

# Prosiding

## Seminar Nasional Penginderaan Jauh

### 2018

**Peningkatan Pemanfaatan IPTEK Penginderaan Jauh  
untuk Mendukung Pencapaian Target-target Prioritas  
Pembangunan Nasional**

**The Margo Hotel - Depok,  
31 Juli 2018  
<http://sinasinderaja.lapan.go.id>**





***sinas inderaja***



**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL PENGINDERAAN JAUH 2018**

Tema: Peningkatan Pemanfaatan IPTEK Penginderaan Jauh untuk Mendukung Pencapaian Target-target Prioritas Pembangunan Nasional

Deputi Bidang Penginderaan Jauh, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Jakarta

Editor:

Fadila Muchsin, S.T., M.Si.

Sayidah Sulma, S.Pi. M.Si.

Mukhoriyah, S.T., M.Si.

Nanin Anggraini, S.Si., M.Si.

Liana Fibriawati, S.Si.

Randy Prima Brahmantara, S.T.

Udhi Catur Nugroho, S.T

**The Margo Hotel**  
**Depok, 31 Juli 2018**

**Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional**  
**Jakarta**

## **PROSIDING**

### **SEMINAR NASIONAL PENGINDERAAN JAUH TAHUN 2018**

*“Peningkatan Pemanfaatan IPTEK Penginderaan Jauh untuk Mendukung Pencapaian Target-target Prioritas Pembangunan Nasional”*

- Pembina : Dr. Orbita Roswintiarti, M.Sc.  
Pengarah : Ir. Dedi Irawadi  
                  Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si  
Ketua Pelaksana : Ir. Rubini Jusuf, M.Si.  
Sekretaris : Muhammad Priyatna, S.Si., M.TI.  
Keuangan : Dewi Iva Muzdalifah, S.E.  
Reviewer : Dr. Rahmat Arief, Dipl. Ing.  
                  Prof. Dr. Muchlisin Arief  
                  Ir. Suhermanto, M.T.  
                  Dr. Dony Kushardono, M.Eng.  
                  Dr. Ir. Indah Prasasti, M.Si.  
                  Dr. Dra. Wikanti Asriningrum, M.Si.  
                  Dr. Ety Parwati, M.Si.  
                  Dr. Ir. Dede Dirgahayu Domiri, M.Si.  
                  Drs. Kustiyo, M.Si.  
                  Dr. Jalu Tejo Nugroho, S.Si. M.T.  
Editor : Fadila Muchsin, S.T., M.Si.  
                  Sayidah Sulma, S.Pi., M.Si.  
                  Mukhoriyah, S.T., M.Si.  
                  Nanin Angraini, S.Si. M.Si.  
                  Sayidah Sulma, S.Pi., M.Si.  
                  Randy Prima Brahmantara, S.T.  
                  Udhi Catur Nugroho, S.T.  
Design Cover/Layout : Widya Eka Prativi, S.ST, Rizka Valupi, Krisdayanti

Cetakan I, Maret 2019  
**ISBN: 978-602-53912-0-0**

#### **Penerbit:**

Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh (Pustekdata)  
Kedeputan Bidang Penginderaan Jauh  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)  
Jl. LAPAN No.70, Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta 13710, Indonesia  
Telepon: (021) 8710786, Fax. 8717715  
Website: <http://www.pustekdata.lapan.go.id>

Copyright © 2019

#### **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

Dilarang memperbanyak, mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa seizin penulis dan penerbit

**TIM PELAKSANA KEGIATAN  
SEMINAR NASIONAL PENGINDERAAN JAUH 2018  
(SINAS INDERAJA 2018)**

**I. Panitia**

- Pembina : Dr. Orbita Roswintiarti, M.Sc.
- Pengarah : 1. Ir. Dedi Irawadi  
2. Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si.
- Ketua Pelaksana : Ir. Rubini Jusuf, M.Si.
- Sekretaris : Muhammad Priyatna, S.Si., MTI.
- Sekretariat : 1. Dinari Nikken S.S, S.T  
2. Muhammad Bayu, S.Sos.  
3. Syifa W. Adawiah, S.Pi.  
4. Tri Astuti Pandansari, A.Md.  
5. Siti Desti Wahyuningsih, S.Si.
- Seksi Makalah dan Prosiding : 1. Fadila Muchsin, S.T., M.Si. (Koordinator)  
2. Nanin Anggraini, S.Si. M.Si.  
3. Sayidah Sulma, S.Pi., M.Si.  
4. Randy Prima Brahmantara, S.T.  
5. Mukhoriyah, S.T., M.Si.  
6. Udhi Catur Nugroho, S.T.  
7. Liana Fibriawati, S.Si
- Seksi Acara : 1. M. Soleh, S.T., M.Eng. (Koordinator)  
2. Rita Silviana Arlis, S.T.  
3. Esthi Kurnia Dewi, S.Kom.  
4. Nurwita Mustika Sari, S.Si.  
5. Destri Yanti Hutapea, S.T.  
6. Kurnia Ulfa, S.Si.
- Seksi Perlengkapan dan Transportasi : 1. B. Pratiknyo Adi Mahatmanto, S.T  
2. Sulis Darmanto S.Kom.  
3. Aby Al Khudri, S.Kom.  
4. Iwan Sabirin, A.Md.

- Seksi Publikasi dan Dokumentasi : 1. Gusti Darma Yudha, S.Kom.  
2. Haris Suka Dyatmika, S.Si  
3. Agnes Sondita Payani, S.Si  
4. Kurnia Robiansyah, A.Md.
- Seksi Venue : 1. Novie Indriasari, S.T., M.Si.  
2. Masnita Indriani Oktavia, S.Si.  
3. Dra. Endng Purwanti
- Seksi Pameran dan Poster : 1. Drs. Ngadino (Koordinator)  
2. Iskandar Effendy, S.Si.  
3. Bambang Haryanto, S.E.  
4. Muhamad Dwi Budi Wibowo, A.Md.  
5. Unggul Satrio Yudhotomo, S.T.
- Seksi Keuangan : 1. Dewi Iva Muzdalifah, S.E. (Koordinator)  
2. Haris Benediktus, S.E.  
3. Sri Wahyuni  
4. Dian Ariefwati, S.E  
5. Noor Jannah, S.Sos.  
6. Andi Marliah Malik, S.E.

## II. Reviewer

- Ketua : Dr. Rahmat Arief, Dipl. Ing.
- Anggota : 1. Prof. Dr. Muchlisin Arief.  
2. Dr. Ety Parwati, M.Si.  
3. Dr. Dony Kushardono, M.Eng.  
4. Dr. Ir. Indah Prasasti, M.Si.  
5. Dr. Ir. Dede Dirgahayu Domiri, M.Si.  
6. Dra. Wikanti Asriningrum, M.Si.  
7. Dr. Jalu Tejo Nugroho, S.Si. M.T.  
8. Drs. Kustiyo, M.Si.  
9. Ir. Suhermanto, M.T

## III. Moderator

- : 1. Ayom Widipaminto, S.T., M.T.  
2. Syarif Budiman, S.Pi. M.Sc.  
3. Prof Muchlisis Arief, Ph.D.  
4. Dr. Ir Dony Kushardono, M.Eng.  
5. Ir. Suhermanto, M.T.  
6. Dr. Wikanti Asriningrum  
7. Dr. Ratih Dewanti, M.Sc.  
8. Dr. Indah Prasasti



**IV. Asrot**

- :
1. Rizky Faristyawan, S.Si.
  2. Mohammad Ardha, S.Si.
  3. Muhamad Dwi Budi Wiowo, A.Md.
  4. Syaiful Muflichin Purnama, S.Si.
  5. Dwi Nurcahyo Ari Putro, A.Md.

**V. Notulen**

- :
1. Devica Natalia Br Ginting, S.Si.
  2. Anugrah indah Lestari, S.Si.
  3. Khalifah Insan Nur Rahmi, S.Si.
  4. Widya Putri Kemesthaning Utami, A.Md.
  5. Inggit olita Sari, S.T., MGIS
  6. Mulia Inda Rahayu, M.Si.
  7. Marendra Eko Budiono, S.Si. M.Sc.
  8. Hendayani, S.Kom. M.Si.

## KATA PENGANTAR DEWAN EDITOR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.,

Alhamdulillah segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga penyusunan Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh (Sinan Inderaja) tahun 2018 dapat terselesaikan dengan baik. Sinan Inderaja 2018 dengan tema “Peningkatan Pemanfaatan IPTEK Penginderaan Jauh untuk Mendukung Pencapaian Target-target Prioritas Pembangunan Nasional” telah dilaksanakan pada tanggal 31 Juli 2018 bertempat di The Margo Hotel, Depok – Jawa Barat. Prosiding ini berisi kumpulan makalah dari para peneliti/perekayasa, mahasiswa dan praktisi di bidang teknologi dan pemanfaatan penginderaan jauh yang telah dipresentasikan secara oral maupun poster pada Sinan Inderaja tahun 2018.

Panitia menerima 128 makalah dan 121 makalah yang telah dipresentasikan baik secara oral maupun poster. Makalah yang telah dipresentasikan secara oral sebanyak 34 makalah dan dalam bentuk poster sebanyak 87 makalah. Di dalam prosiding ini, makalah tersebut dikelompokkan berdasarkan 4 (empat) tema yang menyesuaikan dengan tema besar yang diambil, yaitu:

1. Teknologi Akuisisi, Pengolahan dan Manajemen Data (21 makalah).
2. Ketahanan Pangan dan Sumber Daya Alam (31 makalah).
3. Pembangunan Wilayah dan Infrastruktur (11 makalah).
4. Lingkungan dan Kebencanaan (53 makalah).

Seperti pada tahun-tahun sebelumnya, pada Sinan Inderaja tahun 2018 juga dilakukan seleksi terhadap makalah yang dinilai layak untuk masuk ke dalam jurnal yang dikelola oleh LAPAN yaitu Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital. Hasilnya terdapat 5 makalah yang terpilih, namun 1 makalah ditarik oleh penulisnya dengan alasan tertentu sehingga makalah yang masuk dalam jurnal adalah 4 makalah sebagai berikut:

1. Analisis Spasial untuk Kaji Cepat Longsor Ponorogo Berdasarkan Hasil Foto Udara menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*)
2. Deteksi Perubahan Tutupan Lahan Dari Data Terrasar-X Menggunakan Metode *Texture* Analisis dan Segmentasi di Jakarta
3. Kajian Estimasi Kerapatan Kanopi (Fcover) Mangrove di Pulau Kemujan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh Multi-Resolusi
4. Peringatan Dini Bahaya Kebakaran Lahan Gambut di Kesatuan Hidrologi Gambut Sungai Jangkang – Sungai Liong

Terdapat 1 makalah pada tema 3 yang belum dikembalikan perbaikannya oleh penulisnya sehingga tidak dimasukkan dalam prosiding ini. Dengan demikian makalah yang diterbitkan dalam Prosiding Sinan Inderaja Tahun 2018 seluruhnya berjumlah 115 makalah.

Terima kasih kami sampaikan kepada para penulis yang telah berkontribusi pada Sinan Inderaja 2018, panitia yang telah membantu dalam penyusunan dan penerbitan prosiding ini dan juga kepada para pimpinan atas dukungan moril maupun materil sehingga prosiding ini bisa terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Semoga Prosiding Sinan Inderaja 2018 dapat memberi manfaat bagi para peneliti/perekayasa, mahasiswa, praktisi dan pengguna data penginderaan jauh di manapun berada dalam meningkatkan pemanfaatan IPTEK penginderaan jauh sehingga dukungan terhadap pencapaian target-target prioritas pembangunan nasional dapat lebih optimal. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Desember 2018

Tim Editor

## SAMBUTAN KETUA PANITIA SINAS INDERAJA 2018

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Yang kami hormati Bapak Kepala LAPAN, Bapak Prof. Dr. Thomas Djamaludin

Yang kami hormati Pembicara dari Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, Direktur Pendidikan Tinggi, Iptek dan Kebudayaan, Bapak Drs. Amich Alhumami, MA, M.Ed, Ph.D

Yang kami hormati para pejabat eselon-1 dari LAPAN maupun dari instansi yang kami undang dan hadir disini  
Yang kami hormati para Kepala Pusat dan Kepala Biro di lingkungan LAPAN, para pejabat atau utusan dari Kementerian/Lembaga serta Pemerintah Daerah,

Yang kami hormati para *invited speaker* pada sesi paralel

Bapak Dr. Mahdi Kartasmita dan Bapak Drs. Bambang S. Tedjasukmana, Dipl.Ing, Kepala LAPAN periode sebelumnya,

serta para pemakalah dan peserta seminar yang berbahagia.

Puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT atas terselenggaranya acara seminar pada hari ini. Seminar Nasional Penginderaan Jauh ini atau kita singkat dengan Sinas Inderaja merupakan rangkaian dari kegiatan Hari Antariksa Nasional dan Hari Kebangkitan Teknologi Nasional tahun 2018.

Seminar Nasional Penginderaan Jauh Ini merupakan kegiatan ilmiah tahunan yang diadakan oleh Kedeputusan Bidang Penginderaan Jauh LAPAN sebagai sarana bertukar ilmu pengetahuan, informasi, dan pengalaman diantara para pemangku kebijakan dan praktisi penginderaan jauh terhadap berbagai perkembangan terkini di bidang iptek dan pemanfaatan penginderaan jauh.

Tahun ini merupakan tahun ke-5 penyelenggaraan Seminar Nasional Penginderaan Jauh dengan mengangkat tema: **“Peningkatan Pemanfaatan IPTEK Penginderaan Jauh untuk Mendukung Pencapaian Target-target Prioritas Pembangunan Nasional”**. Tema ini diambil mengingat saat ini sudah begitu banyak peran Iptek Penginderaan Jauh dalam mendukung pencapaian target pembangunan nasional, antara lain misalnya di bidang perumahan dan pemukiman, data dan informasi penginderaan jauh dimanfaatkan dalam pemetaan wilayah untuk perencanaan pembangunan perumahan/pemukiman; di bidang pengembangan dunia usaha dan pariwisata, data dan informasi penginderaan jauh digunakan dalam pemetaan Kawasan Ekonomi Khusus dan Kawasan Industri Prioritas; dan di bidang ketahanan pangan, data dan informasi penginderaan jauh digunakan untuk pemetaan lahan baku sawah, prediksi luas panen, serta pemetaan jaringan irigasi. Peran data dan informasi penginderaan jauh juga sangat besar di bidang infrastruktur, konektivitas, dan kemaritiman, serta pembangunan wilayah terutama dalam mendukung pemetaan wilayah perbatasan, pemetaan infrastruktur telekomunikasi dan informatika serta penanggulangan bencana.

Para hadirin yang berbahagia, Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-5 tahun 2018 ini diadakan dalam 2 sesi, Sesi Plenary akan diadakan pada pagi hari dengan pembicara kunci dari Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas serta dari LAPAN. Kemudian setelah rehat kopi dilanjutkan dengan sesi paralel yang akan diisi oleh presentasi dari beberapa *invited speaker* dan juga presentasi hasil-hasil penelitian/perekayasaan di bidang penginderaan jauh baik dari LAPAN maupun dari instansi yang mengirimkan makalahnya ke panitia.

Subtema yang akan disampaikan pada presentasi sesi paralel nanti adalah:

- Teknologi Akuisisi, Pengolahan, dan Manajemen Data Penginderaan Jauh
- Ketahanan Pangan dan Sumber Daya Alam
- Pembangunan Wilayah dan Infrastruktur
- Lingkungan dan Kebencanaan

Panitia telah menerima 128 makalah ilmiah dari 25 institusi di seluruh Indonesia, dari 128 makalah tersebut 37 makalah akan disampaikan dalam bentuk presentasi oral pada 4 sesi paralel, serta 91 makalah akan disampaikan dalam bentuk presentasi poster.

Perkiraan peserta yang hadir pada seminar ini adalah sekitar 350 orang yang terdiri dari peneliti/perekayasa dari internal LAPAN, para undangan yang mewakili Kementerian/ Lembaga, utusan dari Pemerintah Provinsi/Kabupaten/Kota yang memiliki kerjasama dengan LAPAN, peserta dari universitas serta peserta umum lainnya. Selain itu kami juga mengadakan pameran yang akan menampilkan hasil-hasil litbang yang terkait dengan penginderaan jauh.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi demi terselenggaranya acara ini dan mohon maaf jika terdapat kekurangan.

Akhir kata, kami memohon kepada Bapak Kepala LAPAN berkenan untuk memberikan sambutan dan arahan sekaligus membuka acara Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-5 ini.

Kepada peserta seminar, selamat mengikuti seminar, selamat berdiskusi, semoga mendapatkan manfaat dan hasil yang maksimal.

Terima kasih, Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Terima kasih,

Depok, 31 Juli 2018

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ir. Rubini Jusuf, M.Si.

## **SAMBUTAN KEPALA LAPAN**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Seminar Nasional Penginderaan Jauh tahun ini semakin semarak dan mempunyai topik yang langsung mengarah kita dalam menyambut RPJMN dan Renstra 2020 – 2024, yaitu pemanfaatan penginderaan jauh dapat mendukung dan mempercepat capaian prioritas-prioritas nasional. Sinergi antara peneliti, perekayasa, dan pengguna akan mendorong kita untuk lebih memaksimalkan perolehan dan pemanfaatan citra penginderaan jauh.

Sejak tahun 2018, LAPAN telah menambah kemampuan akuisisi data dengan citra resolusi sangat tinggi yang tentunya pemanfaatannya akan semakin banyak dan luas serta diharapkan bisa mempercepat capaian-capaian prioritas pembangunan nasional. RPJMN 2015 – 2019 bagi LAPAN merupakan Renstra 2015 – 2019 yang satu tahun lagi akan berakhir dan diharapkan target yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Saat ini, LAPAN dan Bappenas sudah mulai mempersiapkan perencanaan 5 tahun ke depan yang sifatnya teknokratik dari aspek garis besar dan kerangkanya yang kemudian akan diisi lebih lengkap lagi dengan visi misi presiden terpilih nantinya.

SINASJA tahun ini diharapkan lebih menajamkan, mengintegrasikan, dan mensinergikan lagi hasil litbang yang sesuai dengan kebutuhan para pengguna di Kementerian/Lembaga maupun daerah, sehingga sinergi antara peneliti, perekayasa, dan pengguna menjadi penting. Pengguna di Kementerian/Lembaga dan daerah diharapkan secara terbuka menyampaikan kecenderungan-kecenderungan baru pemanfaatan penginderaan jauh yang harus dijawab oleh para peneliti/perekayasa. Seminar nasional dapat digunakan sebagai ajang komunikasi untuk berbagi informasi, pengalaman, dan menyampaikan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, sehingga arah penelitian dan pengembangan berorientasi pada penggunaan yang riil di masyarakat.

LAPAN memiliki visi menjadi pusat unggulan, yang tahapannya dilakukan melalui capaian–capaian pusat–pusat teknis menjadi pusat unggulan. Salah satu yang diupayakan adalah memenuhi ketentuan/kriteria pusat unggulan iptek yang ditetapkan oleh kementerian Ristek–dikti. Dua pusat di kedeputian bidang penginderaan jauh telah dinyatakan sebagai pusat unggulan iptek pada tahun 2018. Pusat unggulan bukanlah akhir dari tujuan sebagai lembaga litbang. Dua ciri unggulan yang ditetapkan LAPAN adalah unggul dalam kompetensi litbang yang diukur dari publikasi, paten, dan produk teknologi karya para peneliti dan perekayasa, selain itu kita berharap agar kualitas litbang dapat terus ditingkatkan. Aspek yang kedua adalah layanan yang harus diberikan kepada Kementerian/Lembaga, pemerintah daerah, dan pengguna lainnya diharapkan semakin berkualitas dan menjawab tantangan yang ada. Kompetensi dan layanan inilah yang ingin kami tunjukkan sebagai pusat unggulan. Setelah mencapai pusat unggulan, selanjutnya LAPAN ingin memberikan makna dari pusat unggulan tersebut dengan memberikan kemanfaatan dari hasil litbang, melakukan sinergi secara nasional dan internasional, dan satu komunitas iptek yang saling menguatkan serta meningkatkan kuantitas dan kualitas layanan kami kepada semua stakeholder.

Penginderaan jauh menjadi salah satu kegiatan keantariksaan yang diamanatkan dalam undang-undang keantariksaan dari 5 kegiatan utama LAPAN. Kegiatan penginderaan jauh sudah dirumuskan dalam rencana induk keantariksaan yang ditetapkan dalam Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2018 selanjutnya akan dijabarkan dalam perencanaan 5 tahun ke depan. Pemanfaatan penginderaan jauh untuk mendukung prioritas-prioritas pembangunan nasional menjadi sangat penting. LAPAN diberi amanah melalui inpres nomor 6 tahun 2012 menjadi satu-satunya penyedia citra penginderaan jauh nasional yang diperkuat dengan undang-undang keantariksaan nomor 21 tahun 2013. Hal ini menjadi tanggung jawab yang besar bagi LAPAN untuk bisa menjalankan amanah tersebut. Kami mengupayakan agar citra satelit tersebut bisa diberikan secara gratis dengan lisensi pemerintah dan hal itu sudah berjalan. Selain itu kami juga mengupayakan menghitung nilai keekonomian dari nilai layanan kami. Jika sebelumnya Kementerian/ Lembaga mengadakan citra satelit secara sendiri-sendiri dan bisa jadi citra satelit tersebut mempunyai kesamaan antar satu Kementerian/Lembaga dengan kementerian yang lain, dengan adanya inpres nomor 6 tahun 2012 dan undang-undang keantariksaan nomor 21 tahun 2013 semua citra satelit disediakan oleh LAPAN. Dari perhitungan nilai keekonomian

tersebut, ternyata mampu membantu pemerintah dalam melakukan penghematan dengan metode satu pintu penyediaan citra satelit, nilainya berlipat ganda dari nilai data awal yang kami siapkan dengan anggaran APBN kami. Ini menjadi petunjuk, bahwa penginderaan jauh semestinya bisa memberikan manfaat dan dimanfaatkan oleh semua kementerian, lembaga dan daerah. Oleh karena itu, sangat kami dorong Kementerian/Lembaga, dan daerah untuk berkoordinasi dengan LAPAN dalam menentukan kebutuhannya. Sehingga kami dapat mempersiapkan jauh-jauh hari hal terbaik yang bisa kami berikan.

Kendala utama dalam perolehan citra satelit adalah kendala awan. Oleh karena itu, LAPAN mengupayakan penerimaan citra SAR atau radar yang bisa mengatasi kendala tersebut. Teknologinya jelas lebih rumit dan interpretasinya tidak sesederhana citra optis, tetapi itu sangat diperlukan untuk mengatasi kendala awan. Penelitian dan pengembangan terkait penggunaan citra SAR atau radar juga diperlukan. Sehingga kerjasama antar kementerian, lembaga, dan universitas sangat diperlukan. Metode-metode baru dalam pemanfaatan citra satelit juga perlu dikembangkan.

Banyak tuntutan-tuntutan yang saat ini memerlukan citra satelit, salah satu yang saat ini didorong oleh Menko perekonomian adalah penggunaan citra satelit untuk secara cepat memperkirakan produksi padi. Dari citra satelit ditentukan lahan baku kemudian dengan data-data pemantauan berkala dapat ditentukan fase pertumbuhan padi sampai pada fase panen dengan menghitung produktifitas masing-masing daerah, kemudian diproyeksikan jumlah produksi padi pada suatu masa panen. Hal ini tidak sederhana, akurasi masih terus ditingkatkan. Kendala-kendala teknis, verifikasi lapangan juga diperlukan. Kerjasama antar peneliti, perekayasa, dan Kementerian/Lembaga diperlukan supaya dapat memberikan layanan yang terbaik terkait dengan kebutuhan nasional.

Perencanaan pembangunan ditingkat daerah dan nasional saat ini memerlukan citra satelit dengan resolusi yang semakin tinggi tetapi tidak semua kemudian menggunakan citra satelit resolusi tinggi. Untuk perkotaan dan kawasan-kawasan tertentu memang diperlukan citra satelit dengan resolusi sangat tinggi, tetapi untuk beberapa wilayah menggunakan citra resolusi tinggi dari SPOT sudah memadai dan untuk keperluan lain resolusinya harus disesuaikan. Jadi tidak kemudian semua Kementerian/Lembaga, ataupun daerah menuntut citra satelit resolusi sangat tinggi namun juga dilihat peruntukkan citra tersebut digunakan. Efisiensi dalam pemanfaatan berbagai citra satelit yang digunakan untuk pemantauan sumber daya alam, lingkungan, dan kebencanaan menjadi penting supaya layanan kita bisa cepat dan para stakeholder pengguna dapat memanfaatkan secara benar. Bagaimana data itu diberikan secara cepat dan akurat kemudian pengguna dapat mengolah secara tepat dan akurat menjadi bagian yang penting.

Kami berharap melalui seminar, Bimtek, dan komunikasi-komunikasi berkelanjutan, pemanfaatan citra satelit dengan berbagai resolusi dapat lebih optimal mempercepat capaian-capaian prioritas pembangunan nasional.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kepala LAPAN,

Prof. Dr. Thomas Djamaluddin

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Halaman ISBN .....	ii
Tim Pelaksana Kegiatan Sinas Inderaja 2018 .....	iii
Kata Pengantar Dewan Editor .....	vi
Sambutan Ketua Panitia Sinas Inderaja 2018 .....	vii
Sambutan Kepala LAPAN .....	ix
Daftar Isi Prosiding Sinas Inderaja 2018 .....	xi

### Topik 1: Teknologi Akuisisi, Pengolahan, Manajemen Data Penginderaan Jauh (21 Makalah)

1. ANALISIS GANGGUAN INTERFERENSI PADA FREKUENSI X-BAND TERHADAP HASIL AKUISISI SATELIT TERRA, AQUA, DAN LANDSAT-8 DI STASIUN BUMI PENGINDERAAN JAUH RUMPIN  Ali Syahputra Nasution, Wisnu Sunarmodo, Nurmajid Setyasaputra, Hidayat Gunawan, Ayom Widipaminto .....	1
2. ANALISIS OIF ( <i>OPTIMUM INDEX FACTOR</i> ) UNTUK CITRA LANDSAT-8 DI PULAU BAWEAN  Putria Widya Budiarti, Wikanti Asriningrum .....	11
3. CITRA ANAGLYPH MULTISKALA SEBAGAI METODE ALTERNATIF VISUALISASI RELIEF PERMUKAAN BUMI SECARA 3 DIMENSI  Rifki Fauzi, Nur Mohammad Farda .....	19
4. DESAIN PROTOTIPE SENSOR LINGKUNGAN UNTUK RADOME ANTENA LAPAN PAREPARE BERBASIS PERANGKAT <i>INTERNET OF THINGS</i>  Zainuddin, Arif Hidayat, Agus Suprijanto, Panji Rachman Ramadhan .....	31
5. KAJIAN APLIKASI SISTEM TRANSFER <i>MULTISITE</i> UNTUK OPTIMALISASI DISTRIBUSI DATA SATELIT PENGINDERAN JAUH MULTIMISI  Yuvita Dian Safitri, Nurmajid Setyasaputra, Destri Yanti Hutapea, Indri Pratiwi, Riyan Mahendra .....	40
6. KOMPARASI METODE EKSTRAKSI TITIK DALAM DATA GRID (STUDI KASUS MALUKU)  Lisa Agustina, Dinda Rosyia Wibawanty, Andang Kurniawan, Agus Safril .....	45
7. KOREKSI <i>BOW-TIE</i> PADA CITRA VIIRS NPP DENGAN INTERPOLASI DUA DIMENSI  Haris S. Dyatmika, Andy Indradjad, Liana Fibriawati, Kurnia Ulfa .....	51
8. STUDI KOMPARASI PENURUNAN <i>NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX</i> PADA CITRA <i>HYPER-MULTI SPECTRAL</i>	

	Dwi Setyo Aji, Rendy Putra Maretika, Agung Kurniawan .....	56
9.	OPTIMALISASI SISTEM PEREKAMAN DAN PENGOLAHAN DATA SATELIT RESOLUSI SANGAT TINGGI DI SBPJ PAREPARE	
	Agus Suprijanto, Arif Hidayat, Sutan Takdir Ali Munawar, Muhammad Ihsan Azis .....	67
10.	OPTIMASI BEBAN SERVER PADA PENGOLAHAN BIG DATA DARI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>HYBRID CLUSTERING</i>	
	Ahmad Hidayat, Octaviani Hutapea, Ragiel Hadi Prayitno, Syifa Nurani Rahmayanti .....	75
11.	OTOMATISASI PADA PENGINDEKSAN <i>SALES ORDER</i> UNTUK Mendukung SISTEM PEMESANAN DATA TERRASAR-X DI LAPAN	
	Marendra Eko Budiono, Haris Suka Dyatmika, Inggit Lolitasari, Novie Indriasari, Rahmat Arief .....	79
12.	PEMANFAATAN FOTO UDARA MENGGUNAKAN DATA UAV ( <i>UNMANED AERIAL VEHICLE</i> ) UNTUK PEMBENTUKAN ORTHOPHOTO STUDI KASUS : PACITAN, JAWA TIMUR	
	Dessy Apriyanti, Rando Wylliyanto Putu Darma, Nursugi, Rochman Djaja, Endang .....	87
13.	PENGEMBANGAN MODEL DETEKSI PARAMETER GEOBIOFISIK MENGGUNAKAN DATA SATELIT LAPAN-A3/IPB	
	Samsul Arifin .....	96
14.	PENGEMBANGAN POTENSI KAMERA UDARA PUSTEKDATA DALAM RANGKA PENGEMBANGAN SISTEM SENSOR INDERAJA SATELIT LAPAN	
	Ahmad Maryanto, Muchammad Soleh, Dinari Nikken SS, Ayom Widipaminto, Nugroho Widijatmiko, Rahmat Arief, Hidayat Gunawan, Suhermanto .....	105
15.	PERBANDINGAN KETINGGIAN TITIK PADA SETIAP KELAS PENUTUP LAHAN HASIL STEREOKOMPILASI FOTO UDARA DAN DEM LIDAR SKALA 1 : 5.000 STUDI KASUS : TANJUNG LESUNG	
	Dessy Apriyanti, Mukhamad Ikhwan Nahdudin, Batoro Wisnu, Endang .....	112
16.	PERBANDINGAN SPASIAL DATA KAMERA LAPAN <i>SURVEILLANCE</i> UAV (LSU) DENGAN DATA PLEIADES-1A	
	Nurwita Mustika Sari, Esthi Kurnia Dewi, Ari Sugeng Budianta, Mukhoriyah, Dony Kushardono .....	123
17.	POTENSI PEMANFAATAN DATA SATELIT PENGINDERAAN JAUH KONSTELASI TINGGI RESOLUSI TINGGI MASA DEPAN	
	Muchammad Soleh, Ali Syahputra Nasution, Arif Hidayat .....	132
18.	RANCANG BANGUN SISTEM PENGOLAHAN DATA SATELIT METOP UNTUK MENGHASILKAN DATA IASI	
	B. Pratiknyo Adi Mahatmanto, Andy Indradjad, Sugiyanto, Ayom Widipaminto .....	140
19.	RANCANGAN PEMBAHARUAN SPBP <i>ONLINE</i> BERBASIS <i>WORLDMAP</i>	
	Kurnia Ulfa, Inggit Lolita Sari, B. Pratiknyo Adi Mahatmanto .....	148



20.	SISTEM INFORMASI LAPORAN HASIL PENGOLAHAN DATA MODIS DAN DATA NPP	
	Widya Eka Prativi, Kurnia Robiansyah, Muhammad Faisal Kahfi .....	156
21.	SISTEM PENGOLAHAN DATA PLEIADES DI HPC ( <i>HIGH PERFORMANCE COMPUTING</i> )	
	Randy Prima Brahmantara, Tuti Gantini, Hedy Izmaya, Inggit Lolita Sari, Riyan Mahendra, Marendra Eko Budiono .....	164
<b>Topik 2: Ketahanan Pangan dan Sumberdaya Alam (31 Makalah)</b>		
22.	ANALISIS INFORMASI SPASIAL LAHAN BAKU SAWAH DI PULAU JAWA MENGGUNAKAN CITRA SPOT-6 DAN SPOT-7	
	I Made Parsa, Sri Harini .....	171
23.	ANALISIS KELEMBAPAN TANAH BERDASARKAN <i>TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX</i> (TVDI)	
	Silmi Kaffah .....	179
24.	ANALISIS KLASIFIKASI KERAPATAN VEGETASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN KOMBINASI INDEKS NDVI ( <i>NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX</i> ) DARI DATA LANDSAT-8 STUDI KASUS DKI JAKARTA	
	Alkendy Darari, Awidya Firdaus Sahararini, Fernandos N, Mochamad Seandy, Yuniar Zweistika .....	186
25.	ANALISIS PERUBAHAN HUTAN MANGROVE DI MUARA ANGKE JAKARTA DENGAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN PENGINDERAAN JAUH	
	Ardian Cahyo Pambudi, Bagdja Hersandi Gusviga, Zaki Ali Fahrezi .....	192
26.	APLIKASI CITRA SATELIT LANDSAT 8 UNTUK PEMETAAN BATIMETRI PERAIRAN DANGKAL (STUDI KASUS: PERAIRAN KABUPATEN ACEH TIMUR)	
	Maulia Mahirani, Soni Darmawan .....	199
27.	DETEKSI LUAS PERMUKAAN DANAU DAN MONITORING TANAMAN AIR DARI SENTINEL-1 DAN LANDSAT-8 NDWI	
	Esthi Kurnia Dewi, Nurwita Mustika Sari .....	204
28.	DISEMINASI INFORMASI FASE PERTUMBUHAN TANAMAN PADI MENGGUNAKAN APLIKASI GEONODE	
	Arum Tjahjaningsih, Ahmad Sutanto .....	210
29.	IDENTIFIKASI HABITAT DASAR PERAIRAN LAUT DANGKAL MENGGUNAKAN TEKNIK <i>OPTIMUM INDEX FACTOR</i> PADA CITRA SPOT-7 DAN LANDSAT-8	
	Anang Dwi Purwanto, Kuncoro Teguh Setiawan .....	216
30.	IDENTIFIKASI KEDUDUKAN GARIS PANTAI ANTARA DATA SATELIT LANDSAT-8 DENGAN DATA SATELIT WORLDVIEW-2 PADA TAHUN 2017 DI PULAU MENJANGAN KECIL, KEPULAUAN KARIMUN JAWA, KABUPATEN JEPARA	
	Ida Bagus Andika Putra Anom, Wikanti Asriningrum, Kuncoro Teguh Setiawan .....	228

31.	IDENTIFIKASI PERUBAHAN LUASAN LAMUN DI PANTAI SANUR BALI DENGAN MENGGUNAKAN DATA SATELIT LANDSAT	
	I Dewa Made Krisna Putra Astaman, Kuncoro Teguh Setiawan, Wikanti Asriningrum .....	238
32.	KAJIAN NILAI SPEKTRAL CITRA SATELIT SENTINEL-2 UNTUK IDENTIFIKASI MANGROVE (STUDI KASUS: PULAU MAYA KARIMATA)	
	Gigih Giarrastowo, Muhammad Rizki Nandika .....	249
33.	MODEL MENENTUKAN KONSENTRASI KLOOROFIL-A DENGAN CITRA SATELIT SPOT-6	
	Nana Suwargana, Muchlisin Arief, Ety Parwaty, Syifa W Adawiah .....	258
34.	PEMANTAUAN KEKERINGAN AREA PERSAWAHAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SENTINEL-2	
	Rifcky Muhammad Helmizar, Soni Darmawan .....	268
35.	PEMETAAN BATAS TETAP LUAS PERMUKAAN SECARA GEOLOGI FORENSIK PADA DANAU TIPE PAPARAN BANJIR DENGAN MULTIDATA PENGINDERAAN JAUH	
	Atriyon Julzarika, Dany Puguh Laksono, Esthi Kurnia Dewi, Luki Subehi, Nanin Anggraini, Media Fitri Isma Nugraha, Kayat, Hanhan A. Sofiyuddin, Agung Setianto .....	275
36.	PEMETAAN BATIMETRI DENGAN METODE HIDROAKUSTIK UNTUK PENENTUAN LOKASI SISTEM BUDIDAYA KERAMBA JARING APUNG SEBAGIAN LAUT UTARA JEPARA, JAWA TENGAH	
	Ilham Jamaluddin, Candra Ardy Kusuma, Shifa Ardha Mahardhika, Wedha Ratu Della, Artha Parela, Idris Hanafi, Anwar Wahyudin, Atika Ratnaningsih .....	290
37.	PEMETAAN DAERAH POTENSIAL BUDIDAYA TIRAM MUTIARA MENGGUNAKAN PENGINDERAAN JAUH BERDASARKAN PARAMETER KEDALAMAN PERAIRAN, SUHU PERMUKAAN LAUT, ARUS LAUT DAN KEPADATAN FITOPLANKTON TERHADAP POLA MUSIMAN DI PERAIRAN AMBON, MALUKU	
	Tesla Kadar Dzikiro, Mukhamad Adib Azka, Brilianti Pramiarizki Ananta, Ahmad Fadlan	301
38.	PEMETAAN DAN DETEKSI PERUBAHAN MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT MULTI-TEMPORAL DI PULAU BALI, INDONESIA	
	Amandangi Wahyuning Hastuti, Komang Iwan Suniada, Liuta Yamano Aden .....	309
39.	PEMETAAN HABITAT BENTIK DARI CITRA SPOT 7 DAN SENTINEL 2-A DI PULAU OPAK, KEPULAUAN SERIBU	
	Siti Sari Kemala1, Jonson L. Gaol, Gathot Winarso .....	317
40.	PEMETAAN HABITAT BENTIK PERAIRAN DANGKAL PULAU OPAK BERBASIS OBJEK DAN PIKSEL MENGGUNAKAN CITRA SATELIT SPOT-7	
	Aiman Mufrih Hidayat, Michelia Masitha, Vincentius P. Siregar, Gathot Winarso .....	327
41.	PEMETAAN HABITAT PERAIRAN LAUT DANGKAL DI PANTAI PEMUTERAN, BALI	
	Anang Dwi Purwanto, Kuncoro Teguh Setiawan, Gathot Winarso, Wikanti Asriningrum, Devica Natalia Br. Ginting .....	344
42.	PEMETAAN TINGGI VEGETASI DI PERAIRAN DARAT MAHAKAM DENGAN MODEL TINGGI	

	Atriyon Julzarika, Nanin Anggraini .....	351
43.	PENGARUH DISTRIBUSI SAMPEL PEMODELAN TERHADAP AKURASI ESTIMASI <i>LEAF AREA INDEX</i> (LAI) MANGROVE	
	Muhammad Kamal, Tito Kanekaputra, Rima Hermayani, Dian Utari .....	361
44.	PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TAHUN 2008 DAN 2018 TERHADAP KOEFISIEN ALIRAN PERMUKAAN DI DAS CERUCUK, KABUPATEN BELITUNG, PROVINSI BANGKA BELITUNG	
	Kurniawan Budi Santoso, Arief Wicaksono .....	370
45.	PENINJAUAN POTENSI BATUBARA DENGAN LANDSAT 8 DI KABUPATEN BANJAR, KALIMANTAN SELATAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN PENYERAPAN TENAGA KERJA LOKAL	
	Annisa Daniswara Santoso, Iqbal Putut Ash Shidiq, Achmad Hafidz .....	382
46.	PERANCANGAN APLIKASI PENGINDERAAN JAUH UNTUK KEBERADAAN KAPAL NELAYAN DI WILAYAH PERAIRAN JAWA, BALI DAN NUSA TENGGARA	
	Elyna Fazriyati, Guntur Eka Saputra, Antonius Angga Kurniawan .....	390
47.	POTENSI EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DAN TINGKAT PEMANFAATANNYA DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN DOMPU, PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT	
	Yulius, Syahrial Nur Amri, Sari Indriani Putri .....	400
48.	PROFIL PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN DATA SENTINEL-1	
	Ita Carolita, Dede Dirgahayu, Soni Darmawan, Dhimas Wiratmoko, I Made Parsa .....	408
49.	SAMPEL OPTIMAL UNTUK PENENTUAN BATIMETRI DARI DATA SPOT-6 MENGGUNAKAN METODE KANNO TNP: STUDI KASUS PULAU KRI, RAJA AMPAT	
	Maryani Hartuti, Wikanti Asriningrum, Surahman, Masita Dwi Mandini Manessa .....	413
50.	UJI OPERASI TEKNOLOGI PEMANTAUAN KAPAL NELAYAN TRADISIONAL DI WAKATOBI	
	Ari Kuncoro, Ma'muri, S. W. Widyanto, S. Wisnugroho .....	418
51.	VARIABILITAS SALINITAS DI PERMUKAAN LAUT INDONESIA DAN SEKITARNYA BERDASARKAN DATA SATELIT AQUARIUS	
	Sartono Marpaung, Ety Parwati, Maryani Hartuti, Muchlisin Arief .....	436
52.	VERIFIKASI INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK (IGT) LAHAN SAWAH MENGGUNAKAN CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI/CITRA SATELIT RESOLUSI SANGAT TINGGI TEGAK	
	I Made Parsa, Lien Rosalina, Zainal Fatah .....	443
<b>Topik 3: Pembangunan Wilayah dan Infrastruktur (10 Makalah)</b>		
53.	ANALISIS HUBUNGAN NILAI INDEKS VEGETASI DAN TEMPERATUR PERMUKAAN LAHAN DI KOTA DEPOK MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8	
	Deandra Nurul Fadilah, Luthfiana RF, Shati, Lara, Rahmawati NSW, Putra DH, Saputra IAR, Manessa MDM, Gultom RG .....	452

54.	ANALISIS URBAN SPRAWL TERHADAP PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN KOTA DEPOK MENGGUNAKAN CITRA SATELIT PENGINDERAAN JAUH	
	Noviera Ristianingrum .....	456
55.	KAJIAN PEMETAAN PENUTUP LAHAN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-1A DI SEBAGIAN WILAYAH D.I. YOGYAKARTA	
	Ruwanda Prasetya, Zealandia Sarah Nurul Fatma .....	473
56.	PEMANFAATAN CITRA SATELIT DALAM MENENTUKAN TINGKAT KENYAMANAN TERHADAP RUANG TERBUKA HIJAU DI KOTA BANJARMASIN	
	Annisa Hana Fitriani, Humam Abdurrasyid Afif, Fuad Ramdhoni .....	480
57.	PEMANFAATAN CITRA SATELIT DALAM PROSES PENYUSUNAN ATAU REVISI RENCANA TATA RUANG WILAYAH PROVINSI, KABUPATEN DAN KOTA	
	Chintia Dewi, Diastarini, Dipo Yudhatama .....	502
58.	PEMANFAATAN LAHAN TERBANGUN DI KOTA SEMARANG MENGGUNAKAN DATA SATELIT PENGINDERAAN JAUH	
	Mukhoriyah, Nurwita Mustika Sari, Samsul Arifin .....	514
59.	PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDUKUNG PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS	
	Hadi Arnowo .....	519
60.	PEMANFAATAN UAV ( <i>UNMANNED AERIAL VEHICLE</i> ) UNTUK MENGIDENTIFIKASI KEPADATAN BANGUNAN PADA AREAL OBYEK WISATA JAM GADANG, KOTA BUKITTINGGI	
	Adenan Yandra Nofrizal, Khairul Nizam .....	526
61.	PEMANFAATAN WAHANA UDARA NIR AWAK DENGAN PENGENDALIAN MANUAL UNTUK PROSES IDENTIFIKASI BATAS WILAYAH	
	Fahrul Hidayat, Yulia Indri Astuty .....	534
62.	PREDIKSI DAN ANALISIS TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) SAMPAH DI KOTA PADANG	
	Mia Audina, Syafri Anwar, Yudi Antomi .....	548

**Topik 4: Lingkungan dan Kebencanaan (53 Makalah)**

63.	ANALISIS BENTUK LAHAN MENGGUNAKAN LANDSAT DI KABUPATEN TUBAN UNTUK PENENTUAN AREA REBOISASI	
	Wikanti Asriningrum, Suwarsono, Wiji Prasetyo .....	557
64.	ANALISIS CURAH HUJAN DARI DATA HIMAWARI-8 SEBAGAI PEMICU TERJADINYA TANAH LONGSOR	
	Nanik Suryo Haryani, Fajar Yulianto, Jalu Tejo Nugoho, Mohamad Ardha .....	565
65.	ANALISIS DINAMIKA POLUSI CAHAYA DI SEKITAR OBSERVATORIUM BOSSCHA BERDASARKAN CITRA SATELIT VIIRS-DNB	

	Hendra Agus Prastyo, Dhani Herdiwijaya .....	572
66.	ANALISIS FASE HUJAN ES MENGGUNAKAN SATELIT HIMAWARI-8 (STUDI KASUS MAGELANG, 24 JANUARI 2018)	
	Muhammad Panji Rosyady, Noor Vietria Santi, Achmad Zakir .....	581
67.	ANALISIS KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI GELOMBANG MENGGUNAKAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 (STUDI KASUS: SELAT KARIMATA)	
	Yohana Christ Threcia H, Soni Darmawan .....	586
68.	ANALISIS KEADAAN ATMOSFER DAN CITRA SATELIT SAAT TERJADI HUJAN ES DI KABUPATEN MAGELANG	
	Heriyanto Wicaksono, Marselinus Muaya, Muh. Reza Pahlawan Eba, Imma Redha Nugraheni .....	596
69.	ANALISIS KONDISI ATMOSFER PADA KEJADIAN BANJIR DI DAERAH MAKASSAR DAN SEKITARNYA (STUDI KASUS KOTA MAKASSAR, 21 DESEMBER 2017)	
	Mahagnyana, Nayla Alvina Rahma, Imma Redha Nugraheni, Achmad Zakir .....	603
70.	ANALISIS KONDISI ATMOSFER SAAT TERJADI BORNEO VORTEX DAN PENGARUHNYA TERHADAP CURAH HUJAN DI WILAYAH KALIMANTAN BARAT DAN KEPULAUAN RIAU (PERIODE 2006 – 2016)	
	Khalid Fikri Nugraha Isnoor, Hasti Amrih Rejeki .....	615
71.	ANALISIS LETUSAN GUNUNG AGUNG UNTUK MITIGASI BENCANA	
	Tri Muji Susantoro, Ketut Wikantika, Asep Saepuloh, Agus H. Harsolumakso .....	640
72.	ANALISIS PENELUSURAN TRAJEKTORI AEROSOL SECARA HORIZONTAL DAN VERTIKAL DI KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN HYSPLIT-4 BACK TRAJECTORY MODEL	
	Amalia Nurlatifah, R. Driejana .....	647
73.	ANALISIS PENGARUH EL NINO 2015 TERHADAP VARIABILITAS CURAH HUJAN DAN KEJADIAN HOTSPOT DI TAMAN HUTAN RAYA SULTAN ADAM, KALIMANTAN SELATAN	
	Cindy Arnelta Putri, Sri Pancariniwati, Rista Hernandi Virgianto .....	655
74.	ANALISIS PENGARUH KERAPATAN VEGETASI TERHADAP SUHU PERMUKAAN LAHAN DAN PERUBAHANNYA DI SURAKARTA MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 TAHUN 2013 DAN 2015	
	Siti Zahrotunisa, Retnadi Heru Jatmiko, Wirastuti Widyatmanti .....	663
75.	ANALISIS PENGARUH <i>PRECIPITABLE WATER</i> TERHADAP PREDIKSI PANJANG MUSIM DI BUKITTINGGI MENGGUNAKAN DATA SATELIT CMORPH TAHUN 1950-2016	
	Tamima Amin .....	672
76.	ANALISIS SEBARAN DEBU VULKANIK MENGGUNAKAN CITRA SATELIT HIMAWARI-8 DAN MODEL HYSPLIT NOAA (STUDI KASUS ERUPSI GUNUNG SINABUNG TANGGAL 19 FEBRUARI 2018)	
	Aprizal Verdyansyah, M Arief Rahman Siregar, Ahmad Fadlan .....	680

77.	ANALISIS SPASIAL WILAYAH PERSEBARAN POTENSI LONGSOR MENGGUNAKAN METODE <i>STABILITY INDEX MAPPING</i> (SINMAP) DI KECAMATAN CISOLOK, KABUPATEN SUKABUMI	
	Faza Arista, Kartika Pratiwi .....	688
78.	APLIKASI PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMETAAN KEKERINGAN LAHAN DI KABUPATEN REMBANG, JAWA TENGAH	
	Mochamad Seandy, Alkendy Darari, Awidya Firdaus Sahararini, Fernandos N, Yuniar Zweistika .....	698
79.	DETEKSI ENDAPAN PIROKLASTIK HASIL ERUPSI GUNUNGAPI AGUNG 2017-2018 MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DAN TIRS	
	Suwarsono, Jansen Sitorus, Hana Listi Fitriana, Indah Prasasti, M. Rokhis Khomarudin ....	705
80.	DETEKSI SEBARAN DEBU VULKANIK LETUSAN GUNUNG API MENGGUNAKAN CITRA SATELIT HIMAWARI-8 (STUDI KASUS: GUNUNG RAUNG, GUNUNG RINJANI DAN GUNUNG BROMO)	
	Prabu Aditya Sugianto, Muhammad Panji Rosyady, Immanuel Johnson Arizona Saragih, Aries Kristianto .....	711
81.	DETEKSI TUMPAHAN MINYAK MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTI TEMPORAL (STUDI KASUS TELUK BALIKPAPAN)	
	Sayidah Sulma, Khalifah Insan Nur Rahmi, Teguh Prayogo, Maryani Hartuti, Indah Prasasti	716
82.	EFEKTIVITAS PEMANFAATAN FOTO UDARA UAV DALAM MENDUKUNG PEMETAAN CEPAT AREA TERDAMPAK BENCANA GEMPA BUMI, BANJARNEGARA, JAWA TENGAH	
	Elok Surya Pratiwi, Muhammad Rifki Annas M, Ariyani Indrayati, Ananto Aji .....	723
83.	EVOLUSI AWAN CUMULONIMBUS SAAT HUJAN LEBAT BERBASIS CITRA SATELIT CUACA DAN STABILITAS ATMOSFER (STUDI KASUS LONGSOR BANJARNEGARA)	
	Ambinari Rachmi Putri, Venny Hearttiana, Aries Kristianto, Suyatim .....	729
84.	IDENTIFIKASI DAN PEMETAAN LAHAN KRITIS PADA FUNGSI KAWASAN SUB DAS MANGAU HULU KABUPATEN AGAM DENGAN MEMANFAATKAN DATA PENGINDERAAN JAUH DAN SIG	
	Aprimon Pendra, Tatik Kartika, Yuzirwan Rasyid, Juniarti .....	738
85.	IDENTIFIKASI GENANGAN AIR MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-1 (STUDI KASUS: KECAMATAN BALEENDAH, DAYEUEHKOLOT DAN BOJONGSOANG, JAWA BARAT)	
	Bernat Simson Fernandes, Soni Darmawan .....	750
86.	IDENTIFIKASI KAWASAN PERTAMBANGAN TIMAH MENGGUNAKAN DATA SENTINEL -1	
	Udhi Catur Nugroho .....	761
87.	IDENTIFIKASI KOHERENSI ANTARA DATA MODEL DAN DATA SATELIT TERHADAP PERGERAKAN DEBU VULKANIK LETUSAN GUNUNG SINABUNG TANGGAL 19 FEBRUARI 2018	
	Reynold Mahubessy, Ricko Dwiki Yudistira, Rahman Samsuddin, Fauzi Prasetyo, Hariadi	767

88.	IDENTIFIKASI <i>MESOSCALE CONVECTIVE COMPLEX</i> (MCC) MENGGUNAKAN SATELIT HIMAWARI-8 KANAL INFRAMERAH (STUDI KASUS, HUJAN LEBAT PADA TANGGAL 20 FEBRUARI 2017 DI LAMPUNG)	
	Rino Wijatmiko Saragih, Andreas Kurniawan Silitonga, Arizka Sri Asmita, Paulus Agus Winarso .....	776
89.	IDENTIFIKASI PENGARUH BIBIT SIKLON TROPIS NORA BERBASIS ANALISIS FAKTOR CUACA MENGGUNAKAN CITRA SATELIT HIMAWARI-8 TERHADAP KEJADIAN HUJAN EKSTREM (STUDI KASUS: KEJADIAN HUJAN EKSTREM TANGGAL 21 MARET 2018 DI MAMUJU)	
	Fajar Sidiq Ariwibowo, Rahmat Nur Rahman, Ahmad Fadlan .....	784
90.	IDENTIFIKASI PERBEDAAN AWAN KONVEKTIF PENYEBAB HUJAN ES DAN HUJAN LEBAT BERBASIS DATA PENGINDERAAN JARAK JAUH DI WILAYAH SURABAYA	
	Kartika Akib, Imma Redha Nugraheni .....	792
91.	INFORMASI PENGINDERAAN JARAK JAUH SEBAGAI PELENGKAP ANALISIS BANJIR HUJAN 3.0 MM DI TANA TORAJA	
	Pramudhian Firdaus, Andang Kurniawan, Fachruddin Lubis, Soetamto .....	801
92.	KAJIAN PENGARUH VERTICAL WIND SHEAR TERHADAP PERGERAKAN <i>MESOSCALE CONVECTIVE COMPLEX</i> (MCC) MENGGUNAKAN KANAL INFRAMERAH SATELIT HIMAWARI-8 DAN PEMODELAN WRF-ARW (STUDI KASUS 8-9 FEBRUARI 2016)	
	Banu Wijaya Yonas, Ahmad Fadlan .....	808
93.	KERUSAKAN LAHAN AKIBAT PERTAMBANGAN BERBASIS CITRA SATELIT DI PULAU LOMBOK	
	Nanik Suryo Haryani, Sayidah Sulma, Suwarsono, Edy Nugroho .....	817
94.	KORELASI ANTARA PENGGUNAAN LAHAN DENGAN SUHU PERMUKAAN KOTA BANDUNG	
	Yuniar Zweistika, Alkendy Darari, Awidya Firdaus Sahararini, Fernandos N, Mochammad Seandy .....	823
95.	MENGUKUR ANCAMAN GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI PADA PENGGUNAAN LAHAN DI PESISIR KEPULAUAN KARIMUNJAWA	
	Dini Purbani, Hadiwijaya Lesmana Salim, L.P.A. Savitri C. Kusuma, Armyanda Tussadiah, Joko Subandriyo .....	827
96.	PEMANFAATAN ASIMILASI DATA RADIASI SATELIT UNTUK PENINGKATAN KONDISI AWAL DAN PREDIKSI CURAH HUJAN STRATIFORM	
	Devi Fatmasari, Desak Made Pera Rosita Dewi, Indra Gustari .....	840
97.	PEMANFAATAN CITRA SATELIT HIMAWARI-8 MENGGUNAKAN TEKNIK RGB UNTUK ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER SAAT KEJADIAN BANJIR (STUDI KASUS BANJIR SUNGAI CILIWUNG PADA TANGGAL 5 FEBRUARI 2018)	
	Dany Pangestu, Kholis Nur Cahyo, Abdul Hamid Al Habib, Imma Redha Nugraheni .....	848
98.	PEMANFAATAN DATA PENGINDERAAN JAUH UNTUK IDENTIFIKASI LADANG GANJA	
	Dede Dirgahayu, R. Johannes Manalu, Tatik Kartika .....	854

99.	PEMANFAATAN DATA PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENGAMATI PERKEMBANGAN SIKLON TROPIS CEMPAKA DAN DAHLIA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP DISTRIBUSI CURAH HUJAN DI BENUA MARITIM INDONESIA	
	Immanuel Jhonson Arizona Saragih, Prabu Aditya Sigihartato, Muhammad PanjiRosyady, Aries Kristianto .....	864
100.	PEMANFAATAN DATA SATELIT HIMAWARI-8 DAN RADAR CUACA C-BAND UNTUK IDENTIFIKASI HUJAN LEBAT (STUDI KASUS TANGGAL 21 FEBRUARI 2017 DI LANUD HALIM PERDANA KUSUMA)	
	Dimas Tunjung Wahyu Jatmiko, Usman Efendi, Aries Kristianto, Achmad Zakir .....	872
101.	PEMANFAATAN SELISIH NILAI KANAL <i>INFRARED</i> DAN <i>WATER VAPOR</i> SATELIT HIMAWARI 8 UNTUK PEMANTAUAN INTENSITAS SIKLON TROPIS CEMPAKA DAN DAHLIA	
	Bony Septian Pandjaitan, Tyas Tri Pujiastuti .....	882
102.	PENDETEKSIAN WILAYAH IMPERVIOUS SURFACE AREA (ISA) SEBAGAI ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DI KOTA DEPOK MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI/TIRS	
	Muhamad Iqbal Januadi Putra, Adib Ahmad Kurnia .....	887
103.	PENENTUAN <i>THRESHOLD</i> INTENSITAS CURAH HUJAN BERDASARKAN LUASAN MESOSCALE CONVECTIVE SYSTEM DENGAN MEMANFAATKAN CITRA SATELIT DAN TRMM	
	Andreas Kurniawan Silitonga, Ardian Luki Indranata, Hariadi .....	900
104.	PENGARUH FENOMENA SIKLON TROPIS CEMPAKA TERHADAP ANOMALI TINGGI MUKA AIR LAUT DI SELATAN PULAU JAWA	
	Prasetyo Umar Firdianto, Abdul Hamid Alhabib, Imma Redha Nugraheni .....	908
105.	PENGARUH FENOMENA <i>UPWELLING-DOWNWELLING</i> DI PERAIRAN UTARA DAN SELATAN JAWA TIMUR TERHADAP VARIABILITAS CURAH HUJAN JAWA TIMUR	
	Restiana Fitri, Muhammad Aziz Lazuardi, Hasti Amrih Rejeki .....	918
106.	PENGARUH KOREKSI PARALAKS PADA DATA SATELIT HIMAWARI-08 UNTUK ESTIMASI CURAH HUJAN EKSTRIM 20 SEPTEMBER 2017 DI BENGKULU	
	Jaka Anugrah Ivanda Paski, Richard Mahendra Putra .....	933
107.	PENGUNAAN METODE <i>MODIFIED CONVECTIVE STRATIFORM TECHNIQUE</i> (MCST) DI WILAYAH TIPE CURAH HUJAN EKUATORIAL, MONSUNAL, DAN LOKAL (STUDI KASUS DI SINTANG, JAKARTA, DAN AMBON)	
	Rira Angela Damanik, Ni Kadek Trisna Dewi, Ayu Vista Wulandari, Ahmad Fadlan .....	942
108.	PERFORMA MODEL WRF DENGAN ASIMILASI DATA SATELIT DAN OBSERVASI UNTUK PRAKIRAAN CURAH HUJAN DI WILAYAH JAKARTA	
	Miranti Indri Hastuti, Jaka Anugrah Ivanda Paski .....	949
109.	PROSPEK PEMETAAN LAHAN GAMBUT TERBAKAR SECARA SISTEMATIS: PENGUJIAN METODE DENGAN SATU VARIABLE DAN MULTI VARIABEL	



	Yenni Vetrira, Suwarsono, Any Zubaidah, Mark A. Cochrane .....	957
110.	STUDI <i>OVERSHOOTING TOP</i> CUMULONIMBUS DI WILAYAH JAWA BAGIAN BARAT BERDASARKAN DATA BENCANA PADA BULAN MARET APRIL DAN MEI 2017	
	Fadel Muhammad Madjid, Muhammad Subagya Prihatmaja Sains Al Besari, Deni Septiadi	965
111.	UJI PERFORMA CITRA SATELIT SENTINEL 1A DAN CITRA SATELIT SENTINEL 2B UNTUK DETEKSI TUMPAHAN MINYAK DI TELUK BALIKPAPAN	
	Agung Kurniawan, Maulidini Fatimah Azahra, Reforma Herzegovina .....	973
112.	UJI AKURASI DATA MODEL ESTIMASI CURAH HUJAN SATELIT TRMM, GSMAP, DAN GPM SELAMA PERIODE SIKLON TROPIS CEMPAKA DAN DAHLIA DI WILAYAH JAWA	
	Mukhamad Adib Azka, Tesla Kadar Dzikiro, Utari Kusuma Wardani, Ahmad Fadlan .....	983
113.	VALIDASI PERMULAAN PRODUK INFORMASI HOTSPOT HIMAWARI-8 DARI JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (JMA) UNTUK WILAYAH SUMATERA DAN KALIMANTAN	
	Hana Listi Fitriana, Sayidah Sulma, Indah Prasasti, Suwarsono .....	992
114.	VARIASI ANOMALI GAYA BERAT SEBELUM DAN SESUDAH GEMPA BUMI BENGKULU 2007 MW 8.5 MENGGUNAKAN CITRA SATELIT GRACE	
	Buha Simamora, Adelia Fatimah, Varellina Anisa .....	999
115.	VARIOGRAFI DALAM ANALISIS VARIABILITAS DAN PERENCANAAN OBSERVASI CURAH HUJAN BULANAN DI KALIMANTAN, SULAWESI, DAN PAPUA	
	Presli Panusunan Simanjuntak, Suryandi Imanuel Sugiarto, Andang Kurniawan, Agus Safril	1005
	Lampiran 1. Jadwal Acara Sinas Inderaja 2018	1013
	Lampiran 2. Daftar Peserta Sinas Inderaja 2018	1018

# **Analisis Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang Menggunakan Data Satelit Altimetri Jason-2 (Studi Kasus: Selat Karimata)**

## ***Characteristic Analysis of Wind Speed and Wave Height Using Jason-2 Altimetry Satellite Data (Case Study: Karimata Strait)***

**Yohana Christ Threcia H. <sup>\*</sup>), Soni Darmawan**

Jurusan Teknik Geodesi, FTSP Institut Teknologi Nasional Bandung

<sup>\*</sup>Email: threcia.hutabarat@gmail.com

**ABSTRAK** - Jalur pelayaran internasional yang melewati Indonesia merupakan salah satu potensi Indonesia. Salah satunya adalah Selat Karimata. Dalam tingkat keamanan dan kenyamanan pelayaran ada beberapa parameter kondisi fisik yang kurang mendukung, seperti kecepatan angin dan tinggi gelombang. Dengan menggunakan data hasil perekaman satelit altimetri, informasi mengenai tingkat kenyamanan dan keamanan dalam pelayaran dapat diperoleh secara cepat dan mudah. Data yang digunakan adalah data GDR Satelit Altimetri Jason-2 tahun 2016 pada *pass* 51, 64, 140, 229. Kemudian dilakukan *exporting data* ke format ASCII agar dapat melakukan proses kontrol kualitas data berdasarkan ketentuan kontrol kualitas data satelit altimetri. Data yang tidak memenuhi syarat selanjutnya dibuang dan dilakukan perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Hasil perhitungan kemudian diklasifikasi menurut *Skala Beaufort* untuk mengetahui tingkat keamanan dan kenyamanan dalam pelayaran di Selat Karimata. Melalui penelitian ini, diperoleh informasi tingkat keamanan dan kenyamanan dalam pelayaran di Selat Karimata berdasarkan parameter kecepatan angin dan tinggi gelombang setiap bulannya selama tahun 2016.

**Kata kunci:** kecepatan angin, tinggi gelombang, satelit altimetri Jason-2, skala Beaufort

**ABSTRACT** - *International shipping line passing through Indonesia is one of Indonesia's potentials. The strategic area which is passed for the shipping lanes in Indonesia is Karimata Strait. In safety and comfort level for cruise, there are some less supportive physical condition parameters, such as wind speed and wave height. Using data from altimetry satellite, information about the comfort and safety levels of the cruise can be obtained quickly and easily. The data used is GDR Satellite Altimetri Jason-2 in 2016 on pass 51, 64, 140, 229. Then exporting data to ASCII format in order to perform data quality control process based on the provision of quality control satellite data altimetry. The unqualified data is subsequently discarded and the qualified wind speed and wave height data is calculated by using Inverse Distance Weighted (IDW) method. The results are then classified according to Beaufort Scale to determine the level of safety and comfort in the cruise in Karimata Strait. Through this research, information about safety and comfort level in shipping in Karimata Strait based on wind speed and wave height parameters every month in 2016 is obtained.*

**Keywords:** *wind speed, wave height, Jason-2 altimetry satellite, Beaufort scale*

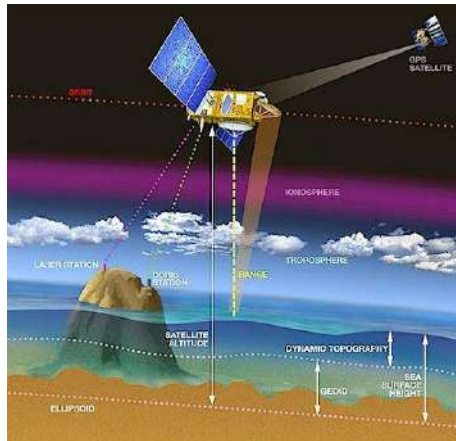
### **1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang strategis karena letak geografisnya yang berada di antara Benua Asia dan Australia, juga karena berada di antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Posisi Indonesia yang strategis menjadikan Indonesia sebagai negara yang berada pada jalur pelayaran internasional. Salah satu wilayah yang menjadi jalur transportasi yang sering dilewati adalah Selat Karimata. Selat Karimata merupakan salah satu selat terbesar di Indonesia yang menghubungkan Laut Cina Selatan dan Laut Jawa. Letak Selat Karimata yang strategis menjadikan Selat Karimata menjadi salah satu jalur transportasi laut.

Sesuai dengan Pasal 11 ayat 1 Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2002 tentang Alur Laut Kepulauan Indonesia, bahwa Selat Karimata berada pada Alur Laut Kepulauan Indonesia I (ALKI I) yang merupakan salah satu perairan yang digunakan sebagai jalur pelayaran dari Laut Cina Selatan menuju Samudera Hindia.

Selat Karimata memiliki tinggi gelombang di atas 3 meter yang berbahaya bagi semua jenis kapal (Sukandarrumidi, 2010), dengan kedalaman yang tidak lebih dari 200 m (Eryadi, 2004).

Satelit Altimetri merupakan salah satu bentuk kemajuan dan metode di bidang satelit geodesi. Selain itu, satelit altimetri merupakan contoh yang sangat baik untuk cabang ilmu satelit geodesi (Seeber, 2003). Satelit altimetri bekerja dengan menentukan jarak dari satelit ke permukaan target dengan mengukur waktu perjalanan dari satelit ke permukaan target. Namun, pengukuran yang dilakukan oleh satelit altimetri tidak hanya terbatas pada hal tersebut. Ada banyak informasi lain (data oseanografi) yang dapat diperoleh dari satelit altimetri (Aviso, 2008). Beberapa informasi yang dapat diperoleh melalui satelit altimetri adalah kecepatan angin dan tinggi gelombang.



**Gambar 1.** Prinsip Dasar Satelit Altimetri  
(Sumber : <https://www.aviso.altimetry.fr>)

Kemampuan satelit altimetri dalam mengamati topografi laut dan dinamika permukaan laut lainnya secara berkelanjutan menghasilkan beberapa manfaat yang berhubungan dengan pengaplikasian dalam bidang geodesi maupun oseanografi (Seeber, 1993), seperti :

- Penentuan topografi permukaan laut (Sea Surface Topography)
- Penentuan topografi permukaan es
- Penentuan geoid di wilayah lautan
- Penentuan karakteristik arus dan eddies
- Penentuan tinggi (signifikan) dan panjang (dominan) gelombang
- Studi pasang surut di lepas pantai
- Penentuan angin di atas permukaan laut
- Penentuan batas kecepatan wilayah laut dan es
- Studi fenomena El Nino
- Manajemen sumber daya laut
- Unifikasi datum tinggi antarpulau

*Ocean Surface Topography Mission (OSTM)* / Jason-2 merupakan misi dari satelit altimetri lanjutan Topex/Poseidon dan Jason-1 yang diluncurkan pada 20 Juni 2008 dan dapat beroperasi sejak 12 Juli 2008. Misi ini merupakan gabungan NASA dan CNES (PODAAC, 2010). Satelit Altimetri Jason-2 memiliki 2 tujuan yang diturunkan dari Topex/Poseidon dan Jason-1, yaitu : memastikan kesinambungan pengukuran untuk ilmu kelautan dengan kualitas yang tinggi dan menyediakan produk operasional untuk aplikasi asimilasi dan peramalan. Satelit ini terbang di jalur darat yang sama dengan Jason-1 dengan resolusi temporal 10 hari atau lebih tepatnya 9,9156 hari dan terdapat 254 *pass* pada tiap *cycle*-nya (PODAAC, 2010).

Kecepatan angin dan tinggi gelombang merupakan kondisi fisik laut yang saling berhubungan. Gelombang laut merupakan pergerakan air laut secara naik dan turun dengan arah tegak lurus dengan permukaan air laut dan membentuk kurva sinusoidal (Yona dkk, 2017). Angin yang bertiup di atas permukaan laut merupakan pembangkit gelombang laut. Angin yang bergerak di atas permukaan laut mentransfer energi ke perairan sehingga menyebabkan riak, alun/bukit, dan berubah menjadi gelombang (Prarikeslan, 2016).

Analisis kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata dilakukan dengan menghitung rata-rata kecepatan angin dan tinggi gelombang. Perhitungan nilai rata-rata dilakukan untuk setiap bulan pada tahun

2016 yang dilanjutkan dengan menganalisis tingkat keamanan kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata menggunakan *Skala Beaufort*.

Mengingat bahwa Selat Karimata merupakan jalur pelayaran dari Laut Cina Selatan menuju Samudera Hindia, maka kondisi kecepatan angin dan tinggi gelombang sangat penting untuk diketahui. Oleh karena itu, tingginya peluang transportasi laut yang melewati Selat Karimata yang memerlukan informasi mengenai kondisi fisik laut menjadi salah satu latar belakang untuk melakukan penelitian ini.

### 1.1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Sejauh mana ketelitian hasil perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata menggunakan data Satelit Altimetri Jason-2?
2. Bagaimana karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang menggunakan data Satelit Altimetri Jason-2 tahun 2016?

### 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

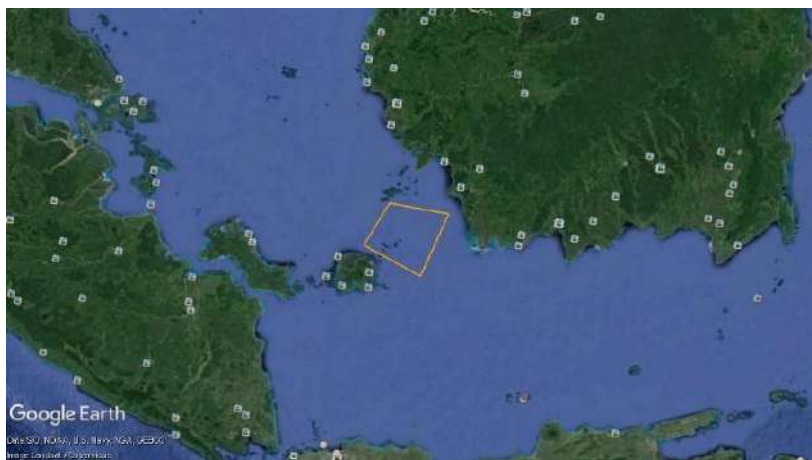
1. Untuk mengetahui ketelitian hasil perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata menggunakan data Satelit Altimetri Jason-2.
2. Untuk mengetahui karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang menggunakan data Satelit Altimetri Jason-2.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan data berdasarkan hasil pengukuran Satelit Altimetri Jason-2 yang diproduksi oleh PODAAC dan AVISO+ dengan lama pengamatan satu tahun yaitu 2016 di Selat Karimata. Data yang digunakan berformat GDR (*Geophysical Data Record*). Dalam satu *cycle* atau siklus untuk mengelilingi bumi, dibutuhkan waktu pengamatan selama 10 hari. Satu *cycle* terdiri dari empat *pass* yang melewati Selat Karimata, yaitu: *pass* 64, 153, 229, 242. Peralatan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah:

1. Laptop ASUS A456UQ OS Windows10 Enterprise 64-bit Intel Core i5-7200U 2.50GHz Memory 8GB
2. Software BRAT 4.2.0
3. Software Microsoft Office Word 2010
4. Software Microsoft Excel 2010
5. Software ArcGIS 10.2.2

Penelitian ini berlokasi di Selat Karimata dengan batas wilayah  $1^{\circ}51'17,40''$  LS -  $3^{\circ}14'16,92''$  LS dan  $108^{\circ}10'29,08''$  BT -  $109^{\circ}48'45,12''$  BT. Untuk lokasi yang lebih jelas dapat dilihat seperti **Gambar 2** di bawah ini. Selat Karimata dilewati oleh 5 *pass*. *Pass* yang melewati Selat Karimati adalah *pass* 64, 153, 229, 242.



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian  
(Sumber: *Google Earth*)

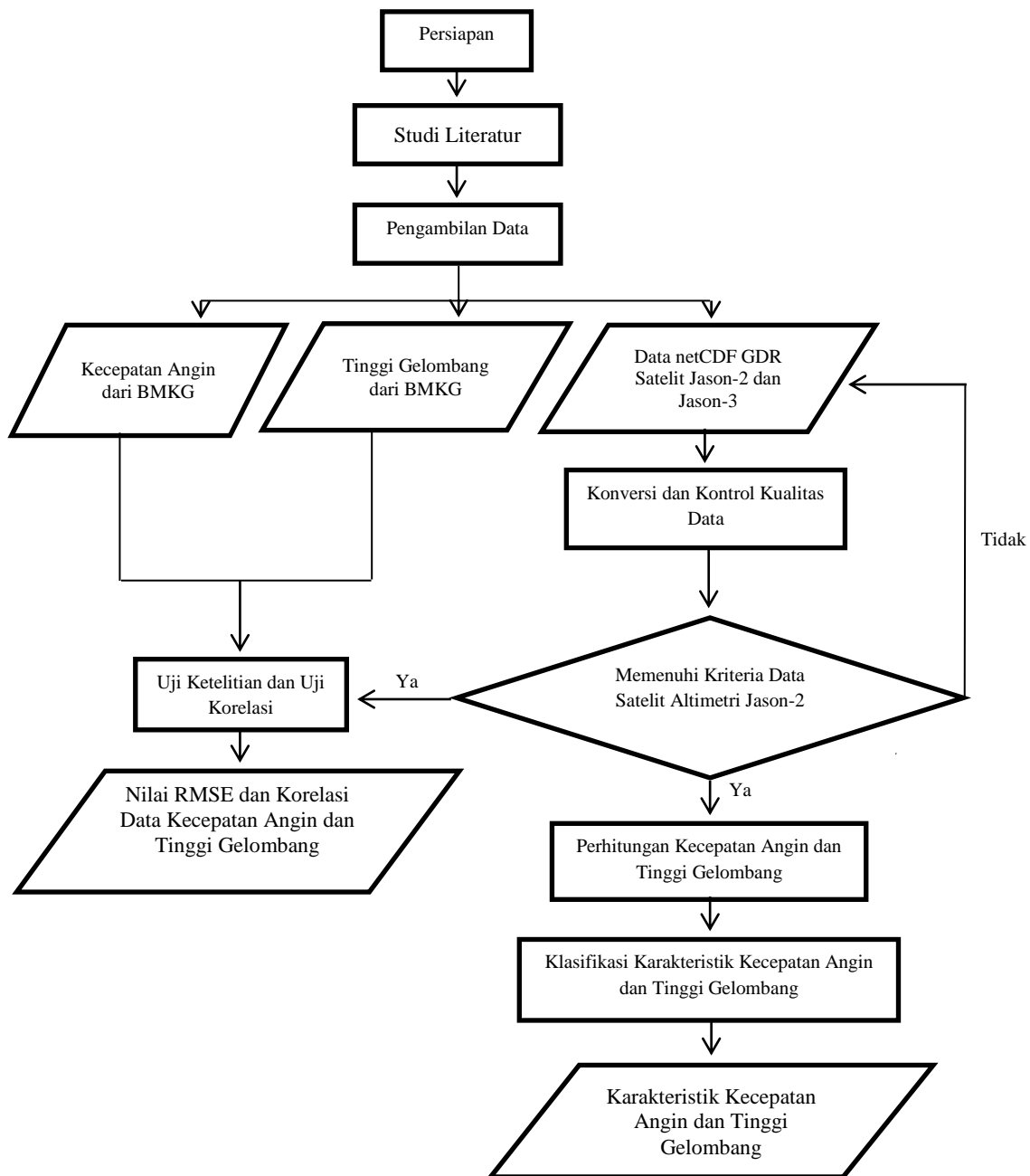
Satelit altimetri menghasilkan beberapa parameter oseanografi, beberapa di antaranya, yaitu: kecepatan angin dan tinggi gelombang (*Significant Wave Height*). *Significant Wave Height* didefinisikan sebagai rata-

rata dari sepertiga gelombang tertinggi yang diukur dari palung ke puncak gelombang. *Significant Wave Height* (SWH) dihitung dengan (Holthuijsen, 2010):

$$SWH = H_{1/3} = \frac{1}{N/3} \sum_{j=1}^{N/3} H_j \dots \dots \dots (1)$$

Dimana,  $j$  merupakan tingkatan tinggi gelombang, dimana jika  $j = 1$  berarti gelombang yang paling tinggi dan seterusnya.

*Significant Wave Height* (SWH) diukur karena gelombang yang lebih besar biasanya lebih signifikan daripada gelombang yang lebih kecil. Misalnya, gelombang yang lebih besar dalam badai menyebabkan erosi pantai yang paling banyak, atau gelombang yang lebih besar dapat menyebabkan masalah navigasi bagi pelaut (NOAA, 2018). Untuk keperluan teknik, *Significant Wave Height* dianggap sebagai tinggi gelombang yang lebih mewakili daripada rata-rata keseluruhan tinggi gelombang atau tinggi gelombang maksimum.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah, sebagai berikut (**Gambar 3**):

1. Persiapan

Persiapan terdiri dari pemahaman mengenai prosedur dan hal – hal yang akan dilakukan pada penelitian ini.

2. Studi Literatur

Sebelum melakukan penelitian, studi literatur dilakukan untuk mengetahui dasar-dasar teori yang mendukung penelitian ini.

3. Pengambilan Data

Data yang digunakan adalah data hasil pengukuran Satelit Altimetri Jason-2 berformat GDR (*Geophysical Data Record*), data kecepatan angin dan data tinggi gelombang dari BMKG.

4. Konversi dan Kontrol Kualitas Data

Konversi dan kontrol kualitas data dilakukan dengan mengacu pada ketentuan *filtering* data satelit altimetri. Data yang tidak memenuhi syarat tidak dapat dipergunakan untuk tahapan selanjutnya. Kontrol kualitas data dilakukan dengan menggunakan acuan seperti pada table berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Filtering Data Satelit Altimetri Jason-2

<i>Parameter</i>	<i>Validity conditions</i>
<i>range_numval_ku</i>	$10 \leq x$
<i>range_rms_ku</i>	$0 \leq x \text{ (mm)} \leq 200$
<i>altitude - range_ku</i>	$-130\ 000 \leq x \text{ (mm)} \leq 100\ 000$
<i>model_dry_tropo_corr</i>	$-2\ 500 \leq x \text{ (mm)} \leq -1\ 900$
<i>rad_wet_tropo_corr</i>	$-500 \leq x \text{ (mm)} \leq -1$
<i>iono_corr_alt_ku</i>	$-400 \leq x \text{ (mm)} \leq 40$
<i>sea_state_bias_ku</i>	$-500 \leq x \text{ (mm)} \leq 0$
<i>ocean_tide_sol1</i>	$-5\ 000 \leq x \text{ (mm)} \leq 5\ 000$
<i>solid_earth_tide</i>	$-1\ 000 \leq x \text{ (mm)} \leq 1\ 000$
<i>pole_tide</i>	$-150 \leq x \text{ (mm)} \leq 150$
<i>swh_ku</i>	$0 \leq x \text{ (mm)} \leq 11\ 000$
<i>sig0_ku</i>	$7 \leq x \text{ (dB)} \leq 30$
<i>wind_speed_alt</i>	$-0 \leq x \text{ (m/s)} \leq 30$
<i>off_nadir_angle_wf_ku</i>	$-0.2 \leq x \text{ (deg2)} \leq 0.64$
<i>sig0_rms_ku</i>	$x \text{ (dB)} \leq 1$
<i>sig0_numval_ku</i>	$10 < x$

5. Perhitungan Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang

Perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang dilakukan untuk mengetahui kecepatan angin dan tinggi gelombang di seluruh cakupan wilayah Selat Karimata. Tahapan ini dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata kecepatan angin dan tinggi gelombang setiap bulannya.

6. Uji Validasi dan Uji Korelasi

Uji validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan data hasil ukuran Satelit Altimetri Jason-2. Tahapan ini dilakukan dengan menghitung RMSE data kecepatan angin dan tinggi gelombang berdasarkan data yang diperoleh dari satelit altimetri Jason-2 dan BMKG. Uji korelasi merupakan tahapan untuk mengetahui tingkat hubungan data kecepatan angin dan tinggi gelombang hasil pengukuran satelit altimetri Jason-2.

7. Klasifikasi Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang dengan *Skala Beaufort*

Klasifikasi kecepatan angin dan tinggi gelombang dengan Skala Beaufort dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Uji Ketelitian

Uji ketelitian data kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata tahun 2016 dilakukan dengan menghitung nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) pada Ms. Excel 2010. Uji ketelitian ini dilakukan untuk mengetahui besaran kesalahan dengan membandingkan data satelit altimetri Jason-2 dengan data BMKG. Pada penelitian ini, nilai RMSE yang dihitung merupakan RMSE untuk bulan Januari hingga bulan September. Perhitungan nilai RMSE ini dilakukan hanya hingga bulan September dikarenakan data kecepatan angin dan tinggi gelombang yang diperoleh dari BMKG hanya direkam pada bulan Januari hingga bulan September oleh satelit altimetri Jason-2. Formula dasar yang digunakan untuk menghitung RMSE adalah sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(x_i - x_r)^2}{n}} \dots\dots\dots (2)$$

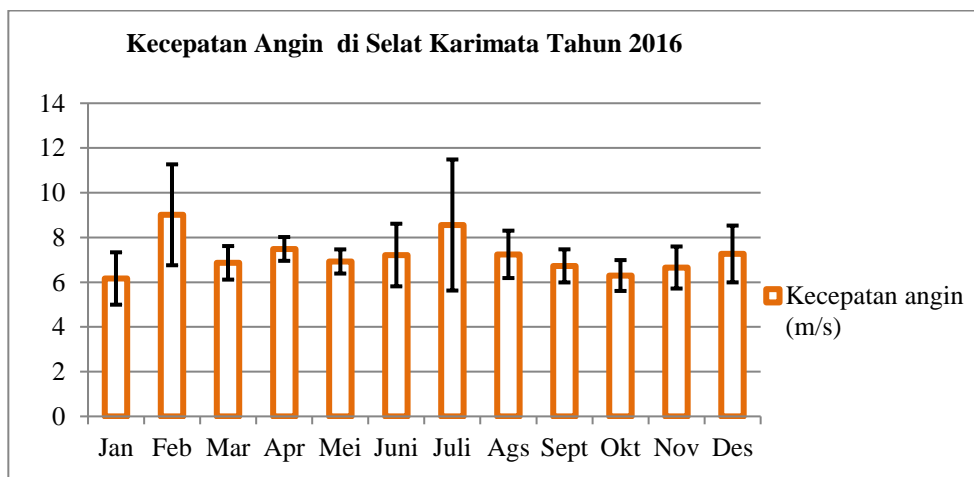
dimana  $x_i$  : data hasil ukuran satelit,  $x_r$  : data hasil pengukuran di lapangan, dan  $n$  : Jumlah data

Berdasarkan hasil perhitungan seperti gambar di atas, dapat diketahui bahwa nilai RMSE kecepatan angin pada bulan Januari hingga September adalah 2,41 m/s. Hal ini bisa disebabkan oleh adanya gangguan pada saat pengukuran yang dilakukan oleh satelit altimetri Jason-2 maupun hasil pemodelan data kecepatan angina dan tinggi gelombang dari BMKG. Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa nilai RMSE tinggi gelombang pada bulan Januari hingga September adalah 0,42 m. Hal ini mungkin terjadi karena adanya gangguan pada saat pengukuran yang dilakukan satelit altimetri Jason-2 ataupun BMKG.

Faktor yang mempengaruhi kesalahan data satelit altimetri adalah kesalahan yang berasal dari sensor, yang terdiri dari kesalahan waktu, kalibrasi, pointing, dan noise dari altimeter. Kesalahan propagasi sinyal terdiri dari refraksi ionosfer dan troposfer. Kesalahan pada satelit terdiri dari kesalahan orbit, kesalahan system koordinat. Selain itu, dinamika laut yang terdiri dari bias elektromagnetik dan skewnes bias juga merupakan faktor yang mempengaruhi kesalahan pengukuran satelit altimetri. Keempat faktor inilah yang dapat mempengaruhi kesalahan pengukuran satelit altimetry (Kelompok Keahlian Geodesi ITB, 2007).

#### 3.2. Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang

Karakteristik kecepatan angin diklasifikasikan dengan menggunakan Skala Beaufort dan tinggi gelombang diklasifikasikan berdasarkan kapal yang dapat bertahan pada kondisi tinggi gelombangnya. Sebelum melakukan pengklasifikasian terlebih dahulu dilakukan perhitungan nilai rata-rata serta standar deviasi dari nilai kecepatan angin dan tinggi gelombang hasil pengukuran satelit altimetri Jason-2 setiap bulannya. **Gambar 4** di bawah ini merupakan hasil perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi kecepatan angin.



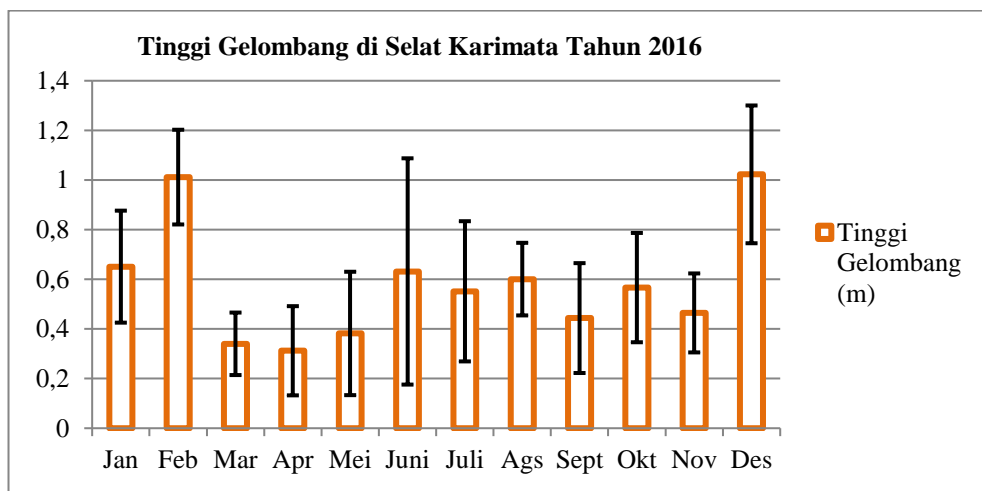
**Gambar 4.** Grafik Rata- Rata dan Standar Deviasi Kecepatan Angin

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata dan standar deviasi kecepatan angin di atas dapat diketahui karakteristik kecepatan angin di Selat Karimata hasil pengukuran satelit altimetri Jason-2 seperti pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Pengklasifikasian Karakteristik Kecepatan Angin Berdasarkan Skala Beaufort

Bulan	Skala Beaufort	Karakteristik Angin	Kecepatan angin (m/s)
Januari	3	Angin sepoi-sepoi	6,16
Februari	5	Angin besar	9,01
Maret	4	Angin sedang	6,86
April	4	Angin sedang	7,49
Mei	4	Angin sedang	6,93
Juni	4	Angin sedang	7,21
Juli	4	Angin sedang	8,56
Agustus	4	Angin sedang	7,24
September	4	Angin sedang	6,73
Oktober	3	Angin sepoi-sepoi	6,3
November	3	Angin sepoi-sepoi	6,65
Desember	4	Angin sedang	7,26

Dari hasil pengklasifikasian kecepatan angin di atas dapat diketahui bahwa karakteristik angin di Selat Karimata pada tahun 2016 secara garis besar yaitu angin sedang yang masih dalam kondisi yang aman untuk dilalui sebagai jalur pelayaran. Grafik pada **Gambar 5** merupakan hasil perhitungan rata-rata dan standar deviasi tinggi gelombang.

**Gambar 5.** Grafik Rata-Rata dan Standar Deviasi Tinggi Gelombang

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata tinggi gelombang di atas dapat diketahui bahwa karakteristik tinggi gelombang di Selat Karimata pada tahun 2016 dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

a. Januari

Pada bulan Januari, rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata yaitu 0,65 m. Jenis kapal yang dapat bertahan untuk tinggi gelombang ini adalah jenis kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT (Kramadibrata, 2002).

b. Februari

Nilai rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata pada bulan Februari yaitu 1,01 m. Jenis kapal yang dapat bertahan untuk tinggi gelombang pada bulan Februari adalah hanya kapal tanker berukuran 50000 DWT (Kramadibrata, 2002).

c. Maret

Nilai rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata pada bulan Maret yaitu 0,34 m. Menurut Kramadibrata (2002), kapal yang dapat bertahan dengan kondisi tinggi gelombang ini adalah kapal dengan ukuran



- 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), Kapal Peti Kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*).
- d. April  
Pada bulan April, nilai rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata yaitu 0,31 m. Kapal yang dapat bertahan dengan kondisi tinggi gelombang ini adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), Kapal Peti Kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*) (Kramadibrata, 2002).
- e. Mei  
Pada bulan ini, rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata adalah 0,38 m. Kapal yang dapat bertahan pada kondisi tinggi gelombang ini adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), Kapal Peti Kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*) (Kramadibrata, 2002).
- f. Juni  
Rata-rata tinggi gelombang pada bulan Juni di Selat Karimata adalah 0,63 m. Pada kondisi tinggi gelombang ini, kapal yang dapat bertahan adalah kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT dan kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT (Kramadibrata, 2002) .
- g. Juli  
Rata-rata tinggi gelombang pada bulan ini adalah 0,55 m. Menurut Kramadibrata (2002), kapal yang dapat bertahan pada kondisi ini adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), kapal peti kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*).
- h. Agustus  
Pada bulan Agustus, rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata yaitu 0,6 m. Menurut Kramadibrata (2002), kapal yang dapat bertahan pada kondisi tinggi gelombang ini adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), kapal peti kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*).
- i. September  
Pada bulan ini, rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata adalah 0,44 m. Dengan kondisi tinggi gelombang seperti ini, kapal yang dapat bertahan adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), kapal peti kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*) (Kramadibrata, 2002).
- j. Oktober  
Pada bulan Oktober, rata-rata tinggi gelombang di Selat Karimata adalah 0,57 m. Pada saat tinggi gelombang yang mencapai 0,57 m ini, kapal yang dapat bertahan adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), kapal peti kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*) (Kramadibrata, 2002).
- k. November  
Rata-rata tinggi gelombang pada bulan ini adalah 0,46 m. Menurut Kramadibrata (2002), kapal yang dapat bertahan dengan kondisi tinggi gelombang ini adalah kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), kapal peti kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*).
- l. Desember  
Rata-rata tinggi gelombang pada bulan November di Selat Karimata adalah 1,02 m. Dengan tinggi gelombang sebesar 1,02 m ini, kapal yang dapat bertahan adalah hanya kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT (Kramadibrata, 2002).

### **3.3. Hasil Uji Korelasi**

Uji Korelasi dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan kecepatan angin dan tinggi gelombang hasil pengukuran Satelit Altimetri Jason-2. Klasifikasi nilai koefisien korelasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seperti pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Klasifikasi Nilai Korelasi (Sugiyono, 2008)

Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0 – 0,199	Sangat rendah
0,2 – 0,399	Rendah
0,4 – 0,599	Sedang
0,6 – 0,799	Kuat
0,8 – 1	Sangat kuat

**Tabel 4** berikut ini merupakan nilai korelasi dan tingkat hubungan kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata tahun 2016.

**Tabel 4.** Hasil Uji Korelasi Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang

Bulan	Nilai Korelasi ( r )	Tingkat Hubungan
Januari	0.47	Sedang
Februari	0.71	Kuat
Maret	0.74	Kuat
April	0.26	Rendah
Mei	0.45	Sedang
Juni	0.68	Kuat
Juli	0.59	Sedang
Agustus	0.63	Kuat
September	0.23	Rendah
Oktober	0.39	Sedang
November	0.85	Sangat Kuat
Desember	0.65	Kuat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketelitian pengukuran kecepatan angin dan tinggi gelombang menggunakan data satelit altimetri Jason-2 di Selat Karimata berdasarkan nilai RMSE nya yaitu 2,41 m/s untuk kecepatan angin dan 0,42 m untuk tinggi gelombang.
2. Karakteristik kecepatan angin di Selat Karimata tahun 2016 hasil pengukuran satelit altimetri Jason-2 berdasarkan *Skala Beaufort* yaitu berada pada skala 3 sampai 5.
3. Secara umum, kapal yang dapat bertahan dengan tinggi gelombang di Selat Karimata tahun 2016 berdasarkan hasil pengukuran satelit altimetri Jason-2 yaitu kapal dengan ukuran 1000-3000 DWT, kapal dengan ukuran 3000-15000 DWT, kapal tanker dengan ukuran 50.000 DWT, LASH (*Lighter Aboard Ship*), Kapal Peti Kemas, BACAT (*Barge Aboard Catamaran*).
4. Secara keseluruhan, tingkat hubungan atau korelasi kecepatan angin dan tinggi gelombang sudah kuat. Korelasi atau tingkat hubungan kecepatan angin dan tinggi gelombang di Selat Karimata yang paling tinggi yaitu bulan November dan paling rendah yaitu bulan September.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pembimbing sekaligus penulis atas saran dan bimbingan yang telah diberikan baik selama penelitian maupun penulisan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, saudara/I, maupun teman-teman yang juga sedang melakukan penelitian.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Aviso. 2008. <https://www.aviso.altimetry.fr/en/techniques/altimetry/principle.html>. diunduh tanggal 28 Februari 2018.
- CLS, CNES, NASA, EUMETSAT, NOAA. 2017. *OSTM-JASON 2 Products Handbook*. Diunduh 28 Februari 2018 dari <https://www.aviso.altimetry.fr/en/data/product-information/aviso-user-handbooks.html>.
- Eryadi. 2004. *Intisari Pengetahuan Sosial Lengkap*. Jakarta : PT Kawan Pustaka.
- Holthuijsen, H. 2010. *Waves in Oceanic and Coastal Waters*. Cambridge
- NOAA. 2018. Significant Wave Height. Diakses tanggal 20 Mei 2018 dari [https://www.weather.gov/key/marine\\_sigwave](https://www.weather.gov/key/marine_sigwave)
- Prarikeslan. 2016. *Oseanografi*. Jakarta : Kencana.
- PODAAC. 2010. OSTM - JASON 2. Diakses tanggal 28 Mei 2018 dari <https://podaac.jpl.nasa.gov/OSTM-JASON2>
- Kelompok Keahlian Geodesi ITB. 2007. Satelit Altimetri. <http://geodesy.gd.itb.ac.id/2007/01/16/satelit-altimetri/>. Diakses tanggal 11 Mei 2018.
- Kramadibrata, S. 2002. Perencanaan Pelabuhan. Penerbit ITB, Bandung.
- Seeber. 2003. *Satellite Geodesy*. Germany : Hubert & Co.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sukandarrumidi. 2010. *Bencana Alam dan Bencana Anthropogene*. Yogyakarta : Kanisius.
- Yona, D., Sartimbul, A., Sambah, A., Harlyan, L., Sari, S., Fuad, M., Rahman, M. *Fundamental Oseanografi*. Malang : UB Press