeder*. Pemberi pakan otomatis (*Automatic Feeder*) merupakan alat yang beroperasi menggunakan sumber daya listrik dan dapat diprogram untuk mengatur waktu pemberian pakan secara presisi. Teknologi ini dirancang untuk mempermudah petambak dalam proses pemberian pakan udang dengan cara yang lebih efisien, tepat waktu, dan terukur. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan *automatic feeder* dalam mendukung kegiatan budidaya udang vaname [6].

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep teknologi yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet melalui perangkat yang selalu terhubung secara terus-menerus. Dalam penerapannya, IoT memungkinkan berbagai objek fisik mulai dari bahan pangan, peralatan elektronik, hingga makhluk hidup tersambung dengan jaringan lokal maupun global melalui sensor yang tertanam dan aktif setiap saat. Seiring dengan kemajuan teknologi, interaksi antara manusia dan mesin telah menjadi hal yang lumrah, terutama sejak ditemukannya perangkat seperti komputer dan gadget [7] Menurut analisis McKinsey Global Institute, IoT memberi kemampuan bagi mesin, alat, dan benda fisik lainnya untuk berkomunikasi dan bertindak secara mandiri melalui sensor, aktuator, dan jaringan data yang saling terintegrasi. Konsep ini menciptakan ekosistem di mana setiap benda memiliki identitas digital, bisa beroperasi secara cerdas, serta mampu berinteraksi dengan lingkungan, manusia, dan perangkat lain secara otomatis. Dengan kata lain, IoT menciptakan sistem kolaboratif antar mesin yang bekerja mandiri berdasarkan informasi yang mereka kumpulkan dan kelola sendiri, dengan tujuan akhir meningkatkan kemudahan interaksi antara manusia dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari [8]

Berdasarkan penjelasan diatas Tujuan Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan real yang terjadi di lapangan, khususnya dalam praktik budidaya udang di Desa Bungin-Bungin, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, yang masih mengalami kendala dalam aspek efisiensi dan efektivitas pemberian pakan. Metode pemberian pakan yang masih dilakukan secara manual oleh petambak menyebabkan ketidakteraturan dalam takaran dan waktu, yang berdampak pada menurunnya kualitas air tambak, pemborosan pakan, serta rendahnya tingkat produktivitas. Oleh sebab itu,

penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan perangkat pemberi pakan otomatis (*Autofeeder*) berbasis *Internet Of Things* (IOT) sebagai wujud penerapan teknologi tepat guna yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan alat tersebut dalam meningkatkan efisiensi operasional petambak dan menjaga keberlanjutan kualitas lingkungan tambak udang.

Secara umum, permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Desa Bungin-Bungin berkaitan dengan keterbatasan dalam pengembangan alat bantu di sektor pertambakan. Beberapa kendala yang muncul di lapangan meliputi:

1. Proses pemberian pakan udang masih dilakukan secara manual oleh kelompok petambak, yakni dengan menaburkan pakan langsung menggunakan tangan dan mendatangi lokasi tambak secara langsung.
2. keluhan kesehatan seperti nyeri punggung sering dialami setelah kegiatan penaburan pakan atau pupuk.
3. Belum tersedianya alat bantu yang dapat mempermudah proses penaburan pakan bagi para pekerja tambak di wilayah tersebut.
4. Distribusi pakan udang yang belum merata atau kurang optimal, sehingga berpotensi memengaruhi pertumbuhan udang dan efisiensi produksi.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, beberapa tujuan yang diambil dari kegiatan tersebut yaitu:

1. Menjaga konsistensi pemberian pakan sesuai jadwal yang ditetapkan.
2. Mengatur porsi pakan agar tidak berlebihan dan sesuai kebutuhan udang.
3. Mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dalam proses pemberian pakan.
4. Mendukung penerapan sistem budidaya yang lebih terkontrol dan berbasis teknologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode partisipatif yang dilaksanakan dalam dua tahapan utama, yaitu persiapan dan pelaksanaan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bungin-Bungin, Kabupaten Sumenep, selama tanggal 27 Juni-17 Juli 2025. Adapun tahapan persiapan yaitu sebagai berikut:

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

Tahap Persiapan

1. Studi Literatur : Pengumpulan data dan kajian terkait penerapan Teknologi Tepat Guna dilakukan dengan fokus pada perancangan alat penebar pakan udang, yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat di Desa Bungin-Bungin. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa teknologi yang dikembangkan relevan, aplikatif, serta dapat mendukung peningkatan efisiensi dan produktivitas budidaya udang di tingkat lokal.
2. *Survey* Awal : Pelaksanaan survei dilakukan secara langsung di Desa Bungin-Bungin guna melakukan riset dan identifikasi awal terhadap permasalahan yang dihadapi oleh para pekerja tambak, khususnya dalam hal pennebaran pakan udang. Kegiatan ini juga bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi sosial dan ekonomi masyarakat setempat, sehingga solusi yang ditawarkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas lokal.
3. Perencanaan Sosialisasi : Penyusunan materi dan persiapan alat Teknologi Tepat Guna berupa *Autofeeder* dilakukan sebagai bagian dari kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan di Balai Desa Bungin-Bungin, berfungsi sebagai pusat kegiatan masyarakat. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membangun komunikasi yang efektif antara tim pelaksana dan warga, sehingga informasi dapat disampaikan secara jelas serta mendorong terciptanya kolaborasi yang baik dalam penerapan teknologi tersebut.

Tahap Pelaksanaan

Tahapan pelatihan ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

1. Sesi Teori: Dalam sesi teori ini, menjelaskan konsep dasar penggunaan alat pemberi makan udang otomatis, manfaat alat, serta cara kerja alat yang dirancang.
2. Sesi Praktik: Sesi praktik ini difokuskan dalam penerapan langsung cara kerja alat *Autofeeder*, dimana masyarakat diajak ikut serta untuk memahami dan mencoba setiap tahapan, pengaturan sistem pemberian pakan otomatis, hingga melakukan simulasi penggunaan alat. Dengan bimbingan yang dilakukan oleh instruktur, peserta tidak hanya belajar melalui teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam pengoprasian alat dan juga mengevaluasi kinerja alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Bungin-Bungi merupakan salah satu dari 15 desa yang ada di Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur. Desa Bungin-Bungin terletak di pesisir laut Jawa dengan jarak 6 km dari pusat Kecamatan Dungkek, dan 35 km dari kota Sumenep. Desa ini memiliki potensi alam yang luar biasa, salah satunya yaitu tambak udang sebagai sumber mata pencaharian utama warga Bungin-Bungin. Namun, pemberian pakan udang yang masih dilakukan dengan manual sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi petambak, baik dari segi efisiensi waktu maupun akurasi pemberian pakan. Dengan adanya masalah tersebut maka teknologi alat pakan udang otomatis merupakan inovasi teknologi yang dirancang khusus untuk membantu petambak udang dalam memberikan pakan secara efisien, tepat waktu, dan sesuai dengan kebutuhan udang. Dengan menggunakan sistem otomatis, petambak dapat mengatur jadwal pemberian pakan, mengontrol jumlah pakan yang diberikan, dan memantau kondisi tambak tanpa harus berada di lokasi secara terus-menerus. Teknologi ini tidak hanya menghemat waktu dan tenaga, tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas tambak udang secara signifikan, sehingga sangat cocok untuk diterapkan di Desa Bungin-Bungin yang memiliki potensi besar dalam sektor perikanan tambak udang.

Sebelum diserahkan kepada masyarakat, alat penebar pakan udang terlebih dahulu melalui tahap tersosialisasi dan uji coba guna memastikan kinerja sekaligus kelayakannya. Proses pengujian ini mencakup evaluasi terhadap fungsionalitas alat, terutama dalam hal kemampuannya menyebarkan pakan udang secara merata dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Penerapan teknologi tepat guna berupa alat penebar pakan udang otomatis ini memberikan manfaat signifikan bagi para pekerja tambak udang di Desa Bungin-Bungin. Penggunaan alat ini berpotensi mengurangi beban kerja fisik, khususnya keluhan nyeri punggung yang sering dialami akibat pemberian pakan secara manual. Selain itu, alat tersebut juga mampu meningkatkan efisiensi serta ketepatan distribusi pakan, yang pada akhirnya memberikan dampak positif terhadap produktivitas budidaya udang.

Meskipun alat *Autofeeder* sebagai sistem pemberi pakan udang otomatis tergolong ekonomis karena hanya memerlukan sejumlah komponen yang relatif mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya besar, alat ini memiliki manfaat yang signifikan. Namun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, antara lain penyesuaian desain

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

agar alat dapat dioperasikan secara optimal di berbagai kondisi lahan pertambakan. Berdasarkan hasil sosialisasi dan uji coba yang telah dilakukan, alat ini menunjukkan respons yang positif dari masyarakat serta memberikan dampak yang menjanjikan. Kendati demikian, sebagaimana halnya dengan inovasi lainnya, alat ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, terdapat sejumlah masukan yang bertujuan untuk meningkatkan desain agar lebih praktis dan efisien. Penyesuaian tersebut akan terus dilakukan guna memastikan bahwa alat ini benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik para pekerja tambak udang di Desa Bungin-Bungin.

Langkah selanjutnya yaitu dengan menyempurnakan desain alat pemberian pakan udang otomatis berdasarkan umpan balik yang diterima berdasarkan sosialisasi yang dilakukan. Pelatihan penggunaan alat juga perlu dilakukan untuk memastikan petambak dapat memanfaatkannya dengan baik, mulai dari pengoperasian sistem otomatis, pengaturan jadwal pemberian pakan, hingga perawatan alat. Kerjasama dengan pemerintah daerah dan lembaga terkait akan dipertimbangkan untuk menyediakan bantuan finansial atau subsidi bagi petambak yang ingin mengadopsi teknologi ini. Dengan pendekatan yang tepat, alat pemberian pakan udang otomatis ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penambak udang.

Perencanaan Alat

1. Alat & Bahan

- a. Esp-32
- b. Arduino Uno
- c. Servo
- d. Adaptop
- e. Dynamo Motor
- f. Rtc Cr2032
- g. Sakelar
- h. Galvalum dan Kayu

2. Desain Alat

Konsep desain alat pakan udang otomatis ini dirancang dengan mempertimbangkan kondisi spesifik tambak udang di Desa Bungin-Bungin yang

terletak di pesisir laut Jawa. Alat ini menggunakan pendekatan ergonomis dan ramah lingkungan, dengan material yang tahan terhadap kondisi air laut dan cuaca tropis yang lembap.



Gambar 3.1 Desain alat *autofeeder*

3. Langkah-Langkah Pembuatan

NO	Langkah-Langkah	Keterangan	Gambar
1.	Pemotongan dan Perakitan Galvalum	Batang galvalum dipotong menggunakan gerinda sesuai desain rangka, kemudian dibor pada titik sambungan. Seluruh bagian disatukan melalui proses pengelasan untuk membentuk rangka utama yang kokoh.	A photograph showing a person wearing a black t-shirt and grey pants, kneeling on a paved surface. They are using a welding torch to join metal pieces of the frame.
2.	Pengeboran dan Pemasangan Baut Mur	Setelah proses pengeboran, baut dan mur dipasang guna memperkuat sambungan serta memastikan rangka stabil saat digunakan.	A close-up photograph of a metal joint. A hand is using a red-handled wrench to tighten a bolt on a metal frame.

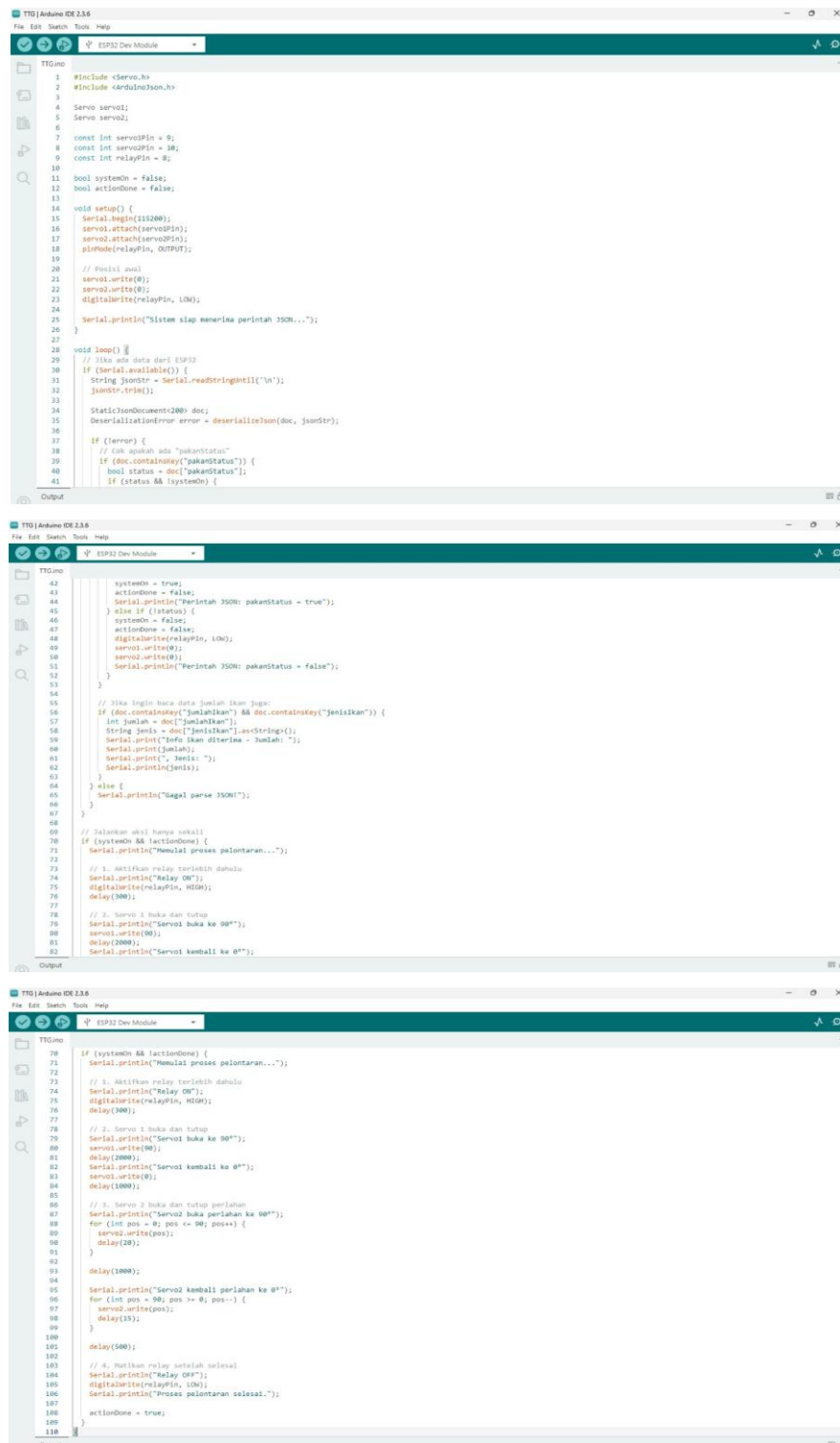
**TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT
(*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI
DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN
SUMENEP**

3.	Pengelasan Motor Dynamo	Bagian rangka tempat pemasangan dynamo dilas ulang agar mampu menopang beban dan getaran motor saat beroperasi secara optimal.	
4.	Pembuatan dan Pemasangan Baling-Baling	Baling-baling dibuat dari bahan ringan dan dipasang langsung pada poros motor dynamo untuk menyebarkan pakan secara merata saat alat bekerja.	
5.	Perakitan Tutup Pakan dan Servo	Tutup pakan dirancang agar dapat dibuka dan ditutup otomatis menggunakan motor servo, disesuaikan dengan jadwal pemberian pakan.	
6.	Pembuatan Kotak Pelindung Komponen Elektronik	Membuat box untuk tempat komponen agar tidak terkena hujan atau hal yang bisa merusak komponen apabila sudah terpasang box ke alat	

4. Cara Pemakaian Alat Autofeeder

Berikut merupakan langkah-langkah mengoperasikan sofwer ke komponen:

- Download softwer Arduino Uno.
- Download Library JSON.
- Sambungkan wifi laptop di hostpot yang sudah ditentukan di coding.
- Upload codingan ke Arduino Uno. Berikut merupakan coding Arduino Uno:

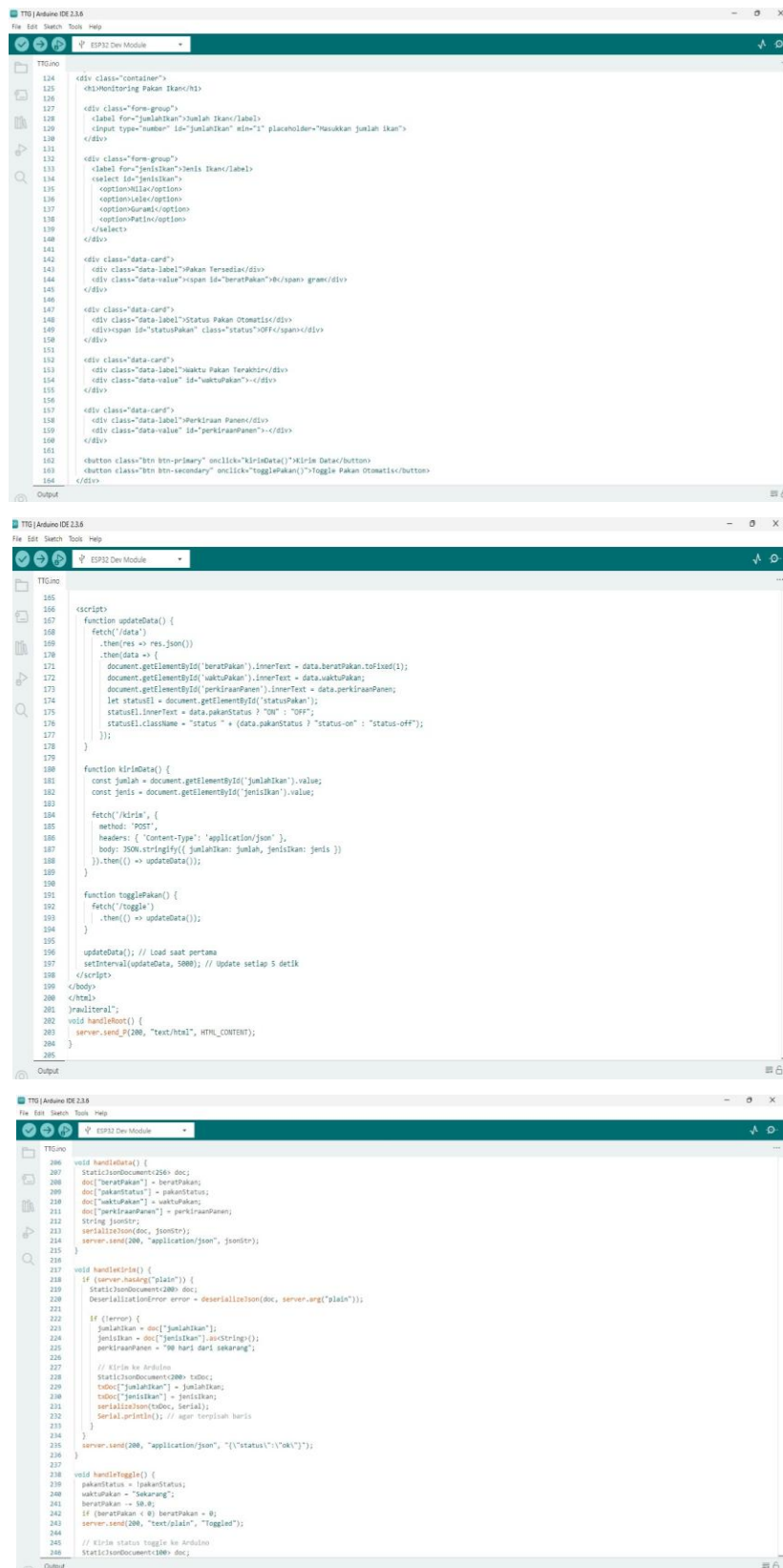


Gambar 3.2 Coding Arduino Uno

e. Upload Codigan ke ESP-32. Berikut merupakan coding ESP-32:

TEKNOLOGI TEPAT GUNA AUTOFEEDER BERBASIS: IOT (INTERNET OF THINGS) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP





Gambar 3.3 Codingan ESP-32

TEKNOLOGI TEPAT GUNA *AUTOFEEDER* BERBASIS: IOT (*INTERNET OF THINGS*) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN SUMENEP

- f. Lihat serial monitor, jika ada kode di serial monitor salin dan search di google melalui hotspot yang sama
- g. Apabila WEB sudah muncul maka sudah siap di operasikan
Berikut merupakan langkah-langkah pengoprasian alat:
 - a. Menyambungkan adaptor ke saklar
 - b. Tekan tombol saklar untuk mengaktifkan alat
 - c. Menentukan waktu untuk pemberian pakan di website
 - d. Setelah penentuan waktu, alat akan beroperasi sesuai ketentuan jam dalam pemberian pakan.

Hasil Uji Coba Lapangan

1. Efisiensi Pemberian Pakan

Uji coba di lapangan menunjukkan peningkatan efisiensi pemberian pakan dibandingkan dengan metode manual tradisional. Alat pakan udang otomatis berhasil mendistribusikan pakan dengan lebih merata ke seluruh area tambak, memberikan dampak positif pada pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang. Desain alat, terutama sistem timer otomatis dan nozzle penyebar yang terpasang secara strategis, memastikan distribusi pakan yang optimal sesuai jadwal yang telah ditentukan, dan mengurangi pemborosan pakan.

2. Kenyamanan dan keselamatan

Masukan dari petambak udang menunjukkan bahwa penggunaan alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga kenyamanan dan mengurangi risiko cedera fisik. Tanpa perlu berjalan mengelilingi tambak berkali-kali untuk memberikan pakan secara manual, petambak merasa lebih aman dan terhindar dari risiko terpeleset di area tambak yang licin. Fokus pada aspek ergonomis dalam desain alat menekankan pentingnya kenyamanan dan keselamatan bagi petambak, terutama dalam kondisi cuaca yang tidak menentu di daerah pesisir.

3. Waktu dan tenaga

Proses pemberian pakan menjadi lebih efisien, menghemat waktu dan tenaga secara signifikan. Alat pakan udang otomatis memungkinkan petambak untuk mengatur jadwal pemberian pakan tanpa harus hadir secara fisik di lokasi tambak

setiap saat. Kemudahan penggunaan alat ini tidak hanya menciptakan efisiensi operasional tetapi juga memberi kesempatan bagi petambak untuk fokus pada aspek lain dalam budidaya udang seperti monitoring kualitas air, pengelolaan aerasi, dan persiapan panen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji coba lapangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pakan udang otomatis berhasil meningkatkan efisiensi pemberian pakan dibandingkan metode manual tradisional
2. Penghematan waktu dalam aktivitas pemberian pakan memberikan kesempatan petambak untuk fokus pada aspek budidaya lainnya
3. Desain ergonomis alat mengurangi risiko cedera dan memberikan kenyamanan bagi petambak dalam kondisi cuaca pesisir yang tidak menentu
4. Penggunaan alat ini membebaskan petambak dari rutinitas pemberian pakan manual yang memakan waktu dan berisiko tinggi
5. Teknologi ini dapat menjadi solusi tepat untuk modernisasi budidaya udang di Desa Bungin-Bungin dan meningkatkan kesejahteraan petambak.

DAFTAR REFERENSI

- A. Zamzami, O. Fransisco, Irwan, and M. I. Nugraha, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Internet of Things (IoT)," *Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, pp. 1–7, 2021.
- B. A. Waskitaadi and S. Nurmuslimah, "Perancangan Alat Pakan Otomatis Pada Tambak Udang Berbasis IoT," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. XI 2023*, pp. 1–8, 2023.
- F. Asmana, M. Kamal, and A. Finawan, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PEMBERI PAKAN UDANG OTOMATIS BERBASIS IoT," *J. Tektro*, vol. 06, no. 01, pp. 21–25, 2022.
- L. I. Pamaharyani, G. Samawi, O. Bosman, A. S. Panjaitan, E. Marlina, and D. N. Suseno, "EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AUTOMATIC FEEDER PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI PT. WINDU

**TEKNOLOGI TEPAT GUNA AUTOFEEDER BERBASIS: IOT
(INTERNET OF THINGS) ALAT PAKAN UDANG OTOMATIS DI
DESA BUNGIN-BUNGIN KECAMATAN DUNGKEK KABUPATEN
SUMENEP**

MARINA ABADI KECAMATAN SAMBELIA, LOMBOK TIMUR,” *Bul. Jalanidhitah Sarva Jivitam*, vol. 3, no. 2, p. 93, 2021, doi: 10.15578/bjsj.v3i2.10719.

- M. Musa, E. D. Lusiana, N. R. Buwono, S. Arsad, and M. Mahmudi, “The effectiveness of silvofishery system in water treatment in intensive whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds, probolinggo district, East Java, Indonesia,” *Biodiversitas*, vol. 21, no. 10, pp. 4695–4701, 2020, doi: 10.13057/biodiv/d211031.
- S. Anwar and A. Abdurrohman, “Pemanfaatan Teknologi Internet of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini,” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 5, no. 2, p. 77, 2020, doi: 10.32897/infotronik.2020.5.2.484.
- S. Shulhan, “ Dampak Sosial Ekonomi Pengembangan Budidaya Tambak Udang,” *J. Pembang. Sumenep*, vol. 1, no. 1, pp. 147–158, 2021.
- T. L. Ahmad, I. P. Murni, and A. T. N. Adibah, “Pengaruh Mesin Cutting Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) terhadap Efisiensi dan Produktivitas Pekerja pada Mesin Building Tire di PT . ABC : Literature Review,” *J. Instrumentasi dan Teknol. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 121–128, 2024.