



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**KONSEP OPTIMALISASI INTEROPERABILITAS BERBASIS
SATELIT GUNA Mendukung Penguatan Pertahanan
DI KAWASAN PERBATASAN LAUT NATUNA UTARA**

**IGARA TRIREGINA
120210402004**


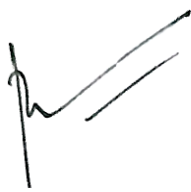

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN**






BOGOR

2023

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

| | |
|---|---|
| Nama : Igara Triregina | |
| NIM : 120210402004 | |
| Program Studi : Teknologi Penginderaan | |
| Fakultas : Sains dan Teknologi Pertahanan | |
| Judul Proposal | |
| Tesis : KONSEP OPTIMALISASI INTEROPERABILITAS BERBASIS SATELIT GUNA MENDUKUNG PENGUATAN PERTAHANAN DI KAWASAN PERBATASAN LAUT NATUNA UTARA | |
| Pembimbing I,  Dr. Ir. A. Adang S., S.T., M.M., IPU, ASEAN Eng. Marsekal Muda TNI (Purn.) Tanggal : Februari 2023 | Pembimbing II,  Dr. Ir. Rudy A. G. Gultom, M.Sc., CEH, CIQaR Marsekal Pertama TNI Tanggal : Februari 2023 |
| Mengetahui Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan  Dr. Ir. I Nengah Putra A, S..T., M.Si(Han)., ASEAN Eng., ACPE., CIPA Laksamana Muda TNI Tanggal : 16 Februari 2023 | |

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

| Nama NIM Program Studi Fakultas Judul Proposal Tesis | : Igara Triregina : 120210402004 : Teknologi Penginderaan : Teknologi Pertahanan : KONSEP OPTIMALISASI INTEROPERABILITAS BERBASIS SATELIT GUNA Mendukung Penguatan Pertahanan di Kawasan Perbatasan Laut Natuna Utara | | |
|---|--|--|---------------|
| No. | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
| 1. | Pembimbing I Dr. Ir. Asep Adang Supriyadi, ST., MM., IPU., ASEAN Eng. Marsekal Muda TNI (Purn.) |  | Februari 2023 |
| 2. | Pembimbing II Dr. Ir. Rudy A. G. Gultom, M.Sc., CEH, CIQaR Marsekal Pertama TNI |  | Februari 2023 |
| 3. | Penguji I Prof. Dr. Aris Poniman |  | Februari 2023 |
| 4. | Penguji II Dr. Yosef Prihanto, S.Si., M.Si. |  | Februari 2023 |
| 5. | Penguji III Syachrul Arief, Ph.D |  | Februari 2023 |

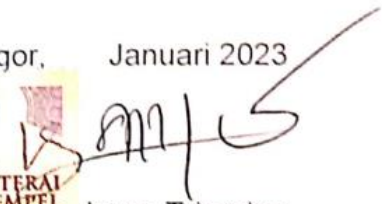
PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak dapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, Januari 2023




Igara Triregina

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Penyayang. Dengan berkat rahmat dan karunia-Nya, peneliti telah diberikan kemudahan dan kelancaran hingga penyusunan tesis dengan judul: "Konsep Optimalisasi Interoperabilitas Berbasis Satelit Guna Mendukung Penguatan Pertahanan Di Kawasan Perbatasan Laut Natuna Utara" ini dapat diselesaikan.

Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknologi Penginderaan Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia. Penyusunan tesis ini dapat terselesaikan berkat kemurahan hati banyak pihak yang terlibat, mendukung dan membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Laksdya TNI Dr. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberi dukungan penelitian.
2. Bapak Laksda TNI Dr. Ir. Kasih Prihantor, SE., MM., M.Tr.(Han)., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan yang telah mendukung dalam penelitian ini.
3. Bapak Kol. Sus. Agus Haryanto Ikhsanudin, M.Han selaku Ketua Program Studi Teknologi Penginderaan yang telah mendukung penelitian ini.
4. Bapak Marsda TNI (Purn) Dr. Ir. Asep Adang Supriyadi, ST., MM., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan, motivasi, kritik dan saran hingga terselesaikannya penulisan tesis ini.

5. Bapak Marsma TNI Dr. Ir. Rudy A. G. Gultom, M.Sc., CEH, CIQaR selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan, motivasi, kritik dan saran hingga terselesaikannya penulisan tesis ini.
6. Bapak dan Ibu Pengajar Mata Kuliah pada Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, terima kasih atas segala pelajaran, kesempatan diskusi dan sharing, terima kasih atas ilmunya, semoga kebermanfaatannya ilmu ini.
7. Ibu Agnes CHML. Tobing, S.Ikom., M.Han selaku staf Prodi Teknologi Penginderaan yang telah membantu dan memberikan motivasi untuk saya terus maju menyelesaikan tesis ini.
8. Kedua orangtua, terima kasih telah memberikan pelajaran paling bermakna bagi peneliti dan terima kasih selalu mendoakan agar tidak lelah dalam menggapai cita-cita.
9. Mbak Regia, Mbak Ananda, Mbak Nadya Aisyah, dan Tante Diah Siti Utari, M.Si, beserta keluarga yang selalu mendorong saya untuk semangat dan terus maju menyelesaikan tesis ini.
10. Roy Kurniawan Putra, calon suami yang selalu memberikan dukungan moril dan mendorong saya untuk semangat dalam perjuangan menyelesaikan studi ini.
11. Teman-teman seperjuangan, Teknologi Penginderaan, FSTP, serta Cohort 13 yang telah mendukung.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kelemahan yang perlu diperkuat. Oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya pembangunan teknologi di bidang pertahanan.

Tanjungpinang, 23 Januari 2023

Igara Triregina

ABSTRAK

KONSEP OPTIMALISASI INTEROPERABILITAS BERBASIS SATELIT GUNA Mendukung Penguatan Pertahanan di Kawasan Perbatasan Laut Natuna Utara

IGARA TRIREGINA

Dinamika lingkungan strategis yang semakin kompleks di kawasan Laut Tiongkok Selatan memunculkan ancaman terhadap Laut Natuna Utara. Didukung dengan besarnya potensi hasil laut di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia pada kawasan tersebut. Masih belum disepakatinya batas wilayah antara Indonesia-Vietnam dan Indonesia-Malaysia di kawasan tersebut juga menjadi pemicu munculnya aktivitas ilegal yang mengganggu wilayah kedaulatan Republik Indonesia. Tercatat masih terjadi peningkatan kasus *Illegal Unreported Unregulated Fishing* (IUUF) pada pertengahan tahun 2022. Oleh karena itu, perlu adanya upaya peningkatan operasi pengamanan perbatasan di kawasan maritim. Sesuai dengan Rencana Pembangunan Wilayah Pertahanan Laut Natuna-Natuna Utara, perlu dikerahkan operasi gabungan militer dan sipil yang termasuk dalam unsur maritim, serta pengoptimalan teknologi pertahanan. Dalam rangka melakukan operasi gabungan yang optimal, terjalannya *information sharing* yang dapat mendukung peran komando pengendalian sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kesiapan interoperabilitas TNI AL, TNI AU, dan Bakamla RI, serta merancang konsep interoperabilitas berbasis satelit yang dapat mendukung penguatan pertahanan di kawasan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah *concurrent embedded* dan mengacu pada kriteria interoperabilitas LISI dan OIM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interoperabilitas yang terjalin antara TNI AL dan Bakamla RI maupun TNI AL dan TNI AU berada pada level *ad-hoc*. Sementara untuk Bakamla RI dan TNI AU pada level *isolated*. Untuk itu, dirancang konsep interoperabilitas antara TNI AL, TNI AU, dan Bakamla RI dengan memanfaatkan satelit yang diharapkan dapat diterapkan dalam perencanaan pengoptimalan teknologi untuk penguatan pertahanan di kawasan maritim pada masa yang akan datang.

Kata kunci: interoperabilitas, satelit, LISI-OIM, perbatasan maritim, pertahanan laut

ABSTRACT

Concept of Satellite-Based Interoperability Optimization to Support Defense Strengthening in the North Natuna Border Area

IGARA TRIREGINA

The North Natuna Sea is threatened by the dynamics of an increasingly complex strategic environment in the South China Sea area. It is supported by the large potential for marine products in the Indonesian Exclusive Economic Zone in that area. The territorial boundaries that have yet to be agreed upon in the region between Indonesia and Vietnam and Indonesia and Malaysia have become a trigger for the emergence of illegal activities that disrupt the sovereign territory of the Republic of Indonesia. In mid-2022, there was still an increase in Illegal Unreported Unregulated Fishing (IUUF) cases. As a consequence, increased maritime border security operations are necessary. According to the Development Plan for the North Natuna-Natuna Sea Defense Area, a joint military and civilian operations that are part of the maritime element and defense technology optimization are needed. The establishment of information sharing that can support the role of command control is essential for carrying out optimal joint operations. The research aims to analyze the interoperability readiness conditions of the Indonesian Navy, Indonesian Air Force, and Bakamla and create a satellite-based interoperability conceptual design that can support the defense strengthening of the North Natuna Sea Border Area. The concurrent embedded research method is used in this study, which refers to LISI and OIM interoperability criteria. The findings of the study indicate that interoperability between the Indonesian Navy and Bakamla RI, as well as the Indonesian Navy and the Indonesian Air Force, is at an ad hoc level. Meanwhile for Bakamla RI and the Indonesian Air Force at the isolated level. As a result, an interoperability concept was developed between the Indonesian Navy, Indonesian Air Force, and Bakamla by utilizing satellites, which is expected to be used in future planning for optimizing technology for strengthening maritime defense.

Keywords: interoperability, satellite, LISI-OIM, maritime border, sea defense

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN TESIS..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TESIS | iii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 16 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | 17 |
| 1.4 Rumusan Masalah..... | 18 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 18 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 19 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 21 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 21 |
| 2.1.1 Teori Keamanan Nasional | 22 |
| 2.1.2 Strategi Pertahanan Negara | 23 |
| 2.1.3 Teori Ancaman Nasional | 27 |
| 2.1.4 Pengelolaan dan Pengamanan Perbatasan | 29 |
| 2.1.5 Komando dan Pengendalian | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.6 Konsep Interoperabilitas | 32 |
| 2.1.7 Interoperabilitas dalam Militer | 36 |
| 2.1.8 Peran Satelit dalam Interoperabilitas | 39 |
| 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu | 41 |
| 2.3 Kerangka Berpikir | 45 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 46 |
| 3.1 Metode dan Desain Penelitian | 46 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 49 |
| 3.2.1. Tempat Penelitian..... | 49 |
| 3.2.2. Waktu Penelitian..... | 49 |
| 3.3 Subyek dan Obyek Penelitian..... | 50 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data..... | 51 |
| 3.5 Teknik Pengolahan Data..... | 52 |
| 3.6 Teknik Analisis Data | 55 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 57 |
| 4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian | 57 |
| 4.1.1 Perspektif Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Riau | 57 |
| 4.1.2 Laut Natuna Utara dalam Perspektif Wilayah Pertahanan | 59 |
| 4.2 Hasil Pengumpulan Data | 62 |
| 4.2.1 Sistem Informasi dalam Operasi Militer TNI | 63 |
| 4.2.2 Kondisi Satuan TNI AL terhadap Operasi Militer di LNU | 64 |
| 4.2.3 Kondisi Satuan TNI AU terhadap Operasi Militer di LNU..... | 68 |
| 4.2.4 Peran Bakamla RI terhadap Pengamanan di LNU | 72 |
| 4.3 Hasil Pengolahan Data | 74 |
| 4.4 Interpretasi Data | 77 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 4.5 | Pembahasan..... | 79 |
| 4.5.1 | Kondisi Kesiapan TNI AL, TNI AU, dan Bakamla RI dalam Menunjang Interoperabilitas | 79 |
| 4.5.2 | Teknologi Satelit untuk Pertahanan..... | 81 |
| 4.5.3 | Konsep Optimalisasi Interoperabilitas di Kawasan Perbatasan Laut Natuna Utara | 82 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 86 |
| 5.1 | Kesimpulan | 86 |
| 5.2 | Saran | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 88 |
| LAMPIRAN..... | | 95 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 1.1 Overlapping Klaim di Perairan LTS terhadap Klaim ZEEI | 4 |
| Gambar 1.2 Forward Position Indonesia di LTS | 5 |
| Gambar 1.3 Peta Laut Natuna Utara | 7 |
| Gambar 1.4. Overlay Pola Patroli KKP dan Polri dengan Kapal Ikan Vietnam di Laut Natuna Utara | 10 |
| Gambar 2.1 Tingkatan Teori yang Digunakan | 21 |
| Gambar 2.2 Tiga Substansi Dasar dalam Strategi Pertahanan Negara Republik Indonesia | 25 |
| Gambar 2.3 Hakekat Ancaman Nasional | 27 |
| Gambar 2.4 Arsitektur Pertahanan Militer dalam Postur Pertahanan | 28 |
| Gambar 2. 5. Interoperability: A Sociotechnical Perspective | 33 |
| Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir..... | 45 |
| Gambar 3. 1. Tahapan Metode Waterfall | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 2. Desain Penelitian | 48 |
| Gambar 3. 3. LISI Reference Model | 53 |
| Gambar 4.1 Peta Batas Maritim Segmen Laut Natuna Utara | 57 |
| Gambar 4.2 Daerah Operasi Maritim | 61 |
| Gambar 4.3 Gelar Alusista TNI AU Sumber: Paparan Sekretariat Jenderal Dewan Ketahanan Nasional | 69 |
| Gambar 4. 4 Standar Interoperabilitas Sistem pada Alutsista TNI AU | 71 |
| Gambar 4.5 Peta Sasaran Strategis RI 2020-2024 Sumber: Bakamla RI (2020) | 72 |
| Gambar 4.6 Penyelerasan Antara Model Organisasi dan LISI | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.7 Konsep Optimalisasi Interoperabilitas Berbasis Satelit | 83 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Jumlah Pelanggaran Laut oleh Kapal Asing di Laut Natuna Utara | 10 |
| Tabel 1.2 Keterbatasan Komponen Interoperabilitas TNI | 14 |
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu | 42 |
| Tabel 3. 1. Waktu Penelitian | 50 |
| Tabel 4.1 Spesifikasi Teknis KRI Kerambit-627 | 66 |
| Tabel 4.2 Spesifikasi KRI Usman Harun-359..... | 66 |
| Tabel 4.3 Hasil Analisis OIM TNI AL..... | 76 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis OIM Bakamla RI | 76 |
| Tabel 4.5 Hasil Analisis OIM TNI AU | 76 |