



Penggunaan Alat dan Perangkat Telekomunikasi dalam Sistem Navigasi dan Komunikasi Aktivitas Perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung

The Use of Telecommunication Devices and Set of Equipments in Navigation and Communication System of Fishery Activities in Bitung Fishery Port

Riva'atul Adaniah Wahab

BPPKI Manado

Jl. Pomorow No. 76, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

riva002@kominfo.go.id

Naskah diterima: 15 September 2014; Direvisi: 14 November 2014; Disetujui: 4 Desember 2014

Abstract— The utilization of Information and Communication Technology can be manifested through the use of telecommunication devices and set of equipments in navigation and communication system of fishery activities. The utilization is the effort to improve the performance as an improvement trigger of the prosperity of fishery community. This research, used an exploratory qualitative approach and in-depth interview data collection, aims to study the navigation and communication system of fishery activities in Bitung Fishery Port, especially the telecommunication devices and set of equipments that are used. The results show that the operation of navigation and communication system of fishery activities in Bitung fishery port is still nonoptimal that the system runs partially. An inadequate of the equipment or device also causes the limitation and overlap in information acquisition. This condition also gives an effect to the lack of efficiency and optimalization in the excavation of fishery resources of Indonesia's sea. Hence it needs not only the integration of navigation and communication system but also the addition of telecommunication devices and set of equipments in fishery port of Bitung. The provision of telecommunication device such as HF Transceiver / HF or VHF Transceiver HT / VHF HT is also required.

Keywords—telecommunication devices, telecommunication set of equipments, navigation system, communication system, Bitung port.

Abstrak— Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dapat dimanifestasikan melalui penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan. Pemanfaatan ini merupakan upaya peningkatan performansi untuk mendorong peningkatan kesejahteraan pelaku aktivitas perikanan. Penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif dan pengumpulan data wawancara mendalam ini bertujuan mengetahui sistem navigasi

dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung, khususnya alat dan perangkat telekomunikasi yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operasionalisasi sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung masih kurang optimal dimana sistem berjalan secara parsial. Alat atau perangkat yang dimiliki juga tidak memadai sehingga mengakibatkan terjadinya keterbatasan dan perolehan informasi yang saling tumpang tindih. Kondisi ini juga berdampak kurang efisien dan optimalnya penggalian pemanfaatan sumber daya perikanan di lautan Indonesia. Karenanya perlu pengintegrasian sistem navigasi dan komunikasi serta penambahan alat dan perangkat telekomunikasi di Pelabuhan Perikanan Bitung. Pengadaan bantuan alat telekomunikasi seperti HF *Tranceiver*/HF HT juga perlu dilakukan.

Kata kunci— alat telekomunikasi, perangkat telekomunikasi, sistem navigasi, sistem komunikasi, pelabuhan Bitung.

I. PENDAHULUAN

Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau, mencapai hampir 13.446 pulau, dikenal sebagai negara maritim karena luas wilayah lautan yang lebih besar dibandingkan daratan, sekitar 2/3 luas total wilayah negara Indonesia. Luasnya areal lautan menjadikan perairan Indonesia dapat disebut sebagai arteri dunia karena digunakan sebagai jalur angkutan laut, aktivitas maritim, dan yang paling penting adalah perdagangan lintas laut (Halida, 2013, hal. 585). Hal ini mendorong bidang kelautan dan perikanan sebagai salah satu bidang yang identik

dengan masyarakat Indonesia. Wilayah perairan Indonesia yang sangat besar tersebut memiliki potensi yang sangat besar bagi usaha bidang kelautan dan perikanan, khususnya penangkapan ikan (Manafe & Affandi, 2009, hal. 30). Banyak masyarakat yang menjadikan aktivitas perikanan sebagai sumber perekonomiannya. Oleh karena itu, penguatan sektor ini sudah selayaknya menjadi fokus pemerintah melalui berbagai kegiatan salah satunya dalam program Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Selain bidang pertambangan, bidang kelautan dan perikanan juga merupakan fokus program tersebut untuk koridor Sulawesi. Salah satu kota di Pulau Sulawesi, khususnya di Sulawesi Utara, yang dijadikan daerah fokus program atau diistilahkan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) adalah Kota Bitung yang terkenal dengan aktivitas perikananannya. Pelabuhan Bitung juga dinominasikan sebagai salah satu *International Hub Port* (IHP) dalam koridor utama MP3EI.

Dalam menunjang aktivitas perikanan di Kota Bitung, serta untuk mendukung dan memperkuat perannya dalam program MP3EI, keberadaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan faktor penting. Kemajuan teknologi komunikasi dan informasi telah menjadi senjata pelabuhan berkelas dunia untuk bersaing merebut pasar, memperluas jaringan kerjasama dengan sesama pelabuhan, dan integrasi dengan pelayaran (Lasse, 2010, hal. 2). Salah satu pemanfaatan TIK dalam bidang ini adalah penggunaan alat maupun perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi. Penggunaan alat dan perangkat tersebut banyak terkait dengan koordinasi pengawasan dalam aktivitas perikanan dalam rangka peningkatan performansi. Sistem navigasi dan komunikasi kapal merupakan hal yang mutlak diperlukan terutama untuk keselamatan dan pengawasan. Banyaknya aktivitas yang berlangsung di perairan Indonesia memungkinkan terjadinya berbagai macam kejahatan di laut seperti *illegal fishing*, perampokan, masalah lingkungan maritim, dan sebagainya (Halida, 2013, hal. 585). Jumlah kecelakaan kapal di Indonesia cukup tinggi terutama periode 1998-2000. Pada tahun 2001 tercatat terjadi 52 kecelakaan dan pada tahun 2002 terjadi 46 kasus kecelakaan. Jenis kecelakaan yang terjadi adalah tenggelam sebanyak 31%, kandas sebanyak 25%, tabrakan sebanyak 18,27%, kebakaran sebanyak 9,67%, dan lainnya 25,05% (Windyardari, 2011, hal. 57). Sejak peristiwa 9/11 WTC Amerika Serikat, fokus keamanan sistem navigasi lebih ditingkatkan. *International Maritime Organization* (IMO) yaitu lembaga internasional bernaung di bawah Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang mengurus atau menangani hal-hal terkait dengan keselamatan jiwa, harta laut, serta kelestarian lingkungan, yang didukung oleh *European Directives* menerbitkan mandat dan resolusi bidang maritim seperti *Ship Security Alert/SSA* dan *Long Range Identification of Ship/ LRIT* (Graff, 2009, hal. 173-174). IMO juga mengeluarkan mandat *Global Maritime Distress and Safety System* (GMDSS) sebagai salah satu sistem komunikasi internasional (Halida, 2013, hal. 587).

Penyelenggaraan dan peningkatan keselamatan pelayaran juga sejalan dengan amanat dan jiwa Pasal 33 Ayat (3) Undang-Undang Dasar Tahun 1945 yang menyebutkan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan diperuntukkan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran Pasal 1 Butir 32 menyebutkan bahwa keamanan pelayaran adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan, ke pelabuhan, dan lingkungan maritim. Selain untuk menjaga keselamatan, sarana bantu navigasi pelayaran dapat pula dipergunakan untuk kepentingan tertentu lainnya antara lain penandaan wilayah negara di pulau terluar, diantaranya berupa sarana penunjang untuk keselamatan pelayaran dalam upaya tercapainya sasaran Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS) yaitu penyelenggaraan transportasi yang efektif (dalam arti selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, teratur, lancar dan cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tertib, aman, dan populasi rendah) dan efisien (utilitas tinggi). Sehingga dapat dikatakan bahwa keselamatan dan keamanan merupakan wujud implementasi dari salah satu kebijakan SISTRANAS (Santoso, Kusuma, & Utomo, 2013, hal. 92-96). Untuk mendukung semua aturan-aturan yang berlaku baik Hukum Internasional maupun Hukum Negara Republik Indonesia maka ada larangan (tindakan yang dapat mengakibatkan kerusakan dan/atau hambatan pada sarana bantu navigasi pelayaran, telekomunikasi pelayaran, dan fasilitas alur pelayaran), kewajiban (kewajiban memperbaiki dan/atau mengganti sarana bantu navigasi pelayaran, telekomunikasi, dan fasilitas alur pelayaran), dan sanksi (akibat dari kelalaian yang menyebabkan tidak berfungsinya sarana bantu navigasi dan fasilitas alur pelayaran) (Prasetyo, Aulia, & Iskandarianto, 2012, hal. 2).

Keberadaan alat atau perangkat navigasi dan komunikasi sebagai bagian dari sistem navigasi dan komunikasi merupakan salah satu syarat penerbitan berbagai macam izin untuk aktivitas perikanan. Surat Laik Laut mensyaratkan alat komunikasi radio yang siap digunakan dalam keadaan bahaya. Lebih detail, Undang-undang No. 9 Tahun 1985 Tentang Perikanan Pasal 4 mencantumkan keberadaan sistem komunikasi di kapal sebagai syarat penerbitan Surat Kelayakan Kapal Perikanan dengan kriteria sebagai berikut:

- a) Kapal dengan ukuran <150 GT atau (<425 M3) harus dilengkapi dengan alat komunikasi radio yang siap digunakan dalam keadaan bahaya serta alat navigasi.
- b) Kapal dengan ukuran bobot kotor 150 GT – 304 GT atau 425 – 850 M3, harus memenuhi peraturan kapal Indonesia yang mensyaratkan bahwa setiap kapal harus memiliki stasiun radio telekomunikasi yang memenuhi syarat sesuai dengan instruksi Menteri Perhubungan No.IM.18/AL.450 Phb-82 tanggal 16 Desember 1982 dan SK Direktur Jenderal Perhubungan Laut No 44 tahun 1983 dengan jarak capai sekurang-kurangnya 100 Mil bagi kapal-kapal berukuran 100 M3 – 850 M3.

Pemanfaatan TIK secara maksimal melalui penggunaan infrastruktur sistem navigasi dan komunikasi maritim yang memadai, efektif, dan efisien merupakan faktor yang dapat mendorong pemantapan dan peningkatan performansi aktivitas perikanan (Santoso, Kusuma, & Utomo, 2013, hal. 91). Manafe menyatakan bahwa potensi perairan yang dimiliki Indonesia belum dapat dimanfaatkan secara maksimal terutama oleh nelayan tradisional karena adanya keterbatasan teknologi (Manafe & Affandi, 2009, hal. 30). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Afif dkk melalui penelitiannya juga menemukan bahwa belum adanya teknologi komunikasi yang memadai berkontribusi terhadap kurang maksimalnya pemanfaatan sumber daya alam perairan. Dengan adanya sistem komunikasi di laut maka para nelayan dapat mengupdate data-data pelayaran seperti data koordinat lokasi penangkapan ikan (Afif, Ardita, & Affandi, 2012, hal. 57). Selain itu, secara umum hasil penelitian *International Telecommunication Union* (ITU) tahun 1990-an menunjukkan bahwa 1% kenaikan telendensitas pada sektor telekomunikasi memberikan kontribusi sebesar 3% pada pertumbuhan *Gross National Product* (GNP). Data tersebut menunjukkan pemanfaatan teknologi telekomunikasi, khususnya pada sektor telekomunikasi, dapat memberikan dampak yang signifikan bagi pertumbuhan ekonomi bangsa (Setiawan, 2010, hal. 1-3).

Peningkatan performansi bidang kelautan dan perikanan melalui penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan diharapkan dapat menjadi trigger untuk membuka peluang peningkatan perekonomian atau kesejahteraan masyarakat yang menjadikan aktivitas perikanan sebagai sumber perekonomiannya.

Dengan fokus penelitian pada aktivitas perikanan maka berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Bagaimana operasionalisasi sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung ?
- b) Bagaimana penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pada sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung ?
- c) Bagaimana mengoptimalkan penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pada sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung ?

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian, maka tujuan penelitian ini yaitu:

- a) Mengetahui operasionalisasi sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.
- b) Mengetahui penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pada sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.
- c) Mengetahui cara mengoptimalkan penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pada sistem navigasi dan

komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Kemkominfo khususnya Direktorat Jenderal SDPPI dapat mengetahui penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.
2. Sebagai referensi untuk mengoptimalkan penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi bagi pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1) Alat dan Perangkat Telekomunikasi

Dalam Peraturan Pemerintah RI No. 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit, telekomunikasi diartikan setiap pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya. Alat telekomunikasi diartikan setiap alat perlengkapan yang digunakan dalam bertelekomunikasi. Adapun perangkat telekomunikasi diartikan sebagai sekelompok alat telekomunikasi yang memungkinkan bertelekomunikasi.

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi yang digunakan di wilayah negara Republik Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis yang dilaksanakan melalui sertifikasi. Alat dan perangkat telekomunikasi terdiri atas 4 (empat) kelompok yaitu (Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi, 2008):

- a) Kelompok jaringan *network* yaitu kelompok alat dan perangkat telekomunikasi yang penempatannya di jaringan utama (*core network*). Contohnya sistem *switch* satelit (GMDSS) dan transmisi satelit.
- b) Kelompok akses adalah kelompok alat dan perangkat telekomunikasi yang penempatannya di antara jaringan utama (*core network*) dan terminal serta antarjaringan utama. Contohnya *transmitter antenna* untuk jaringan telekomunikasi publik dan stasiun bumi, pemancar radio maritim, serta pemancar radio navigasi untuk jaringan telekomunikasi non-publik.
- c) Kelompok alat pelanggan (*Customer Premises Equipmen/CPE*) adalah kelompok alat telekomunikasi yang penempatannya di ujung jaringan akses/pengguna. Contohnya modem kabel, terminal GSM 900/1800 MHz (*handphone/hp*), terminal radio trunking, wi-fi/wireless LAN, serta modem satelit untuk jaringan telekomunikasi publik, dan radio amatir, *Very Small Aperture Terminal* (VSAT), HT, Bluetooth, wi-fi/wireless LAN, serta *Radio Frequency Identification Device* (RFID) untuk jaringan telekomunikasi non-publik.

d) Kelompok alat dan perangkat pendukung telekomunikasi adalah kelompok alat dan perangkat yang digunakan sebagai pendukung pada alat dan perangkat telekomunikasi. Alat dan perangkat jenis ini tidak wajib disertifikasi. Contohnya *receiver antenna*, menara pemancar telekomunikasi, dan terminal GPS.

Adapun penggunaan alat dan perangkat yang menggunakan medium spektrum frekuensi tersebut harus melalui Izin Stasiun Radio (ISR) serta harus sesuai dengan peruntukannya dan tidak saling mengganggu. Spektrum frekuensi juga tidak boleh diganti atau diubah di luar frekuensi ber-ISR (Direktur Operasi Sumber Daya, 2013). Penggunaan spektrum frekuensi radio pada alat dan perangkat telekomunikasi dapat diklasifikasi sebagai berikut:

a) Dinas Tetap dan Bergerak Darat

- (1) Dinas Tetap antara lain: *microwave link*, komunikasi HF, dan *wireless broadband*.
- (2) Dinas bergerak darat antara lain: radio *trunking*, komunikasi data, sistem komunikasi radio konvensional/komrad/konsesi dengan perangkat *repeater*, *rig/mobile-unit*, *Handy-Talky* (HT).

b) Non-Dinas Tetap dan Bergerak Darat

- (1) Dinas penyiaran antara lain: radio siaran dan televisi siaran.
- (2) Dinas maritim antara lain: stasiun kapal dan stasiun pantai.
- (3) Dinas satelit antara lain: stasiun angkasa dan stasiun bumi.
- (4) Dinas penerbangan antara lain: stasiun pesawat udara dan stasiun darat-udara (*ground-to-air*).

2) *Sistem Navigasi*

Navigasi berasal dari bahasa latin *navis* dan *agere*. *Navis* diartikan kapal dan *agere* diartikan pekerjaan memindahkan atau menjalankan. Dengan demikian navigasi secara umum dapat diartikan sebagai pengetahuan sekaligus seni memindahkan kapal dari satu tempat ke tempat lain di muka bumi sesuai rencana (Anggrahini, 2012, hal. 3). Navigasi juga dapat diartikan proses mengendalikan gerakan angkutan baik di udara, di laut, atau sungai. Navigasi dalam bidang kelautan dan perikanan diartikan proses melayarkan kapal dari satu tempat ke tempat lain dengan lancar, aman, dan efisien. Alat maupun perangkat navigasi merupakan suatu yang sangat penting dalam menentukan arah kapal. Zaman dahulu navigasi kapal atau arah tujuan kapal dilakukan dengan melihat posisi benda-benda langit seperti matahari dan bintang-bintang di langit. (Prasetyo, Aulia, & Iskandarianto, 2012, hal. 1-2).

Sistem navigasi di bidang kelautan dan perikanan mencakup beberapa kegiatan pokok antara lain (Daulay, 2012):

a) Menentukan tempat kedudukan (posisi), dimana kapal berada di permukaan bumi sehingga dapat menjamin terciptanya aspek-aspek ekonomis.

b) Mempelajari serta menentukan rute/jalan yang harus ditempuh agar kapal sampai ke tujuan dengan aman, cepat, selamat, dan efisien.

Untuk tujuan navigasi, dikenal adanya *Global Navigation Satellite System* (GNSS) atau satelit navigasi yaitu sistem yang memberikan pelayanan data dan informasi posisi suatu objek di muka bumi ini selama *system receiver* tetap aktif (Prasasti, 2010, hal. 65). Satelit navigasi global memancarkan sinyal navigasi penentuan posisi kepada pengguna yang dikendalikan dari stasiun pengendali di bumi. Penentuan posisi dapat dilakukan berdasarkan 4 (empat) dimensi yaitu garis bujur, garis lintang, ketinggian, dan waktu. Saat ini negara-negara mengembangkan sistem satelit navigasi global *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS).

Satelit navigasi yang sudah dikembangkan saat ini adalah satelit *Global Satellite System* (Glossnass) yang dioperasikan untuk kepentingan militer *Russian Military Spaces Forces* dan satelit *Global Positioning System* (GPS) atau *Navigation System with Time and Ranging-Global Positioning System* (NAVSTAR-GPS) yang dioperasikan oleh *US Departement of Defense* untuk kepentingan militer dan umum (Prasasti, 2010, hal. 65). Sedangkan GNSS yang masih sedang dikembangkan adalah a. Sistem Galileo milik Eropa yang dikembangkan Uni Eropa bekerjasama dengan *European Space Agency* (ESA), b. Sistem navigasi regional Beidou, dikembangkan Cina, c. Sistem navigasi *India Regional Navigational Satellite System* (IRNSS) dikembangkan oleh India, dan (iv) *Quasi-Zenith System Satellite* (QZSS) akan dikembangkan oleh Jepang. Negara-negara terus melengkapi dan meningkatkan kemampuan GNSS sehingga dapat digunakan oleh negara-negara di seluruh dunia. GNSS telah dimanfaatkan untuk tujuan militer, transportasi/angkutan, baik darat, laut, maupun udara, dan digunakan untuk penentuan geografis, pemantauan gunung berapi dan penelitian (Bakara, 2011).

Satelit yang banyak digunakan dalam bidang perikanan di Indonesia adalah GPS. *Global Positioning System* (GPS) juga berfungsi dalam penentuan posisi kapal dengan ketelitian dan jangkauan yang lebih luas, dan yang paling penting adalah untuk sistem kemudi kapal. Tingkat ketelitian ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

- a) Metode penentuan posisi yang digunakan.
- b) Geometri atau distribusi dari satelit-satelit yang diamati.
- c) Ketelitian data yang digunakan.
- d) Strategi/metode pengolahan data yang diterapkan.

GPS juga dapat memberikan informasi waktu transfer dari satu tempat ke tempat lain sampai beberapa nanodetik. Selain GPS, dalam sistem navigasi juga dikenal perangkat navigasi elektronik lainnya yang secara umum banyak digunakan dalam bidang perikanan seperti (Daulay, 2012):

a) Radar

Radio Detection and Ranging atau Radar merupakan salah satu peralatan navigasi elektronik terpenting. Radar telah menjadi instrumen penting sejak masa perang Dunia II. Pada zaman sekarang, radar berperan penting dalam

navigasi dan piranti keselamatan pada alat transportasi baik darat, laut, maupun udara (Alam, Kurniawan, & Yuwono, 2013, hal. 1). Selain berfungsi memberikan petunjuk adanya kapal, pelampung, kedudukan pantai dan objek di sekeliling kapal, radar juga berfungsi memberikan informasi jarak antara kapal dan objek tersebut. Dengan demikian, kedudukan kapal dapat diketahui sehingga sangat membantu dalam menghindari atau mencegah terjadinya tabrakan di laut terutama ketika keadaan cuaca buruk, berkabut, malam hari, atau dalam kondisi dimana lampu suar, pelampung, bukit, atau bangunan visual tidak dapat diamati.

b) *Vessel Monitoring System*

Salah satu teknologi sistem pemantauan yang banyak digunakan secara nasional maupun internasional adalah *Vessel Monitoring System (VMS)*. *Food and Agriculture Organization (FAO)* mengatur pengelolaan perikanan melalui *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)* pada tahun 1995, dimana setiap anggota FAO yang mempunyai sumberdaya ikan di laut wajib mengimplementasikan sistem *monitoring, control and surveillance (MCS)* dalam pengelolaan sumberdaya perikanan dalam rangka mewujudkan pengelolaan sumberdaya ikan yang bertanggung jawab dan lestari (Prasasti, 2010, hal. 49). *Monitoring* adalah kegiatan untuk mengetahui status sumberdaya perikanan dalam hal pengumpulan, pengukuran, dan analisis aktivitas penangkapan ikan. *Control* adalah kegiatan untuk mengendalikan segala kegiatan penangkapan ikan sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku serta tujuan pengelolaan sumberdaya perikanan. *Control* merupakan salah satu inti pengawasan untuk menetapkan apakah suatu kegiatan penangkapan ikan ilegal atau tidak. *Surveillance* adalah kegiatan pengawasan untuk ditaatinya ketentuan peraturan-peraturan pengelolaan sumberdaya di laut untuk menjamin sumberdaya perikanan tidak *over-exploited*, pencurian dapat diminimalkan, dan manajemen pengaturan penangkapan ikan dapat diterapkan (Ditjen Pengawasan dan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan, 2009, hal. 21).

VMS merupakan salah satu komponen sistem MCS dengan menggunakan satelit dan peralatan *transmitter* yang ditempatkan pada kapal perikanan (Prasasti 2010, 18-21). Teknologi ini memungkinkan penggunaannya untuk memonitor posisi kapal, jalur pergerakan atau perpindahan kapal, bahkan mengidentifikasi waktu kapal di posisi tertentu serta kecepatan kapal di perairan *near realtime* (mendekati saat terjadi). Pemantauan kegiatan usaha penangkapan ikan (kapal-kapal perikanan) dengan VMS memanfaatkan *Automatic Location Communicator* atau ALC (Prasasti, 2010, hal. 58). VMS terdiri dari dua jenis yaitu VMS *online* yang memanfaatkan teknologi GPS dan VMS *offline* yang menggunakan teknologi wi-fi pada frekuensi 2,4 GHz dengan jarak jangkauan 100 m dari antena pemancar (Prasanti 2007).

Setiap kapal perikanan penangkap maupun pengangkutan diharuskan memasang transmitter VMS. Aturan ini diberlakukan berdasarkan (Prasasti 2010, 18-21):

- a) Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 60 Tahun 2001 tentang Penataan Penggunaan Kapal Perikanan di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) Pasal 32 Ayat 1:
 “Kapal perikanan yang dibeli dengan cara usaha oatungan, beli-angsur atau lisensi, wajib memasang transmitter untuk kepentingan sistem pemantauan kapal (*Vessel Monitoring System/VMS*).”
- b) Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 5 Tahun 2008 tentang Usaha Perikanan Tangkai Pasal 88 ayat 1:
 “Setiap kapal penangkap dan/atau kapal pengangkut ikan berbendera Indonesia berukuran lebih dari 30 (tiga puluh) GT wajib memasang dan mengaktifkan transmitter atau sistem pemantauan kapal (*Vessel Monitoring System/VMS*).”
- c) Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 3 Tahun 2007 tentang Surat Laik Operasi Kapal Perikanan Pasal 8 Ayat 1:
 “Persyaratan kelayakan teknis operasional bagi kapal penangkap ikan meliputi keberadaan dan keaktifan alat pemantauan kapal perikanan yang dipersyaratkan”
- d) Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 5 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Sistem Pemantauan Kapal Perikanan Pasal 12:
 “Kapal perikanan Indonesia berukuran di atas 30 GT sampai dengan 60 GT wajib dilengkapi *transmitter offline*”.

3) *Sistem Komunikasi*

Berdasarkan medium fisik yang digunakan, sistem komunikasi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu sistem komunikasi kabel dan nirkabel. Fokus penelitian ini adalah sistem komunikasi nirkabel dengan menggunakan frekuensi radio atau gelombang radio sebagai medium pembawa informasi atau lebih dikenal dengan sistem komunikasi radio. Spektrum frekuensi radio adalah kumpulan pita frekuensi radio yang memiliki lebar tertentu. Undang-undang penyiaran No. 32/2002 Pasal 1 Ayat 8 menyebutkan bahwa spektrum frekuensi radio merupakan gelombang elektromagnetik yang merambat di udara serta ruang angkasa tanpa medium buatan dan tidak dapat dibuat atau didaur ulang oleh manusia (Presiden Republik Indonesia, 2002). Gelombang radio merupakan bagian dari gelombang elektromagnetik pada spektrum frekuensi radio dengan panjang gelombang lebih dari 10^{-3} meter dan berada pada daerah MHz (Mussafi, 2013, hal. 4). Sistem komunikasi radio juga dapat diartikan sebagai sistem komunikasi yang tidak menggunakan kawat dalam proses perambatannya melainkan menggunakan udara atau ruang angkasa sebagai pengantar (Winarno, Darjat, & Zahra, 2009, hal. 1).

Sistem komunikasi radio pada dasarnya terdiri dari 3 bagian yaitu pesawat radio, antena, dan *power supply*. Pesawat radio atau perangkat radio berdasarkan fungsinya terbagi menjadi bagian pemancar (*transmitter*) dan bagian penerima (*receiver*) yang menjadi satu kesatuan *transceiver*. Beberapa keuntungan sistem komunikasi radio antara lain (Suharno, 2010, hal. 32):

1. Dapat diimplementasikan (*deployment*) lebih mudah dan cepat.
2. Bersifat lebih ekonomis.
3. Dapat menjangkau lokasi yang jauh.

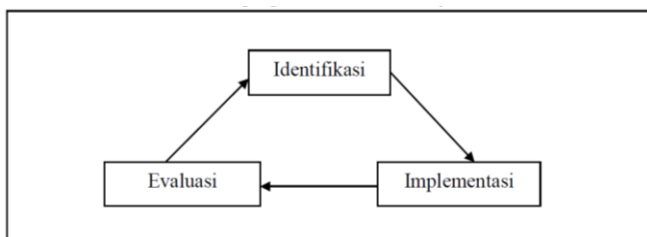
Adapun kelemahan penggunaan sistem komunikasi radio adalah (Suharno, 2010, hal. 33):

1. Rentan terhadap interferensi dari frekuensi lain yang dapat mengganggu komunikasi.
2. Faktor cuaca mempengaruhi sifat perambatan gelombang radio.

Penggunaan sistem komunikasi nirkabel untuk *band maritim* mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sistem komunikasi kapal digunakan untuk berhubungan antara awak kapal yang berada pada satu kapal, kapal lain, petugas darat, dan *stakeholder* lain yang terkait dengan aktivitas perikanan. Baiknya sistem komunikasi yang terdapat pada kapal laut merupakan hal yang penting mengingat angka kecelakaan transportasi di laut Indonesia cukup tinggi disebabkan oleh buruknya sistem komunikasi yang terdapat di kapal (Prasetyo, Aulia, & Iskandarianto, 2012, hal. 1). Sistem komunikasi dalam aktivitas perikanan dibutuhkan untuk mendukung dan memberikan sumber informasi antarkapal nelayan dan *stakeholder* terkait sehingga potensi kelautan dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin (Sutoyo & Affandi, 2012, hal. 24).

4) Teori Evaluasi

Penelitian ini merupakan bagian dari evaluasi penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi pada sektor maritim sekaligus sebagai bahan perencanaan penyusunan kebijakan terkait alat dan perangkat telekomunikasi khususnya pada sektor maritim. Perumusan kebijakan melibatkan tiga tahapan utama yaitu identifikasi, implementasi, dan evaluasi (Soeharto, 2006, hal. 78).



Gambar 1. Model Segitiga Perumusan Kebijakan

Tahap Identifikasi terdiri dari identifikasi masalah dan kebutuhan, analisis masalah dan kebutuhan, penginformasian rencana kegiatan, perumusan tujuan kebijakan, pemilihan model kebijakan, penentuan indikator, serta membangun dukungan dan legitimasi publik. **Tahap Implementasi** terdiri

dari perumusan kebijakan serta perancangan dan implementasi program. **Tahap Evaluasi** yang dilakukan baik terhadap proses maupun hasil implementasi kebijakan. Penilaian terhadap proses kebijakan difokuskan pada tahapan perumusan kebijakan, terutama untuk melihat keterpaduan antartahapan serta sejauh mana program mengikuti garis kebijakan yang telah ditetapkan.

Sedangkan Rossi membedakan tipe evaluasi kebijakan publik menjadi lima tipe yaitu 1) *Research Program Planning dan Development*. Riset kebijakan ini bertujuan untuk merancang kebijakan agar sesuai dengan tujuan yang dikehendaki. Riset evaluasi ini lebih sering disebut dengan *formative research* yang kegiatannya meliputi monitoring kebijakan, evaluasi dampak, dan analisis efisiensi, 2) *Project Monitoring Evaluation Research*. Riset kebijakan ini bertujuan menguji apakah suatu kebijakan telah diimplementasikan sesuai rancangan kebijakan. Riset monitoring kebijakan ini hasil akhirnya memberikan *assessment* yang sistematis, apakah suatu kebijakan dilaksanakan sesuai dengan rancangannya dan apakah suatu kebijakan telah mencapai apa yang menjadi sasaran kebijakan, 3) *Impact Evaluation*. Riset kebijakan ini bertujuan menguji efektivitas suatu kebijakan dalam pencapaian tujuan kebijakan. Riset ini lebih mengarah kepada sampai sejauh mana suatu kebijakan menyebabkan perubahan sesuai dengan yang dikehendaki (*intended research*), 4) *Economic Efficiency Evaluation*. Riset ini bertujuan menghitung efisiensi ekonomi kebijakan. Riset ini dilatarbelakangi oleh suatu kondisi dimana suatu sumberdaya itu sifatnya terbatas dan langka, 5) *Comprehensive Evaluation*. Riset ini memiliki beberapa tujuan diantaranya untuk menentukan apakah perlu atau tidak suatu kebijakan intervensi dilakukan seperti yang direncanakan, menilai apakah suatu kebijakan menghasilkan perubahan atau modifikasi yang konsisten dengan *outcomes* yang diharapkan, dan menilai apakah dana kebijakan digunakan secara efisien. Dari tujuan tersebut dapat dilihat jika riset ini mencakup monitoring, *impact*, *cost benefit* atau *cost effectiveness analysis* (Widodo, 2007, hal. 118-122).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini merupakan bagian dari *Research Program Planning dan Development* yang didasarkan keinginan untuk memberikan referensi terkait perencanaan telekomunikasi bidang maritim. Selain itu, penelitian ini juga dekat dengan konsep jenis teori evaluasi kebijakan *Economic Efficiency Evaluation* dimana penelitian ini bertujuan untuk menemukan konsep penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi secara optimal dalam rangka peningkatan performansi bidang perikanan.

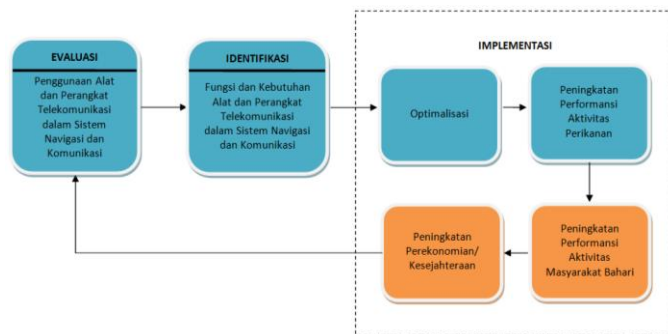
B. Studi Pustaka

Perananannya yang vital baik dalam menunjang berbagai lini, perekonomian maupun sosial, suatu negara menjadikan penggunaan TIK khususnya alat dan perangkat telekomunikasi sebagai salah satu topik penelitian yang menarik untuk dikaji. Beberapa penelitian yang mengangkat

topik ini sebagai fokus kajian telah dilakukan beberapa peneliti diantaranya:

1. Manafe dkk pada tahun 2009 mengadakan penelitian tentang pengembangan modem untuk sistem komunikasi data nirkabel ad hoc. Penelitian ini berangkat dari pentingnya teknologi dalam mengatasi keterbatasan pemanfaatan potensi perairan di Indonesia khususnya oleh nelayan. Hasil penelitian memberikan rekomendasi desain protokol modem yaitu protokol komunikasi data paket radio antar kapal nelayan dengan algoritma *Ad Hoc on Demand Distance Vector* (AODV) yang bekerja pada kanal frekuensi VHF (Manafe & Affandi, 2009, hal. 30).
2. Windyandari tahun 2011 melakukan penelitian tentang tantangan sistem komunikasi laut di Indonesia sebagai faktor pendukung keselamatan pelayaran. Penelitian menemukan bahwa sistem komunikasi untuk kapal di Indonesia perlu ditingkatkan mengingat semakin meningkatnya angka kecelakaan kapal di laut maupun di pelabuhan, salah satunya menggunakan *Automatic Identification System* atau AIS (Windyandari, 2011, hal. 60).
3. Hidayat, dkk juga melakukan penelitian di tahun 2011 dimana mengangkat topik Desain Sistem Kontrol Autopilot Menggunakan GPS Pada Kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini masih mendapat pengaruh dari kondisi alam dan lingkungan sehingga dalam pengoperasian perlu memperhatikan kondisi alam dan lingkungan (Hidayat, Hendriawan, Sumantri, & Arifin, 2011, hal. 1).
4. Prasetyo, dkk tahun 2012 mengkaji tentang perancangan sistem navigasi pada kapal (MCST-1 *ship autopilot*) untuk mendukung sistem *autopilot* dengan menggunakan media komunikasi GPRS GSM *Gateway* untuk mendukung terciptanya sebuah sistem autopilot kapal yang baik (Prasetyo, Aulia, & Iskandarianto, 2012, hal. 1).
5. Wiji Santoso, dkk tahun 2013 melalui judul Evaluasi Program Revitalisasi Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan Prasarana Keselamatan Pelayaran di Distrik Navigasi Tarakan Kalimantan Timur menemukan bahwa diperlukan kondisi alur pelayaran yang aman dan nyaman di dalam melakukan pelayaran dari dan menuju ke pelabuhan dan melalui program Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan Prasarana Keselamatan Pelayaran (Santoso, Kusuma, & Utomo, 2013, hal. 91).

Penelitian-penelitian sebelumnya fokus kepada desain teknis alat atau perangkat, sedangkan dalam penelitian ini, fokus penelitian diarahkan kepada pengoptimalisasian pemanfaatan alat atau perangkat sistem navigasi dan komunikasi yang berhubungan dengan aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung yang dimiliki nelayan maupun *stakeholder* terkait. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat digambarkan kerangka pemikiran dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai penggunaan dan perangkat telekomunikasi dalam mendukung aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung. Aktivitas yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pemantauan aktivitas atau kegiatan kapal (posisi, pergerakan, kecepatan), pemantauan kondisi dan keamanan kapal, pemantauan kondisi dan keamanan awak kapal, pemantauan wilayah pesisir, pengawasan hasil tangkapan ikan (jenis ikan, lokasi bongkar muat, jumlah ikan yang ditangkap), pengawasan *illegal trading* dan *illegal fishing*, dan pemantauan kedatangan dan keberangkatan kapal.

Penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi yang dimaksud adalah penggunaan alat atau perangkat yang menggunakan medium frekuensi radio termasuk fungsinya dalam sistem navigasi dan komunikasi. Selain itu perlu pula mengidentifikasi alat atau perangkat tambahan (yang dibutuhkan) untuk mengoptimalkan keberlangsungan sistem navigasi dan komunikasi. Alat telekomunikasi dalam penelitian ini adalah setiap alat perlengkapan yang digunakan dalam berkomunikasi. Perangkat telekomunikasi adalah sekelompok alat telekomunikasi yang memungkinkan bertelekomunikasi. Sistem yang dimaksud dalam penelitian ini adalah gabungan berbagai alat dan perangkat telekomunikasi termasuk fungsi pengolah informasi (Menteri Komunikasi dan Informatika, 2008). Pemanfaatan penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi sebagai bagian dari sistem navigasi dan komunikasi secara efisien diharapkan dapat memberikan efek berganda (*multiple effect*) dalam aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung. Peningkatan performansi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung diharapkan dapat secara langsung mendorong peningkatan performansi masyarakat bahari dalam rangka peningkatan perekonomian atau kesejahteraan mereka.

III. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang dipilih adalah Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara yang merupakan salah satu kota di Indonesia yang terkenal dengan bidang kelautan dan perikanan. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode penelitian yang dibuat sendiri oleh peneliti berdasarkan kerangka pikir

dan literatur penelitian serta dengan mempertimbangkan fokus penelitian yang dikaji dan data yang dibutuhkan. Adapun metode penelitian yang digunakan dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Melalui metode ini, peneliti diharapkan dapat memperoleh gambaran dan pemahaman melalui eksplorasi penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian dan hasil wawancara dengan informan terpilih. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari buku teks, hasil penelitian sebelumnya, majalah, artikel, dan jurnal ilmiah yang terkait dengan masalah penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu triangulasi sumber data melalui 1) Wawancara. Teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara terbuka dimana peneliti secara langsung bertanya kepada informan terpilih yang dianggap kompeten dalam memberikan informasi untuk menjawab pertanyaan permasalahan penelitian (Sugiyono, 2012, p. 140), 2) Observasi. Pengumpulan data ini dilakukan melalui pengamatan di lokasi penelitian tentang penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung sehari-hari. Dalam hal ini, peneliti berperan sebagai pengamat non-partisipatif yang tidak terlibat langsung dalam kegiatan sehari-hari objek pengamatan sebagai sumber data penelitian (Sugiyono, 2012, p. 145), 3) Studi Dokumentasi. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari sumber-sumber tertulis atau dokumen baik yang diperoleh sendiri maupun diperoleh dari informan penelitian yang dapat dijadikan referensi. Adapun aspek yang difokuskan yaitu jenis dan fungsi alat dan perangkat telekomunikasi yang digunakan serta posisinya dalam arsitektur sistem navigasi dan komunikasi.

Instrumen dalam penelitian kualitatif adalah peneliti sendiri. Adapun peran lain peneliti sebagai instrumen penelitian yaitu memilih informan penelitian sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data. Menilai kualitas data, analisis data, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan atas temuan penelitian (Sugiyono, 2012, pp. 305-306). Adapun alat bantu yang digunakan antara lain panduan wawancara, buku catatan, alat rekam, dan kamera.

C. Informan

Penentuan informan dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Adapun informan yang dilibatkan dalam penelitian ini terdiri dari Kepala Seksi Postel Dinas Kominfo Kota Bitung, perwakilan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kota Bitung, operator perangkat radio Pelabuhan Perikanan

Samudera (PPS) Kota Bitung Kementerian Kelautan dan Perikanan, operator perangkat pemantau Pangkalan Pengawasan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan (PPSDKP) Kota Bitung Kementerian Kelautan dan Perikanan, nahkoda kapal patroli Pos Pelayanan Terpadu Kapal Perikanan dan Syahbandar PPS Kota Bitung, operator Stasiun Radio Pantai Distrik Navigasi Kelas I Kota Bitung Kementerian Perhubungan, nahkoda kapal nelayan, dan perwakilan Balai Monitoring Spektrum Frekuensi dan Orbit Satelit Manado Kementerian Komunikasi dan Informatika.

D. Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah model analisis interaktif menurut Miles dan Huberman yang terdiri dari tahapan proses koleksi data/*data collection*, penyederhanaan data/*data reduction*, penyajian data/*data display*, dan pengambilan kesimpulan serta verifikasi/*conclusion, drawing verifying* (Musdalipa, 2010, hal. 217).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Sistem Navigasi dan Komunikasi di Pelabuhan Perikanan Bitung

Sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan Pelabuhan Perikanan Bitung dimanfaatkan antaralain untuk pemantauan wilayah pesisir, pengawasan keamanan kapal, pengawasan aktivitas atau kegiatan kapal (posisi, pergerakan, kecepatan), pengawasan keselamatan awak kapal, pemantauan cuaca dan kondisi laut, pengawasan hasil tangkapan ikan (jenis ikan, lokasi bongkar muat, jumlah ikan yang ditangkap), pengawasan *illegal trading*, pengawasan *illegal fishing*, dan sebagainya. Operasionalisasi sistem navigasi dan komunikasi ini seharusnya melibatkan berbagai pihak; pelaku langsung aktivitas perikanan (nahkoda kapal, anak buah kapal, nelayan), instansi pemerintah (PPS, PPSDKP, Pos Pelayanan Terpadu Kapal Perikanan, dan Syahbandar PPS dari Kementerian Kelautan dan Perikanan serta Distrik Navigasi Kelas I Kementerian Perhubungan melalui Stasiun *Vessel Traffic Service* (VTS) atau stasiun Pelayanan Lalu Lintas Kapal dan Stasiun Radio Pantai), serta *stakeholder* (perseorangan/pengusaha pemilik kapal, pengusaha perikanan, dan Kelompok Masyarakat Pengawas/Pokmaswas). Namun, hasil penelitian menemukan bahwa masing-masing pihak yang terlibat memiliki sistem navigasi dan komunikasi yang umumnya dibangun secara parsial atau tidak terintegrasi menjadi satu kesatuan sistem yang memadai. Output sistem dalam bentuk informasi hanya bersumber dari alat atau perangkat telekomunikasi internal masing-masing pihak. Kondisi ini menyebabkan terjadinya keterbatasan dan tumpang tindihnya informasi yang diperoleh sebagai akibat tidak memadainya alat atau perangkat telekomunikasi yang dimiliki.

Kebutuhan akan ketersediaan informasi yang memadai mendorong penggunaan berbagai jenis alat dan perangkat

telekomunikasi. Beberapa kekurangan operasionalisasi sistem yang teridentifikasi antara lain:

1. Kurang memadainya alat atau perangkat sistem navigasi dan komunikasi yang dimiliki. Misalnya PPS Bitung hanya dapat memantau melalui *High Frequency (HF) Tranceiver*. Awak kapal memilih untuk langsung berkomunikasi dengan perusahaan/perseorangan pemilik kapal karena alat atau perangkat yang digunakan lebih canggih dibandingkan milik instansi pemerintah sehingga lebih mudah bertukar informasi.
2. Kurangnya kemitraan, kerjasama, *sharing* informasi antarpihak, serta tidak terbangunnya integrasi sistem. Beberapa kapal nelayan hanya membangun komunikasi dengan perusahaan/perseorangan pemilik kapal dan tidak melalui pihak berwenang seperti operator PPS. Dalam kondisi cuaca yang buruk, PPS rentan kehilangan komunikasi dengan kapal ikan atau nelayan padahal perolehan informasi dapat melalui PPSDKP yang terhubung dengan sistem satelit.
3. Alur sistem komunikasi tidak optimal yang mengakibatkan kurangnya koordinasi. Stasiun radio pantai sebagai mediator komunikasi stasiun radio pantai perusahaan/perseorangan dan stasiun radio kapal laut tidak difungsikan sebagai mana mestinya. Perusahaan perikanan (tangkap-perikanan) tidak melakukan koordinasi melalui stasiun radio pantai tetapi menggunakan HT.
4. Kurangnya kesadaran pelaku aktivitas perikanan akan pentingnya sistem navigasi dan komunikasi. Kapal kecil yang biasanya berada di laut untuk jangka waktu yang tidak lama tidak dilengkapi dengan perangkat komunikasi.

B. Penggunaan Alat dan Perangkat Telekomunikasi di Pelabuhan Perikanan Bitung Saat Ini

Sistem navigasi dan komunikasi untuk aktivitas bergerak idealnya menggunakan alat atau perangkat nirkabel dengan spektrum frekuensi radio sebagai mediumnya. Dengan penggunaan alat atau perangkat nirkabel, perolehan informasi menjadi lebih fleksibel. Sistem navigasi dan komunikasi yang ideal adalah ketika informasi yang diperoleh tidak terputus dan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk kepentingan bersama. Perencanaan dan pembangunan sistem komunikasi yang baik akan dapat mempermudah semua elemen dalam perolehan informasi (Gunawan & Noertjahyana, 2013, hal. 194). Keberadaan navigasi dan keberlangsungan komunikasi antarpelaku aktivitas perikanan darat-darat maupun darat-laut menjadi penentu keberhasilan aktivitas perikanan. Secara umum, instansi pemerintah maupun *stakeholder* yang terlibat dalam aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung memanfaatkan jaringan telekomunikasi publik (*transmitter antenna*, wi-fi) dan non-publik (pemancar radio maritim, HT) secara bersamaan. Mereka telah menggunakan berbagai jenis alat dan perangkat telekomunikasi dalam sistem navigasi dan komunikasi dengan frekuensi radio sebagai mediumnya diantaranya:

1. *Handphone*

Handphone sebagai salah satu alat komunikasi yang banyak beredar di masyarakat mengusung fleksibilitas sebagai salah satu keunggulannya. PPSDKP menggunakan *handphone* untuk menghubungi nahkoda atau awak kapal ikan. Tahun 2011, selain memanfaatkan layanan *voice call* dan *message*, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) meluncurkan program pengawasan menggunakan *platform* atau sistem SMS *Gateway* yang memungkinkan distribusi informasi dengan lebih cepat. Sistem ini diperkenalkan kepada Pokmaswas dalam bentuk *handphone* yang telah terkoneksi dengan sistem SMS *Gateway* sebanyak 4 unit.

2. *Handy Talky*

Kapal lumba-lumba biasanya menggunakan alat komunikasi *handy talky* (HT) yang bekerja pada frekuensi *Very High Frequency* (VHF). HT dengan frekuensi kerja VHF juga digunakan salah satu pemilik kapal perseorangan sehingga biasanya komunikasi hanya terjadi antara kedua pihak tersebut. Petugas di kantor syahbandar juga menggunakan HT pada frekuensi level *High Frequency* (HF) untuk memandu kedatangan dan keberangkatan kapal. HT juga biasa digunakan oleh pajeko kapal tuna dalam aktivitas perdagangan hasil tangkapnya. Jika ISR yang dipegang adalah non-komersial, penggunaan HT tersebut sudah melanggar ketentuan karena untuk keperluan komersial, ISR yang dipegang haruslah ISR konsesi. Pelanggaran penggunaan frekuensi radio seperti ini akan ditindak hukum melalui penyitaan alat.

3. *High Frequency Tranceiver*

PPS Bitung menggunakan HF *tranceiver* pada frekuensi 9.932.5 MHz Mode *Upper Side Band* (USB). Perangkat ini digunakan untuk koordinasi dengan PPS maupun PPN lainnya serta memonitor kapal-kapal nelayan di laut (posisi kapal, keselamatan kapal). Saat ini perangkat tersebut terhubung dengan PPS Kendari, PPN Talud, PPN Cirebon, PPN Sampit, PPN Tuban, PPN Kwandang, dan kapal-kapal nelayan. Salah satu kekurangannya yaitu koneksi sangat rentan dipengaruhi kondisi cuaca seperti ombak dan angin kencang. Sebelum tahun 2009, PPSDKP juga menggunakan HF *tranceiver* mode *Single Side Band* (SSB) sebagai media komunikasi namun kemudian beralih menggunakan *handphone* dengan alasan keamanan atau kerahasiaan informasi.

4. *Very High Frequency Tranceiver*

Dengan jarak jangkau 100 meter, nahkoda kapal patroli biasanya menggunakan VHF *tranceiver* pada *channel* 5 dan 6 untuk berkomunikasi dengan kapal mitra (kapal pengangkut). Komunikasi juga dapat dilakukan pada *channel* 8 dan 16 namun karena sangat umum digunakan sehingga informasi yang diperoleh kurang jelas. Kapal-kapal nelayan juga menggunakan perangkat ini untuk komunikasi ke penampung ikan. Namun, perangkat ini rentan terhadap interferensi frekuensi sehingga sering terjadi *doubling*.

5. *Global Positioning System*

Nahkoda kapal patroli dari kantor syahbandar menggunakan GPS untuk memantau posisi kapal dan kondisi cuaca. GPS yang terintegrasi dengan radar digunakan sebagai perangkat navigasi untuk mengetahui posisi ikan.

6. *Vessel Monitoring System*

PPSDKP sebagai *regional monitoring centre* (RMC) menggunakan teknologi VMS via satelit dalam melakukan pengawasan aktivitas kapal di laut. Perangkat VMS juga dipasang oleh PPSDKP di beberapa kapal nelayan. Sistem ini juga difasilitasi dengan *Data Sharing Centre* dimana pemilik kapal dapat memantau kapalnya sendiri menggunakan hak akses yang telah diberikan oleh PPSDKP. VMS *online* adalah salah satu sistem yang sangat sesuai diterapkan sebagai perangkat navigasi dan komunikasi karena keakuratan data yang tinggi dan jangkauan yang luas namun biaya *airtime satellite* dan harga perangkat yang mahal menjadi beberapa kendala penggunaannya.

7. Radio Pantai

Stasiun radio pantai merupakan salah satu sarana bantu navigasi pelayaran untuk memungkinkan kapal-kapal melakukan pelayaran ekonomis, sebab tanpa instrumen ini kapal harus melakukan pelayaran “memutar” guna menghindari bahaya navigasi (Windyandari, 2011, hal. 58). Radio pantai merupakan salah satu media komunikasi milik Kementerian Perhubungan. Fungsi utama adalah sebagai sarana koordinasi dan mediator distribusi informasi, khususnya terkait dengan aktivitas keberangkatan dan kedatangan kapal. Radio pantai digunakan untuk komunikasi dengan petugas syahbandar. Radio pantai ini memiliki *transmitter* dan *receiver* diletakkan terpisah karena daya yang digunakan besar yaitu 1 KW sehingga rentan terhadap interferensi. *Transmitter* menggunakan sistem komunikasi duplex pada band frekuensi HF. Biasanya menggunakan pasangan frekuensi 6510 dan 6215. Selain kedua frekuensi tersebut, radio pantai juga biasanya beroperasi di 9910, 8121, 8806, dan 8282. Perpindahan ke frekuensi yang lebih tinggi dimaksudkan untuk memperoleh kualitas suara yang lebih jelas. *Transmitter* terhubung dengan radio pantai lain dan menara suar. Adanya kerjasama dengan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) membantu stasiun radio pantai untuk memperoleh informasi cuaca yang dapat didistribusikan ke kapal-kapal nelayan tetapi stasiun radio ini tidak dapat memantau posisi kapal. Adapun perangkat *receiver* biasanya juga menggunakan *Ultra High Frequency* (UHF) untuk berkomunikasi dengan radio kecil. Diterbitkannya peraturan yang membebaskan pendirian stasiun radio pantai mengakibatkan jumlah kapal-kapal nelayan yang melapor melalui stasiun radio pantai pemerintah semakin menurun.

Operasionalisasi alat dan perangkat telekomunikasi yang menggunakan frekuensi radio sebagai mediumnya harus

sesuai dengan ISR yang dikeluarkan. Perlu penegasan penggunaan ISR tersebut, apakah untuk komersial atau non-komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa pihak menyalahgunakan ISR non-komersial untuk aktivitas komersial, sehingga pengguna bebas biaya perizinan. Perpindahan frekuensi di luar yang ditetapkan dalam ISR adalah melanggar hukum.

C. *Perancangan Arsitektur Sistem Navigasi dan Komunikasi Aktivitas Perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung*

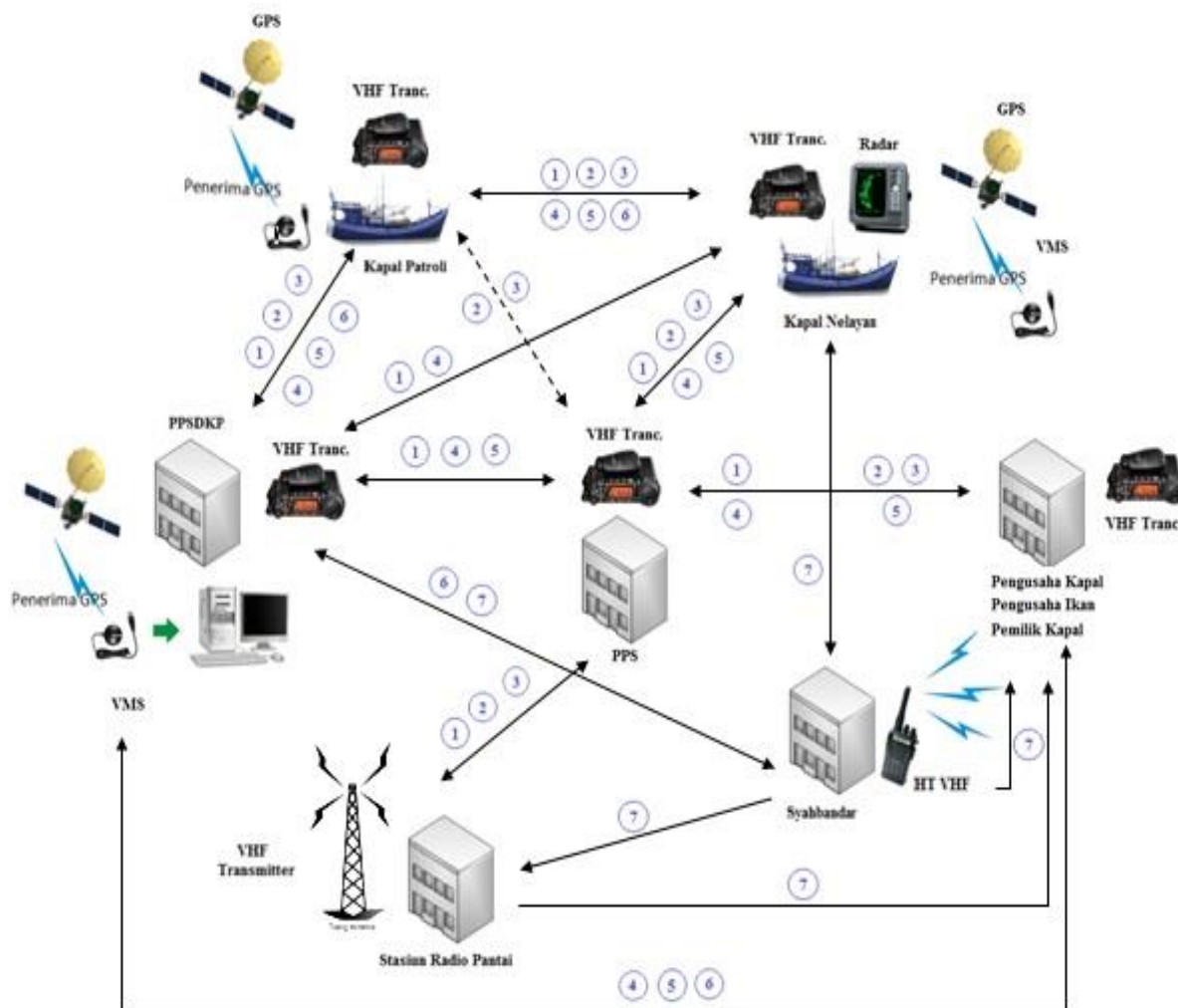
Penggunaan alat dan perangkat telekomunikasi yang tidak terintegrasi menjadikan kurang optimalnya informasi yang dihasilkan dan diperoleh oleh nelayan dan *stakeholder* terkait. Secara tidak langsung hal ini menyebabkan kurang tergalinya sumber daya perikanan oleh nelayan dan *stakeholder* terkait. Kurangnya alat dan perangkat yang digunakan juga menjadi salah satu faktor yang ikut berkontribusi pada kekurangefisienan dan kekurangoptimalan aktivitas perikanan dalam penggalan pemanfaatan sumber daya perikanan di lautan Indonesia. Untuk itu perlu adanya peningkatan performansi aktivitas perikanan melalui peningkatan penggalan dan pemanfaatan sumber daya perikanan dengan penambahan alat dan perangkat telekomunikasi serta pengintegrasian sistem navigasi dan komunikasi di Pelabuhan Perikanan Bitung. Adapun beberapa aktivitas yang dilibatkan dalam perancangan arsitektur pengintegrasian sistem navigasi dan komunikasi dalam penelitian antara lain:

1. Aktivitas atau kegiatan kapal (posisi, pergerakan, kecepatan).
2. Kondisi dan keamanan kapal.
3. Kondisi dan keamanan awak kapal.
4. Pemantauan wilayah pesisir.
5. Pengawasan hasil tangkapan ikan (jenis ikan, lokasi bongkar muat, jumlah ikan yang ditangkap).
6. Pengawasan *illegal trading* dan *illegal fishing*.
7. Kedatangan dan keberangkatan kapal.

Dalam perancangan, penggunaan band HF diganti menjadi VHF untuk memperoleh kualitas standar, baik dari sisi jarak maupun suara. Dengan karakter wilayah lautan yang tanpa ada penghalang (*line of sight*), pemilihan frekuensi VHF (30-300 MHz) sebagai frekuensi kerja alat maupun perangkat telekomunikasi dianggap sesuai untuk menggantikan penggunaan frekuensi HF (3-30 MHz) yang meskipun dapat mencapai jarak yang jauh, kualitas suara lebih rendah harga alat atau perangkatnya pun lebih mahal dibandingkan alat atau perangkat yang menggunakan frekuensi VHF. Sinyal frekuensi VHF merambat sangat bagus di atas permukaan air, berbeda halnya dengan frekuensi kerja UHF yang merambat sangat baik di daerah perkotaan dengan gedung-gedung yang tinggi. Gelombang VHF dapat digunakan untuk transmisi dengan jarak lebih dari 150 km, untuk dapat menempuh jarak yang lebih jauh dapat dilengkapi dengan stasiun relay atau repeater (Suharno, 2010, hal. 36)..

TABEL 1. PERENCANAAN ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI SISTEM NAVIGASI DAN KOMUNIKASI AKTIVITAS PERIKANAN DI PELABUHAN PERIKANAN BITUNG

Pihak	Alat dan Perangkat Saat Ini	Alat dan Perangkat Dalam Desain
PPS Bitung	HF <i>Tranceiver</i>	VHF <i>Tranceiver</i>
PPSDKP	<i>Handphone</i> , HF <i>Tranceiver</i> , VMS.	VMS, VHF <i>Tranceiver</i>
Stasiun Radio Pantai	HF <i>Transmitter</i>	VHF <i>Transmitter</i>
Syabandar	HT HF	HT VHF
Kapal Patroli	VHF <i>Tranceiver</i> , GPS	VHF <i>Tranceiver</i> , GPS
Kapal Nelayan	<i>Handphone</i> , VHF <i>Tranceiver</i> , VMS	VMS, GPS, VHF <i>Tranceiver</i> , Radar/ <i>Fish Finder</i>
Pengusaha Kapal/Pengusaha Ikan/Pemilik Kapal	HT VHF	VHF <i>Tranceiver</i>



Gambar 3. Rancangan Arsitektur Sistem Navigasi Dan Komunikasi Aktivitas Perikanan Di Pelabuhan Perikanan Bitung

Integrasi sistem navigasi dan komunikasi (Gambar 3) serta penggunaan alat atau perangkat dengan frekuensi kerja pada *band* yang sama (Tabel 1) untuk memungkinkan *sharing* penggunaan spektrum frekuensi juga dapat mendorong optimalisasi pendayagunaan spektrum frekuensi sebagaimana diamanahkan pada Pasal 3 Ayat 2 (c) PP No. 53 Tahun 2000 Tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa operasionalisasi sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung masih kurang optimal. Sistem berjalan secara parsial atau tidak terintegrasi dan tidak memadainya alat atau perangkat yang dimiliki di masing-masing pihak mengakibatkan terjadinya keterbatasan

dan perolehan informasi yang saling tumpang tindih. Kondisi tersebut juga berdampak pada kekurangefisienan dan kekurangoptimalan aktivitas perikanan dalam penggalian pemanfaatan sumber daya perikanan di lautan Indonesia.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan yaitu perlu adanya peningkatan performansi aktivitas perikanan agar dapat meningkatkan penggalian dan pemanfaatan sumber daya perikanan melalui penambahan alat dan perangkat telekomunikasi serta pengintegrasian sistem navigasi dan komunikasi di Pelabuhan Perikanan Bitung. Selain itu, adanya peraturan yang mengatur pemakaian frekuensi bersama lintas kementerian untuk keperluan tertentu serta pemberian bantuan pengadaan alat telekomunikasi seperti HF *Tranceiver*/HF HT atau VHF *Tranceiver*/VHF HT juga dapat mendorong peningkatan performansi sistem komunikasi dan sistem navigasi aktivitas perikanan. Rancangan arsitektur sistem navigasi dan komunikasi aktivitas perikanan yang ditawarkan dapat diimplementasikan di daerah lain yang memiliki kemiripan kondisi lingkungan (luas daerah pesisir dan lautan/luas daerah pengawasan, posisi *tranceiver*, letak/posisi *base stakeholder*, luas wilayah, kondisi geografis daratan dan lautan) serta *stakeholder* yang terlibat.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ratna Widyastuti, A. Md yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data lapangan dan Saidul Amri, S.T yang telah membantu dalam proses analisis. Terima kasih pula kepada BPPKI Manado yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini serta Kepala BPPKI Manado yang telah mendukung pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Ardita, M., & Affandi, A. (2012, September). Implementasi protokol routing jaringan ad hoc multiuser pada gateway untuk sistem komunikasi kapal laut. *Jurnal TEKNIK ITS*, 1, 57-60.
- Alam, S., Kurniawan, D. F., & Yuwono, R. (2013). Rancang bangun sistem pengolahan sinyal remote display pada marine radar menggunakan matlab. *Jurnal Skripsi*, 1-6.
- Anggrahini, W. P. (2012). *Kajian efektivitas dan efisiensi kapal navigasi dalam rangka distribusi logistik pada distrik navigasi Surabaya*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan.
- Bakara, J. (2011). Perkembangan sistem satelit navigasi global dan aplikasinya. *Berita Dirgantara*, 12(2).
- Daulay, D. (2012, Desember 7). *Pengenalan alat navigasi elektronik di atas kapal*. Dipetik Oktober 12, 2014, dari Bukudauly: <http://bukudauly.wordpress.com/2012/12/07/pengenalan-alat-navigasi-electronik-di-atas-kapal/>
- Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi. (2008). Keputusan direktur jenderal pos dan telekomunikasi Nomor 102 tahun 2008 tentang pengelompokan alat dan perangkat telekomunikasi untuk keperluan sertifikasi. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- Direktur Operasi Sumber Daya. (2013). Penetapan visi, misi, moto, maklumat, etika pelayanan, hak dan kewajiban serta standar pelayanan perizinan spektrum frekuensi radio dan sertifikasi operator radio. Jakarta.
- Ditjen Pengawasan dan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. (2009). *Evaluasi implementasi monitoring system*. Jakarta: Giwaci Consultant.
- Graff, J. (2009). e-Maritime: A framework for knowledge exchange and development of innovative marine information services. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 8(2), 173-201.
- Gunawan, I., & Noertjahyana, A. (2013). Desain sistem keamanan pada infrastruktur berbasis jaringan komputer di Universitas Kristen Petra. *CITACEE* (hal. 192-196). Semarang: Diponegoro University.
- Halida, T. I. (2013). Roles of early warning in sea and coastal guard activity in Indonesia: Bakorkamla integrated information system. *International Journal of Computer, Information, Systems and Control Engineering*, 7(9), 585-587.
- Hidayat, F. W., Hendriawan, Sumantri, B., & Arifin, F. (2011). *Desain sistem kontrol autopilot menggunakan GPS pada kapal*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Lasse. (2010, Maret). Perspektif penerapan teknologi informasi dalam penyelenggaraan kegiatan transportasi di laut sebagai respon terhadap UU RI No. 17 tahun 2008 tentang pelayaran. *Jurnal Pen. Transla*, 12(1), 1-12.
- Manafe, Y. Y., & Affandi, A. (2009). Pengembangan modem untuk sistem komunikasi data nirkabel ad hoc. *SENTIA* (hal. 30-35). Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Menteri Komunikasi dan Informatika. (2008). Peraturan menteri komunikasi dan informatika nomor 29/PER/M.KOMINFO/09/2008 tentang sertifikasi alat dan perangkat telekomunikasi. Jakarta.
- Musdalipa. (2010). Pola komunikasi dan inovasi terhadap respon petani dalam penyebaran informasi penyuluhan pertanian di Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Pekommas*, 13(2), 213-224.
- Mussafi, N. S. (2013, Juli). Optimasi radio frequency unit berbasis interferensi kanal menggunakan pendekatan upper bound bilangan kromatik. *Jurnal Matematika*, 3(1), 1-11.
- Prasanti, F. (2007). *Sistem navigasi komunikasi (navkom) dan sistem transmiter VMS offline untuk kapal perikanan ukuran < 30 GT: Aplikasi sisi mobile unit dan server multimedia*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri.
- Prasasti, R. N. (2010). *Tinjauan hukum mengenai kewenangan mengadili atas kasus illegal fishing berdasarkan track record data VMS (Vessel Monitoring System) dihubungkan dengan undang-undang nomor 45 tahun 2009 tentang perubahan atas undang-undang nomor 31 tahun 2004*. Bandung: UNIKOM.
- Prasetyo, H. P., Aulia, & Iskandarianto, F. A. (2012). *Perancangan sistem navigasi pada kapal (MCST-1 ship autopilot) untuk mendukung sistem autopilot*. Surabaya: Fakultas Teknologi Industri-ITS.
- Presiden Republik Indonesia. (2000, Juli 11). Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 53 tahun 2000 tentang penggunaan spektrum frekuensi radio dan orbit satelit. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- Presiden Republik Indonesia. (2002, Desember 28). Undang-undang Republik Indonesia nomor 32 tahun 2002 tentang penyiaran. Jakarta.
- Santoso, W., Kusuma, A. R., & Utomo, H. S. (2013). Evaluasi program revitalisasi sarana bantu navigasi pelayaran dan prasarana keselamatan pelayaran di distrik navigasi Tarakan Kalimantan Timur. *e-Journal Administrative Reform*, 1(1), 91-104.
- Setiawan, D. (2010). *Alokasi frekuensi: Kebijakan dan perencanaan spektrum Indonesia*. Jakarta: Departemen Komunikasi dan Informatika.
- Soeharto, E. (2006). *Analisis kebijakan publik*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharno. (2010). *Komunikasi radio dalam sistem transmisi data dengan menggunakan kabel pilot*. Bandung: UNIKOM.
- Sutoyo, & Affandi, A. (2012, April). Pemodelan kanal radio HF untuk implementasi OFDM pada band maritim. *JAVA Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 10(1), 23-32.
- Widodo, J. (2007). *Analisis kebijakan publik: Konsep dan aplikasi*. Malang: Bayuwangi.
- Winarno, Darjat, & Zahra, A. A. (2009). *Sistem navigasi dan monitoring mobile robot dengan menggunakan transmisi nirkabel frekuensi 434 MHz*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Windyardari, A. (2011). Tantangan sistem komunikasi laut di Indonesia sebagai faktor pendukung keselamatan pelayaran. *TEKNIK*, 32(1), 57-62.