

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT PLEIADES DALAM PEMUTAKHIRAN PETA  
PENDARATAN AMFIBI (PPA)  
(STUDI KASUS PANTAI TOBOLOLO TERNATE)**  
*(Utilization of Pleiades Satellite Images in the update of Amphibious Landing Chart  
(PPA)  
(Case studi Of Tobololo Beach Ternate Island)*

Azi Wardiana<sup>1</sup>, Moh. Qisthi Amarona<sup>2</sup>, Dipo Yudhatama<sup>3</sup>, Nawanto Budi Sukoco<sup>4</sup>,  
Iska Putra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut, Prodi Hidrografi

<sup>2</sup>Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal)

<sup>3</sup>Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Lapan

<sup>4,5</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut, Prodi Hidrografi

Penulis : aziwardiana@gmail.com

**ABSTRAK**

Pushidrosal sebagai lembaga hidrografi nasional memiliki fungsi Militer dan Pertahanan melaksanakan pembuatan peta-peta dan publikasi militer untuk mendukung berhasilnya pelaksanaan operasi yang diselenggarakan oleh TNI Angkatan Laut Maupun TNI. Salah satu produknya adalah Peta Pendaratan Amfibi (PPA). Peta Pendaratan Amfibi adalah Peta yang digunakan untuk operasi pendaratan pasukan pada Operasi Amfibi. Operasi amfibi secara dominan melibatkan baik unit-unit kapal permukaan, unit udara dan satuan-satuan darat. Unsur spasial spesifik yang dibutuhkan adalah topografi, hidrografi, oseanografi, dan meteorologi karena berkaitan dengan keamanan dan keselamatan satuan pendarat. Dengan berkembangannya teknologi penginderaan jauh citra satelit saat ini, dapat dirumuskan bagaimana pemanfaatan citra satelit Pleiades dalam pemutakhiran Peta Pendaratan Amfibi (PPA), khususnya dalam memberikan informasi tambahan berupa medan belakang pantai pendaratan Amfibi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pemanfaatan citra satelit resolusi sangat tinggi Pleiades, dalam penyediaan informasi medan belakang pantai pendaratan guna pemutakhiran Peta Pendaratan Amfibi (PPA). Penelitian ini menggunakan Citra *Pleiades 1A PMS (Pan-sharperned Multispectral Images)* dengan resolusi spasial 0,5 meter direkam tanggal 22 Februari 2018 Milik *Airbus Defence and Space* Prancis. Data di dapat dari Pustekdata Lapan. Dimana dengan menggunakan Citra Satelit *Pleiades 1A PMS* dapat memberikan informasi terkait medan belakang pantai berupa Tata Guna Lahan dengan Metode *Object Base Image Analysis (OBIA)* dengan parameter parameter segmentasi skala 100, bentuk 0,3 dan kekompakan 0,7. Adapun akurasi umum tutupan lahan yang dihasilkan 95,38% dan besar nilai akurasi Kappa 93,78%. Pemilihan *Landing Zone (LZ)* dengan bantuan data *DEMNAS* Badan Informasi Geospasial (BIG) untuk koreksi vertikalnya.

**Kata Kunci** : Pushidrosal, Peta Pendaratan Amfibi, Operasi Pendaratan Amfibi (Opsfib), Penginderaan Jauh, *Pleiades 1A PMS*, Lapan, *Object Base Image Analysis (OBIA)*, *DEMNAS*, Badan Informasi Geospasial (BIG)

### **ABSTRACT**

*Pushidrosal has military and defense functions, there is making Military Chart and Publications to support the successful operation of the Indonesian Navy and Indonesian Armed Forces. One product is the Amphibious Landing Chart (PPA). Amphibious Landing Chart is a Chart used for troop landing operations on Amphibious Operations. Amphibious Operation (opsfib) is one of the projections of military force by integrating various types of force ships, aircraft and landing forces in an attack on the enemy coast. Specific spatial elements needed are topography, hydrographic, oceanographic, and meteorological because they relate to the safety and safety of landing units. With the development of remote sensing technology, satellite imagery is expected to be able to provide information regarding Amphibious Landing Operations.*

*This study uses a Pleiades 1A PMS (Pan-sharpened Multispectral Images) image with a spatial resolution of 0.5 meters recorded on February 22, 2018 belonging to France's Defense and Space. Data obtained from Pustekdata Lapan. Where by using Pleiades 1A PMS Satellite Imagery can provide information related to the back coast terrain in the form of Land Use with the Object Base Image Analysis (OBIA) method and the selection of Landing Zone (LZ) with the help of DEMNAS Geospatial Information Agency (BIG) data for correction vertically. From the results of the entire data processing process, it will be analyzed in relation to the chosen landing beach to provide the information needed for the exercise and amphibious landing operations. The research was conducted at Tobololo Beach, Ternate Island, North Maluku District.*

**Keywords:** *Pushidrosal, Amphibious Landings Chart, Amphibious landings operation, Remote Sensing, Pleiades 1A PMS, Lapan, Object Base Image Analysis (OBIA), DEMNAS, Geospatial Information Agency (BIG)*

## 1. Pendahuluan

Pushidrosal sebagai lembaga hidrografi nasional memiliki tugas pokok dan fungsi berdasarkan Perpres Nomor 62 tahun 2016, pasal 134A adalah menyelenggarakan pembinaan hidro oseanografi yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut, dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun untuk kepentingan umum, dan menyiapkan data dan informasi wilayah pertahanan di laut dalam rangka mendukung tugas pokok TNI Angkatan Laut.

Kaitannya dengan Fungsi Militer dan Pertahanan. Pushidrosal melaksanakan pembuatan peta-peta dan publikasi militer untuk mendukung berhasilnya pelaksanaan operasi yang diselenggarakan oleh TNI Angkatan Laut maupun TNI. Macam peta militer yang telah ada di Pushidrosal hingga saat ini salah satunya adalah Peta Pendaratan Amfibi (PPA) (Aspek Teknis Peta Militer Dispeta Pushidrosal, 2015).

Peta Pendaratan Amfibi adalah Peta yang digunakan untuk operasi pendaratan pasukan pada Operasi Amfibi, Peta Pendaratan Amfibi berisi informasi tentang posisi kedalaman, daerah luncur, daerah kumpul, daerah temu, lorong sekoci pendarat, garis pantai, titik tengah pantai (beach center), jenis dasar laut, mawar pantai, gradien pantai, jalan pendekat dari garis pantai menuju sasaran, tanda-tanda medan, jenis tata guna lahan, kontur ketinggian medan sekitar pantai dan objek-objek penting (Survei Hidrografi Militer, 2018).

Pada dewasa ini, kemajuan teknologi pemetaan semakin

berkembang dan sudah menggunakan jasa satelit. Hal ini karena jasa satelit tidak membutuhkan waktu yang lama dan biayanya murah. pemanfaatan data satelit penginderaan jauh sudah menjadi suatu keharusan di wilayah Indonesia yang sangat luas guna memetakan dan memantau sumber daya alam, lingkungan, kebencanaan, dan kepentingan strategis lainnya. Secara umum TNI membutuhkan data satelit penginderaan jauh dalam mendukung kegiatannya di sektor pertahanan dan keamanan. Saat ini LAPAN khususnya di Deputi Bidang Penginderaan Jauh sudah dapat mengakuisisi data satelit optis resolusi sangat tinggi *Pleiades*. Data tersebut dapat dimanfaatkan oleh TNI untuk kebutuhan dibidang pertahanan dan keamanan (*lapan.go.id*).

tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pemanfaatan citra satelit resolusi sangat tinggi *Pleiades* perekaman Februari 2018, dalam penyediaan informasi medan belakang pantai pendaratan guna pemutakhiran Peta Pendaratan Amfibi (PPA) Pantai Tobololo Ternate.

## 2. Bahan dan Metode

Lokasi penelitian yang akan di analisis adalah Pantai Tobololo Ternate dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, Penelitian ini menggunakan Peta Laut Indonesia dan beberapa data hasil Survei Hidro-Oseanografi Pulau Ternate Pushidrosal periode April 2019 yang bersumber dari Dispeta, Dishidro dan Disosemet Pushidrosal, Citra Satelit *Pleiades*

Pulau Ternate dari Pustekdata LAPAN serta Data *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) Pulau Ternate dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Sumber data dan data yang digunakan yaitu :

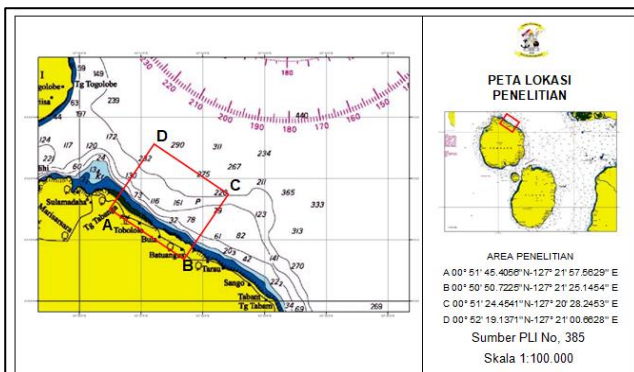
- 1) Data Survei Hidro-Oseanografi Pantai Pendaratan Amfibi Tobololo Ternate April 2019 dan Lembar Lukis Lapangan (LLL) Pantai pendaratan Tobololo Pulau Ternate yang sudah disurutkan.
- 2) Citra Satelit *Pleiades* Pulau Ternate periode 22 februari 2018.
- 3) Peta Laut Indonesia (PLI) Pulau Halmahera-Pantai Barat Pulau-pulau Loloda Selatan hingga Pulau Makian No. 385 sekala 1:100.000 tahun 2012, proyeksi *Mercator*, datum *Word Geodetic System* (WGS)1984, pengeluan ke enam bulan November 2011, diproduksi oleh Pusat Hidro – Oseanografi TNI AL.
- 4) Data DEMNAS 2516-64 Pulau Ternate

*Geodetic System* (WGS)1984, pengeluan ke enam bulan November 2011, diproduksi oleh Pusat Hidro – Oseanografi TNI AL. sedangkan batasan lokasi yang diteliti yaitu di wilayah Pantai Tobololo.

Batasan Lokasi penelitian disesuaikan dengan Hasil Survei Area Pantai Pendaratan Pantai Tobololo Ternate.

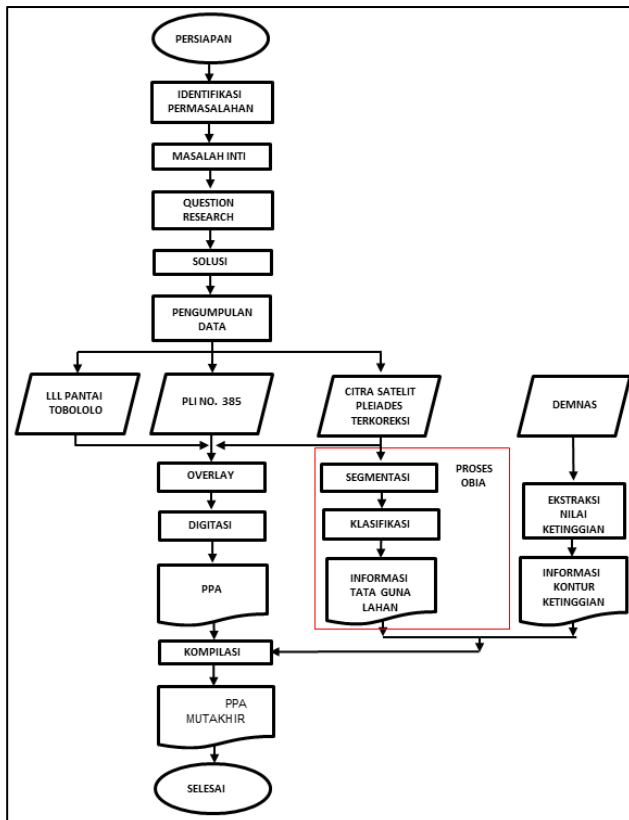
Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan perangkat keras PC dan Laptop dengan Sistem Operasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Windows 10* dan beberapa perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : *ER Mapper, eCognition Developer Trimble, Global Mapper, Caris GIS 4.5, Arc Gis 10.4, Adobe Illustrator, Microsoft Office 2010, ArcGi 10.4.*

Berikut ini adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pedoman alur pikir pelaksanaan penelitian dari tahap penginputan data awal sampai dengan intepretasi hasil penelitian.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Peta Laut Indonesia (PLI) Pulau Halmahera-Pantai Barat Pulau-pulau Loloda Selatan hingga Pulau makian No.385 sekala 1:100.000 tahun 2012, proyeksi *Mercator*, datum *Word*

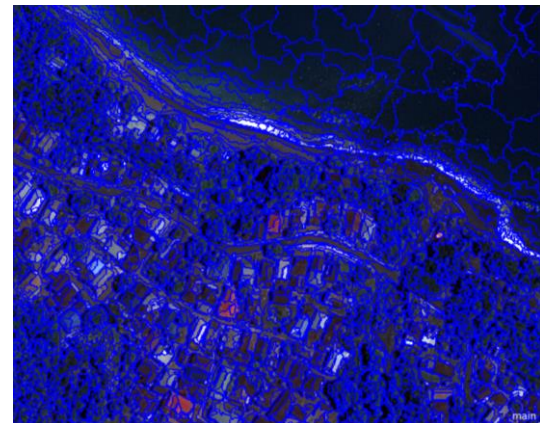


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

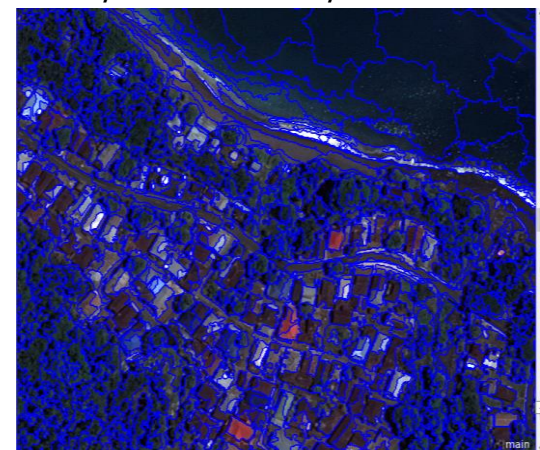
### 3. Hasil dan Pembahasan Segmentasi dengan Algoritma Multiresolution segmentation eCognition Developer 8.9.

Proses awal dari klasifikasi citra berbasis objek adalah segmentasi citra. Algoritma yang digunakan untuk melakukan segmentasi adalah *Multiresolution Segmentation*. *Multiresolution Segmentation (MRS)* yang dikembangkan oleh *Baatz* dan *Schaepe (2000)* merupakan algoritma segmentasi yang paling banyak digunakan. Proses segmentasi berbasis region *growing* ini dijalankan berdasarkan lima parameter yaitu skala (*scale*), warna (*colour*), bentuk (*shape*), kehalusan (*smoothness*) dan kekompakan (*compactness*). Parameter – parameter tersebut dapat dikombinasikan untuk mendapatkan

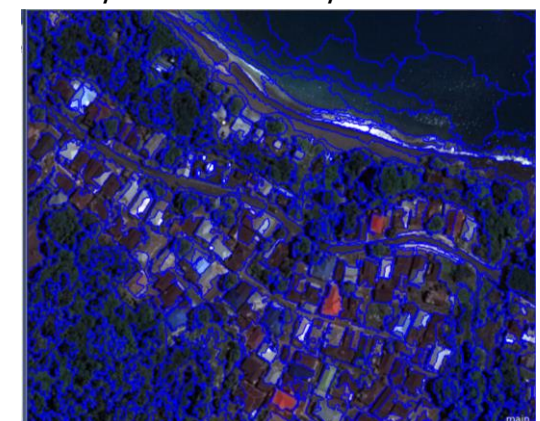
hasil objek yang bervariasi, sehingga bisa disesuaikan dengan keinginan operator terkait pembuatan objek yang homogen pada resolusi yang diinginkan.



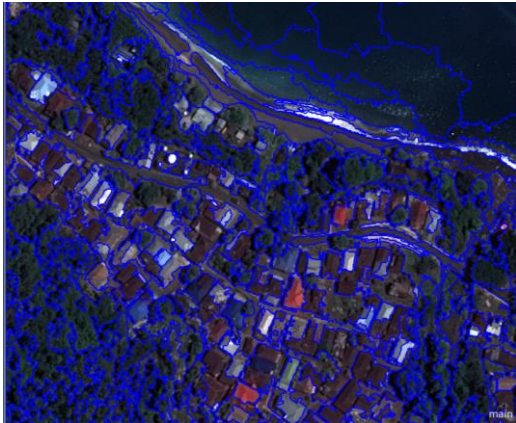
Gambar 5. Hasil Segmentasi Skala 50 *Shape* 0.3 dan *Compactness* 0.7



Gambar 6. Hasil Segmentasi Skala 100 *Shape* 0.3 dan *Compactness* 0.7



Gambar 7. Hasil Segmentasi Skala 150 *Shape* 0.3 dan *Compactness* 0.7



Gambar 8. Hasil Segmentasi Skala 200  
*Shape 0.3 dan Compactness 0.7*



Gambar 9. Hasil Segmentasi Skala 250  
*Shape 0.3 dan Compactness 0.7*

Tabel 1 Penentuan Besaran Parameter terbaik

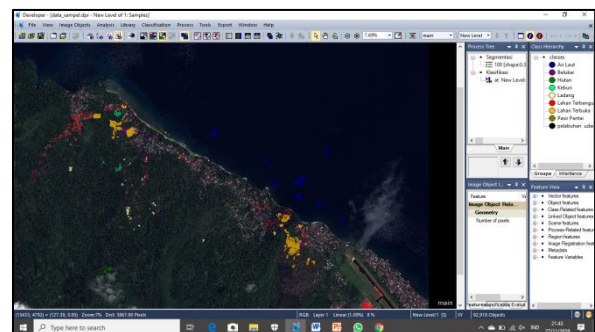
NILAI SKALA	BENTUK (SHAPE)	KEKOMPAKAN (COMPACTNESS)	DURASI PROSES (MENIT)	BANYAK SEGMENTASI
50	0,3	0,7	15,7	364.531
100	0,3	0,7	14,9	92.918
150	0,3	0,7	14,5	41.716
200	0,3	0,7	14,7	23.547
250	0,3	0,7	14,8	15.087

Pada penelitian ini skala parameter yang digunakan adalah 100, *shape 0.3* dan *compactness 0.7*. Parameter skala merupakan nilai abstrak untuk menentukan besarnya heterogenitas objek yang diperbolehkan dalam satu objek. Pada nilai skala yang sama, kenampakan heterogen akan menghasilkan ukuran objek yang lebih kecil daripada kenampakan homogen. Dipilihnya

skala parameter 100 karena yang akan dideteksi adalah tutupan lahan dan individu bangunan. Nilai parameter *shape/bentuk* diberi nilai 0,3. Nilai *shape* yang tinggi akan menyebabkan segmentasi lebih ditekankan pada tekstur, sedangkan penekanan pada tekstur tidak selalu menghasilkan objek citra yang dikehendaki. Nilai Parameter kekompakan diberi nilai 0,7 digunakan untuk memisahkan objek yang kompak dengan objek yang tidak kompak yang memiliki perbedaan nilai spektral yang relatif rendah. Semakin besar nilai parameter ini, maka objek yang dihasilkan akan memiliki bentuk yang lebih kompak. Nilai ini merupakan penyimpangan dari bentuk kompak ideal yang diberikan

### **Klasifikasi Citra dengan *Algoritma Basic Classification* pada *eCognition Developer 8.9*.**

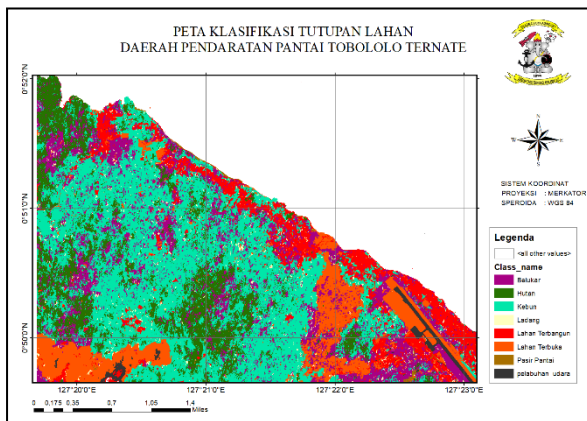
Klasifikasi citra didapat setelah melalui proses segmentasi, dan pengklasifikasian dengan metode *Basic Classification* berdasarkan sampel yang telah ditentukan sesuai dengan kelas-kelasnya. Berikut gambar sebaran sampel sesuai kelas yang telah di buat:



Gambar 10. Gambar Sebaran Sampel

Setelah proses klasifikasi selesai, hasilnya dari proses klasifikasi

tampak pada gambar 4.7. Penentuan kelas objek mengacu pada *SNI 7645-1:2014* kelas penutup lahan skala 1:25.000 dimana kelas penutup lahan dibagi menjadi Sembilan (9) kelas yaitu daerah vegetasi, lahan terbuka (lahan tanpa tutupan), lahan terbangun (pemukiman, jaringan jalan, jaringan jalan kereta api, dan sebagainya), *runway/taxi way* serta badan air (Perairan laut dangkal). Sedangkan objek yang tertutup oleh awan dan bayangan tidak termasuk dalam kelas tersebut.



Gambar 11. Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan

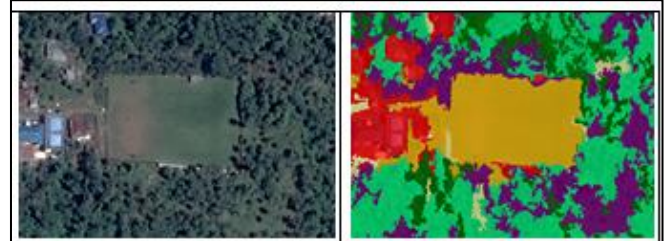
### Pemilihan Alternatif *Landing Zone* (DZ)

Data yang akan dianalisa dan dibandingkan dari Setelah Proses Klasifikasi Tutupan lahan, *Landing Zone* (LZ) untuk Daerah Pendaratan Helikopter dapat ditentukan melalui analisa Visual dan Hasil klasifikasi lahan serta uji ketelitian vertikal menggunakan Demnas dengan metode *3D Analysis* pada Perangkat Lunak Arc Gis 10.4.

Hasil analisa secara visual dan hasil klasifikasi Area *Landing Zone* (LZ)

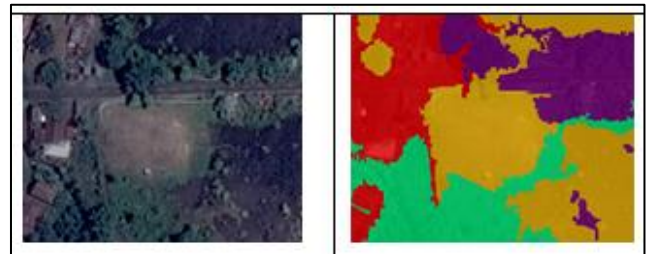
untuk pendaratan helikopter dapat disarankan pada daerah-daerah sebagai berikut :

#### a. Alternatif *Landing Zone* 1



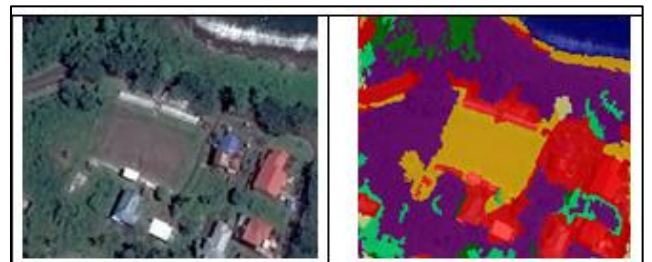
Gambar 12. Alternatif *Landing Zone* – 1 (LZ-1)

#### b. Alternatif *Landing Zone* 2



Gambar 13. Alternatif *Landing Zone* – 2 (LZ-2)

#### c. Alternatif *Landing Zone* 3



Gambar 14. Alternatif *Landing Zone* – 3 (LZ-3)

### Hasil Uji Akurasi *Object Base Image Analysis* (OBIA)

Tahapan uji akurasi klasifikasi dilakukan dengan metode uji akurasi menggunakan metode koefisien *Kappa*. Nilai koefisien *Kappa* mempunyai rentang 0 hingga 1, dalam peroses pemetaan klasifikasi/

penutupan lahan nilai akurasi yang dapat diterima yaitu 85% atau 0,85 (*Anderson, 1976*). Koefisien Kappa didasarkan atas konsistensi. penilaian dengan mempertimbangkan semua aspek yaitu akurasi pembuat (*producer's accuracy/omission error*) dan akurasi pengguna (*user's accuracy/commission error*) yang diperoleh dari matrik kesalahan atau confusion matrix.

Tabel 2 Tabel *Confusion Matrix*

User Class \ Sample	Air Laut	Pasir Pantai	Lahan Terbangun	Hutan	Kebun	Ladang	Belukar	perubahan udara	Lahan Terbuka	Sun
<b>Confusion Matrix</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Air Laut	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasir Pantai	0	0	528	0	0	1	4	0	18	182
Lahan Terbangun	0	0	0	22	0	0	3	0	0	25
Hutan	0	0	0	0	27	0	4	0	0	20
Kebun	0	0	0	0	0	61	4	0	4	69
Ladang	0	0	1	0	0	0	95	0	1	97
Belukar	0	0	0	0	0	0	0	288	7	295
perubahan udara	0	0	5	0	0	0	4	0	177	185
Lahan Terbuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
undefined	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sum</b>	0	20	528	22	27	62	114	288	210	240
<b>Accuracy</b>										
Producer	1	1	0.967950	1	1	0.963670	0.833333	1	0.843571	
User	1	0.933333	0.953333	0.88	0.871	0.88	0.972014	0.976088	0.9516129	
Index	1	0.948152	0.973211	0.931702	0.91	0.932337	0.906478	0.957643	0.94	
Mean	1	0.933333	0.949	0.89	0.871	0.874286	0.913	0.976088	0.962192	
Kappa Class	1	1	0.963209	1	1	0.961	0.8197365	1	0.815267	
<b>Totals</b>										
Overall Accuracy	0.954213									
RMSE	0.020096									

a. Perhitungan akurasi pengguna (*User's Accuracy*) sebagai berikut :

$$\text{Belukar} \quad \frac{95}{97} \times 100\% = 97,93\%$$

$$\text{Hutan} \quad \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

$$\text{Kebun} \quad \frac{27}{31} \times 100\% = 87,09\%$$

$$\text{Ladang} \quad \frac{61}{69} \times 100\% = 88,4\%$$

$$\text{Lahan Terbangun} \quad \frac{529}{552} \times 100\% = 95,83\%$$

$$\text{Lahan Terbuka} \quad \frac{177}{186} \times 100\% = 95,16\%$$

$$\text{Pasir Pantai} \quad \frac{28}{31} \times 100\% = 90,32\%$$

$$\text{Pelabuhan Udara} \quad \frac{280}{287} \times 100\% = 97,56\%$$

b. Perhitungan akurasi pembuat (*Producer's Accuracy*) sebagai berikut :

$$\text{Belukar} \quad \frac{95}{114} \times 100\% = 83,33\%$$

$$\text{Hutan} \quad \frac{22}{22} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Kebun} \quad \frac{27}{27} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Ladang} \quad \frac{61}{62} \times 100\% = 98,38\%$$

$$\text{Lahan Terbangun} \quad \frac{529}{535} \times 100\% = 98,87\%$$

$$\text{Lahan Terbuka} \quad \frac{177}{210} \times 100\% = 84,28\%$$

$$\text{Pasir Pantai} \quad \frac{28}{28} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Pelabuhan Udara} \quad \frac{280}{280} \times 100\% = 100\%$$

c. Perhitungan akurasi keseluruhan (*Overall Accuracy*)

didapat dari perbandingan sampel yang terhitung tanpa *error* dengan keseluruhan total sampel. Perhitungan secara matematis sebagai berikut :

$$\frac{(95 + 22 + 27 + 61 + 529 + 177 + 28 + 280)}{1278} \times 100\% = 95,38\%$$



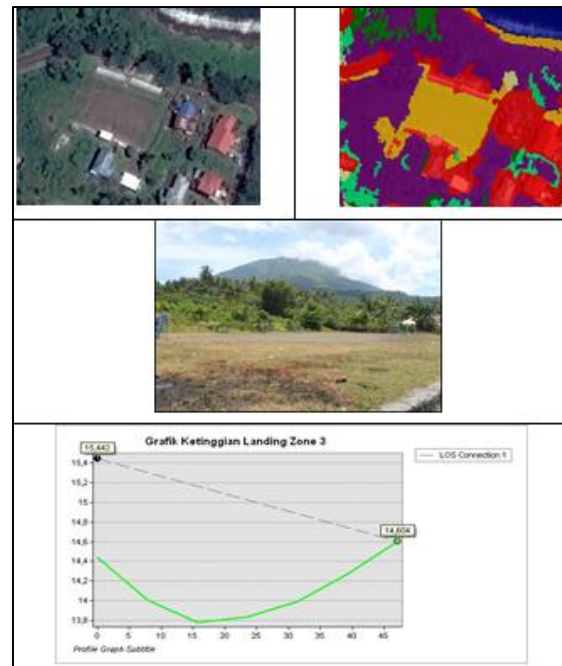
d. Perhitungan *Kappa Accuracy* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & 1. \text{ Perkalian Silang Sampel} \\
 & = \\
 & (114 \times 97) + (22 \times 25) + (27 \times 31) + (62 \times 69) + \\
 & 535 \times 552 + (210 \times 186) + \\
 & (28 \times 31) + (280 \times 287) \\
 & = 432331 \\
 & 2. \text{ KA (Kappa Accuracy)} \\
 & = \frac{[(1219 \times 1278) - 432331]}{[(1278)^2 - 432331]} \times 100\% \\
 & = 93,78\%
 \end{aligned}$$

Metode segmentasi multiresolusi dan klasifikasi *basic classification* menghasilkan besar akurasi *Kappa* sebesar 93,78% (koefisien 0,9). Besar akurasi *Kappa* 93,78% membuktikan peta tutupan lahan sangat dapat dipercaya.

### Uji Ketelitian Vertikal Alternatif Landing Zone (LZ)

Pada penelitian ini penulis dapat memberikan saran 3 Alternatif untuk *Landing Zone* berdasarkan hasil analisa visual dan hasil klasifikasi tutupan lahan, akan tetapi ketelitian vertikal belum dapat di hitung karena Citra satelit *Pleiades* yang digunakan tidak memiliki nilai ketinggian, untuk itu diperlukan data DEM Nasional (DEMNAS) dari BIG yang akan diolah dan dioverlay dengan Data Citra Satelit untuk menghitung ketelitian Vertikal Alternatif *Landing Zone (LZ)*. Analisis Ketelitian Vertikal Area Landing Zone Menggunakan tools 3D Analysis pada perangkat lunak ArcGIS 10.4. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 15. Alternatif *Landing Zone 3* tervalidasi survei lapangan

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan, antara lain:

1. Besar parameter segmentasi yang tepat dengan kesesuaian bilangan skala dan karakteristik citra *Pleiades* yang digunakan dalam penelitian ini adalah bilangan skala 100, bentuk 0,3 dan kekompakan 0,7. Adapun akurasi umum tutupan lahan yang dihasilkan 95,38% dan besar nilai akurasi *Kappa* 93,78%. Hal tersebut menyatakan bahwa peta tutupan lahan yang dihasilkan dapat dipercaya sepenuhnya.
2. Citra Satelit *Pleiades* dengan menggunakan metode *Object Base Image Analysis* dapat memberikan informasi medan belakang pantai berupa tata guna lahan secara cepat, efektif dan efisien.
3. Citra Satelit *Pleiades PMS* dan Demnas yang digunakan dalam penelitian ini dapat membantu dalam

menentukan *Landing Zone (LZ)* berdasarkan analisa visual, hasil klasifikasi dan analisa 3 Dimensi.

## 5. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan Citra Satelit yang memiliki nilai ketinggian (Citra *Stereo Orthophoto*), sehingga ketelitian vertikal dapat langsung diperhitungkan tanpa bantuan data lain

## 6. Daftar Pustaka

- Abidin, Hasanuddin Z, (1995), Konsep Dasar Pemetaan. Kelompok Keilmuan Geodesi ITB. Bandung
- Aplikasi *Object-Based Image Analysis (OBIA)* untuk Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2 Tunjung S. Wibowo tjswibowo@gmail.com R. Suharyadi suharyadir@ugm.ac.id
- Anderson, J. H., E., Roach J.T., & R.Wittmer,. (1976). *A Land Use And Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data. Geologica Survey Professional Paper 964. Washington : United States Government Printing Office*
- Anonim. 1973. *Multilingual Dictionary of Technical Term In Cartographic ICA, Publication, West Germany.*
- Arthur H. Robinson, Joel L. Morrison, Philip C. Muehrcke, A. Jon Kimerling, Stephen C. Gupstill. (1995). *Elementh Of Cartography. Canada: Jhon Wiley and Sons.INC.*
- Astrium an Eads Company. 2012. Pleiades Imagery user guides.*
- Baatz, Schaepe. 2000. *Multiresolution Segmentation-an optimization approach for high quality multi scale image segmentation. Geographische Information Verarbeitung XII. Wichmann Karlsruhe.pp12-23.*
- Bos, E.S, 1977. *Thematic Cartography, Yogyakarta Faculty of Geography, Gadjah Mada University.*
- BSN, SNI 7645-1:2014. Klasifikasi penutup lahan – 1 : Skala kecil dan menengah.
- CARIS. (2015). *CARIS GIS User's Guides. Canada.*
- Dishidro Pushidrosal, 2019. Laporan Pelaksanaan Operasi Survei Dan Pemetaan Hidro-Oseanografi Genendra 01-2019 Ternate Maluku Utara.
- Dispeta Pushidrosal. 2015. Naskah Aspek Teknis Peta Militer
- Frandi B Simamora M, Bandi Sasmito, Hani'ah KAJIAN METODE SEGMENTASI UNTUK IDENTIFIKASI TUTUPAN LAHAN DAN LUAS BIDANG TANAH MENGGUNAKAN CITRA PADA GOOGLE EARTH (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang, Semarang).
- <https://inderaja-catalog.lapan.go.id> diakses pada tanggal 19 juli 2019
- [https://pui.ristekdikti.go.id/index.php/news/news\\_detail/2gg81Gz](https://pui.ristekdikti.go.id/index.php/news/news_detail/2gg81Gz) diakses pada tanggal 22 juli 2019
- <https://www.lapan.go.id/index.php/subblog/read/2018/4511/LOKA> KARYA - PEMANFAATAN - DATA – PENGINDERAAN – JAUH - UNTUK MENDUKUNG –

- SEKTOR – PERTAHANAN – DAN - KEAMANAN/951 diakses tanggal 18 juli 2019  
<https://www.intelligence-airbusds.com/optical-and-radar-data/> diakses pada tanggal 19 juli 2019.
- Ikhsan Wicaksono  
wicaksono.geo@gmail.com.
- PEMETAAN FAMILI MANGROVE MENGGUNAKAN METODE OBJECT BASE IMAGE ANALYSIS (OBIA) PADA CITRA WORLDVIEW-2 DI BALAI TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA.
- Indonesia Geospasial Portal, tanahair.indonesia.go.id diakses pada tanggal 2 Nopember 2019.
- Keputusan Panglima TNI Nomor Kep/264/IV/2013 Tentang Doktrin TNI Operasi Amfibi
- Kurniawan, Rahmad. 2018. Pemilihan Lokasi Pantai Pendaratan Amfibi Dengan Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A (Studi Kasus Pulau Selaru). Skripsi STTAL, Jakarta.
- Kormar. 2019. Buku Saku Prajurit Kavaleri, Pasmars II Resimen Kaveleri-2 Marinir, Jakarta.
- Lillesand, T.M., dan Kiefer, R.W. 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Madison. John Wiley and Sons Inc.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R. W., and Chipman, J., 2008. *Remote Sensing and Image Interpretation, 6th Edition*. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Peraturan Presiden Nomor 62 Tahun 2016 Tentang Perubahan Struktur Organisasi TNI.
- Prihandito, A. (1988). *Proyeksi Peta*. Yogyakarta: Kanisius.
- Pujiastuti, Y. S. (2015). *Pelajaran Geografi Kelas IX (Kurikulum 2013)*. Jakarta: Erlangga.
- Pusdikhidros. 2019. *Hanjar Danpusdikhidros Penggunaan Data Hidro-Oseanografi Dalam Operasi Amfibi*.
- Pusdiklapa. 2018. *Bahan Pengajaran Proses Perencanaan Operasi Amfibi pada OYU Opsfib Diklapa XXVII*.
- Rahayu, S. d. (2009). *Nuansa Geografi 3 : untuk SMA / MA Kelas XII*. Jakarta: PT. WIDYA DUTA GRAFIKA
- Royal Australian Navy Hydrographic School (RANHS) Ho 1205
- Sandy, D. I. (1977). *Esensi Kartografi*. Direktorat Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, 1977.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Trimble eCognition Developer. 2014. *Reference Book*. Munchen. eCognition.
- Trimble eCognition Developer. 2014. *User Guide*. Munchen. eCognition
- Virgus Arisonang, Bambang Sudarsono, Yudo Prasetyo. 2015. *KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN METODE SEGMENTASI BERBASIS ALGORITMA MULTIRESOLUSI (Studi Kasus Kabupaten Purwakarta, Jawa*

- Barat). Jurnal Geodesi Undip.  
Volume 4, Nomor 1, Tahun 2015
- Widianto, Rahmad. 2018. Pembuatan  
Peta Wisata Bahari (PWB)  
Menggunakan Perangkat Lunak  
*Caris Paper Chart Composer 2.1*  
(Studi Kasus Wilayah Labuan  
Bajo Dan Pulau Komodo). Tugas  
Akhir STTAL, Jakarta
- Xiaoxia, S., Jixian, Z., dan  
Zhengjun,L., 2004. *A  
Comparison of Object-Oriented  
and PixelBased Classification  
Approachs Using Quickbird  
Imagery. Chinese Academy of  
Surveeing and Mapping, Beijing,  
China.*