

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....   |           |
| HALAMAN PENGESAHAN.....   | i         |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....   | ii        |
| KATA PENGANTAR.....   | iii       |
| DAFTAR ISI.....   | iv        |
| DAFTAR TABEL .....  | vii       |
| DAFTAR GAMBAR.....  | viii      |
| INTISARI .....  | xiv       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....   | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....  | 4         |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....   | 4         |
| 1.5 Ruang Lingkup Masalah dan Batasan Penelitian .....                          | 5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1 Definisi Kadaster Kelautan ( <i>Marine Cadastre</i> ) .....                 | 6         |
| 2.2 Spesifikasi Kadaster Kelautan .....   | 10        |
| 2.3 Informasi Spasial dan Sistem Informasi Geografis .....                      | 13        |
| 2.4 Infrastruktur Data Spasial.....   | 15        |
| 2.5 Struktur Hukum Pengelolaan Ruang Laut di Indonesia .....                    | 16        |
| 2.6 Sistem Kadaster Kelautan di Australia.....                                  | 19        |
| 2.7 Sistem Kadaster Kelautan di Kanada .....                                    | 23        |
| 2.8 Sistem Kadaster Kelautan di Amerika Serikat .....                           | 24        |
| 2.9 Visualisasi 2 Dimensi dan Diseminasi Menggunakan <i>ArcGIS Online</i> ..... | 25        |
| 2.10 Visualisasi 3 Dimensi Menggunakan <i>Plugin QGIS2ThreeJS</i> .....         | 26        |
| 2.11 Telaah Penelitian Sebelumnya .....   | 27        |
| 2.12 Kerangka Pemikiran Penelitian .....  | 32        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>33</b> |
| 3.1 Deskripsi Wilayah Studi Sebagai <i>Pilot Project</i> .....                  | 33        |
| 3.2 Definisi Metode, Instrumen dan Bahan Penelitian.....                        | 34        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2.1 Instrumen Penelitian .....  | 34        |
| 3.2.2 Bahan Penelitian .....  | 35        |
| 3.3 Komponen Kadaster Kelautan.....   | 38        |
| 3.4 Perolehan Informasi Kadaster Kelautan Berdasarkan Aspek Hukum.....                  | 42        |
| 3.4.1 Komponen Batas Wilayah Laut .....   | 42        |
| 3.4.2 Komponen Pariwisata .....   | 44        |
| 3.4.3 Komponen Perlindungan Laut dan Konservasi.....                                    | 44        |
| 3.4.4 Komponen Pelayaran .....  | 45        |
| 3.4.5 Komponen Kabel dan Pipa Bawah Laut .....  | 45        |
| 3.4.6 Komponen Budidaya Perairan dan Perikanan.....                                     | 46        |
| 3.4.7 Komponen Energi dan Mineral.....  | 46        |
| 3.4.8 Komponen Pembuangan Limbah ( <i>Dumping</i> ) dan Kawasan Berbahaya di Laut ..... | 46        |
| 3.5 <i>EqDistant Plugin</i> Dalam Penarikan Batas Wilayah Laut.....                     | 47        |
| 3.6 <i>Plugin QGIS2ThreeJS</i> pada Perangkat Lunak QGIS .....                          | 48        |
| 3.7 Proses Diseminasi Online Kadaster Kelautan Berdasarkan Aspek Teknis .               | 50        |
| 3.7.1 Proses Persiapan (Konversi Data).....   | 50        |
| 3.5.2 Proses Penarikan Batas Wilayah Laut.....  | 52        |
| 3.5.3 Proses Perancangan dan Pembangunan IMCIS untuk Data 2D (dua dimensi)              | 53        |
| 3.5.4 Proses Perancangan dan Pembangunan IMCIS untuk Data 3D (tiga dimensi)             | 54        |
| 3.8 Diagram Alir Penelitian.....  | 58        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>61</b> |
| 4.1 Definisi dan Komponen Kadaster Kelautan .....                                       | 61        |
| 4.2 Penarikan Batas Wilayah Laut dalam Konteks Yuridis .....                            | 67        |
| 4.3 Penarikan Batas Wilayah dalam Perspektif Teknis.....                                | 70        |
| 4.1.1 Batas Wilayah Laut Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Barat .....                      | 70        |
| 4.1.2 Batas Wilayah Laut Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta            | 83        |
| 4.1.3 Batas Wilayah Laut Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur .....                      | 92        |
| 4.1.4 Batas Wilayah Laut Provinsi Jawa Timur dan Bali .....                             | 102       |
| 4.1.5 Batas Wilayah Laut Daerah Tingkat Kabupaten.....                                  | 107       |
| 4.4 Perolehan Komponen Kadaster Kelautan.....   | 112       |
| 4.4.1 Komponen Batas Wilayah Laut .....   | 112       |
| 4.4.2 Komponen Pariwisata .....   | 114       |
| 4.4.3 Komponen Perlindungan Laut dan Konservasi.....                                    | 115       |

|   |            |
|---|------------|
| 4.4.4 Komponen Pelayaran .....  | 116        |
| 4.4.5 Komponen Kabel dan Pipa Bawah Laut .....  | 117        |
| 4.4.6 Komponen Budidaya Perairan dan Perikanan.....   | 118        |
| 4.4.7 Komponen Energi dan Mineral .....   | 119        |
| 4.4.8 Komponen Pembuangan Limbah ( <i>Dumping</i> ) dan Kawasan Berbahaya di Laut .....                   | 121        |
| 4.5 Diseminasi <i>Indonesian Marine Cadastre Information System</i> (IMCIS) dalam 2D (dua dimensi) .....  | 123        |
| 4.6 Diseminasi <i>Indonesian Marine Cadastre Information System</i> (IMCIS) dalam 3D (tiga dimensi) ..... | 127        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>134</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....   | 134        |
| 5.2 Saran .....   | 135        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>136</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>140</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 1.</b> Penelitian Sebelumnya. ....   | 29 |
| <b>Tabel 2.</b> Informasi aktivitas di dalam kadaster kelautan di Australia (Binns, 2004).<br>.....   | 39 |
| <b>Tabel 3.</b> Unsur – unsur kadaster kelautan di Indonesia hasil transformasi dari sistem<br>kadaster kelautan di Australia, Kanada, dan Amerika (Astor, 2016)..... | 40 |
| <b>Tabel 4.</b> Status hukum teluk di perbatasan Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah<br>.....   | 78 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 1.</b> Ilustrasi wilayah laut NKRI yang digambarkan ke dalam sebuah kanvas dengan proyeksi Mercator dan Datum Horizontal WGS-1984..... | 1  |
| <b>Gambar 2.</b> Konsep Kadaster .....   | 6  |
| <b>Gambar 3.</b> Konsep kadaster kelautan ( <i>marine cadastre</i> ) di Kanada. ....   | 8  |
| <b>Gambar 4.</b> Ilustrasi garis pangkal. ....   | 11 |
| <b>Gambar 5.</b> Subsistem Sistem Informasi Geografis.....   | 15 |
| <b>Gambar 6.</b> Komponen Infrastruktur Data Spasial. ....   | 16 |
| <b>Gambar 7.</b> Zona Maritim Australia .....  | 20 |
| <b>Gambar 8.</b> Konsep diagram kadaster kelautan ( <i>marine cadastre</i> ). ....   | 21 |
| <b>Gambar 9.</b> Integrasi lingkungan terrestrial dan kelautan.....  | 22 |
| <b>Gambar 10.</b> Salah satu paket dalam AMSIS, yaitu <i>Environmental Management Data</i> .....   | 22 |
| <b>Gambar 11.</b> Masalah otoritas pemanfaatan laut teritorial di yurisdiksi laut Kanada. ....   | 24 |
| <b>Gambar 12.</b> Masalah otoritas pemanfaatan laut teritorial di laut yurisdiksi Amerika.....   | 25 |
| <b>Gambar 13.</b> Tampilan webmap 3D menggunakan <i>QGIS2ThreeJS</i> pada purwarupa IMCIS.....   | 27 |
| <b>Gambar 14.</b> Peta lokasi penelitian. ....   | 33 |
| <b>Gambar 15.</b> Peta Lingkungan Laut Nasional Nomor Lembar 12.....   | 35 |
| <b>Gambar 16.</b> Peta Alokasi Ruang Provinsi Jawa Tengah. ....  | 36 |
| <b>Gambar 17.</b> Peta Alokasi Ruang Provinsi Jawa Timur. ....   | 37 |
| <b>Gambar 18.</b> Peta wilayah kerja minyak dan gas bumi wilayah jawa timur dan sekitarnya. ....   | 37 |
| <b>Gambar 19.</b> Data Batimetri Nasional (BATNAS).....  | 38 |
| <b>Gambar 20.</b> Klaim tumpang tindih batas wilayah laut. ....  | 43 |
| <b>Gambar 21.</b> Proses penarikan garis tengah pada daerah yang berseberangan....   | 43 |
| <b>Gambar 22.</b> Proses penarikan garis tengah pada daerah yang bersebelahan.....   | 44 |
| <b>Gambar 23.</b> Proses manajemen dan instalasi plugin. ....  | 47 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 24.</b> Tampilan <i>icon EqDistant Plugin</i> .....   | 47 |
| <b>Gambar 25.</b> Tampilan kotak dialog <i>EqDistant Plugin</i> .....   | 48 |
| <b>Gambar 26.</b> Proses manajemen dan instalasi plugin.....  | 48 |
| <b>Gambar 27.</b> Proses instalasi plugin QGISThreeJS pada perangkat lunak QGIS.....  | 49 |
| <b>Gambar 28.</b> Tampilan <i>icon QGIS2ThreeJS</i> .....   | 49 |
| <b>Gambar 29.</b> Tampilan kotak dialog plugin <i>QGIS2ThreeJS</i> .....  | 50 |
| <b>Gambar 30.</b> Proses <i>georeferencing</i> pada peta analog berbasis raster.....  | 51 |
| <b>Gambar 31.</b> Proses penurunan informasi komponen kadaster kelautan dari peta alokasi ruang.....  | 52 |
| <b>Gambar 32.</b> Proses penurunan informasi komponen kadaster kelautan dari peta wilayah kerja minyak dan gas bumi.....  | 52 |
| <b>Gambar 33.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> .....  | 53 |
| <b>Gambar 34.</b> Tampilan <i>ArcGIS WebApp Builder</i> .....   | 54 |
| <b>Gambar 35.</b> Tampilan halaman depan website.....   | 54 |
| <b>Gambar 36.</b> Tampilan operasional kotak dialog <i>QGIS2ThreeJS</i> .....   | 55 |
| <b>Gambar 37.</b> Tampilan operasional sesi <i>world</i> .....  | 56 |
| <b>Gambar 38.</b> Tampilan webmap 3D menggunakan <i>QGIS2ThreeJS</i> .....  | 56 |
| <b>Gambar 39.</b> Tampilan IMCIS dalam versi 3D.....  | 57 |
| <b>Gambar 40.</b> Poin penting dalam kadaster kelautan.....   | 61 |
| <b>Gambar 41.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah pada segmen utara dengan rasio panjang garis pantai 1 : 1.....                        | 72 |
| <b>Gambar 42.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen utara batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah..... | 72 |
| <b>Gambar 43.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah segmen utara.....   | 73 |
| <b>Gambar 44.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah segmen utara.....     | 75 |
| <b>Gambar 45.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah segmen utara hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> .....  | 75 |
| <b>Gambar 46.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah pada segmen selatan dengan rasio Panjang segmen 1 : 1.....                            | 76 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 47.</b> (a) Teluk Citandui (b) Teluk Parigi .....   | 78 |
| <b>Gambar 48.</b> Teluk Penanjung. ....   | 79 |
| <b>Gambar 49.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen selatan batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah....        | 79 |
| <b>Gambar 50.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah segmen selatan. ....  | 80 |
| <b>Gambar 51.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah segmen selatan. ....          | 82 |
| <b>Gambar 52.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah segmen selatan hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> .....        | 82 |
| <b>Gambar 53.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta pada segmen barat dengan rasio panjang garis pantai 1 : 1. ....                        | 83 |
| <b>Gambar 54.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen barat batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta. .... | 84 |
| <b>Gambar 55.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen barat.....  | 85 |
| <b>Gambar 56.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen barat..         | 86 |
| <b>Gambar 57.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen barat hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> . .     | 87 |
| <b>Gambar 58.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta pada segmen timur dengan rasio Panjang segmen 1 : 1.....                               | 88 |
| <b>Gambar 59.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen timur batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta. .... | 89 |
| <b>Gambar 60.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen timur. ....   | 90 |
| <b>Gambar 61.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen barat..         | 91 |
| <b>Gambar 62.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta segmen timur hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> ..      | 92 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gambar 63.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur pada segmen utara dengan rasio panjang garis pantai 1 : 1.....                           | 93  |
| <b>Gambar 64.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen utara batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur.....    | 94  |
| <b>Gambar 65.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur segmen Utara. ....   | 95  |
| <b>Gambar 66.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur segmen utara. ....       | 96  |
| <b>Gambar 67.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur segmen utara hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> .....     | 97  |
| <b>Gambar 68.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur pada segmen selatan dengan rasio panjang garis pantai 1 : 1.....                         | 98  |
| <b>Gambar 69.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk segmen selatan batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur... .. | 99  |
| <b>Gambar 70.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur segmen Selatan. ....   | 100 |
| <b>Gambar 71.</b> Ilustrasi azimuth yang terbentuk dari konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur segmen selatan. ....     | 101 |
| <b>Gambar 72.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur segmen selatan hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> .....   | 101 |
| <b>Gambar 73.</b> Visualisasi tumpang tindih klaim wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali.....   | 102 |
| <b>Gambar 74.</b> Garis pantai Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur pada segmen selatan dengan rasio panjang garis pantai 1 : 1,5.....                       | 103 |
| <b>Gambar 75.</b> Tampilan <i>EqDistant Plugin</i> pada perangkat QGIS untuk batas wilayah laut Provinsi Jawa Timur dengan Provinsi Bali.....                        | 104 |
| <b>Gambar 76.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Provinsi Jawa Timur dengan Provinsi Bali.....  | 105 |
| <b>Gambar 77.</b> Peta batas wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali hasil rekonstruksi menggunakan <i>EqDistant Plugin</i> .....                         | 106 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gambar 78.</b> Garis pantai untuk penarikan batas wilayah laut Kabupaten Kendal, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak. ....   | 108 |
| <b>Gambar 79.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Kabupaten Kendal, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak. ....   | 109 |
| <b>Gambar 80.</b> Peta batas wilayah laut Kabupaten Kendal, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak. ....   | 109 |
| <b>Gambar 81.</b> Garis pantai untuk penarikan batas wilayah laut Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, dan Kota Surabaya. ....  | 110 |
| <b>Gambar 82.</b> Konstruksi garis batas wilayah laut Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, dan Kota Surabaya. ....  | 111 |
| <b>Gambar 83.</b> Peta batas wilayah laut Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, dan Kota Surabaya. ....  | 112 |
| <b>Gambar 84.</b> Sebaran lokasi pariwisata. ....  | 114 |
| <b>Gambar 85.</b> Komponen perlindungan laut dan konservasi. ....  | 116 |
| <b>Gambar 86.</b> Komponen pelayaran. ....   | 117 |
| <b>Gambar 87.</b> Komponen kabel dan pipa bawah laut. ....   | 118 |
| <b>Gambar 88.</b> Komponen budidaya perairan dan perikanan. ....   | 119 |
| <b>Gambar 89.</b> Komponen Energi dan Mineral. ....  | 121 |
| <b>Gambar 90.</b> Komponen Pembuangan Limbah ( <i>Dumping</i> ) dan Kawasan Berbahaya di Laut. ....  | 122 |
| <b>Gambar 91.</b> Tampilan komponen kadaster kelautan ( <i>marine cadastre</i> ) di ArcGIS Online. ....  | 123 |
| <b>Gambar 92.</b> Tampilan IMCIS versi 2D (dua dimensi) ....   | 124 |
| <b>Gambar 93.</b> Tampilan informasi yang muncul melalui <i>pop-up</i> . ....  | 125 |
| <b>Gambar 94.</b> Tampilan <i>User Interface</i> dari halaman <i>Website</i> IMCIS. ....   | 125 |
| <b>Gambar 95.</b> Cara mengakses perangkat webmap IMCIS. ....  | 126 |
| <b>Gambar 96.</b> Proses unduh data melalui laman <a href="http://tides.big.go.id/DEMNAS/Batnas.php">http://tides.big.go.id/DEMNAS/Batnas.php</a> sesuai dengan wilayah kajian. .... | 128 |
| <b>Gambar 97.</b> Tampilan keseluruhan komponen kadaster kelautan di dalam QGIS. ....  | 129 |
| <b>Gambar 98.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak atas. ....  | 130 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gambar 99.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak samping .....                               | 130 |
| <b>Gambar 100.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak depan. ....                                | 130 |
| <b>Gambar 101.</b> Tampilan komponen kadaster kelautan (marine cadasrte) di dalam QGIS. .... | 131 |
| <b>Gambar 102.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak atas. ....                                 | 132 |
| <b>Gambar 103.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak samping. ....                              | 132 |
| <b>Gambar 104.</b> Tampilan IMCIS versi 3D tampak depan. ....                                | 132 |