

Jurnal Cakrawala Maritim Volume 8 No 1 Tahun 2025
e-ISSN: 2620-7850 | p-ISSN: 2620-5637

Jurnal Cakrawala Maritim

<http://jcm.ppns.ac.id>

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penggunaan Perangkat GPS untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Nelayan Kecil di Kenjeran Surabaya

Agus Khumaidi¹, Yugowati Praharsi², Irma Rustini Aju², Nurvita Arumsari^{3*}, Dika Rahayu Widiana³, Melta Anindya Indriawati⁴

¹ Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya, 60111, Indonesia

² Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya, 60111, Indonesia

³ Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya, 60111, Indonesia

⁴ SMA Taruna Nusantara Magelang, Jalan Raya Purworejo KM.5, Magelang 56172, Indonesia

Abstrak. Ketergantungan para nelayan kecil di kawasan Kenjeran terhadap iklim dan cuaca berdampak pada panjangnya durasi melaut dimana sekali berangkat bisa sampai seharian di laut. Saat kondisi bahaya atau cuaca ekstrem nelayan hanya menunggu di kapal sampai kabut itu hilang, sebelum melanjutkan perjalanan melaut. Untuk meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan, maka dalam pengabdian ini diaplikasikan suatu perangkat berbasis GPS, jaringan seluler, dan *Internet of things* (IOT) dinamakan HORORS. Petugas dapat mengetahui posisi kapal nelayan dengan presisi melalui *interface ground sector* yang telah dibuat secara *realtime*, dan akan menerima notifikasi apabila terjadi kecelakaan atau kondisi bahaya. Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri dari identifikasi kondisi eksisting, studi literatur perangkat yang akan dirancang, perancangan dan uji coba hardware sistem, sosialisasi pelatihan, serta pengumpulan data dan analisis. Dari hasil penilaian oleh 15 nelayan pada saat *In Depth Interview* demonstrasi, dimensi kinerja dan ketahanan perangkat dinilai kurang baik. Hal ini juga dibuktikan melalui uji coba koneksi telah menunjukkan hasil bahwa alat ini hanya mampu menerima koneksi dengan jarak *Ground Sector* (GS) maksimum 1300 km. Sedangkan penilaian terhadap dimensi ketahanan perangkat diuji dengan memasukkan perangkat ke dalam air. Hasilnya dianggap masih belum memadai dikarenakan sampling waktu uji hanya sekali dengan durasi kurang dari 20 menit. Sementara itu rata-rata jarak melaut nelayan per hari sekitar 10 – 20 km dengan durasi rata-rata 6 – 8 jam. Dengan demikian, program pengembangan ke depan agar berkelanjutan untuk perangkat ini adalah penyempurnaan kinerja dan inovasi perangkat. Inovasi perangkat diperlukan dengan

Email Korespondensi: arum@ppns.ac.id

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penggunaan Perangkat GPS untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Nelayan Kecil di Kenjeran Surabaya

menambahkan menu prediksi cuaca, angin dan curah hujan yang lebih akurat pada hari yang sama.

Katakunci: GPS, Ground Sector, HORORS, Internet Of Things, Nelayan Kenjeran

Abstract. The dependence of small fishermen in the Kenjeran area on climate and weather impacts the duration of going to sea, which can be up to a day at sea once they depart. In dangerous conditions or extreme weather, fishermen only wait on the boat until the fog disappears before continuing their journey to sea. In this service, a GPS-based device, cellular network, and Internet of Things (IoT) called HORORS is applied to minimise the risk of accidents. Officers can precisely find the position of fishing boats through a real-time ground sector interface and will receive notifications if an accident or dangerous condition occurs. The stages of implementing the activity consist of identifying existing conditions, studying the literature on the device to be designed, designing and testing system hardware, training and data collection analysis. From the assessment results by 15 fishermen during the In-Depth Interview demonstration, the performance and durability dimensions of the device could have been better. This is also proven through connection tests, which show that this device can only receive connections with a maximum ground sector (GS) distance of 1300 km. Meanwhile, the durability dimension of the device is assessed by putting it in water. The results still need to be considered adequate because the sampling time of the test is only once with a duration of less than 20 minutes. Meanwhile, the average distance to sea for fishermen daily is around 10-20 km with an average duration of 6-8 hours. Thus, the future development program that will be sustainable for this device is the improvement of the device's performance and innovation. Device innovation is needed by adding a more accurate weather, wind and rainfall prediction menu on the same day.

Keywords: GPS, Ground Sector, HORORS, Internet Of Things, Kenjeran Fisherman

1. Pendahuluan

Kecamatan Kenjeran merupakan wilayah pesisir terletak di Surabaya Timur dengan luas wilayah total 7,72 km² dan kisaran jumlah penduduk 177.561 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023). Berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik Kecamatan Kenjeran dalam angka tahun 2023, dari total jumlah penduduk tersebut, sekitar 2.226 jiwa (2,02%) bermata pencaharian nelayan. Lainnya tersebar di sektor perdagangan, jasa, industri kecil dan konstruksi. Nelayan di wilayah Kenjeran sebagian besar terpusat pada menjadi nelayan tradisional dan nelayan budidaya (Direktorat Statistik Ketahanan Nasional, 2023).

Sebagian besar aktivitas nelayan tradisional di Kenjeran melibatkan penangkapan ikan menggunakan jaring dan perahu yang sederhana. Kegiatan utama adalah melaut dengan peralatan tangkap yang tidak kompleks, seperti jaring insang dan perahu kecil yang dikenal sebagai jukung atau sampan. Selain itu, para nelayan

juga seringkali ikut serta dalam kegiatan penangkapan kerang dan produksi ikan asin, yang merupakan bagian penting dari pekerjaan sehari-hari nelayan di wilayah tersebut. Sedangkan nelayan budidaya di Kenjeran banyak mengembangkan jenis ikan bandeng, nila dan kerapu.

Pada nelayan tradisional, hasil tangkapan ikan kemudian dijual pada pedagang dan pengolah ikan yang kemudian dikeringkan terlebih dahulu di bawah sinar matahari sebelum dipilih dan diolah untuk didistribusikan ke pengepul. Penghasilan para nelayan tradisional ini terbilang tak menentu dikarenakan besar kecilnya jumlah tangkapan ikan sangat tergantung pada perubahan iklim seperti peningkatan suhu air laut dan perubahan pola curah hujan. Peningkatan suhu permukaan laut dapat menyebabkan pemigrasian ikan ke perairan yang lebih dingin sehingga dapat mengurangi hasil tangkapan nelayan dan mengganggu keberlanjutan perikanan lokal (Direktorat Statistik Ketahanan Nasional, 2023).



Gambar 1. Kapal Nelayan Sedang Tidak Berlayar

Ketergantungan para nelayan di kawasan Kenjeran terhadap iklim dan cuaca berdampak pada panjangnya durasi melaut dimana sekali berangkat bisa sampai seharian di laut. Saat melaut, para nelayan ini berangkat berkelompok terdiri atas beberapa kapal namun dalam 1 kapal hanya ada 1 nelayan saja. Sehingga saat terjadi kondisi bahaya nelayan sulit untuk meminta bantuan karena di laut tidak ada signal, terlebih jika cuaca sedang berkabut, tidak bisa terlihat mana daratan dan lautan. Akhirnya hanya menunggu di kapal sampai kabut itu hilang, sebelum melanjutkan perjalanan melaut.

Menurut penuturan warga setempat, beberapa kasus kecelakaan kapal di perairan kenjeran sudah sering terjadi diantaranya kapal tenggelam akibat cuaca buruk atau kehabisan oksigen saat menyelam. Saat terjadi kecelakaan, korban hanya mengandalkan pertolongan sesama nelayan yang lewat untuk membantunya atau mengirimkan informasi kepada sesama nelayan dalam satu kelompok keberangkatan untuk melakukan pertolongan. Pada beberapa kasus, terjadinya kecelakaan juga tidak ada informasi sama sekali sehingga para nelayan dalam satu kelompok mengabsen rekannya saat selesai melaut apakah jumlahnya sama atau berkurang. Hal ini berdampak pada lambannya proses penyelamatan hingga memakan korban jiwa

karena pihak penyelamat sulit mendapatkan informasi dan posisi kecelakaan dengan tepat dan cepat.

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa nelayan di Kenjeran mengalami permasalahan dalam bidang keselamatan dan teknologi. Para nelayan kecil tidak memiliki perangkat GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui posisi kapal maupun riwayat perjalanan kapal. Nelayan lokal hanya mengandalkan bantuan visual dan memori pada saat berlayar. Tingginya harga perangkat navigasi GPS kapal juga menjadi halangan nelayan melengkapi peralatan keselamatannya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan pengabdian masyarakat ini yaitu mendapatkan perangkat komunikasi yang mampu mengirim data dari perahu nelayan secara jarak jauh dengan menggunakan Jaringan Cellular dan *Internet of things* sehingga tidak ada lagi nelayan yang kesulitan untuk meminta pertolongan ketika terjadi kondisi bahaya atau bahkan mengalami kecelakaan. Selain itu juga bisa mendapatkan koordinat latitude dan longitude GPS dengan menggunakan modul GPS neo 7M, mendapatkan sistem *Interface* yang dibuat menggunakan Visual basic yang optimal terhubung dengan internet dan Google Maps (Samosir S. Ahmad et al., 2017) (Senthilkumar et al., 2023). Hal ini nantinya dapat membantu tim penyelamat untuk mengetahui posisi kapal dengan akurat sehingga proses penyelamatan dapat dilakukan lebih cepat dan korban dapat terselamatkan.

2. Kajian Pustaka

2.1 Perangkat Keselamatan Pada Nelayan Kecil

Menurut Undang-Undang No.7 tahun 2016 Nelayan kecil merupakan nelayan yang mempunyai kapal < 10 GT yang tidak dilengkapi dengan teknologi canggih sehingga sering kali menghadapi risiko keselamatan yang tinggi karena kondisi kerja yang berbahaya di laut, peralatan yang tidak memadai, komunikasi yang terbatas saat di laut dan kurangnya akses terhadap informasi keselamatan. Risiko keselamatan yang seringkali dihadapi oleh nelayan kecil meliputi kondisi cuaca ekstrem, kecelakaan perahu, jatuh ke laut dan terjadi masalah pada peralatan di kapal. Konstruksi kapal nelayan kecil juga sangat sederhana mulai dari pemotongan kayu, konstruksi lambung, pemasangan rangka, pemasangan palka, pembuatan rumah kemudi, pemasangan mesin, pengecatan, dan uji laut (Praharsi et al., 2019). Karena terbatasnya proses manajemen galangan yang mencakup optimasi biaya produksi dan tenaga kerja, maka kapal nelayan kecil sangat berisiko saat digunakan melaut.

Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) pada tahun 2021 telah menyusun panduan tentang Keselamatan di Laut untuk nelayan skala kecil. Panduan ini secara umum memuat prosedur keselamatan umum dan keselamatan di setiap area kapal penangkap ikan termasuk saat mesin rusak. Sedangkan berbagai perangkat keselamatan yang dapat digunakan oleh nelayan kecil untuk meminimalkan risiko

kecelakaan dilaut antara lain pelampung, peralatan komunikasi, *Flares* dan Signal darurat, alat pelacak dengan sinyal radio, alat pemadam api hingga perahu penyelamat. Di Indonesia, regulasi yang telah dikeluarkan untuk meningkatkan keselamatan nelayan kecil salah satunya yaitu Peraturan Menteri Kelautan dan perikanan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2021 tentang *Log Book* Penangkapan Ikan, Pemantauan di atas kapal penangkap ikan dan kapal pengangkut ikan, Inspeksi, Pengujian, dan Penandaan Kapal Perikanan Serta Tata Kelola Pengawakan Kapal Perikanan. Namun demikian, penerapannya masih lemah salah satunya karena mahalnnya beberapa jenis perangkat keselamatan tersebut sehingga tidak bisa terbeli oleh nelayan kecil.

2.2 Metode Sistem Pelacakan Kapal Nelayan

Beberapa metode Sistem Pelacakan Kapal Nelayan sebagai berikut.

a. *Ship Coordinate Position Tracking System (SCTPS)*

Merupakan metode keselamatan nelayan yang sangat dibutuhkan dan masih mahal dipasaran. SCTPS ini mengaplikasikan teknologi pemantauan pergerakan kapal di lautan dengan mengidentifikasi koordinat posisinya secara *real-time* dan didukung oleh beberapa teknologi penunjang seperti *Global Positioning System (GPS)*, *Automatic Identification System (AIS)*, atau *Vessel Monitoring System (VMS)* (Liu et al., 2022). GPS dapat menentukan posisi kapal dengan keakuratan tinggi. Kapal yang dilengkapi dengan penerima GPS dapat mengumpulkan data secara terus menerus pada lokasi dari sinyal satelit dan mengirimkan koordinat posisi ke pusat pemantauan (Made et al., 2021). Sedangkan AIS merupakan sistem pelacakan otomatis yang memberikan informasi seperti identifikasi kapal, posisi, kecepatan, dan arah. Kombinasi GPS dengan AIS memungkinkan kapal untuk mengirimkan sinyal posisinya ke otoritas pelabuhan dan kapal lain di sekitarnya, yang meningkatkan keamanan navigasi. Sementara VMS banyak digunakan pada pelacakan kapal komersial terutama yang diharuskan oleh regulasi untuk mematuhi batas wilayah perikanan atau hukum maritim lainnya. Jika dilihat dari sisi biaya, GPS yang paling mungkin dapat diterapkan di kapal nelayan karena mudah, murah dan memiliki akurasi yang tinggi dibandingkan AIS atau VMS. Namun, teknologi GPS masih belum memiliki fitur komunikasi sehingga data perlu dihubungkan ke sistem GSM atau satelit untuk dikirim ke pusat kontrol, yang bisa menambah biaya jika dibutuhkan pelacakan *real-time*.

b. *Convolutional Neural Network (CNN)* dan *Stereo Vision*

Sistem ini dapat digunakan dalam mendeteksi kapal secara *real-time* dengan akurasi tinggi dan kecepatan pemrosesan yang baik. CNN sangat

akurat dalam menganalisis gambar dan mengenali pola, namun tidak mampu memberikan informasi terkait kedalaman. Sedangkan *stereo vision* mampu memberikan informasi kedalaman lingkungan dan jarak objek namun tidak memiliki kemampuan dalam mengenali pola. Integrasi keduanya merupakan penyempurnaan dari kelemahan masing-masing sehingga pada akhirnya dapat diperoleh informasi visual yang lengkap baik dari identifikasi pola maupun kedalaman lingkungan atau jarak objek.

Sistem dikembangkan dengan memperkirakan jarak kapan kapal harus mematikan mesin sebelum merapat ke pelabuhan. Hasil dari pemrosesan algoritma diterjemahkan ke dalam sinyal yang dikirim ke kapal dan otoritas Pelabuhan. Implementasi integrasi kedua metode ini diharapkan dapat mengurangi risiko kecelakaan saat kapal mendekati pelabuhan dan membantu otoritas pelabuhan dalam mengelola lalu lintas kapal (Santosa et al., 2021).

3. Metode

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat terbagi menjadi beberapa kegiatan yang diuraikan sebagai berikut.

a. Identifikasi kondisi eksisting

Dari Hasil identifikasi kondisi eksisting Masyarakat nelayan di wilayah kenjeran ditemukan bahwa masih tingginya angka kecelakaan transportasi yang disebabkan kurangnya pengetahuan tentang pentingnya keselamatan dan sarana komunikasi jika terjadi kecelakaan. Selain itu, karena mahalnnya teknologi atau perangkat keselamatan yang memadai sementara objek pengguna hanya bekerja sebagai nelayan kecil.

b. Studi Literatur Perangkat yang akan dirancang

Setelah identifikasi kondisi eksisting selesai, tahap selanjutnya adalah studi literatur mengenai sistem yang akan dibuat meliputi cara alat bekerja, sistem komunikasi, dan peringatan ketika terjadi kecelakaan sehingga menghasilkan suatu desain perangkat sistem termasuk fungsi masing-masing fitur.

c. Perancangan Hardware Sistem

Dalam tahap ini konsep akan bentuk hardware dibuat sedemikian rupa dengan menggunakan software eagle, sehingga mudah untuk digunakan pada kapal nelayan. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan sebagai berikut.

Alat

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. Arduino ESP32 | 4. Lampu LED Merah, |
| 2. GPS Neo 7M | Kuning, Hijau |
| 3. Sensor Air | 5. Tombol Emergency |

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 6. Battery 12Volt | 10. Buckconverter MINI560 |
| 7. Papan PCB | 11. Buzzer |
| 8. Timah dan Solder | 12. Modem GSM |
| 9. Module TP5100 | |

Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan pengmas ini yaitu salah satu perahu nelayan dan balai yang kami jadikan sebagai pos pantau.

d. Uji Coba Hardware Sistem

Tahap ini dilakukan setelah perangkat hardware sudah siap pakai yang kemudian dilakukan uji coba terhadap perangkat untuk memastikan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan sempurna dan juga untuk mengetahui performa dari perangkat yang telah dirancang. Kemudian ketika uji telah berhasil, dilakukan sosialisasi sekaligus pelatihan penggunaan perangkat ke warga serta yang terakhir proses pengumpulan data dan analisis.

e. Sosialisasi dan Pelatihan

Setelah memastikan perangkat siap pakai kemudian tim memberikan sosialisasi kepada warga yaitu nelayan tradisional kenjeran. Sosialisasi yang diberikan terkait manfaat dan pengenalan fitur-fitur perangkat. Pemberian sosialisasi disini termasuk pelatihan bagaimana cara menggunakan perangkat tersebut.

f. Proses Pengumpulan data dan Analisis

Data yang dikumpulkan berupa data primer terdiri dari hasil uji coba perangkat dengan kriteria jarak koneksi (jarak alat dengan *ground sector*) dan evaluasi perangkat. Evaluasi yang dilakukan termasuk kekurangan sekaligus pengembangan kebutuhan mendatang dan dikumpulkan melalui proses wawancara mendalam (*in depth interview*). *In Depth Interview* (IDI) merupakan metode wawancara mendalam dalam suatu penelitian kualitatif bersifat terstruktur atau semi dengan tujuan menggali persepsi atau penilaian responden terhadap topik yang sedang diteliti (Morris, 2015); (Rutledge & Hogg, 2020).

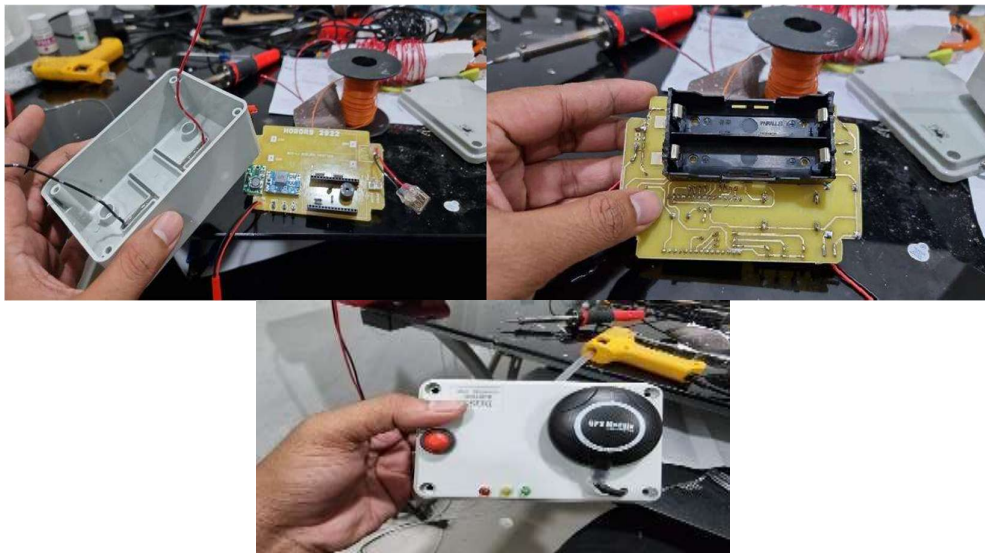
4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di latar belakang khususnya terkait keselamatan nelayan kecil saat melaut, maka pada kegiatan pengabdian masyarakat ini diberikan solusi berupa rancang bangun pembuatan perangkat komunikasi

dengan fitur-fitur alarm bahaya yang dapat mengirimkan data nelayan ke pos pantau atau sebaliknya dan fitur-fitur koordinat latitude dan longitude posisi kapal.

4.1 Rancang Bangun Sistem

Perangkat yang dimaksud diberikan nama *Ship Coordinate Position Tracking System* (HORORS). Fungsi spesifik dari alat ini adalah untuk memberikan notifikasi dan posisi Global Position System (GPS) kapal nelayan apabila terjadi kecelakaan ke pos pantau secara otomatis maupun manual dengan menekan tombol darurat yang kemudian akan terhubung secara otomatis dengan Google Maps. Ada 3 lampu indikator yang ada perangkat yaitu hijau yang berarti perahu dalam posisi aman, kuning berarti dalam kondisi membutuhkan pantauan terus, serta merah berarti dalam keadaan bahaya dan membutuhkan pertolongan segera. Alat ini dapat berkomunikasi jarak jauh berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan Jaringan *Cellular (provider)* dengan frekuensi 2.5GHz. Sehingga petugas dapat mengetahui posisi kapal nelayan dengan presisi melalui *interface ground sector* yang telah dibuat secara *realtime*, dan akan menerima notifikasi apabila terjadi kecelakaan atau kondisi bahaya. Hal ini tentunya akan sangat membantu dan memudahkan penjaga pos pantau ataupun tim penyelamat untuk dapat melakukan proses evakuasi dengan lebih cepat sehingga korban dapat tertolong tepat waktu.



Gambar 1. Rancang Bangun Perangkat Sistem HORORS

Dalam rencana implementasinya, perangkat HORORS terdiri atas perangkat berbentuk fisik yang akan dipasangkan di kapal nelayan yang akan melaut dan juga berbentuk aplikasi *blynk* yang dapat menangkap hasil *interface*. Aplikasi *blynk* ini lah yang akan terinstall di *smartphone* atau perangkat yang dimiliki penjaga pos ataupun tim penyelamat.

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penggunaan Perangkat GPS untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Nelayan Kecil di Kenjeran Surabaya



Gambar 2. Hasil Interface dengan Aplikasi *Blynk*

4.2 Hasil Demonstrasi dan Pelatihan

Kegiatan demonstrasi yang diwujudkan dalam bentuk sosialisasi dan uji coba dilaksanakan setelah perangkat sistem selesai dirakit dengan sempurna. Uji coba perangkat di lapangan sebagai bentuk pelatihan yang diberikan kepada para nelayan. Para nelayan secara bergiliran mengoperasikan perangkat HORORS tersebut. Kegiatan demonstrasi dan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 20 September 2024 di Pantai kenjeran dengan kondisi cuaca saat itu cerah panas. Pada saat pengoperasian perangkat HORORS tersebut sekaligus juga dilakukan pengumpulan data primer. Data primer yang dikumpulkan berupa jarak tempuh yang bisa dideteksi oleh sistem, kekurangan perangkat sekaligus pengembangan perangkat HORORS ke depan.



Gambar 3. Kegiatan Demonstrasi dan Uji Coba

Perangkat diuji pada satu perahu yaitu dengan menjalankan perahu di tengah laut dan melihat apakah perangkat HORORS yang terpasang pada perahu masih terhubung dengan *interface* yang ada pada *Ground Sector* (GS) menggunakan aplikasi *blynk*. Adapun cara mendapatkan jarak antara GS dengan perangkat adalah membandingkan dua koordinat posisi GPS antara GS dengan perahu pada aplikasi google maps yang kemudian akan mendapatkan nilai jarak.

Tabel 1. Uji Jarak Koneksi

Pengujian Ke-	Jarak Alat Dengan GS	Keterangan
1	110 Meter	Terhubung
2	155 Meter	Terhubung
3	250 Meter	Terhubung
4	331 Meter	Terhubung
5	450 Meter	Terhubung
6	800 Meter	Terhubung
7	1300 Meter	Terhubung
8	1966 Meter	Sering Terputus
10	2100 Meter	Tidak terkoneksi

Dari hasil pengujian yang dilakukan diketahui maksimal perangkat dapat terkoneksi pada jarak 1300 meter / 1.3 km dari bibir pantai. Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa perangkat HORORS cukup handal pada jarak tempuh yang pendek sementara dari kondisi eksisting nelayan yang melaut diketahui jarak tempuh rata-rata nelayan dalam melaut bisa mencapai 6 hingga 12 mill atau setara 10 - 20 km dari bibir pantai dengan lama waktu sekitar 6 – 8 jam. Sehingga perangkat ini kedepannya masih memerlukan banyak pengembangan terutama dari kemampuan koneksi sistem. Sedangkan dari sisi ketahanan terhadap air, HORORS ini sudah memiliki ketahanan terhadap air dimana saat diuji coba dengan mencelupkan ke air selama 15 menit alat ini masih berfungsi dengan baik. Namun demikian, pengujian ketahanan perangkat sistem terhadap air perlu divariasikan lagi waktunya dengan jangkauan estimasi hampir sama dengan waktu nelayan melaut. Saat demonstrasi juga dilakukan pengumpulan data primer melalui *in depth interview* (IDI) terhadap 15 peserta yaitu nelayan. Indikator yang digali pada saat IDI berupa dimensi layanan produk (Anggraini, E., 2019); (Bagus Nyoman Udayana & Lukitaningsih, 2022) meliputi :

a. Fungsi dan Fitur perangkat

Mengukur apakah fungsi dan fitur produk sesuai dengan kebutuhan

b. Kinerja perangkat

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penggunaan Perangkat GPS untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Nelayan Kecil di Kenjeran Surabaya

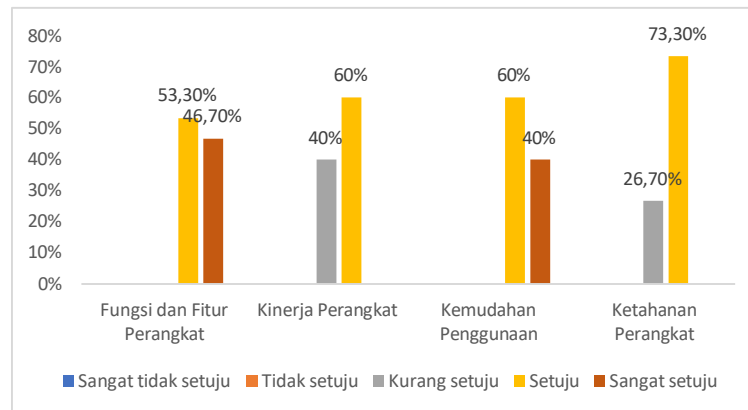
Mengukur keandalan perangkat dengan indikator seberapa sering terjadi gangguan selama operasional, responsiveness atau kecepatan perangkat dalam memberikan umpan balik

c. Kemudahan penggunaan

Mengukur tingkat kenyamanan dan kemudahan pengguna dalam mengoperasikan perangkat

d. Ketahanan perangkat

Mengukur ketahanan perangkat terhadap kondisi ekstrem seperti cuaca dan suhu ekstrem, air laut dan angin kencang.



Gambar 4. Hasil Analisis Dimensi Layanan Produk

Dari hasil analisis dimensi layanan produk diketahui bahwa dimensi Fungsi dan Fitur Perangkat serta kemudahan penggunaan memiliki feedback yang paling baik dimana seluruh peserta menyatakan setuju dan sangat setuju. Sedangkan dari sisi kinerja perangkat, 40% peserta menyatakan kurang setuju yang berarti bahwa kinerja perangkat masih belum terbukti handal dan cepat. Hal ini dikarenakan dari hasil uji coba, perangkat hanya mampu menerima sinyal tidak lebih dari 1300 km. Dari penilaian dimensi ketahanan perangkat, sebanyak 26.7% peserta menyatakan

bahwa perangkat HORORS masih belum teruji dengan valid ketahanannya dari kondisi ekstrem cuaca, suhu, air laut maupun angin kencang. Hal ini dikarenakan perangkat juga belum diuji coba didalam air dengan jangka waktu yang lebih lama.

Dengan demikian, agar perangkat HORORS tersebut dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sebagai perangkat keselamatan nelayan kecil dengan harga terjangkau, maka diperlukan pengembangan dan penyempurnaan perangkat lebih lanjut terutama yang terkait dengan dimensi kinerja dan ketahanan perangkat.

Para nelayan juga merekomendasikan untuk menambahkan inovasi perangkat dengan berupa menu prediksi cuaca, angin dan curah hujan yang lebih akurat pada hari itu. Hal ini sangat bermanfaat untuk meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan akibat kondisi alam yang tidak memadai.

5. Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan terkait keselamatan saat melaut dan mahalunya teknologi perangkat keselamatan khususnya untuk nelayan kecil, maka dalam penelitian ini dirancang suatu perangkat hardware yaitu *Ship Coordinate Position Tracking System* (HORORS). Perangkat ini dapat memberikan notifikasi dan posisi Global Position System (GPS) kapal nelayan apabila terjadi kondisi darurat ke pos pantau secara otomatis maupun manual dengan menekan tombol darurat yang kemudian akan terhubung secara otomatis dengan Google Maps. Alat ini dapat berkomunikasi jarak jauh berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan Jaringan *Cellular (provider)* dengan frekuensi 2.5GHz. Dari hasil *In Depth Interview*, nelayan memberikan penilaian yang kurang baik terhadap kinerja perangkat dan ketahanan perangkat. Penilaian terhadap dimensi kinerja perangkat yang dibuktikan melalui uji coba koneksi telah menunjukkan hasil bahwa alat ini hanya mampu menerima koneksi dengan jarak *Ground Sector* (GS) maksimum 1300 km. Sedangkan penilaian terhadap dimensi ketahanan perangkat diuji dengan memasukkan perangkat ke dalam air. Hasilnya dianggap masih belum memadai dikarenakan sampling waktu uji hanya sekali dengan durasi kurang dari 20 menit. Sementara itu rata-rata jarak melaut nelayan per hari sekitar 10 – 20 km dengan durasi rata-rata 6 – 8 jam. Dengan demikian, program pengembangan ke depan agar berkelanjutan untuk perangkat ini adalah penyempurnaan kinerja dan inovasi perangkat. Inovasi perangkat diperlukan dengan menambahkan menu prediksi cuaca, angin dan curah hujan yang lebih akurat pada hari yang sama.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Kecamatan Kenjeran Dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik
- Bagus Nyoman Udayana, I., & Lukitaningsih, A. (2022). Pengaruh Kualitas Layanan, Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Pelanggan Dalam Membentuk Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(2). <https://journal.uniku.ac.id/index.php/Equilibrium>
- Direktorat Statistik Ketahanan Nasional. (2023). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir Ekonomi Laut Berkelanjutan dan Tantangan Pengelolaan Kawasan Pesisir* (Vol. 20). Badan Pusat Statistik.
- Elin Intan Anggraini, 2019. Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap kepuasan pelanggan (Survei pada Pembeli yang juga Menggunakan Kosmetik Wardah di Counter Wardah Matahari Department Store Malang Town Square). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 73 (1): 1-15

- FAO Organizations. (2021). *Keselamatan di laut Untuk nelayan skala kecil*. Food and Agriculture Organization of The United of Nations
- Liu, H., Xu, X., Chen, X., Li, C., & Wang, M. (2022). Real-Time Ship Tracking under Challenges of Scale Variation and Different Visibility Weather Conditions. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3), 444. <https://doi.org/10.3390/jmse10030444>
- Made, G., Desnanjaya, N., Made, I., Nugraha, A., & Hadi, S. (2021). Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino Fishermen's Location Detection System Using Arduino-Based GPS. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143>
- Morris, A. (2015). *A Practical Introduction to In-Depth Interviewing*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781473921344>
- Peraturan Menteri Kelautan dan perikanan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2021 tentang *Log Book* Penangkapan Ikan, Pemantauan di atas kapal penangkap ikan dan kapal pengangkut ikan, Inspeksi, Pengujian, dan Penandaan Kapal Perikanan Serta Tata Kelola Pengawasan Kapal Perikanan
- Praharsi, Y., Jami'in, M. A., Suhardjito, G., & Wee, H.-M. (2019). Modeling a traditional fishing boat building in East Java, Indonesia. *Ocean Engineering*, 189, 106234. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106234>
- Rutledge, P. B., & Hogg, J. L. C. (2020). In-Depth Interviews. *The International Encyclopedia of Media Psychology*, 1–7. <https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0019>
- Samosir S. Ahmad, Tohir I. Nuril, & Haris, A. (2017). Rancang Bangun Catu Daya Digital Menggunakan Buck Converter Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 11(1), 44–52.
- Santosa, A. W. B., Hardianti, A., Hasugian, S., Sutrisno, I., & Khumaidi, A. (2021). Safe distance reminder system on ship against port for the standing process using image processing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1175(1), 012010. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1175/1/012010>
- Senthilkumar, C., NareshKumar, R., Ranjith, P., Srigokulakannan, M., & Vishnu, D. (2023). Iot Based Fisherman Tracking And Communication Using Wireless Water Communication. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 11(3). <https://doi.org/10.17577/IJERTCONV11IS03050>

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Penggunaan Perangkat GPS untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Nelayan Kecil di Kenjeran Surabaya

Undang-undang (UU) Nomor 7 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam