

Penerapan Teknologi IoT untuk Pemantauan Pasang Surut dan Pemasaran Digital Hasil Perikanan di Desa Muara Bone

Rahmad Hidayat Dongka^{1*}, Andi Maga Umara², Idham Halid Lahay³

¹ Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo

² Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Gorontalo

³ Teknik Industri, Universitas Negeri Gorontalo

* rahmatdongka@ung.ac.id

Abstrak

Nelayan Desa Muara Bone menghadapi dua permasalahan utama, yaitu ketidakpastian hasil tangkapan karena keterbatasan akses informasi pasang surut, serta keterbatasan dalam pemasaran hasil perikanan yang masih bergantung pada pasar lokal dengan harga fluktuatif. Kondisi ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan pendapatan nelayan. Program pengabdian ini menawarkan solusi melalui penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan pasang surut serta pelatihan pemasaran digital. Teknologi IoT memberikan informasi *real-time* mengenai kondisi laut sehingga nelayan dapat menentukan waktu melaut secara lebih tepat. Sementara itu, pelatihan pemasaran digital membekali nelayan dengan strategi baru untuk memperluas akses pasar dan meningkatkan nilai jual produk perikanan. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap meliputi sosialisasi program, pemasangan dan uji coba perangkat IoT berbasis sensor, pelatihan penggunaan aplikasi IoT dan strategi pemasaran digital, serta pendampingan dan evaluasi berkelanjutan. Nelayan dilibatkan secara aktif dalam setiap tahap sehingga tercipta rasa memiliki dan kesiapan dalam mengoperasikan teknologi yang diterapkan. Program berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan nelayan. Sistem IoT telah dipasang dan digunakan untuk menentukan waktu melaut, sehingga efisiensi dan hasil tangkapan meningkat. Pada aspek pemasaran, sebagian nelayan mulai menggunakan media sosial untuk menjual hasil tangkapan dengan harga yang lebih kompetitif dibandingkan pasar lokal. Evaluasi menunjukkan adanya peningkatan produktivitas serta penguatan kerja sama dalam kelompok nelayan. Penerapan teknologi IoT dan pelatihan pemasaran digital terbukti mampu membantu nelayan Desa Muara Bone dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan. Program ini tidak hanya berkontribusi pada kesejahteraan ekonomi nelayan, tetapi juga mendorong kemandirian dan keberlanjutan usaha perikanan berbasis teknologi.

Kata Kunci: pasut, IoT, produksi, pemasaran, nelayan

Pendahuluan

Masyarakat nelayan di wilayah pesisir Indonesia menghadapi berbagai tantangan dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan. Salah satu masalah utama adalah ketidakpastian kondisi laut akibat keterbatasan informasi mengenai pasang surut, yang

sangat memengaruhi waktu dan lokasi melaut (Lukum et al., 2023; Kusumaningsih et.al, 2023; Dew et al. 2023). Nelayan umumnya hanya mengandalkan pengalaman atau perkiraan pribadi, yang tidak selalu akurat, sehingga hasil tangkapan sering kali fluktuatif. Selain itu, dari sisi pemasaran, nelayan hanya bergantung pada pasar lokal, yang menyebabkan harga jual rendah dan tidak stabil (Merdekawati & Sofyan, 2025; Pahlevi et al., 2025). Kondisi ini memperparah ketidakpastian pendapatan nelayan dan menghambat kesejahteraan ekonomi masyarakat pesisir.

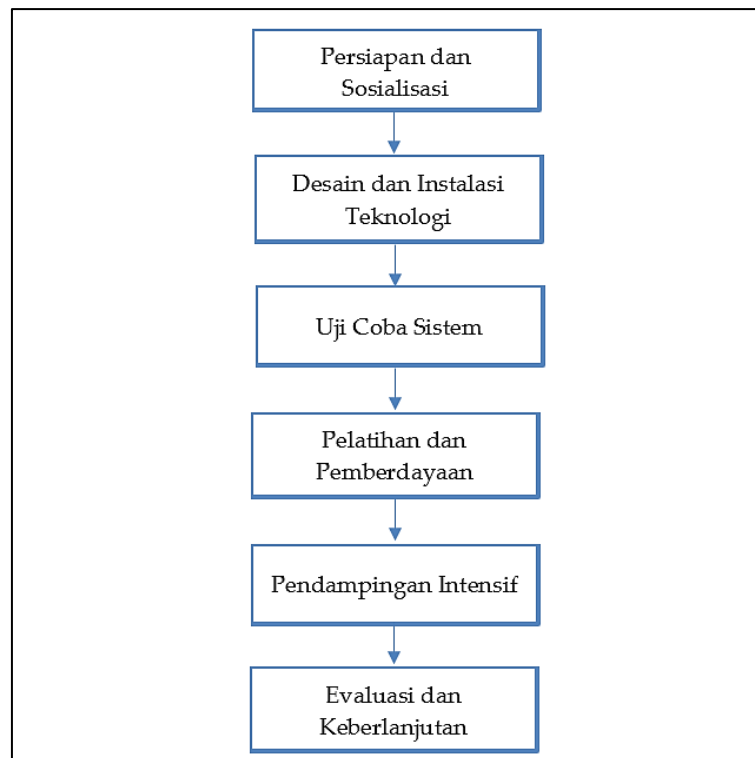
Seiring perkembangan teknologi, berbagai solusi telah dikembangkan untuk membantu sektor perikanan, terutama melalui penerapan *Internet of Things* (IoT) dan digitalisasi pemasaran. Teknologi IoT memungkinkan pemantauan pasang surut laut secara *real-time* sehingga nelayan dapat menentukan waktu melaut yang lebih tepat (Rahman et al., 2023; Wardana & Azam., 2024; Anwar & Irawan, 2024). Pada aspek pemasaran, digitalisasi melalui media sosial, *e-commerce*, dan sistem informasi pasar mampu memperluas akses pasar nelayan sekaligus meningkatkan nilai jual produk perikanan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi IoT dengan pemasaran digital dapat menciptakan efisiensi produksi sekaligus memperkuat daya saing produk lokal di tingkat regional maupun nasional.

Penelitian sebelumnya telah menyinggung penerapan IoT di sektor maritim, seperti sistem peringatan dini gelombang laut, aplikasi prediksi cuaca untuk nelayan, hingga strategi pemasaran hasil perikanan berbasis digital. Namun, sebagian besar penelitian masih bersifat parsial, hanya menekankan pada aspek teknologi atau pemasaran tanpa mengintegrasikan keduanya secara utuh. Kesenjangan ini menjadi dasar kebaruan penelitian/pengabdian ini, yaitu penerapan sistem pemantauan pasang surut berbasis IoT yang dikombinasikan dengan pelatihan pemasaran digital untuk nelayan Desa Muara Bone. Kontribusi utama kegiatan ini adalah memberikan solusi terintegrasi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi melaut melalui data pasang surut *real-time*, tetapi juga memperkuat kemandirian nelayan dalam memasarkan produk secara digital, sehingga mendukung keberlanjutan ekonomi pesisir berbasis teknologi.

Metode Pelaksanaan

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Muara Bone, Kecamatan Bone, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo dan dilaksanakan sejak Mei hingga Desember 2025, dengan sasaran mitra adalah Kelompok Nelayan Muara Tanjung Karang. Program dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis teknologi, dengan alasan bahwa keterlibatan langsung masyarakat nelayan merupakan kunci keberhasilan penerapan inovasi teknologi di wilayah pesisir. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan pengetahuan lokal nelayan dengan inovasi berbasis *Internet of Things* (IoT) dan pemasaran digital, sehingga solusi yang ditawarkan tidak hanya relevan tetapi juga berkelanjutan. Validitas metode ini terletak pada keterlibatan aktif masyarakat sejak tahap perencanaan hingga evaluasi, sementara reliabilitasnya diperkuat dengan penggunaan instrumen teknologi yang terukur dan dapat diuji ulang.

Secara prosedural, pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam enam tahapan utama, yaitu persiapan dan sosialisasi, desain dan instalasi teknologi, uji coba sistem, pelatihan dan pemberdayaan, pendampingan intensif, dan evaluasi dan keberlanjutan.



Gambar 1. Tahapan program pengabdian

Analisis data dilakukan secara deskriptif-komparatif, dengan membandingkan kondisi awal nelayan sebelum program dengan capaian setelah program berjalan. Validitas program diuji dengan triangulasi data, yakni membandingkan hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara. Sementara reliabilitas diuji melalui keberulangan pengukuran sistem IoT pada periode waktu yang berbeda, serta konsistensi penggunaan media digital oleh nelayan.

Pendekatan metode ini dipandang sesuai karena menggabungkan aspek teknologi, sosial, dan ekonomi secara komprehensif. Dengan demikian, program pengabdian dapat dievaluasi secara kritis tidak hanya dari sisi teknis teknologi, tetapi juga dari tingkat

Hasil dan Pembahasan

Program pengabdian di Desa Muara Bone menghasilkan beberapa capaian penting, antara lain terpasangnya perangkat IoT pemantau pasang surut yang berfungsi dengan baik, meningkatnya keterampilan nelayan dalam mengoperasikan aplikasi IoT dan strategi pemasaran digital, berkurangnya frekuensi melaut yang tidak efektif, serta terbentuknya kelompok pemasaran kolektif nelayan. Penerapan teknologi ini terbukti membantu nelayan merencanakan waktu melaut secara lebih tepat, meningkatkan efisiensi operasional, serta membuka akses pasar yang lebih luas sehingga berdampak pada peningkatan pendapatan dan penguatan kelembagaan nelayan.

Proses pemasangan alat pemantau pasang surut air laut ini disambut dengan antusias oleh masyarakat pesisir, terutama kelompok nelayan yang menjadi mitra utama dalam program pengabdian ini. Sejak tahap awal, para nelayan terlibat aktif dalam menyiapkan lokasi, membantu proses pemasangan struktur penyangga, hingga memastikan sistem

alat berfungsi dengan baik. Antusiasme mereka mencerminkan kesadaran akan pentingnya teknologi ini dalam mendukung aktivitas sehari-hari, khususnya untuk memperkirakan waktu terbaik melaut, meningkatkan keselamatan kerja di laut, dan meminimalkan risiko akibat perubahan kondisi pasang surut yang ekstrem.



Gambar 2. Pemasangan Alat Pemantau Pasang Surut Air Laut bersama-sama dengan mitra

Lebih dari sekadar keterlibatan teknis, kelompok nelayan juga menunjukkan komitmen yang kuat untuk menjaga dan merawat alat pemantau tersebut agar dapat berfungsi secara optimal dalam jangka panjang. Mereka memahami bahwa keberlanjutan manfaat alat ini sangat bergantung pada tanggung jawab bersama antara masyarakat dan pihak perguruan tinggi. Sinergi yang terjalin ini menjadi contoh nyata bagaimana program pengabdian dapat berjalan efektif ketika masyarakat dilibatkan secara aktif, sehingga hasilnya tidak hanya bersifat sementara, tetapi juga memberikan dampak berkelanjutan bagi kesejahteraan dan kemandirian masyarakat pesisir.

Temuan utama dari capaian ini adalah berfungsinya sensor sebagai sistem pemantauan pasang surut laut yang dapat diakses secara real-time melalui aplikasi. Teknologi ini memberikan solusi terhadap masalah klasik nelayan yang selama ini hanya mengandalkan perkiraan atau pengalaman (Estu et al., 2023 & Syam, et al., 2024). Hasilnya, nelayan dapat menentukan waktu melaut lebih tepat sehingga aktivitas menjadi lebih efisien. Dibandingkan dengan program serupa di wilayah pesisir lain yang hanya fokus pada navigasi atau informasi cuaca, program ini menekankan pada integrasi informasi pasang surut secara langsung ke dalam aktivitas melaut (Agustin & Sucahyo, 2022). Implikasinya, ketidakpastian hasil tangkapan dapat ditekan, biaya operasional berkurang, dan nelayan memiliki dasar pengambilan keputusan yang lebih rasional.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Nelayan Sebelum dan Sesudah Program Pengabdian

Aspek	Sebelum Program	Sesudah Program
Pemanfaatan Teknologi	0% nelayan menggunakan sistem IoT, hanya mengandalkan perkiraan tradisional.	85% nelayan aktif menggunakan perangkat IoT untuk memantau pasang surut.
Efisiensi Melaut	3–4 kali melaut per minggu, dengan tingkat keberhasilan hanya $\pm 40\%$.	2–3 kali melaut per minggu, dengan tingkat keberhasilan meningkat hingga $\pm 75\%$.
Hasil Tangkapan	Rata-rata 15–20 kg ikan per trip melaut.	Rata-rata 25–30 kg ikan per trip melaut.
Keterampilan Pemasaran	100% bergantung pada pengepul lokal, harga jual ikan rata-rata Rp. 18.000/kg.	60% nelayan memanfaatkan pemasaran digital, harga jual meningkat hingga Rp. 25.000/kg.
Kelembagaan Nelayan	Kelompok nelayan vakum lebih dari 3 tahun, partisipasi $< 20\%$.	Kelompok aktif kembali dengan partisipasi anggota $> 70\%$.
Pendapatan Nelayan	Rata-rata Rp1.200.000 s/d Rp. 1.500.000/bulan.	Rata-rata Rp2.000.000 s/d Rp. 2.500.000/bulan.

Pelatihan yang diberikan berhasil meningkatkan kapasitas nelayan, baik dalam aspek teknis penggunaan aplikasi maupun dalam strategi pemasaran digital. Sebagian besar nelayan mampu membaca data pasang surut dan memanfaatkannya dalam perencanaan melaut, sekaligus mulai mengakses pasar melalui media digital. Temuan ini berbeda dengan program lain yang biasanya hanya menekankan aspek teknis perikanan tanpa menyentuh aspek pemasaran. Implikasinya sangat signifikan, karena dengan pemasaran digital, produk nelayan tidak lagi terbatas pada pasar lokal, tetapi dapat menjangkau konsumen yang lebih luas dengan harga lebih kompetitif (Pebianti et al., 2025; Isiqamah et al., 2024).

Hasil monitoring menunjukkan adanya penurunan frekuensi melaut yang sia-sia, karena nelayan sudah mampu memilih waktu yang tepat berdasarkan data pasang surut. Efisiensi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas hasil tangkapan, tetapi juga mengurangi pengeluaran untuk bahan bakar dan tenaga kerja (Purwiyanto et al., 2025). Dibandingkan dengan pendekatan tradisional yang sangat bergantung pada intuisi, sistem berbasis IoT ini jauh lebih objektif dan terukur. Implikasinya adalah terjadinya peningkatan pendapatan rumah tangga nelayan, sekaligus menumbuhkan rasa percaya diri mereka dalam menjalankan usaha perikanan.

Aktivasi kembali kelompok nelayan di Desa Muara Bone merupakan capaian penting dalam program ini. Sebelumnya, kelembagaan nelayan sempat vakum sehingga koordinasi melemah dan posisi tawar mereka menurun dalam rantai distribusi. Melalui pendampingan, kelompok nelayan berhasil diaktifkan kembali dan mulai berfungsi sebagai wadah koordinasi, berbagi informasi, serta penguatan usaha bersama. Jika dibandingkan dengan daerah lain, di mana kelompok nelayan yang dibentuk sering hanya berfungsi sebatas administratif, kelompok di Muara Bone menunjukkan peran nyata dalam kegiatan ekonomi produktif. Implikasi dari kebangkitan kelembagaan ini adalah meningkatnya solidaritas sosial, penguatan daya tawar harga, serta terbukanya peluang keberlanjutan usaha perikanan berbasis kelembagaan lokal.

Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Muara Bone telah berhasil merealisasikan apa yang diharapkan, yaitu memberikan solusi terhadap permasalahan produksi dan pemasaran hasil tangkapan nelayan. Hasil yang diperoleh, menunjukkan adanya kesesuaian antara tujuan awal dan capaian program: teknologi pemantauan pasang surut berbasis IoT telah terpasang dan dimanfaatkan oleh kelompok nelayan, pelatihan pemasaran digital berjalan efektif, dan kelompok nelayan yang sebelumnya vakum kini kembali aktif.

Selain itu, prospek pengembangan hasil program ini sangat terbuka. Sistem IoT yang telah diuji coba dapat diperluas cakupannya untuk menjangkau lebih banyak titik pemantauan di wilayah pesisir, sehingga memberikan informasi yang lebih akurat dan luas. Dari sisi pemasaran, praktik *digital marketing* yang telah diperkenalkan dapat dikembangkan menuju pembentukan platform kolektif berbasis aplikasi lokal yang dikelola oleh kelompok nelayan sendiri. Selain itu, penguatan kelembagaan nelayan memberikan peluang untuk membangun koperasi perikanan yang berfungsi tidak hanya sebagai wadah distribusi tetapi juga akses permodalan.

Dengan demikian, program ini tidak berhenti pada intervensi jangka pendek, melainkan menjadi fondasi bagi penerapan program lanjutan yang berorientasi pada keberlanjutan ekonomi dan sosial. Prospek penerapan program lanjutan mencakup pengembangan jejaring pasar antar daerah, peningkatan kapasitas teknologi melalui kolaborasi dengan perguruan tinggi, serta dukungan kebijakan pemerintah daerah untuk memperkuat ekosistem usaha perikanan berbasis teknologi dan kelembagaan masyarakat.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) melalui program BiMA yang telah memberikan dukungan pendanaan sehingga program pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM UNG) yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini mulai dari tahap persiapan hingga evaluasi.

Penghargaan yang tulus ditujukan kepada Pemerintah Desa Muara Bone dan aparat desa yang telah memberikan dukungan administratif, kemudahan akses, serta pendampingan selama kegiatan berlangsung. Terima kasih juga kepada kelompok nelayan Muara Tanjung Karang yang dengan penuh antusiasme berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan program, mulai dari sosialisasi, pelatihan, pemasangan perangkat, hingga penerapan teknologi dalam kegiatan sehari-hari.

Tidak lupa, penulis memberikan apresiasi kepada mahasiswa pendamping yang telah berkontribusi dalam proses pendampingan, pelatihan, serta pengumpulan data lapangan. Sinergi semua pihak inilah yang menjadi faktor penentu keberhasilan program pengabdian ini dan diharapkan dapat berlanjut menjadi kerja sama yang berkesinambungan di masa depan.

Referensi

- Agustin, R. D., Sucahyo, I., & Yantidewi., M. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Pasang Surut Air Laut Berbasis iot dengan nodemcu ESP8266 dan HC-SR04. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 6(2), 147–157. <https://doi.org/10.24198/jiif.v6i2.40345>
- Anwar, S., Irawan, D. (2024). Rancang bangun sistem deteksi perubahan signifikan pasang surut air laut berbasis internet of thing (iot). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.5109>
- Dewi, S., Syarifuddin, S., & Rahmani, D. (2025). Strategi adaptasi nelayan pada kegiatan melaut dalam menghadapi perubahan iklim: kasus nelayan desa kuranji dalang, kecamatan labuapi, kabupaten lombok barat. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Sosiologi*, 3(1), 296–303. <https://proceeding.unram.ac.id/index.php/Senmasosio/article/view/3462>
- Estu, D. S. E., Yantidewi, M., Adikuasa, M. B., Rusdi, B. M., & Khoiro, M. (2023). Alat monitoring ketinggian air laut berbasis iot dengan nodemcu esp32 dan hc-sro4. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(7), 586–597. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i7.3782>
- Istiqamah, N., Tritisari, A., & Novita, U. D. (2024). Analisis rantai pasok (supply chain) hasil perikanan di sekitar kawasan mangrove di kecamatan paloh. *Agrofood*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.63848/agf.vo6n1.2>
- Kusumaningsih, F. R. Umar, M. J., Hanum, F., Arum, A., Fariz, T. R., & Amalia, A. V. (2023). Dampak banjir pasang surut (ROB) terhadap masyarakat pesisir di kota semarang. *Proceeding Seminar Nasional IPA*. <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2359>
- Lukum, R., Hafid, R., & Mahmud, M. (2023). Pengaruh perubahan musim terhadap pendapatan nelayan. *Journal of Economic and Business Education*, 1(1), 115–123. <https://doi.org/10.37479/jebe.v1i1.18687>
- Merdekawati, A., & Sofyan, B. T. (2025). Produktivitas sumber daya laut dalam meningkatkan kesejahteraan nelayan guna mendukung ketahanan pangan nasional. *Journal of Accounting and Finance Management*, 6(3), 1409–1414. <https://doi.org/10.38035/jafm.v6i3.2229>
- Pahlevi, M. R., Pratama, J., Nurfikriyanto, Y., Ihsan, M.F., & Santoso, G. (2025). Transformasi ekonomi nelayan dan pembudidaya ikan melalui inovasi teknologi dan digitalisasi. *JELAWAT: Jurnal Ekonomi Laut Dan Air Tawar*, 1(1), 32–42. <https://doi.org/10.9000/jelawat.v1i1.913>
- Pebianti, V., Hamdani, F., & Susita, D. (2025). Penguatan ekonomi nelayan indramayu melalui digitalisasi dan rantai pasok laut. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 15–20. <https://jurnal.mjkpublisher.or.id/index.php/ABDIDAYAKU/article/view/23>
- Purwiyanto, D., Purwanto, A., Pujo, E., Lazaro, C., & Hidayat, S. (2025). Model pemberdayaan nelayan pesisir melalui manajemen rantai pasok berbasis pendidikan vokasi maritim. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 2266–2271. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1957>
- Rahman, A., Achmad., Arda, A. L., & Qashlim, A. (2023). Sistem monitoring pergerakan kapal nelayan tradisional menggunakan internet of things. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas al Asyariah Mandar*, 9(2), 137–145. <https://doi.org/10.35329/jiik.v9i2.286>

- Syam, M. F., Qashlim, A., Tamin, R., & Rahman, A. (2024). Sistem monitoring kecepatan dan arah angin berbasis internet of things (iot) sebagai peringatan dini bencana alam. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas al Asyariah Mandar*, 10(1), 59–67. <https://doi.org/10.35329/jiik.v10i1.310>
- Wardana, A. E., & Azam, M. N. A. (2024). Real-time monitoring dan early warning system ketinggian air laut berbasis iot. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1921–1931. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9138>