

## **Pengenalan dan Implementasi Alat *Semi-Automatic Control Water Overflow* untuk Petani Tambak Udang di Desa Randutatah Kabupaten Probolinggo Jawa Timur**

**Amalia Herlina<sup>1</sup>, Nur Rohman<sup>2</sup>, Agus Budi Hartono<sup>3</sup>, Ilham Rhamadani<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Nurul Jadid, Indonesia

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Amalia Herlina

**E-mail:** [amalia@unuja.ac.id](mailto:amalia@unuja.ac.id)

### **Abstrak**

*Desa Randutatah adalah desa yang terletak di Paiton, Probolinggo, Jawa Timur. Mitra pada PKM ini adalah petani tambak udang Vaname yang tergabung dalam kelompok tani Randubandang beranggotakan 10 orang petani tambak. Permasalahan yang dialami mitra adalah penurunan kualitas air tambak udang akibat tercampurnya air sungai dan atau air hujan dengan air laut. Kondisi ini biasanya terjadi pada saat hujan lebat berkepanjangan ditambah air laut yang sedang pasang. Akibatnya, pH (derajat keasamaan) air tambak udang menjadi buruk dan tidak sesuai standar (pH Ideal adalah 7,5 sampai 8,5). Solusi yang ditawarkan oleh tim PKM untuk mitra yaitu melakukan pengenalan dan implementasi alat semi-automatic control water overflow. Alat ini merupakan alat kontrol semi otomatis, yang akan membantu mitra menjaga kualitas air tambak khususnya untuk menjaga agar proses penggantian air tambak terjadi dengan baik. Terdapat lima tahap dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini dengan indikator capaian untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan. Pelaksanaan PKM yang dilakukan selama enam minggu ini berjalan lancar dan memperoleh hasil seperti yang direncanakan dan memenuhi target pada indikator capaian yang ditetapkan. Berdasarkan hasil perbandingan penggunaan alat sebelum dan sesudah alat diimplementasikan dapat diketahui tingkat efektivitas alat penggunaan alat telah tercapai dan dapat menjadi solusi untuk permasalahan mitra.*

**Kata kunci** – *internet of things, tambak udang pintar, pengatur ketinggian air tambak, randutatah, sistem kontrol.*

### **Abstract**

*Randutatah Village is a village located in Paiton, Probolinggo, East Java. The partners in this PKM are Vaname shrimp pond farmers who are members of the Randubandang farmer group consisting of 10 pond farmers. The problem experienced by partners is a decrease in the quality of shrimp pond water due to the mixing of river water and/or rainwater with sea water. This condition usually occurs during prolonged heavy rain plus high tide. As a result, the pH (degree of acidity) of shrimp pond water becomes poor and does not meet standards (ideal pH is 7.5 to 8.5). The solution offered by the PKM team for partners is to introduce and implement semi-automatic water overflow control tools. This tool is a semi-automatic control tool, which will help partners maintain the quality of pond water, especially to ensure that the pond water replacement process occurs well. There are five stages in implementing this PKM activity with achievement indicators to determine the level of success of the activity. The implementation of PKM which was carried out for six weeks went smoothly and obtained results as planned and met the targets on the specified achievement indicators. Based on the results of the comparison of tool use before and after the tool is implemented, it can be seen that the level of effectiveness of the tool use has been achieved and can be a solution to partner problems.*

**Keywords** – *control system, internet of things, pond water level regulator, randutatah, smart shrimp farming.*

## PENDAHULUAN

Desa Randutatah adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Desa ini berada di daerah pesisir pantai sehingga sebagian besar luasan wilayahnya merupakan lahan tambak. Penduduk di desa ini memiliki mata pencarian utama sebagai petani tambak, baik berupa tambak udang, tambak ikan Bandeng atau tambak garam. Rata-rata, seorang petani tambak memiliki lahan tambak berukuran seluas 1 sampai 2 hektar. Khususnya untuk tambak udang, jenis udang yang banyak dibudidayakan di daerah ini adalah jenis udang Vaname.

Petani tambak udang Vaname di Desa Randutatah, tergabung dalam kelompok-kelompok tani. Pada kegiatan PKM ini, yang menjadi mitra adalah petani tambak udang Vaname yang tergabung dalam kelompok tani Randubandang, dan beranggotakan 10 pemilik tambak. Pelaksana kegiatan PKM adalah dosen dan mahasiswa dari Prodi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. PKM ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengenalan dan implementasi teknologi bidang teknik elektro. Desa Randutatah hanya berjarak 3,6 Km dari lokasi kampus. Dengan terlaksananya kegiatan PKM ini, dosen dan mahasiswa dapat mengimplementasikan ilmunya, masyarakat desa khususnya petani tambak memperoleh manfaat, dan perguruan tinggi dapat semakin berperan aktif dalam peningkatan iptek untuk masyarakat sekitar kampus.

Dari hasil studi pendahuluan berupa analisis lapangan oleh tim PKM, dapat diketahui bahwa saat ini beternak udang jenis Vaname sedang menjadi primadona usaha bagi petani tambak udang di wilayah tersebut. Udang Vaname adalah jenis udang yang habitat aslinya di pantai, namun dengan perawatan yang intensif jenis udang ini dapat dibudidayakan di tambak. Budidaya udang jenis ini menawarkan potensi keuntungan cukup besar bagi petani tambak. Jika dibandingkan dengan jenis udang yang lain, udang Vaname banyak memiliki keunggulan, antara lain ketahanan terhadap penyakit, kebutuhan kandungan protein yang relatif rendah, pertumbuhannya lebih cepat, lebih toleran terhadap suhu air dan oksigen terlarut, serta mampu menyebar ke seluruh kolam sehingga seluruh lahan tambak bisa dimanfaatkan. Namun demikian, kualitas air tambak udang Vaname harus dijaga dan dipertahankan sesuai standar agar diperoleh hasil panen yang maksimal (Suhartini et al., 2021; Yunarty et al., 2022).

Selanjutnya dari hasil studi lapangan juga diketahui bahwa mitra menghadapi permasalahan dalam pengelolaan tambak, yaitu penurunan kualitas air tambak udang yang terjadi akibat tercampurnya air sungai dan atau air hujan dengan air laut. Kondisi ini biasanya akan terjadi pada saat hujan lebat berkepanjangan ditambah air laut yang sedang pasang. Akibatnya, pH (derajat keasamaan) air tambak udang menjadi buruk dan tidak sesuai standar. Idealnya, pH air tambak udang Vaname adalah 7,5 sampai 8,5. Saat air tercampur, maka kondisi pH air menjadi tidak standar. Kondisi pH air yang buruk, akan berpengaruh pada kesehatan udang dan penurunan hasil panen (Fuady et al., 2013; Renitasari, 2020).

Sebagai upaya untuk menjaga kualitas air tambak udang agar tetap optimal sesuai standar, petani tambak melakukan penambahan air yang dilakukan secara berkala setiap hari agar terjadi penggantian air (sistem sirkulasi). Saat ini, proses tersebut seluruhnya dilakukan dengan sistem tradisional dan belum menggunakan dukungan teknologi. Pada pelaksanaan kegiatan ini, salah satu contoh kerja yang masih dilakukan secara manual yang menuntut mitra harus hadir melakukan pengontrolan adalah kegiatan mengontrol ketinggian air dan membuka saluran outlet secara manual. Kegiatan ini menjadi kegiatan rutin yang harus dilakukan mitra sehari-hari. Meskipun kegiatan ini merupakan kegiatan yang efektif untuk menjaga kualitas air, permasalahan timbul saat mitra tidak mampu melakukan rutinitas tersebut karena berbagai sebab, misalnya sedang sakit atau melaksanakan kegiatan lain di waktu yang sama.

Berdasarkan studi pendahuluan di atas, solusi yang ditawarkan oleh tim PKM untuk mitra yaitu melakukan pengenalan dan implementasi alat *semi-automatic control water overflow*. Alat ini merupakan alat yang dapat digunakan untuk membantu mitra menjaga kualitas air tambak, bekerja

secara semi otomatis, khususnya untuk menjaga agar proses penggantian air tambak terjadi dengan baik. Implementasi alat ini dapat digunakan untuk menghindari masuknya air sungai ke tambak melalui saluran pembuangan yang berpotensi besar menyebabkan penyakit pada udang dan kematian udang (Khotim, 2022; Zaman, 2023).

Secara garis besar, proses kerja petani tambak udang sebelum alat diimplementasikan (sistem sirkulasi tradisional) adalah sebagai berikut, 1) petani melakukan pengaturan agar hulu saluran outlet berada di dasar tambak dan hilirnya berada di tepi sungai, 2) saat petani tambak membuka penutup saluran pembuangan pada sisi hilir secara manual maka air tambak akan mengalir keluar dengan sendirinya karena perbedaan elevasi, 3) saat air laut sedang pasang, maka air sungai akan tinggi, sehingga petani tambak harus mengganti posisi pipa agar menjadi lebih tinggi pada sisi hilir untuk memastikan air sungai tidak masuk ke dalam tambak.

Saat alat semi-automatic control water overflow diimplementasikan pada tambak udang, alat bekerja dengan cara menutup saluran outlet dengan proses otomatis. Alat ini menggunakan dukungan teknologi berbasis *internet of things* (IoT) dan mikrokontroler yang dapat membantu petani tambak melakukan monitoring dari jarak jauh dan merekam histori ketinggian air laut sehingga kegiatan petani tambak menjadi lebih efektif. Perkembangan teknologi berbasis IOT dan mikrokontroler saat ini banyak diimplementasikan untuk mendukung pengelolaan pertanian dan peternakan. Sebagai contoh alat monitoring budidaya udang berbasis IoT dan juga sistem pintar untuk pengelolaan tambak udang (Pratiwi et al., 2023; Wibowo, 2022)

Alat semi-automatic control water overflow yang digunakan untuk tambak udang Desa Randutatah ini berbasis teknologi internet yang cukup mutakhir (IoT) namun pembuatan alat ini cukup mudah untuk dilakukan oleh masyarakat umum khususnya pemilik tambak udang di Desa Randutatah yang menjadi mitra dalam pelaksanaan PKM ini. Namun demikian, untuk membuat alat ini diperlukan sebuah kegiatan pengenalan alat, pendampingan pembuatan alat dan juga pendampingan penggunaan alat. Pelaksanaan kegiatan di atas menjadi kegiatan utama pada PKM ini.

Tujuan utama implementasi alat tersebut adalah untuk memberikan kemudahan dan meningkatkan efektivitas kerja petani tambak. Secara spesifik dengan adanya PKM ini maka mitra akan memperoleh manfaat untuk pengelolaan tambak khususnya dalam upaya menjaga kualitas air tambak udang, sekaligus mitra akan memperoleh transfer iptek dalam pembuatan alat dan juga tambahan wawasan untuk implementasi teknologi tepat guna untuk tambak udang. Semua tujuan tersebut pada akhirnya mendatangkan manfaat bagi mitra, terutama untuk menjaga kualitas hasil panen agar dapat diperoleh hasil panen yang maksimal sehingga mitra dapat memperoleh keuntungan yang maksimal sesuai yang diharapkan.

## METODE

Agar kegiatan PKM ini dapat berjalan dengan baik dan mencapai target maka metode pelaksanaan PKM dibagi dalam beberapa tahap kegiatan (Notonegoro et al., 2022). Terdapat lima tahap dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini. Alur pelaksanaan tahapan tersebut, sebagai berikut:



**Gambar 1.**  
Tahapan Pelaksanaan PKM

Secara keseluruhan, pelaksanaan PKM ini dilakukan dalam kurun waktu enam minggu, meliputi pelaksanaan tahap:

1) Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan ini tim PKM melakukan survei lapangan, bertemu langsung dan berdiskusi dengan mitra, untuk melakukan analisis terhadap kondisi mitra dan menemukan permasalahan utama yang dihadapi oleh mitra dalam pengelolaan tambak udang.

2) Tahap Pengenalan Alat

Pada tahap pengenalan alat, tim PKM memberikan sosialisasi tentang alat yang dibuat untuk mitra, meliputi pengenalan bahan/ komponen serta cara kerja alat.

3) Tahap Pembuatan Alat

Pada tahap ini, tim PKM akan memberikan pelatihan pada mitra cara membuat alat yang digunakan untuk meningkatkan efektivitas kerja petani tambak udang Desa Randutatah.

4) Tahap Pelatihan Penggunaan Alat

Pada tahap ini, tim PKM akan memberikan pelatihan kepada mitra tentang cara melakukan implementasi dan menggunakan alat secara benar agar didapatkan hasil yang diharapkan.

5) Tahap Pendampingan Penggunaan Alat

Tahap ini merupakan tahap akhir pelaksanaan PKM. Pada tahap ini tim PKM akan melakukan pendampingan kepada mitra untuk memastikan bahwa alat yang dibuat mitra dapat berfungsi secara sempurna dan efektif.

Untuk mengetahui tingkat ketercapaian/ keberhasilan kegiatan PKM ini, masing-masing tahap memiliki indikator capaian sebagai berikut:

**Tabel 1.**  
Indikator Capaian Tahapan PKM

No	Tahap	Indikator Capaian
1	Studi Pendahuluan	- Tim PKM dapat merumuskan permasalahan mitra. - Tim PKM mampu memberikan solusi untuk mitra
2	Pengenalan Alat	- Mitra dapat mengenal alat dan bahan/komponen pada alat. - Mitra memahami cara kerja alat.
3	Pembuatan Alat	- Mitra mampu membuat alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat tim PKM.
4	Pelatihan Penggunaan Alat	- Mitra mampu menggunakan alat dengan benar dan mampu mengatasi <i>error</i> sederhana.
5	Pendampingan Penggunaan Alat	- Mitra mampu memastikan alat berfungsi dengan sempurna

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Seluruh tahapan pelaksanaan PKM telah dilakukan oleh tim PKM bersama mitra dan memperoleh hasil sesuai dengan indikator capaian yang menjadi bukti keberhasilan kegiatan PKM ini. Hasil masing-masing tahap adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Dari hasil studi pendahuluan berupa survei lokasi dan wawancara dengan mitra, tim PKM dapat mengetahui bahwa mitra sedang menghadapi permasalahan dalam menjaga kualitas air tambak udang akibat tercampurnya air sungai dan air laut yang menimbulkan pH air tidak sesuai dengan standar kualitas air tambak udang yang baik. Upaya yang dilakukan mitra untuk mengatasi masalah ini adalah melakukan kegiatan sirkulasi air yang mana kegiatan ini masih dilakukan secara manual.



**Gambar 2.**  
Kegiatan survei ke lokasi tambak udang Desa Randutatah

Untuk memberikan kemudahan bagi mitra, tim PKM memberikan solusi dengan membuat alat *semi-automatic control water overflow* yang dapat bekerja dengan sistem kontrol semi otomatis karena memanfaatkan implementasi teknologi internet (IoT).



**Gambar 3.**  
Studi pendahuluan rancang bangun alat *semi-automatic control water overflow*

## 2. Pengenalan Alat

Setelah tim PKM membuat rancangan alat *semi-automatic control water overflow*, selanjutnya tim PKM melakukan kegiatan sosialisasi untuk mengenalkan kepada mitra tentang bahan/komponen pada alat. Selain itu, tim juga memberikan penjelasan kepada mitra tentang cara kerja alat. Model kegiatan pada tahap ini adalah mengenalkan satu persatu bahan/komponen pada alat dan bagaimana tahapan proses kerja alat. Kegiatan ini merupakan kegiatan implementasi teknologi baru. Sesuai dengan kemampuan mitra, tim memilih cara penyampaian dengan membawa alat yang setengah jadi, kemudian mengenalkan bahan/komponen. Selanjutnya tim PKM melakukan praktek pembuatan alat secara keseluruhan dengan disaksikan oleh mitra. Penyampaian materi dan diskusi dilakukan secara santai dan bertahap sampai mitra dapat memahami dengan baik tentang alat secara keseluruhan.



**Gambar 4.**

Alat *semi-automatik control water overflow* untuk tambak udang Desa Randutatah

### 3. Pembuatan Alat

Setelah melawati tahapan di atas, pada tahap ini mitra melakukan kegiatan membuat alat secara mandiri. Hasilnya, mitra mampu membuat alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat tim.



**Gambar 5.**

Proses pembuatan alat *semi-automatik control water overflow* oleh mitra

### 4. Pelatihan Penggunaan Alat

Alat yang telah berhasil dibuat secara mandiri oleh mitra selanjutnya diimplementasi pada tambak udang masing-masing dengan tetap didampingi oleh tim PKM.



**Gambar 6.**

Alat yang diimplementasikan pada salah satu tambak udang Desa Randutatah



**Gambar 7.**

Mitra melakukan uji coba dan praktek langsung penggunaan alat



**Gambar 8.**

Tim PKM mendampingi mitra melakukan praktek mengatasi *error* sederhana pada alat

Hasil pelaksanaan tahap ini adalah mitra mampu menggunakan alat dengan benar dan mampu mengatasi *error* sederhana misalnya air yang tidak dapat keluar secara otomatis atau permasalahan koneksi internet yang membutuhkan proses *restart* aplikasi pada *smartphone* mitra.

#### 5. Pendampingan Penggunaan Alat

Kegiatan pendampingan penggunaan alat dilakukan di minggu terakhir pelaksanaan PKM. Sampai pada akhir masa pelaksanaan, diperoleh hasil mitra mampu memastikan alat berfungsi secara baik dan sempurna sesuai yang direncanakan.



**Gambar 9.**

Tim PKM bersama mitra, melakukan pengamatan saat alat sedang digunakan.



**Gambar 10.**

Tim PKM mendampingi mitra melakukan pengecekan saat alat digunakan

## B. Pembahasan

Alat berupa *semi-automatic control water overflow* dirancang untuk mengatasi permasalahan mitra dalam menjaga kualitas air tambak udang di desa Randutatah. Dengan penggunaan alat ini dapat dihasilkan efektivitas kerja yang bermanfaat untuk mitra. Perbandingan efektivitas sebelum penggunaan alat dan sesudah penggunaan alat ditampilkan dalam tabel pada gambar berikut:

**Tabel 2.**  
Tabel efektivitas penggunaan alat

No	Obyek	Perbandingan		Hasil
		Sebelum implementasi	Sesudah Implementasi	
1	Saluran Outlet	Ditutup manual	Ditutup otomatis	Sukses
2	Monitoring Outlet	Harus dikunjungi	Dapat dipantau darimana saja kapan saja	Sukses
3	<i>History</i> Ketinggian Air	Tidak Tercatat	Tercatat	Sukses

Saat pelaksanaan kegiatan transfer iptek kepada mitra dibutuhkan pendekatan khusus dan waktu yang lebih panjang. Kondisi ini dapat dimaklumi mengingat latar belakang pendidikan dan juga kemampuan adaptasi teknologi oleh mitra. Kondisi ini merupakan sebuah permasalahan lain yang juga membutuhkan solusi agar kualitas mitra menjadi semakin baik yang diharapkan juga membawa dampak positif bagi masyarakat desa Randutatah secara umum.

## KESIMPULAN

Pelaksanaan PKM yang dilakukan oleh tim PKM untuk mitra petani tambak udang desa Randutatah telah berjalan lancar dan memperoleh hasil seperti yang diharapkan, sesuai dengan indikator capaian yang ditargetkan. Berdasarkan hasil perbandingan penggunaan alat sebelum dan sesudah alat diimplementasikan dapat diketahui tingkat efektivitas alat telah tercapai sesuai dengan harapan. Permasalahan tentang pengetahuan dan kemampuan adaptasi mitra terhadap pemanfaatan teknologi untuk pengelolaan tambak udang dapat menjadi bahan penelitian dan topik PKM selanjutnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Randutatah dan Ketua Kelompok Tani Randubandang dan para petani tambak udang mitra dalam PKM ini, yang telah memberikan kesempatan kepada tim untuk melakukan PKM. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada UNUJA melalui LP3M yang telah memberi izin kegiatan dan juga dukungan finansial terhadap pengabdian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fuady, M. F., Haeruddin, -, & Nitisupardjo, M. (2013). Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan Dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Di Pt. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta. *Management Of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 155–162. <https://doi.org/10.14710/Marj.V2i4.4279>
- Khotim, A. W. N. (2022). *Perancangan Semi-Automatic Control Dan Iot Telemetry Pada Water Overflow Untuk Tambak Udang Di Desa Randutatahno Title*. Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
- Notonegoro, H., Pratiwi, F. D., & Zulkia, D. R. (2022). Peningkatan Wawasan Petani Tambak Udang Melalui Sosialisasi Pengelolaan Kualitas Air Di Desa Kurau Kabupaten Bangka Tengah. *Dharma: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 1–19. <https://doi.org/10.35309/Dharma.V3i1.6065>
- Pratiwi, F. D., Notonegoro, H., & Zulkia, D. R. (2023). Implementasi Iots Pada Budidaya Udang Skala Rakyat Pokdakan GEMPA 01 Desa Kurau Kabupaten Bangka Tengah. *Abdimasku : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 77. <https://doi.org/10.33633/Ja.V6i1.848>
- Renitasari, D. P. M. M. (2020). Teknik Pengelolaan Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus Vanammei*) Dengan Metode Hybrid System. *Jurnal Salamata*, 2(1).
- Suhartini, A., Juliarsih, E., & Misissaifi, M. (2021). Pengaruh Biaya Produksi Dan Harga Terhadap Pendapatan Budidaya Tambak Udang. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 119–131. <https://doi.org/10.46781/Al-Mutharahah.V18i2.341>
- Wibowo, R. (2022). *Rancang Bangun Sistem Pintar Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Berbasis Internet Of Things* [Universitas Sanata Dharma]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/42286%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/42286/15524007.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Yunarty, Y., Kurniaji, A., Budiyati, B., Renitasari, D. P., & Resa, M. (2022). KARAKTERISTIK Kualitas Air Dan Performa Pertumbuhan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Secara Intensif. *Pena Akuatika : Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 21(1), 71. <https://doi.org/10.31941/Penaakuatika.V21i1.1871>
- Zaman, M. B. (2023). *Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Smart Shrimp Farming Berbasis IOT Untuk Tambak Udang Di Wilayah Desa Randu Tatah*. Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.