

NASKAH ORISINAL

Inovasi Teknologi dalam Budidaya Udang: Penggunaan *Water Quality Meter* untuk Meningkatkan Produktivitas Udang di Sidoarjo

Agus Indra Gunawan¹ | Teguh Hady Ariwibowo² | Firnanda Pristiana Nurmaida^{1,*} | Ferry Ariyanto¹ | Muhammad Wafiq Kamaluddin¹ | Utari Sanaba¹ | Muhamad Aldino Habibulloh¹ | Orlando Pratama Tambunan¹

¹Departemen Teknik Elektro, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Departemen Teknik Mekanika Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Firnanda Pristiana Nurmaida, Departemen Teknik Elektro, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.
Alamat e-mail:
firnandapristiana@pasca.student.pens.ac.id

Alamat

Laboratorium *Aquaculture*, Departemen Teknik Elektro, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan perairan yang vital bagi petani udang di Sidoarjo. Dengan memberikan *water quality meter* kepada para petani, kami berupaya meningkatkan pemahaman mereka terhadap parameter-parameter kritis dalam air yang berpengaruh pada pertumbuhan udang. Melalui serangkaian pelatihan dan bimbingan, petani diberi pengetahuan tentang cara menggunakan alat ini untuk memantau kualitas air secara mandiri. Selain itu, kami juga menyediakan informasi dan panduan praktis dalam mengelola kualitas air secara optimal. Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini melibatkan pendekatan partisipatif, di mana kami bekerja sama dengan komunitas petani udang untuk menentukan kebutuhan mereka dan menyusun strategi yang sesuai. Kami juga melakukan pemantauan berkala untuk mengevaluasi efektivitas alat ini dalam membantu petani mengelola kualitas air secara lebih efisien. Hasil dari pengabdian masyarakat ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman petani tentang faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air untuk budidaya udang. Para petani juga melaporkan peningkatan produksi dan kesehatan udang setelah menerapkan pengetahuan yang didapat dari penggunaan alat ini. Kesimpulannya, pemberian *water quality meter* dan pendidikan yang terkait membantu petani udang dalam meningkatkan pemantauan dan manajemen kualitas air secara mandiri. Langkah ini dapat berpotensi meningkatkan produktivitas serta keberlanjutan usaha budidaya udang di komunitas ini.

Kata Kunci:

Budidaya udang, *Internet of Things*, Kualitas air tambak, pH, Salinitas, Temperatur,

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara maritim dengan lebih dari 17.000 pulau, memiliki potensi luar biasa dalam sektor perikanan, terutama dalam budidaya udang. Keberadaan sumber daya alam yang melimpah, termasuk perairan yang hangat dan kondisi lingkungan yang mendukung, menjadikan Indonesia sebagai salah satu lokasi utama bagi budidaya udang di dunia. Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari berbagai wilayah dengan iklim yang beragam menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan udang. Baik itu di pesisir-pesisir utara Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, hingga Timor, setiap wilayah memiliki potensi budidaya udang yang sangat besar^{[1][2]}.

Selain itu, kekayaan sumber daya alam laut yang melimpah, seperti fitoplankton yang menjadi sumber pakan alami, serta beragam jenis plankton lainnya yang melimpah di perairan Indonesia, menjadi faktor penunjang penting bagi budidaya udang yang produktif. Potensi ini menarik minat petani untuk mengembangkan usaha budidaya udang sebagai salah satu sumber penghasilan yang signifikan. Dengan pengetahuan yang berkembang dan teknologi yang semakin canggih, budidaya udang di Indonesia terus berkembang pesat^{[3][4][5][6]}.

Melalui pendekatan yang berkelanjutan dan inovatif, budidaya udang di Indonesia terus melakukan peningkatan baik dalam aspek teknis maupun pengelolaan lingkungan. Adopsi teknologi, pengembangan metode budidaya yang ramah lingkungan, serta kesadaran akan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem menjadi fokus utama dalam menjaga keberlanjutan sektor budidaya udang di Indonesia. Dalam konteks ini, perhatian terhadap pemantauan dan pemeliharaan kualitas air menjadi salah satu hal yang sangat penting. *Water quality meter* dan teknologi sejenis menjadi alat yang krusial dalam memastikan kondisi lingkungan perairan yang optimal untuk pertumbuhan udang.

Dengan kondisi alam yang mendukung dan upaya yang terus dilakukan untuk meningkatkan teknik dan pengelolaan budidaya udang, Indonesia tetap menjadi salah satu pusat utama budidaya udang di dunia. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu spesies udang yang menjadi primadona dalam budidaya perikanan di banyak negara, termasuk di Indonesia. Keunggulan utama dari udang vaname adalah pertumbuhan yang cepat, daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, dan kemampuan toleransinya terhadap variasi salinitas air.

Spesies ini memiliki pertumbuhan yang sangat produktif dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan spesies udang lainnya. Dengan pertumbuhan yang cepat, udang vaname memiliki potensi untuk memberikan hasil yang lebih besar dalam periode waktu yang lebih pendek, menjadikannya pilihan yang menarik bagi para petani budidaya udang. Selain itu, kemampuan udang vaname untuk beradaptasi dengan baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, seperti suhu air yang bervariasi, membuatnya cocok untuk dibudidayakan di wilayah-wilayah dengan kondisi iklim yang berbeda-beda. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi petani dalam menyesuaikan budidaya udang vaname dengan kondisi lingkungan yang ada^[7].

Udang vaname juga memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan salinitas air, membuatnya dapat dibudidayakan baik di perairan payau maupun air tawar. Fleksibilitas ini menjadi keuntungan tambahan bagi petani, karena mereka dapat memilih berbagai lokasi budidaya yang lebih sesuai dengan kebutuhan budidaya udang vaname. Keunggulan teknis dan ekonomis yang dimiliki oleh udang vaname menjadikannya pilihan yang menarik dalam industri budidaya udang. Dengan pertumbuhan yang cepat, adaptasi yang baik terhadap lingkungan, serta fleksibilitas dalam toleransi terhadap variasi salinitas air, udang vaname tetap menjadi spesies unggulan yang banyak diminati dalam praktik budidaya udang.

Budidaya udang telah menjadi salah satu sektor penting dalam industri perikanan di banyak negara, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian dan penyediaan pangan. Keberhasilan budidaya udang sangat bergantung pada kualitas lingkungan perairan tempat budidaya dilakukan. Parameter kualitas air, seperti tingkat oksigen terlarut, pH, suhu, salinitas, dan kandungan zat kimia, memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang. Para petani udang seringkali menghadapi kesulitan dalam memantau dan memelihara kualitas air secara konsisten di kolam budidaya mereka. Keterbatasan akses terhadap teknologi dan alat yang diperlukan seringkali menjadi hambatan dalam menjaga kondisi lingkungan budidaya yang optimal.

Dalam upaya untuk membantu mengatasi masalah ini, pengabdian masyarakat menjadi pendekatan yang relevan. Pengabdian masyarakat ini berfokus pada memberikan solusi nyata dengan menyediakan *water quality meter* kepada beberapa perwakilan dari sebuah komunitas petani udang di Kabupaten Sidoarjo. Kami telah memilih komunitas petani udang di Kabupaten Sidoarjo karena daerah pesisir Sidoarjo memiliki potensi budidaya udang yang besar. Selain itu, Sidoarjo memiliki komunitas petani udang yang aktif dan berpengalaman dalam budidaya udang. Melibatkan mereka sebagai mitra dalam pengabdian masyarakat dapat memperkuat implementasi *water quality meter* dan memastikan adopsi teknologi yang lebih baik.

Alat ini bukan hanya memungkinkan pemantauan yang lebih akurat terhadap parameter kritis dalam air, tetapi juga memberikan pemahaman yang lebih baik kepada para petani tentang pentingnya menjaga kualitas air yang optimal. Pendekatan partisipatif yang melibatkan komunitas petani sebagai mitra aktif adalah esensi dari program ini. Selain memberikan alat, pendekatan ini mencakup pelatihan mendalam tentang penggunaan *water quality meter*, pemahaman tentang parameter kualitas air, dan pendampingan yang berkelanjutan untuk memastikan penerapan yang efektif dari alat ini dalam praktik sehari-hari^{[8][9][10]}.

Tujuan pengabdian masyarakat ini tidak hanya terfokus pada pemberian alat, tetapi lebih kepada peningkatan kapasitas petani dalam memahami dan mengelola lingkungan budidaya mereka. Diharapkan hal ini memberi dampak positif pada kesehatan dan produktivitas udang serta pada keseluruhan keberlanjutan usaha budidaya udang di komunitas tertentu. Penelitian dan praktik yang efektif dalam pengabdian masyarakat menjadi faktor penting untuk menjamin keberhasilan kegiatan ini. Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mendokumentasikan langkah-langkah, tantangan, serta dampak dari pengabdian masyarakat yang dilakukan dalam konteks pemberian *water quality meter* kepada petani udang.

Dengan menyajikan hasil, pemikiran, dan refleksi mendalam dari program ini, diharapkan bahwa tulisan ini dapat memberikan panduan yang bermanfaat bagi praktisi, peneliti, dan pemangku kepentingan lainnya yang tertarik dalam mengimplementasikan program serupa. Pengabdian masyarakat dalam konteks pemberian modul *water quality meter* kepada komunitas bertujuan untuk menghadirkan manfaat yang berkelanjutan, khususnya dalam pengelolaan kualitas air. Dalam industri perikanan, khususnya dalam budidaya udang, kualitas air merupakan aspek vital yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan hewan tersebut.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Memberikan modul *water quality meter* kepada komunitas, terutama kepada petani udang, menjadi langkah strategis dalam meningkatkan pemahaman mereka terhadap parameter-parameter kualitas air yang krusial. Penggunaan alat ini tidak hanya memberikan akses yang lebih baik terhadap informasi seputar kondisi lingkungan perairan, tetapi juga memberdayakan petani untuk melakukan pemantauan secara mandiri. Manfaat utama dari pendekatan ini adalah peningkatan pemahaman dan keterampilan para petani dalam memantau dan mengelola kualitas air di kolam budidaya mereka. Hal ini tidak hanya berdampak pada kesehatan dan produktivitas udang, tetapi juga berkontribusi pada pengelolaan lingkungan yang lebih baik secara keseluruhan.

1.3 | Target Luaran

Target luaran dari pengabdian masyarakat dengan memberikan modul *water quality meter* adalah mengembangkan kapasitas petani dalam penggunaan alat tersebut. Melalui pendekatan edukatif dan pelatihan yang terfokus, diharapkan para petani dapat menggunakan modul ini dengan efektif dalam pemantauan kualitas air, mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal. Selain itu, pengabdian ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pemantauan kualitas air secara terus-menerus dalam praktik budidaya udang. Dengan demikian, modul *water quality meter* bukan hanya menjadi alat teknis, tetapi juga menjadi sarana edukasi yang menghasilkan pemahaman yang lebih baik akan hubungan antara kualitas air dan keberhasilan dalam budidaya udang. Dalam konteks ini, pendahuluan ini akan menyoroti manfaat serta target luaran yang diharapkan dari pengabdian masyarakat dengan memberikan modul *water quality meter* kepada komunitas petani udang.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Pemantauan kualitas air merupakan aspek krusial dalam budidaya perikanan, terutama dalam budidaya udang. Berbagai jurnal menekankan bahwa pemantauan parameter air seperti oksigen terlarut, pH, salinitas, dan amonia sangat penting untuk kesehatan dan pertumbuhan udang. Tinjauan literatur menunjukkan evolusi teknologi *water quality meter* dari yang sederhana hingga

yang lebih canggih. Inovasi-inovasi ini meningkatkan akurasi, keandalan, dan kemudahan penggunaan alat dalam memantau parameter kualitas air.

Banyak jurnal membahas penerapan modul *water quality meter* dalam praktik budidaya udang. Penggunaan modul ini memberikan akses petani untuk memantau kondisi air secara rutin dan akurat, yang sangat penting bagi kesehatan udang. Penelitian-penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan modul *water quality meter* secara positif berdampak pada peningkatan produktivitas dan kesehatan udang. Pemantauan yang lebih baik memungkinkan identifikasi masalah lingkungan lebih awal dan pengambilan tindakan yang tepat^{[11][12]}.

Beberapa jurnal menyoroti bahwa penggunaan modul *water quality meter* juga berhubungan dengan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam budidaya perikanan. Hal ini menggambarkan bagaimana teknologi ini membantu dalam pengelolaan yang lebih bijak terhadap lingkungan budidaya. Studi literatur juga mengidentifikasi tantangan seperti biaya, pemeliharaan, dan keandalan alat. Namun, juga membahas peluang masa depan, seperti pengembangan sensor yang lebih efisien atau integrasi dengan sistem pemantauan yang lebih luas^[13].

Berbagai literatur menekankan peran penting pengabdian masyarakat dalam pengembangan sektor perikanan. Pemberian modul *water quality meter* dianggap sebagai upaya aktif untuk memberikan kontribusi nyata bagi kemajuan sektor ini. Tinjauan literatur menyoroti pentingnya partisipasi aktif dan pemberdayaan komunitas dalam pengabdian masyarakat. Memberikan modul *water quality meter* bukan hanya pemberian alat, tetapi juga pendekatan yang melibatkan pelatihan, edukasi, dan pengembangan kapasitas^[14].

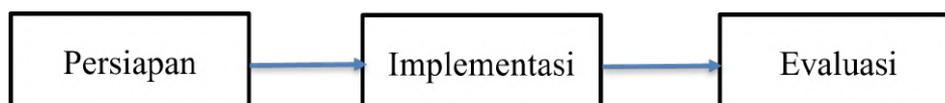
Studi literatur menunjukkan bahwa pemberian modul *water quality meter* dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan komunitas, terutama petani udang, dalam memantau dan mengelola kualitas air. Ini dapat berdampak pada kesehatan dan produktivitas udang. Beberapa jurnal menyoroti dampak sosial-ekonomi dari pengabdian masyarakat ini, seperti peningkatan pendapatan, peningkatan kesadaran akan pentingnya pemantauan kualitas air, dan peningkatan keterampilan teknis dalam komunitas yang dilibatkan.

Pengabdian masyarakat dengan memberikan modul *water quality meter* juga dihubungkan dengan prinsip-prinsip keberlanjutan. Ini meliputi integrasi teknologi dalam praktik budidaya yang berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan yang bijaksana. Studi literatur juga mengidentifikasi tantangan seperti pemeliharaan, pelatihan, dan dukungan berkelanjutan. Namun, mereka juga menyoroti peluang masa depan untuk meningkatkan efektivitas pengabdian melalui pengembangan teknologi dan strategi pendekatan yang lebih baik^[15].

3 | METODE PELAKSANAAN

Pengabdian masyarakat dengan tema implementasi *water quality meter* ini dilakukan di gedung pascasarjana PENS. Pemilihan lokasi ini telah disepakati oleh mitra dengan pertimbangan yaitu isi dari hari H kegiatan ini yaitu sambutan, serah terima modul, penjelasan modul, praktik, dan diskusi. Serangkaian kegiatan tersebut dapat dilakukan di area indoor. Sedangkan kegiatan pasca acara dapat dilakukan dengan kunjungan langsung oleh tim pengabdian masyarakat ke area tambak mitra.

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan pada tanggal 14 Oktober 2023 dengan diikuti oleh delapan perwakilan mitra, lima dosen pascasarjana PENS, serta seluruh anggota tim pengabdian masyarakat. Langkah-langkah utama pengabdian masyarakat dapat dilihat pada Gambar (1).



Gambar 1 Langkah Utama Pengabdian Masyarakat.

3.1 | Persiapan

Sebelum memulai proyek, kami melakukan pertemuan awal dengan kelompok petani udang untuk mendiskusikan tujuan proyek, manfaat yang diharapkan, dan harapan mereka terhadap implementasi *water quality meter*.

3.2 | Implementasi

Langkah pertama implementasi adalah penyediaan *water quality meter* dan pelatihan bagi petani udang tentang cara menggunakan alat tersebut. Kami memberikan demonstrasi langsung dan panduan praktis tentang pengoperasian *water quality meter*, pengambilan sampel air, dan interpretasi hasil pengukuran. Setelah pelatihan, kami membantu petani dalam penerapan *water quality meter* dalam praktik budidaya mereka. Kami melakukan kunjungan lapangan berkala untuk memantau penggunaan alat, memberikan dukungan teknis, dan memecahkan masalah yang muncul selama proses implementasi.

3.3 | Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan secara berkelanjutan selama periode implementasi. Kami menggunakan diskusi kelompok untuk mengumpulkan data tentang efektivitas penggunaan *water quality meter*, perubahan dalam praktik budidaya udang, serta persepsi dan pengalaman petani terkait implementasi alat.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Tahapan Persiapan

Tahap awal dalam persiapan jurnal ini adalah penetapan tujuan secara jelas. Ini mencakup pembuatan garis besar tentang apa yang ingin dicapai melalui pengabdian masyarakat ini, serta ruang lingkup dari topik yang dibahas dalam jurnal. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi komunitas sasaran yang telah menerima penghibahan modul *water quality meter*. Ini melibatkan penelitian awal untuk memahami kebutuhan masyarakat terkait pengelolaan kualitas air dalam budidaya udang.

Tim pengabdian masyarakat Pascasarjana Politeknik Elektronika Negeri Surabaya telah menetapkan komunitas petani udang di Kabupaten Sidoarjo sebagai sasaran dari kegiatan pengabdian masyarakat tahun ini. Perwakilan komunitas yang kami hubungi yaitu orang-orang dengan wawasan yang cukup tinggi, utamanya dalam pemanfaatan perkembangan teknologi pada budidaya udang.

Persiapan melibatkan perencanaan detail mengenai bagaimana modul *water quality meter* didistribusikan kepada komunitas yang membutuhkan serta pendekatan pendidikan yang sesuai untuk memastikan pemahaman yang baik. Tahap ini melibatkan pengumpulan literatur dan data relevan yang digunakan dalam jurnal. Ini mencakup penelitian tentang teknologi *water quality meter*, metode pengajaran yang efektif, dan hasil pengabdian masyarakat sejenis.

Penting untuk merencanakan metode yang digunakan untuk mengukur dampak dari penghibahan modul *water quality meter* ini terhadap komunitas sasaran. Ini meliputi indikator yang dievaluasi untuk mengukur keberhasilan program. Persiapan juga mencakup pembentukan kolaborasi yang diperlukan, baik dengan pihak akademisi, praktisi, atau lembaga terkait, serta keterlibatan aktif dari komunitas yang telah menerima modul. Sebelum implementasi, penting untuk mengembangkan rencana tindak lanjut yang detail. Ini termasuk perencanaan evaluasi, pengumpulan data, analisis, serta langkah-langkah untuk memastikan keberlanjutan program setelah penghibahan modul dilakukan^[16].

4.2 | Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat tahun ini dilakukan di gedung pascasarjana PENS dengan mitra penerima hibah yaitu perwakilan komunitas petani udang di Kabupaten Sidoarjo. Kegiatan serah terima dilakukan pada tanggal 14 Oktober 2023. Proses ini melibatkan koordinasi logistik dan administratif untuk memastikan modul terdistribusi dengan tepat. Setelah pendistribusian, tahap berikutnya adalah pengenalan modul kepada komunitas. Ini melibatkan sesi sosialisasi, di mana tujuan, manfaat, dan cara penggunaan modul dijelaskan dengan jelas kepada para penerima.

Dilanjutkan dengan tahap pelatihan yang lebih rinci tentang penggunaan modul. Pelatihan ini dirancang untuk memastikan bahwa anggota komunitas memahami sepenuhnya cara menggunakan modul *water quality meter* dan manfaatnya bagi budidaya



Gambar 2 Persiapan Pengabdian Masyarakat di Gedung Pascasarjana.

udang mereka. Selama tahap pelaksanaan, penting untuk memberikan dukungan kontinu kepada komunitas. Hal ini mencakup pemantauan untuk memastikan bahwa modul digunakan secara tepat, dan memberikan bantuan teknis jika diperlukan.

Seiring pelaksanaan program, evaluasi berkala harus dilakukan. Ini mencakup penilaian interaktif dengan komunitas untuk memahami sejauh mana modul *water quality meter* telah memberikan dampak pada pemantauan kualitas air dan budidaya udang mereka. Data-data terkait efektivitas modul dan dampaknya terhadap kualitas air serta produktivitas budidaya udang dikumpulkan secara sistematis. Proses ini membantu dalam analisis efektivitas program dan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Tahap terakhir adalah penyusunan laporan akhir yang mencakup hasil evaluasi, analisis data, kesimpulan, serta rekomendasi untuk keberlanjutan program atau perbaikan di masa mendatang^[17].

4.2.1 | Sambutan

Sambutan dalam jurnal pengabdian masyarakat memiliki peran penting dalam memberikan pengantar yang menyeluruh terhadap tujuan, nilai-nilai, dan konteks dari program atau kegiatan yang dilakukan. Sambutan dimulai dengan pengenalan terhadap isu atau program yang menjadi fokus pengabdian. Di sini, diperkenalkan permasalahan yang ingin diselesaikan atau manfaat yang ingin dicapai melalui program penghibahan modul *water quality meter*. Ketua pelaksana dari tim pengabdian masyarakat Pascasarjana Politeknik Elektronika Negeri Surabaya menjelaskan dengan jelas tujuan dari program tersebut. Ini bisa mencakup perbaikan kualitas air, peningkatan pemahaman masyarakat, atau peningkatan produktivitas budidaya.

Sambutan juga mempertegas pentingnya kolaborasi dengan pihak-pihak terkait dan partisipasi aktif masyarakat. Hal ini dapat menjadi pendorong keberhasilan program dan pengaruh positifnya terhadap komunitas yang dilayani. Tahapan ini merinci langkah-langkah atau kegiatan yang telah dilakukan dalam program pengabdian masyarakat. Ini mencakup proses penghibahan modul, pelatihan, pendampingan, serta evaluasi. Sambutan juga dapat berisi harapan dan pengharapan terhadap dampak yang diharapkan dari program ini. Ini termasuk harapan untuk peningkatan pemantauan kualitas air, peningkatan kesadaran masyarakat, dan perbaikan kondisi lingkungan perairan.

4.2.2 | Serah terima modul *water quality meter*

Pada bagian serah terima modul, tahapan pertama adalah persiapan modul *water quality meter* yang melibatkan penyusunan, pengujian, dan penyesuaian modul agar sesuai dengan kebutuhan masyarakat sasaran. Modul harus disiapkan dengan rapi dan dipastikan siap untuk diserahkan kepada komunitas. Sebelum serah terima, ada tahap penyampaian informasi terkait penggunaan modul, manfaatnya, dan cara pengoperasian yang benar. Ini melibatkan sesi sosialisasi di mana pentingnya modul dalam pemantauan kualitas air dijelaskan dengan jelas.

Proses serah terima modul telah dilakukan dalam sebuah acara formal yang melibatkan pihak-pihak terkait, seperti perwakilan komunitas petani udang Kabupaten Sidoarjo, tim pengabdian masyarakat Pascasarjana PENS, serta beberapa perwakilan dosen



Gambar 3 Sambutan dari Ketua Pelaksana Program Pengabdian Masyarakat Pascasarjana PENS.

Pascasarjana PENS. Acara ini telah mencakup pidato singkat, penandatanganan pernyataan serah terima, dan simbolisasi penyerahan modul. Setelah serah terima, pelatihan langsung tentang penggunaan modul dilakukan. Ini memastikan bahwa anggota komunitas paham betul cara menggunakan modul secara efektif, termasuk pemeliharaan dan kalibrasi.

Setelah modul diserahkan, pendampingan lanjutan diberikan kepada komunitas. Dukungan teknis atau konseling tentang penggunaan modul telah membantu memastikan penggunaan yang optimal. Tahapan ini mencakup evaluasi awal terkait pemahaman dan kesiapan komunitas dalam menggunakan modul. Hal ini telah membantu dalam mengevaluasi seberapa baik komunitas memahami fitur-fitur modul serta seberapa siap mereka dalam menerapkannya.

Tahapan serah terima modul *water quality meter* telah menjadi momen penting dalam pengabdian masyarakat. Proses ini bukan hanya tentang pemberian perangkat teknis, tetapi juga pendekatan yang melibatkan sosialisasi, pelatihan, dan dukungan lanjutan untuk memastikan bahwa modul digunakan secara efektif oleh komunitas yang bersangkutan.



Gambar 4 Penandatanganan Dokumen Serah Terima Modul.

4.2.3 | Presentasi dan Pelatihan

Tahapan presentasi dan pelatihan dalam jurnal pengabdian masyarakat yang menghibahkan modul *water quality meter* melibatkan serangkaian langkah untuk menyampaikan informasi, mendidik, dan mempersiapkan komunitas dalam menggunakan modul dengan efektif. Tahapan awal adalah persiapan materi yang disampaikan dalam presentasi dan pelatihan. Ini mencakup pembuatan bahan-bahan visual, modul panduan penggunaan, serta rekaman data atau informasi yang relevan.



Gambar 5 Modul *water quality meter*.

Presentasi dimulai dengan sesi sosialisasi tentang modul *water quality meter*, tujuannya, dan manfaatnya bagi komunitas. Informasi tentang penggunaan, kegunaan, dan metode interpretasi hasil dari modul tersebut dijelaskan secara rinci. Bagian penting dari presentasi adalah demonstrasi langsung tentang bagaimana modul digunakan. Hal ini memungkinkan peserta untuk melihat secara langsung bagaimana cara memanfaatkan modul tersebut dalam kegiatan pemantauan kualitas air.

Setelah presentasi, pelatihan praktis dilakukan. Ini melibatkan sesi langsung di mana peserta memiliki kesempatan untuk menggunakan modul *water quality meter* secara mandiri di bawah bimbingan instruktur atau fasilitator. Bagian penting dari pelatihan adalah memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berdiskusi tentang modul. Ini memastikan bahwa mereka memiliki pemahaman yang komprehensif dan dapat mengatasi berbagai tantangan yang mungkin muncul. Setelah pelatihan, dilakukan evaluasi terhadap pemahaman peserta terkait dengan materi yang disampaikan. Evaluasi ini membantu dalam mengevaluasi efektivitas pelatihan serta mengetahui apakah ada aspek-aspek yang perlu ditingkatkan.

Tahapan presentasi dan pelatihan dalam jurnal pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memastikan bahwa komunitas yang menerima modul *water quality meter* memiliki pemahaman yang baik tentang penggunaannya. Ini juga memberikan kesempatan kepada mereka untuk merasakan langsung manfaat dan potensi modul tersebut dalam meningkatkan pengelolaan kualitas air dalam budidaya udang mereka.



Gambar 6 Presentasi Terkait Modul *water quality meter* kepada Perwakilan Komunitas Petani Udang Kabupaten Sidoarjo.

4.2.4 | Praktek dan Diskusi

Tahapan praktek dan diskusi dalam jurnal pengabdian masyarakat yang menghibahkan modul *water quality meter* mengacu pada langkah-langkah yang melibatkan praktik langsung penggunaan modul di lapangan serta diskusi terbuka untuk berbagi pengalaman dan pemahaman. Pemantauan praktik di lapangan dapat dilihat pada Gambar (7). Tahapan praktek dimulai dengan sesi di mana komunitas budidaya udang diberikan kesempatan untuk secara langsung menggunakan modul *water quality meter*.

Hal ini dilakukan dengan panduan dan bimbingan instruktur atau fasilitator untuk memastikan pemahaman yang tepat tentang cara menggunakan modul tersebut.

Selama praktek, komunitas melakukan pemantauan langsung terhadap kualitas air di area budidaya mereka menggunakan modul. Hal ini melibatkan pengukuran parameter-parameter tertentu yang penting bagi kualitas air dalam budidaya udang. Setelah melakukan pemantauan, dilakukan analisis hasil yang diperoleh. Jika ada masalah atau ketidaksesuaian, dilakukan diskusi untuk mencari solusi atau pemecahan masalah secara bersama-sama.



Gambar 7 Pemantauan praktik di lapangan.

Sesi diskusi terbuka merupakan tahapan di mana peserta dapat berbagi pengalaman mereka dalam menggunakan modul. Diskusi ini membuka ruang untuk bertukar informasi, pengalaman, serta tantangan yang mereka alami selama penggunaan modul. Diskusi juga mencakup pembahasan hasil dari pemantauan kualitas air yang telah dilakukan. Temuan-temuan tersebut diperdebatkan dan dievaluasi secara bersama-sama untuk menarik kesimpulan yang lebih baik. Diskusi juga bertujuan untuk mengidentifikasi peluang-peluang untuk meningkatkan penggunaan modul dan pemantauan kualitas air di masa depan. Ini dapat berupa saran atau rekomendasi dari peserta untuk perbaikan lebih lanjut.

Tahapan praktek dan diskusi ini membantu komunitas untuk merasakan langsung manfaat dari penggunaan modul *water quality meter* dan memberikan kesempatan untuk belajar satu sama lain. Diskusi terbuka juga mendukung terciptanya lingkungan kolaboratif di mana ide-ide baru dan solusi dapat dijelajahi untuk meningkatkan efektivitas penggunaan modul dalam budidaya udang.

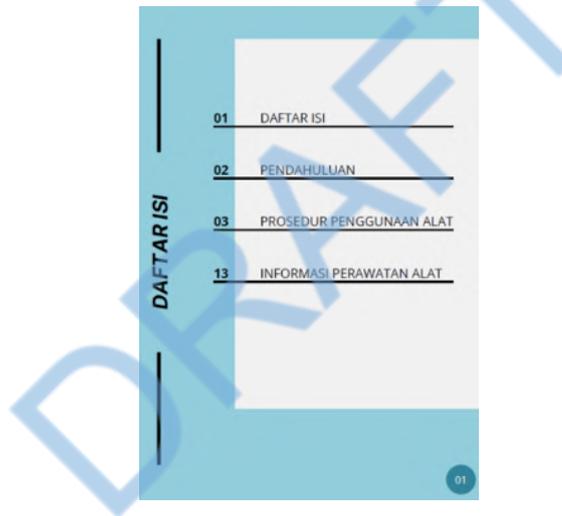


Gambar 8 Praktek dan diskusi penggunaan modul *water quality meter* bersama Komunitas Petani Udang Kabupaten Sidoarjo.

4.2.5 | Buku Panduan

Langkah pertama dalam pembuatan buku panduan adalah mengidentifikasi kebutuhan dan tingkat pemahaman pengguna yang dituju. Hal ini membantu dalam menentukan bahasa, format, dan tingkat detail yang tepat untuk buku panduan. Informasi yang relevan dan penting seputar penggunaan modul, interpretasi data, langkah-langkah praktis, serta troubleshooting dikumpulkan. Sumber informasi ini dapat berasal dari panduan produsen modul, literatur terkait, atau pengalaman praktis dari para ahli. Buku panduan harus memiliki struktur yang jelas dan sistematis. Pembagian menjadi bagian-bagian yang terorganisir, seperti pengenalan modul, langkah-langkah penggunaan, interpretasi hasil, dan pemecahan masalah, membantu pengguna memahami secara bertahap. Konten buku panduan harus ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh target audiens. Penggunaan istilah teknis harus dijelaskan dengan sederhana dan disertai dengan contoh yang relevan untuk mempermudah pemahaman.

Grafis, diagram, atau ilustrasi yang jelas dan relevan dapat memperjelas instruksi yang diberikan. Penggunaan gambar atau diagram yang tepat dapat membantu pengguna dalam memahami konsep-konsep yang sulit dijelaskan dengan kata-kata. Sebelum publikasi, buku panduan diuji coba oleh pengguna potensial. Dari hasil uji coba tersebut, buku panduan direvisi untuk memperbaiki kejelasan, kesesuaian konten, dan kemudahan penggunaan. Setelah revisi, buku panduan dapat diterbitkan dalam format cetak atau digital. Langkah selanjutnya adalah mendistribusikan buku panduan kepada komunitas yang menggunakan modul *water quality meter*. Pembuatan buku panduan yang efektif dan mudah dipahami sangat penting dalam mendukung penggunaan yang tepat dan efisien dari modul *water quality meter*. Buku panduan ini akan menjadi panduan praktis membantu komunitas dalam memaksimalkan manfaat dari modul yang mereka terima.



Gambar 9 Daftar Isi Buku Panduan.

4.3 | Tahapan Evaluasi

Tahap evaluasi dimulai dengan mengidentifikasi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan sejak awal. Indikator ini telah mencakup peningkatan pemahaman masyarakat terhadap kualitas air, peningkatan penggunaan modul, atau perbaikan dalam pengelolaan lingkungan budidaya. Data-data terkait dengan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan dikumpulkan secara sistematis. Hal ini telah melibatkan wawancara dan rekaman data penggunaan modul.

Rekaman data penggunaan modul menunjukkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 .

Berdasarkan sampel pemantauan dari empat petani, didapatkan bahwa kenaikan dan penurunan nilai DO, pH, salinitas, dan suhu berada dalam range yang memenuhi standar budidaya. Hal ini menunjukkan bahwa para petani telah melakukan proses budidaya yang sangat baik. Dengan adanya keterlibatan perkembangan teknologi, efektivitas proses budidaya akan terus meningkat dan para pengusaha tambak udang akan memperoleh keuntungan yang terus meningkat. Melibatkan komunitas dalam proses evaluasi juga penting. Diskusi dan konsultasi bersama mereka dapat memberikan wawasan yang berharga tentang dampak nyata modul terhadap praktik budidaya dan lingkungan mereka. Berdasarkan diskusi pasca kegiatan, didapatkan bahwa para petani tidak

Tabel 1 Rekaman Data Penggunaan Modul

Perwakilan Komunitas	Range Hasil Pengukuran			
	DO	pH	Salinitas	Suhu
Petani 1	> 70%	8 – 8,2	22 - 24 ppt	28 – 30°C
Petani 2	97%	8 - 8,2	16 – 19 ppt	29 - 31°C
Petani 3	> 90%	7,9 – 8,2	20 – 22 ppt	28 – 30°C
Petani 4	97%	7,6 – 7,8	20 – 22 ppt	28 – 30°C

mengalami kesulitan dalam proses penggunaan alat, karena tim pengabdian masyarakat telah memberikan modul penggunaan alat serta video tutorial penggunaan alat.

Tahap terakhir dari pengabdian masyarakat ini adalah penyampaian hasil evaluasi kepada pihak-pihak terkait, baik kepada komunitas, pemerintah setempat, atau lembaga terkait lainnya. Selain itu, merencanakan langkah-langkah selanjutnya berdasarkan temuan evaluasi untuk meningkatkan keberlanjutan dan efektivitas program di masa depan^[18].

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian masyarakat dalam bentuk penghibahan modul *water quality meter* kepada komunitas budidaya udang telah membawa dampak yang signifikan dalam pemantauan dan pengelolaan kualitas air. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat terkait dengan kualitas air dan parameter-parameter yang mempengaruhi budidaya udang. Hal ini dibuktikan dengan pemanfaatan modul yang dilakukan sebaik mungkin oleh perwakilan komunitas petani udang Sidoarjo. Tim pengabdian masyarakat dapat melihat langsung rekaman data penggunaan modul pada website yang telah kami buat. Penggunaan modul memberikan akses lebih baik terhadap informasi kualitas air secara *real-time*.

Dengan adanya modul *water quality meter*, komunitas dapat melakukan pengelolaan budidaya yang lebih responsif terhadap kondisi lingkungan perairan. Hal ini telah berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kesehatan udang. Program ini bukan hanya memberikan alat teknis, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan pemberdayaan komunitas petani udang Kabupaten Sidoarjo. Kolaborasi yang terjalin dan partisipasi aktif dari masyarakat menjadi faktor kunci keberhasilan program. Hasil evaluasi ini dapat membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, baik dalam hal teknologi maupun strategi pendekatan untuk pengabdian masyarakat di masa mendatang.

Berdasarkan hasil pemantauan pasca kegiatan serah terima modul, didapatkan bahwa para petani telah memanfaatkan modul dengan sebaik mungkin. Para perwakilan petani yang kami pilih untuk menerima modul merupakan para petani yang memiliki wawasan terkait manfaat perkembangan teknologi dalam proses budidaya udang. Dalam wawancara pasca acara, para petani perwakilan komunitas mengatakan bahwa mereka tidak mengalami kesulitan dalam proses penggunaan alat. Dalam kesimpulan ini, didapatkan bahwa pengabdian masyarakat melalui penghibahan modul *water quality meter* telah memberikan dampak positif yang signifikan bagi komunitas budidaya udang. Hal ini menegaskan pentingnya kolaborasi antara para pihak terkait untuk memberdayakan komunitas dalam mengelola lingkungan mereka dengan lebih baik. Dengan terus meningkatkan upaya pengabdian masyarakat, diharapkan manfaat yang diperoleh dari program semacam ini dapat berkelanjutan dan berkembang untuk mendukung keberlanjutan budidaya perairan di masa mendatang.

Referensi

- Adinugroho M, Modul Materi Pembelajaran Budidaya Udang Vannamei 2019; 2019. <https://www.slideshare.net/iwakspeed/pengelolaan-kualitas-air-pada-budidaya-udang-vannamei>, diakses pada April 2020.
- Pahlevi MRD, Amir A, Sollar TS, Indrajaya MA. Sistem Monitoring Kenaikan Suhu pada Transformer Berbasis Iot. *Foristek* 2021;11(2):78–87.

3. Ariadi H, Mujtahidah T. Analisis permodelan dinamis kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. pada budidaya udang vaname, *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Riset Akuakultur* 2022;16(4):255–262.
4. Arrazy M, Primadini R. Potensi subsektor perikanan pada provinsi-provinsi di Indonesia. *Jurnal Bina Bangsa Ekonomika* 2021;14(1):1–13.
5. Tahar A, Kennedy A, Fitzgerald RD, Clifford E, Rowan N. Full water quality monitoring of a traditional flow-through rainbow trout farm. *Fishes* 2018;3(3):28.
6. Soetrisno Y. Pengembangan budidaya udang dan potensi pencemarannya pada perairan pesisir. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 2004;5(3).
7. Jamaluddin AN, Ratniarsih I, Widjajanti WW. Perencanaan dan Perancangan Pusat Pengembangan Budidaya Ikan Bandeng Tambak di Sidoarjo. *J IPTEK* 2013;17(01).
8. Aji JMM, Supriono A, et al. Analisis komparatif usaha budidaya udang vaname tambak tradisional dengan tambak intensif di Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* 2018;2(4):255–266.
9. Sulistiyawan E, Hapsery A, Arifahanum LJA. Perbandingan Metode Optimasi untuk Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Sektor Perikanan di Indonesia (Studi Kasus Dinas Kelautan Dan Perikanan Indonesia). *Jurnal Gaussian* 2021;10(1):76–84.
10. Pauzi GA, Suryadi OF, Susanto GN, Junaidi J. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang (*Litopenaeus Vannamei*) Menggunakan Wireless Sensor Sistem (WSS) yang Terintegrasi dengan PLC CPM1A. *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology* 2020;1(3):103–112.
11. Renanda A, Prasmatiwi FE, Nurmayasari I. Pendapatan dan Risiko Budidaya Udang Vaname di Kecamatan Rawajitu Timur Kabupaten Tulang Bawang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis* 2020;7(4):466–473.
12. Zulkarnain M, Purwanti P, Indrayani E. Analisis pengaruh nilai produksi perikanan budidaya terhadap produk domestik bruto sektor perikanan di Indonesia. *ECISOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)* 2014;1(1).
13. Hidayat KW, Nabilah IA, Nurazizah S, Gunawan BI. Pembesaran udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Dewi Laut Aquaculture Garut Jawa Barat. *Journal of Aquaculture and Fish Health* 2019;8(3):123–128.
14. Lailiyah US, Rahardjo S, Kristiany MG, Mulyono M. Produktivitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) tambak superintensif di PT. Dewi Laut Aquaculture kabupaten garut provinsi jawa barat. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)* 2018;1(1):1–11.
15. McGraw WJ, Scarpa J. Determining ion concentration for *Litopenaeus vannamei* culture in freshwater. *Global Aquaculture Advocate* 2002;5(3):36.
16. Soemarmi A, Indarti E, Pujiyono P, Diamantina A. Konsep negara kepulauan dalam upaya perlindungan wilayah pengelolaan perikanan Indonesia. *Masalah-Masalah Hukum* 2019;48(3):241–248.
17. Andrianto T. Pedoman praktis budidaya ikan nila. Absolut Yogyakarta 2005;110.
18. Buwono ID. Tambak udang windu: sistem pengelolaan berpola intensif. Penerbit Kanisius; 1993.

Cara mengutip artikel ini: Gunawan, A.I., Ariwibowo, T.H., Nurmaida, F.P., Ariyanto, F., Kamaluddin, M.W., Sanaba, U., Habibulloh, M.A., Tambunan, O.P., (2024), Inovasi Teknologi dalam Budidaya Udang: Penggunaan *Water Quality Meter* untuk Meningkatkan Produktivitas Udang di Sidoarjo, *Sewagati*, 8(3):1–12, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i3.982>.