

Pengembangan perangkat komunikasi data antar nelayan untuk distribusi titik tangkapan ikan

Satria Gunawan Zain¹, Abdul Rahman Patta²
^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Abstract. The purpose of this study is to produce a *prototype* radio modem that can support data communication between fishing boats. This type of research is applied research with prototyping models. With the stages of library research, system design and *prototypes*, model simulation, building design, testing, and evaluation. This communication device can be used for communication between fishing boats with a distance of no more than 10 km. This data communication device has a stable data transmission speed at 1200 bits per second. This device can be used to send information related to fishing boat activities such as fishing boat positions, distribution of fishermen's fishing points and other important information such as sea accident evacuation and monitoring of regional border violations from Indonesian fishermen.

Keywords: radio modem, boudrate, fishing boats

1. PENDAHULUAN

Potensi sumber daya kelautan Indonesia sangat besar dan diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan dan memberi peningkatan devisa negara. Nelayan tradisional yang memanfaatkan peta titik tangkapan ikan dapat efektif menangkap ikan untuk daerah yang mudah dijangkau dalam perjalanan tidak kurang dari sehari. Namun untuk menjangkau titik tangkapan yang lebih jauh lagi maka peta titik tangkapan ikan tidak lagi efektif memberikan informasi yang akurat karena data titik tangkap ikan berubah setiap harinya. Peta titik tangkapan ikan sulit untuk didistribusikan ke nelayan karena kurangnya sarana telekomunikasi di laut lepas. Pengadaan sarana komunikasi untuk distribusi titik tangkapan ikan sangat dibutuhkan nelayan untuk mendapatkan informasi mengenai titik tangkapan ikan.

Jaringan ADHOC dapat menjadi solusi dalam membangun komunikasi antara *ground station* atau server di darat dan kapal nelayan di laut lepas. Jaringan ADHOC ini dapat berkomunikasi antar satu kapal dengan kapal lain membentuk jaringan komunikasi hingga ke *ground station*. Frekuensi yang digunakan adalah *low frequency* atau *high frequency* dengan jangkauan propagasi dapat mencapai hingga seratus kilometer. Kapal yang dilengkapi dengan teknologi ini dapat membentuk simpul-simpul jaringan komunikasi hingga ke *ground station*. Interkoneksi antara satu kapal dengan kapal yang lain di laut lepas berdampak pada kemudahan dalam distribusi peta digital titik tangkapan ikan. Penerapan teknologi ini dapat menekan biaya operasional dalam menangkap ikan. Disisi lain teknologi jaringan komunikasi AD-HOC dan teknologi sonar yang dipasang di kapal nelayan dapat menjadi sarana dalam merekam sample jumlah ikan di beberapa titik di wilayah Indonesia secara bersamaan sehingga memungkinkan

untuk dapat menghitung jumlah ikan di perairan Indonesia.

Untuk membangun jaringan AD-HOC dalam menunjang komunikasi data antara kapal nelayan dibutuhkan perangkat modem radio yang mempunyai kemampuan mengirimkan data dengan jangkauan hingga ratusan kilometer. Penggunaan radio *Handy talky* dalam komunikasi dua arah telah banyak digunakan untuk komunikasi dua arah dengan jarak yang dapat puluhan hingga ratusan kilometer.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang penentuan tangkapan ikan tealah banyak dilakukan seperti Insanu dkk (2013) yang menggunakan parameter oseanografi dan menggunakan citra satelit TERRA MODIS di daerah perairan Probolinggo dengan koordinat lintang 7°20'28.41"S sampai 7°41'6.74"S dan bujur 113°6'29.97"E sampai 113°34'45.27"E. Memanfaatkan data citra modis untuk memperbaiki hasil deteksi daerah tangkapan ikan pantai timur barat Sumatra Utara. Memanfaatkan sebaran suhu permukaan untuk memprediksi daerah penangkapan ikan cakalang di perairan laut banda. Penelitian dan pemanfaatan teknologi prediksi posisi tangkapan ikan bahkan telah dimanfaatkan pemerintah melalui KKP yang merilis posisi tangkapan ikan setiap harinya.

Informasi ini tentunya sangat berguna bagi nelayan untuk digunakan dalam mencari ikan. Namun beberapa kasus nelayan masih kurang optimal dalam memanfaatkan informasi tersebut seperti pada operasi penangkapan ikan hingga berminggu-minggu sehingga informasi titik tangkapan ikan yang diperoleh tidak uptodate. Disisi lain teknologi komunikasi data area laut lepas sangat terbatas sehingga menyulitkan dalam mengakses informasi titik tangkapan ikan terkini. Dibutuhkan teknologi yang dapat memungkinkan terjalin intro-koneksi kapal dalam laut lepas.

Jaringan ADHOC adalah kumpulan mode nirkabel yang bergerak secara dinamis membentuk jaringan sementara tanpa menggunakan infrastruktur administrasi terpusat (Fuad & Affandi, 2012). Dengan jaringan AD-HOC ini maka router yang sifatnya mobile akan secara adaptif dan mengorganisir dirinya sendiri sehingga topologi jaringan dapat berubah secara cepat.

Jaringan ADHOC ini memungkinkan untuk komunikasi data dari darat sebagai stasiun pusat informasi dan monitoring dengan kapal yang berada ratusan kilometer jaraknya. Harga yang murah dan jangkauan yang jauh menjadikan wireless ADHOC menjadi pilihan dalam komunikasi data antar kapal. Wireless ADHOC dapat menggunakan frekuensi VHF (Very High Frequency) yang memiliki propagasi yang baik. Fuad & Affandi (2012) menggunakan kanal frekuensi VHF dengan daya pacar 5W dan gain antena 8 dBi dapat mencapai jangkauan jarak 22km. Penggunaan kanal frekuensi VHF untuk jaringan AD-HOC sangat efektif digunakan dilaut. Selanjutnya, hasil percobaan yang dilakukan oleh Fuad & Affandi (2012) masih menerima data karakter yang utuh tanpa kesalahan saat diujicobakan di laut hingga jarak 11 km dengan level daya terima sebesar -102 dBm. Berbeda dengan penggunaan frekuensi yang sama untuk jaringan AD-HOC dihasilkan kesalahan pengiriman karakter pada jarak 4 km dengan level daya terima sebesar -75 dBm.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan *prototype* modem radio yang dapat mendukung komunikasi data peta digital titik tangkap ikan dari kapal ke *ground station*. *Prototype* modem radio yang menjadi tujuan dari penelitian ini berupa perangkat pemodulasi dan demodulasi dengan tipe *Frequency Shift Keying* (FSK) yang akan ditumpahkan ke perangkat komunikasi dari *handy talky*. Unjuk kerja dari *prototype* yang dibuat dianalisis untuk mendapatkan gambar spesifikasi jaringan ADHOC kapal nelayan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan model prototyping. Dengan tahapan kajian pustaka, perancangan sistem dan *prototype*, simulasi model atau *prototype* kemudian perancangan *prototype*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium elektro dengan jangka waktu penelitian kurang lebih enam bulan.

Peubah dari penelitian ini adalah kecepatan pengiriman data, jangkauan dari pengiriman data. Kecepatan pengiriman data diukur dengan mengamati kesempurnaan pengiriman data untuk berbagai kecepatan yang diberi satuan bit per second (bps). Variabel kedua berupa jangkauan pengiriman data. Variabel ini diamati dengan mengatur jarak pengirim dan penerima kemudian mengamati efektifitas pengiriman dan penerimaan data.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap kecepatan pengiriman data menggunakan osiloskop. Untuk pengambilan data jarak dilakukan di lapangan dengan memindahkan posisi penerima kemudian memonitor kestabilan data yang diterima. Untuk pengambilan data kuat sinyal terima

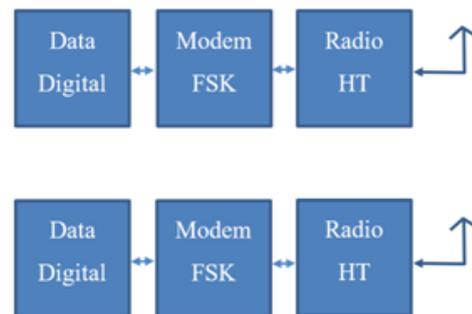
dilakukan dengan pengukuran penerimaan radio menggunakan instrumen spektrum analyzer.

Data dianalisis menggunakan teknik diskripsi. Seluruh data yang dikumpulkan diolah secara grafis dan tabel kemudian diinterpretasikan sehingga menghasilkan deskripsi tentang kemampuan dari *prototype* modem radio yang dibuat. Hasil dari analisis data ini akan didapatkan gambaran tentang berapa kuat sinyal minimal yang untuk mendapatkan data penerimaan telemetry yang stabil tanpa kesalahan data. Yang kedua dihasilkan hubungan antara boudrate maksimal dan jarak efektif pengiriman data serta besaran kuat sinyal yang diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

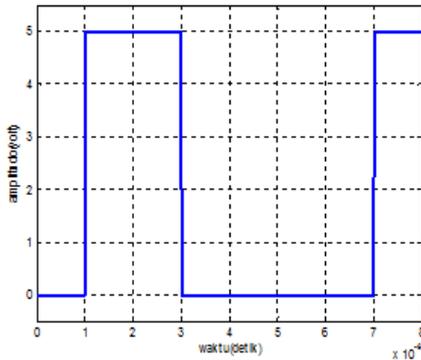
Penelitian ini menghasilkan *prototype* komunikasi data wireless yang memanfaatkan modulasi FSK dalam pengiriman dan penerimaan informasi digital. Modem FSK ini dibangun menggunakan sebuah ic TCM3105 dengan boudrate maksimal sebesar 2400 bps.

Prototype komunikasi radio menggunakan IC TCM diuji secara fungsional. Pengujian pertama yaitu pengujian modulasi FSK yang dihasilkan dari modem FSK TCM 3105. Pengujian berikutnya yaitu pengukuran pengiriman data dari satu perangkat dengan perangkat lainnya. Setiap perangkat terdiri dari Radio HT dan sebuah modem FSK 3105. Gambar 1 menunjukkan model pengujian pengiriman data.



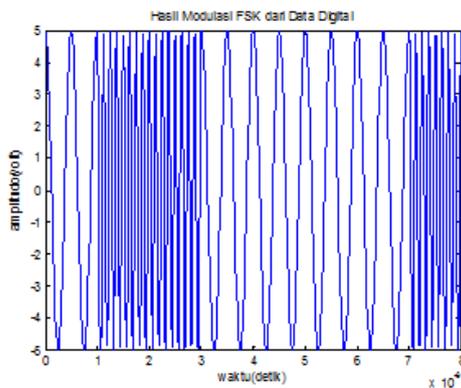
Gambar 1. Model pengujian pengiriman data

Pengiriman data karakter “A” dikirimkan dari pemancar dan diuji penerimaannya di penerima. Setiap bagian diukur untuk menunjukkan bentuk sinyalnya. Gambar 1 menunjukkan data sinyal digital yang dikirimkan. Data yang dikirimkan berupa data digital yang sumbernya dapat berupa data koordinat posisi GPS ataupun data informasi yang lainnya. Gambar 2 merupakan data digital dari karakter “A” dimana kode ascii dari kode tersebut adalah 97 atau dalam format binernya adalah 1100001. Angka 1 direpresentasikan dengan tegangan 5 volt dan data 0 direpresentasikan dengan tegangan 0 volt.



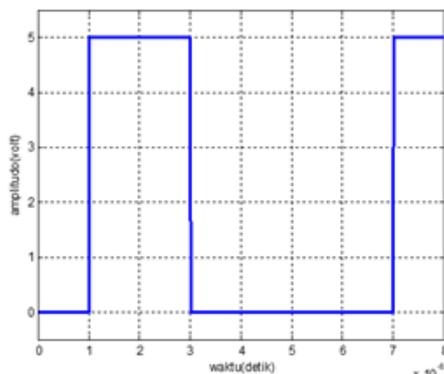
Gambar 2. Sinyal digital karakter “A”

Data digital ini dimodulasi menggunakan modulasi *Frequency Shift Keying (FSK)*. Hasil modulasi FSK dapat dilihat seperti pada Gambar 3. Frekuensi tinggi merepresentasikan data 1 dan frekuensi rendah merepresentasikan data 0. Sinyal modulasi FSK ini dikirimkan melalui perangkat radio HT.



Gambar 3. Modulasi FSK

Radio HT penerima memodulasi sinyal tersebut menjadi sinyal digital yang mengandung informasi. Sinyal atau data digital yang dikirimkan sama dengan data atau sinyal digital yang didemodulasikan.



Gambar 4. Sinyal demodulasi FSK

Tabel 1. Data uji jarak

Jarak TX-TX (meter)	Data yang dikirim	Data yang diterima	Kesalahan	Tingkat Keberhasilan (%)
100	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
500	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
1000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
2000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
3000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
4000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
5000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
10000	“Uji coba”	“Uji coba”	0	100
15000	“Uji coba”	“Ujix)oba”	2	75
20000	“Uji coba”	“Uji & cxbx”	5	62,5
25000	“Uji coba”	“ ”	8	0

Tabel 1 menunjukkan pengujian jarak. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang masih efektif komunikasi data menggunakan *prototype* ini. Posisi pemancar dan penerima divariasikan. Mulai dari jarak 100 meter kemudian dikirimkan data digital berupa teks “Uji Coba”. Pada bagian receiver data dipantau apakah data tersebut dapat diterima dengan baik. Tiap terjadi salah pengiriman data maka dituliskan dalam kolom kesalahan dan kolom tingkat keberhasilan. Terlihat pada Tabel 1 bahwa jarak efektif yang masih dapat menerima data dengan baik hingga pada 10 km. Diatas jarak tersebut maka terjadi kesalahan pengukuran atau tingkat keberhasilannya dibawah 100%.

Secara fungsional *prototype* yang dibuat telah memenuhi syarat sebagai perangkat komunikasi data digital. Data digital yang dikirimkan lewat gelombang elektromagnetik melalui perantara perangkat radio HT dapat diterima dan dipulihkan kembali menjadi data digital asli. Langkah selanjutnya untuk mengukur efektifitas penggunaan modulasi FSK untuk perangkat radio ADHOC adalah dengan menguji jarak dan kemampuan dari *prototype* yang dapat digunakan untuk menerima data.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian kecepatan pengiriman data digital. Data yang dikirimkan sebesar 10 Kbyte dengan kecepatan pengiriman yang divariasikan dari 300 hingga 3600. Terlihat dari Tabel 2 kecepatan pengiriman data 300 bps hingga pada kecepatan 1200 bps tidak mengalami kendala. Saat kecepatan pengiriman datanya ditingkatkan sampai 2600 bps data yang dikirimkan sudah mengalami kesalahan data dan semakin parah saat kecepatan dinaikkan. Terlihat pada tabel saat kecepatan mencapai 3200, kecepatan sudah mencapai 100% dengan tingkat keberhasilan pengiriman pesan 0%.

Tabel 2. Uji kecepatan pengiriman data

Kecepatan (bps)	Data (kbyte)	Kesalahan	Keberhasilan (%)
300	10	0	100
600	10	0	100
1200	10	0	100
2400	10	0	50
2600	10	8	20
3200	10	10	0
3600	10	10	0

Jaringan ADHOC untuk komunikasi antar kapal membutuhkan perangkat komunikasi yang handal dengan jangkauan pengiriman data yang jauh untuk menjamin interkoneksi antar kapal nelayan di area laut. Komunikasi yang ada saat ini tidak dapat mencakup area laut yang luas sehingga komunikasi antar kapal di area laut lepas tidak memungkinkan dilakukan. Teknologi ADHOC dapat menjadi solusi untuk interkoneksi di area laut lepas. Syarat yang dibutuhkan untuk dapat terjalin interkoneksi kapal nelayan di area laut lepas adalah perangkat komunikasi dengan jangkauan yang jauh.

Kajian dari penelitian ini adalah untuk menggali potensi dari penggunaan komunikasi radio HT sebagai perangkat komunikasi antar kapal nelayan dengan tambahan modulasi data digital dan dikirimkan melalui perangkat audio HT. Beberapa penelitian telah berhasil memanfaatkan HT dan modulator FSK sebagai komunikasi digital. Penelitian ini mengkaji penggunaannya sebagai sarana komunikasi untuk jaringan ADHOC.

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini pertama kali adalah menguji *prototype* secara fungsional kemudian melakukan pengujian kecepatan pengiriman data dan pengujian jarak. Dari data tersebut dapat terlihat kemampuan dari *prototype* yang dibuat. Terlihat pada data pengujian *prototype* yang dibuat telah memenuhi uji fungsional dimana data digital yang dikirimkan dapat sesuai dengan data yang diterima. Uji fungsional ini menunjukkan *prototype* siap untuk dilakukan pengujian kecepatan dan jarak untuk mengetahui karakteristik dari *prototype* yang dibuat.

Pengujian selanjutnya berupa pengukuran jarak maksimal yang dapat dicapai oleh *prototype* perangkat komunikasi data. Terlihat dalam tabel pengukuran jarak bahwa maksimal jarak yang dapat digunakan oleh perangkat tersebut adalah 10 km. Jarak ini tentunya adalah jarak maksimal dari perangkat komunikasi yang dibuat sehingga untuk mengaplikasikan system tersebut dalam jaringan ADHOC dapat dikalkulasi jarak efektif suatu kapal dengan kapal lain untuk tetap terjalin konektivitas. Peningkatan jarak pengiriman masih memungkinkan untuk ditingkatkan dengan dua cara yaitu dengan meningkatkan daya pancar dan kedua dengan penggunaan antena dengan penguatan sinyal yang lebih tinggi.

Pengujian berikutnya dilakukan untuk mengetahui berapa kecepatan pengiriman data maksimal dari *prototype* yang dibuat. Pengujian ini dilakukan sebagai informasi yang penting dalam melakukan kalkulasi dan simulasi dari implementasi protocol jaringan ADHOC. Kecepatan data maksimal 1200 bps dari *prototype* ini memungkinkan untuk komunikasi antar kapal yang baik untuk jenis pertukaran data posisi, informasi perkiraan cuaca dan informasi titik tangkapan ikan serta informasi darurat seperti info evakuasi korban kecelakaan laut.

Informasi posisi kapal berupa data GPS yang terdiri dari koordinat latitude dan longitude menggunakan panjang data byte sebesar 6 byte dengan latitude sebesar

3 byte dan longitude sebesar 3 byte. Dengan kecepatan pengiriman data sebesar 1200 bit per detik atau sekitar 250 byte per detik maka data posisi setiap kapal dapat dikirimkan sekitar 0,02 detik atau sekitar 50 data posisi kapal dikirimkan setiap detiknya. Informasi peta titik tangkapan ikan yang juga berisi informasi koordinat gps yang terdiri dari 6 byte data setiap titiknya dapat dikirimkan data sebanyak 50 titik tangkapan ikan setiap detiknya. *Prototype* komunikasi data untuk mendukung jaringan ADHOC kapal nelayan sebagai sarana pertukaran informasi sangat memungkinkan dilakukan.

4. KESIMPULAN

Prototype komunikasi data yang terdiri dari perangkat radio *handy talky*, sebuah modem FSK yang menggunakan ic TCM3105 dapat mendukung jaringan ADHOC untuk interkoneksi kapal nelayan. Perangkat komunikasi yang dibangun ini dapat digunakan dengan spesifikasi jarak perangkat komunikasi atau jarak antar kapal nelayan tidak lebih dari 10 km. *Prototype* komunikasi data yang dibangun berhasil mengirimkan data digital. Perangkat komunikasi data ini memiliki kecepatan pengiriman data maksimal sebesar 1200 bit per detik. Perangkat ini dapat digunakan untuk mengirimkan informasi terkait dengan aktifitas kapal nelayan seperti posisi kapal nelayan, distribusi titik tangkap ikan nelayan dan informasi penting yang lainnya seperti evakuasi kecelakaan laut dan monitoring pelanggaran batas wilayah dari nelayan Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Fuad, A., & Affandi, A. (2012). Mekanisme Komunikasi Data Gateway Multi-Terminal Jaringan Wireless ADHOC Untuk Pengembangan Komunikasi Dan Navigasi Kapal Nelayan. Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), 1(2), 1-8. Retrieved from <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1022>.
- Insanu, R. K., Handayani, H. H., & Sukojo, M. (2013). Analisis Pemetaan Zona Penangkapan Ikan (Fishing Ground) Dengan Menggunakan Citra Satelit Terra Modis dan Parameter Oseanografi. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII, (Murrachman 2006), 1-13.