

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Wilayah Pasuruan terletak di Provinsi Jawa Timur, dimana pada bagian utara berbatasan langsung dengan Selat Madura, bagian selatan berbatasan dengan Malang, bagian timur berbatasan dengan Probolinggo, dan pada bagian barat berbatasan dengan Sidoarjo. Wilayah pesisir Pasuruan memiliki enam kecamatan (Bangil, Kraton, Kota Pasuruan, Rejos, Lekok dan Nguling) dengan 24 desa (Tamban, Kalianyar, Raci, Gerongan, Pulokerto, Semare, Kalirejo, Jarangan, Patuguran, Tambak Lekok, Jatirejo, Wates, Semedusari, Watuprapat, Kapasan, Kedawang, Mlaten, Penunggul, Mandaranrejo, Panggungrejo, Blandongan, Kepel, Gadingrejo dan Ngemplakrejo) yang terletak di wilayah pesisir dan mempunyai luas sekitar 1.244 Ha dari total luasan daerah yang dimiliki yaitu 147401,50 Ha dengan panjang garis pantai yaitu 36.80 km. Arah pembangunan di wilayah Pasuruan masih banyak terkonsentrasi didaratan dimana hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya pembangunan industri-industri besar di wilayah tersebut.

4.2 Peta Tematik Tahun 1965

Peta tematik tahun 1965 hanya merupakan peta acuan yang digunakan dalam penelitian karena peta tersebut tidak dapat diolah untuk proses selanjutnya. Pada penelitian ini digunakan peta dasar Kabupaten Pasuruan pada tahun 1965. Peta tersebut hanya digunakan sebagai gambaran awal Kabupaten Pasuruan pada jaman dahulu, untuk melihat perubahan yang ada pada tahun 1965 sampai 2017 selama kurang lebih dalam kurun waktu 50 tahun-an. Peta tahun 1965 tidak dapat diolah dengan peta lainnya yang bersumber dari citra

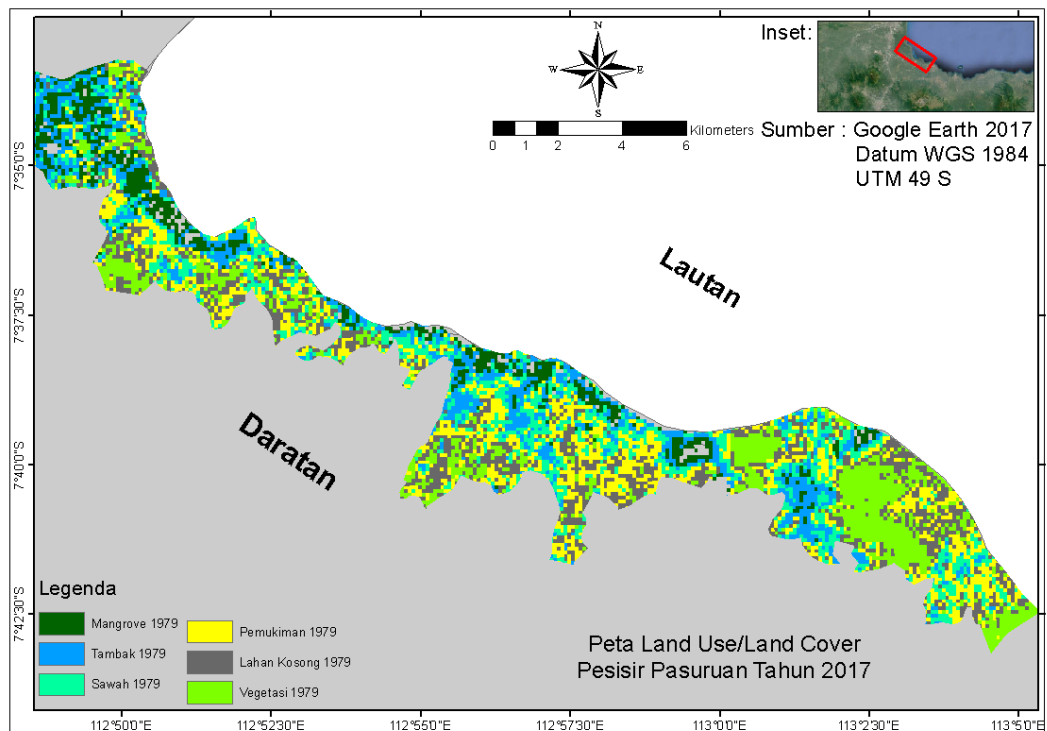
Landsat karena peta hasil scan tidak menunjukkan bagian-bagian yang jelas dalam gambar tahun 1965, misalnya dimana letak perumahan, sawah dan tambak. Peta tersebut hanya menjelaskan nama-nama daerah seperti nama desa, kecamatan, Kota Pasuruan dan keterangan mengenai atribut daratan pada saat tahun tersebut. Gambar peta tematik bisa dilihat pada Lampiran 1.

4.3 Peta Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan dibuat berdasarkan hasil analisis dari citra satelit *Landsat* dengan metode *Unsupervised classification*. Data citra satelit yang digunakan adalah *Landsat-2* pada tahun 1979, *Landsat-4* pada tahun 1989, *Landsat-5* pada tahun 1995, *Landsat-7* pada tahun 2005 dan *Landsat-8* pada tahun 2017. Hasil luasan dinamika penggunaan lahan di pesisir Pasuruan dari tahun 1979 sampai tahun 2017 disajikan dalam bentuk peta dan table pertahun, dimana pada peta tersebut terdapat enam kategori luasan lahan yaitu mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong dan vegetasi. Pada gambar tersebut dijelaskan bahwa untuk kategori mangrove ditandai dengan warna hijau tua, tambak berwarna biru laut, sawah berwarna hijau toska, pemukiman berwarna kuning, lahan kosong berwarna abu-abu tua dan vegetasi berwarna hijau muda.

4.3.1 Peta Penggunaan Lahan Tahun 1979

Peta hasil pengolahan klasifikasi *Unsupervised* dari data citra satelit *Landsat 2* tahun 1979 yang dapat dilihat pada Gambar 3. Pengambilan data Citra *Landsat 2* dilakukan pada tahun 1979 karena tahun tersebut merupakan tahun yang memiliki gambar paling jelas dan paling sedikit memiliki awan untuk wilayah pesisir Pasuruan dalam kurun waktu 1970 hingga 1980. Peta tahun 1979 dari pengolahan menggunakan *Unsupervised* didapatkan hasil yang mendominasi adalah vegetasi dengan ditandai oleh banyaknya warna hijau muda pada peta.



Gambar 3. Peta Unsupervised Tahun 1979

Kategori luas lahan di pesisir Pasuruan pada tahun 1979 dapat dilihat pada Tabel 4. Pada tabel tersebut terdapat enam kategori tutupan lahan di pasuruan yaitu lahan mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi.

Tabel 4. Luasan Lahan Tahun 1979

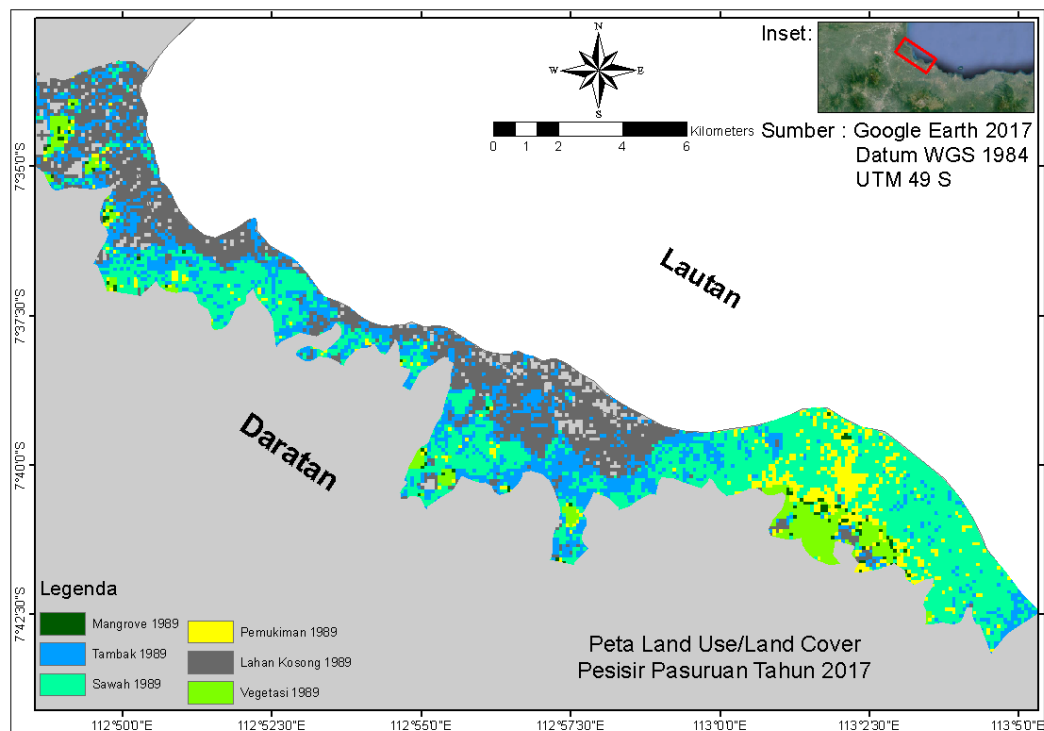
| Kategori Land Use | Luas | |
|-------------------|-----------------|------|
| | Km ² | % |
| Mangrove | 2129 | 4% |
| Tambak | 3529 | 6% |
| Sawah | 7351 | 12% |
| Pemukiman | 14949 | 25% |
| Lahan Kosong | 17120 | 29% |
| Vegetasi | 14733 | 25% |
| Total | 59811 | 100% |

Kategori luas lahan mangrove pada tahun 1979 sebesar 2319 km² dengan persentase sebesar 4%, luas lahan tambak 3529 km² dengan

persentase sebesar 6%, luas lahan sawah sebesar 7351 km² dengan persentase 12%, lahan pemukiman sebesar 14949 km² dengan persentase luasan 25%, luas lahan kosong sebesar 17120 km² dengan persentase 29%, dan untuk kategori luas lahan vegetasi sebesar 14733 km² dengan persentase luasan 25% dengan total luas lahan pada tahun 1979 sebesar 59811 km².

4.3.2 Peta Penggunaan Lahan Tahun 1989

Pada tahun 1989 peta hasil pengolahan klasifikasi *Unsupervised* yang diperoleh dari data citra satelit dapat dilihat pada Gambar 4. Pengambilan data Citra *Landsat 4* dilakukan pada tahun 1989 karena tahun tersebut merupakan tahun yang memiliki gambar paling jelas dalam kurun waktu 1981 hingga 1990. Desa di pesisir Pasuruan pada tahun 1989 didominasi oleh lahan sawah yang ditandai dengan banyaknya warna hijau tosca pada peta.



Gambar 4. Peta Unsupervised Tahun 1989

Pada tabel kategori luasan lahan dari hasil pengolahan tahun 1989, terdapat enam kategori luasan lahan yang dihitung yaitu lahan mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi. Luasan kategori lahan untuk tahun 1989 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Luasan Lahan Tahun 1989

| Katagori Land Use | Luas | |
|-------------------|-----------------|------|
| | Km ² | % |
| Mangrove | 10845 | 18% |
| Tambak | 11688 | 20% |
| Sawah | 21194 | 35% |
| Pemukiman | 5892 | 10% |
| Lahan Kosong | 1914 | 3% |
| Vegetasi | 8285 | 14% |
| Total | 59818 | 100% |

Kategori lahan mangrove pada tahun 1989 memiliki luas sebesar 10845 km² dengan persentase luasan sebesar 18%, lahan tambak sebesar 11688 km² dengan persentase luasan 20%, luas lahan sawah sebesar 21194 km² dengan persentase luasan sebesar 35%, lahan pemukiman sebesar 5892 km² dengan persentase luasan sebesar 10%, luas lahan kosong sebesar 1914 km² dengan persentase luasan sebesar 3%, dan untuk luas lahan vegetasi sebesar 8285 km² dengan persentase luasan sebesar 14% dengan total luas lahan pada tahun 1989 sebesar 59818 km².

4.3.3 Peta Penggunaan Lahan Tahun 1995

Peta hasil pengolahan klasifikasi *Unsupervised* data citra satelit tahun 1995 yang dapat dilihat pada Gambar 5. Pengambilan data Citra *Landsat 5* dilakukan pada tahun 1995 karena tahun tersebut merupakan tahun yang memiliki gambar paling jelas dalam kurun waktu 1991 hingga 2000. Pada tahun

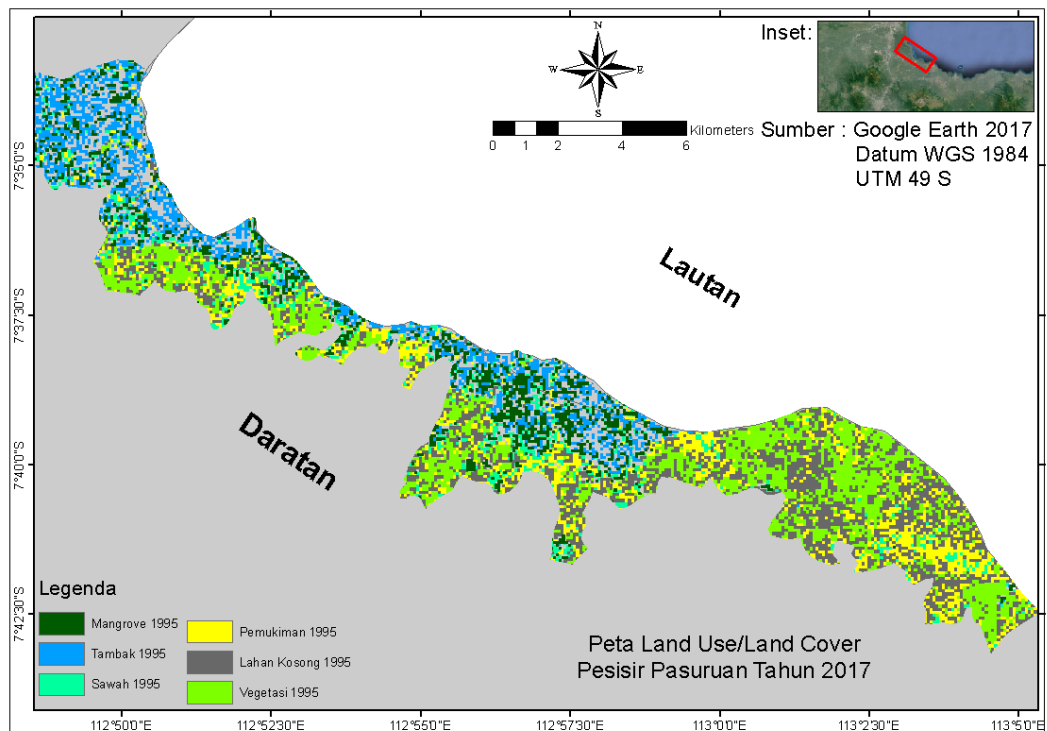
1995, peta hasil klasifikasi *Unsupervised* banyak didominasi oleh warna hijau kekuningan dimana itu adalah warna dari vegetasi.

Pada tabel kategori luasan lahan di wilayah pesisir Pasuruan pada tahun 1995, terdapat enam kategori luasan lahan yaitu mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi. Luasan kategori lahan pesisir Pasuruan pada tahun 1995 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Luasan Lahan Tahun 1995

| Katagori Land Use | Luas | |
|-------------------|-----------------|------|
| | Km ² | % |
| Mangrove | 3212 | 6% |
| Tambak | 3792 | 7% |
| Sawah | 2380 | 4% |
| Pemukiman | 10833 | 19% |
| Lahan Kosong | 17385 | 30% |
| Vegetasi | 20410 | 35% |
| Total | 58012 | 100% |

Luas kategori mangrove pada tahun 1995 sebesar 3212 km² dengan persentase 6%, luas lahan tambak sebesar 3792 km² dengan persentase 7%, lahan sawah sebesar 2380 km² dengan persentase luas lahan 4%, lahan pemukiman sebesar 10833 km² dengan persentase luas lahan 19%, lahan kosong sebesar 17385 km² dengan persentase 30%, dan luas lahan vegetasi sebesar 20410 km² dengan persentase luas lahan 35% dengan total luas lahan sebesar 58012 km².



Gambar 5. Peta Unsupervised Tahun 1995

4.3.4 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2005

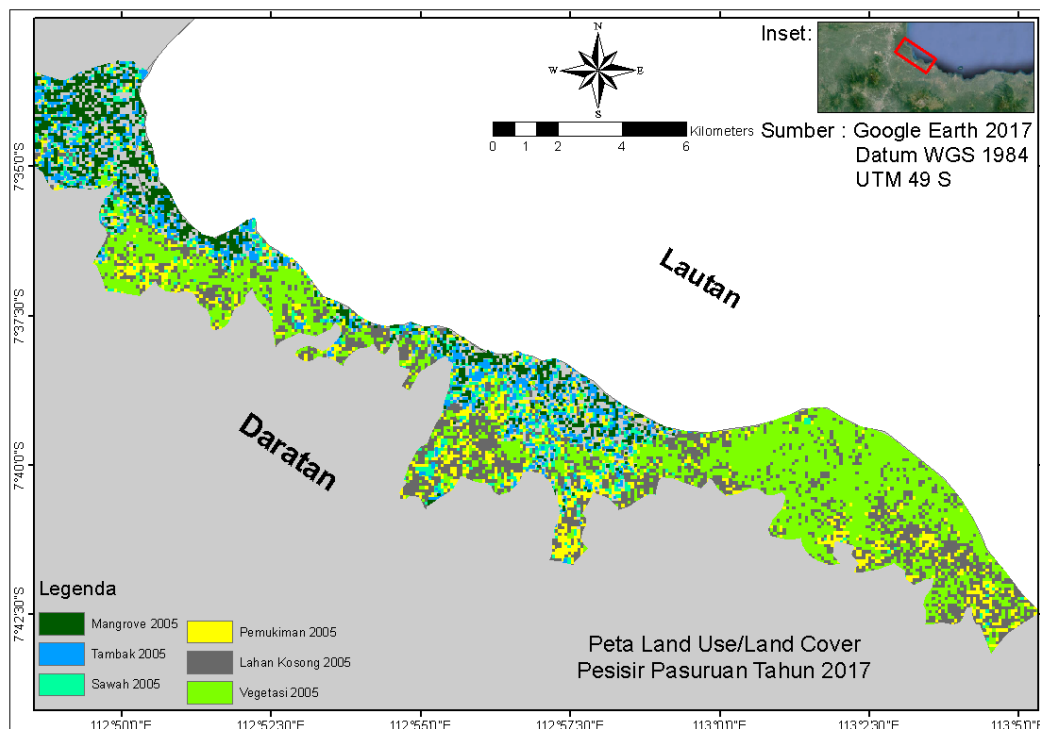
Peta hasil pengolahan klasifikasi *Unsupervised* data citra satelit tahun 2005 yang dapat dilihat pada Gambar 6. Pengambilan data Citra *Landsat 7* dilakukan pada tahun 2005 karena tahun tersebut merupakan tahun yang memiliki gambar paling jelas dalam kurun waktu 2001 hingga 2010. Dapat dilihat pula pada Gambar 6, adapun kategori yang mendominasi pada peta hasil pengolahan klasifikasi *Unsupervised* untuk tahun 2005 adalah kategori vegetasi yang ditandai dengan warna hijau muda.

Kategori luas lahan di pesisir Pasuruan pada tahun 2005 dapat dilihat pada Tabel 7. Pada tabel tersebut terdapat enam kategori tutupan lahan di pasuruan yaitu lahan mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi.

Tabel 7. Luasan Lahan Tahun 2005

| Katagori Land Use | Luas | |
|-------------------|-----------------|------|
| | Km ² | % |
| Mangrove | 16510 | 28% |
| Tambak | 2260 | 4% |
| Sawah | 2895 | 5% |
| Pemukiman | 6795 | 11% |
| Lahan Kosong | 16510 | 28% |
| Vegetasi | 14859 | 25% |
| Total | 59829 | 100% |

Luas lahan pada kategori mangrove tahun 2005 sebesar 16510 km² dengan persentase sebesar 28%, tambak sebesar 2260 km² dengan persentase sebesar 4%, sawah sebesar 2895 km² dengan persentase luas lahan sebesar 5%, pemukiman sebesar 6795 km² dengan persentase luas lahan 11%, lahan kosong sebesar 16510 km² dengan persentase luas lahan 28%, dan luas lahan vegetasi sebesar 14859 km² dengan persentase 25 % dengan total luas lahan pada tahun 2005 sebesar 59829 km².



Gambar 6. Peta Unsupervised Tahun 2005

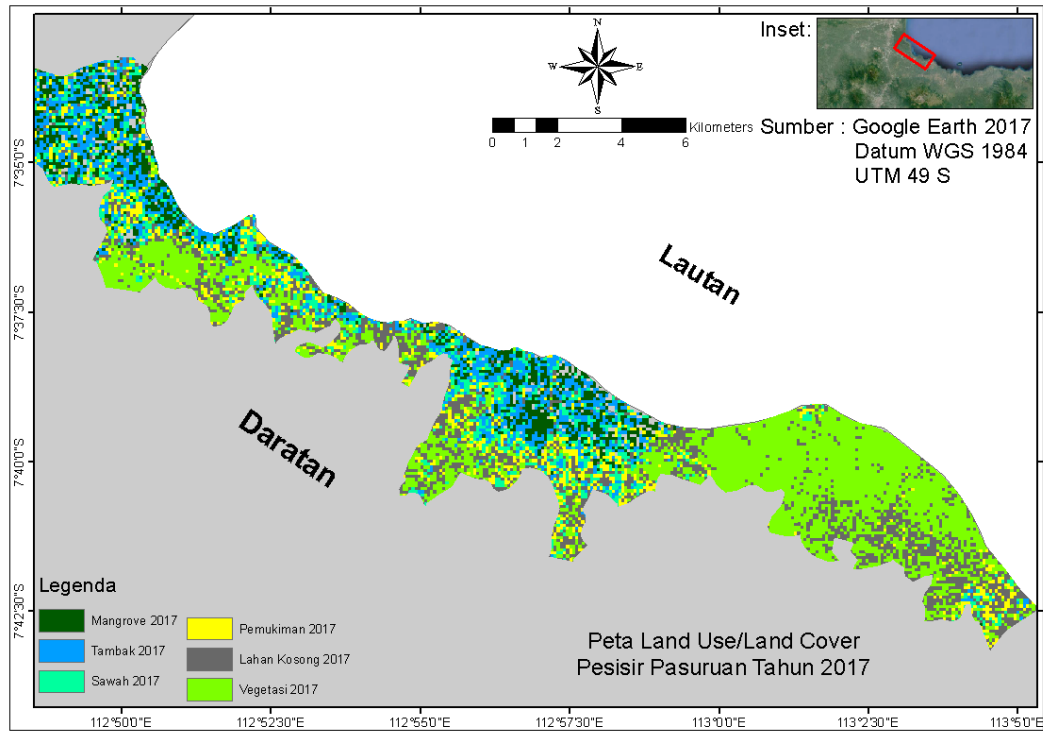
4.3.5 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2017

Peta hasil dari pengolahan klasifikasi *Unsupervised* untuk data citra satelit tahun 2017 yang dapat dilihat pada Gambar 7. Pengambilan data Citra *Landsat 8* dilakukan pada tahun 2017 karena tahun tersebut merupakan tahun yang memiliki gambar paling jelas dalam kurun waktu 2011 hingga 2017. Adapun kategori lahan yang mendominasi peta hasil klasifikasi *Unsupervised* adalah vegetasi, hal tersebut dapat dibuktikan dengan banyaknya warna hijau kekuningan pada peta.

Pada Tabel kategori luasan lahan pesisir Pasuruan pada tahun 2017, terdapat enam kategori luasan lahan yaitu lahan mangrove, tambak, sawah, pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi. Luas untuk keenam kategori lahan pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 8. Luasan Lahan Tahun 2017

| Katagori Land Use | Luas | |
|-------------------|-----------------|------|
| | Km ² | % |
| Mangrove | 3209 | 5% |
| Tambak | 3800 | 6% |
| Sawah | 4236 | 7% |
| Pemukiman | 5933 | 10% |
| Lahan Kosong | 16581 | 28% |
| Vegetasi | 26061 | 44% |
| Total | 59820 | 100% |



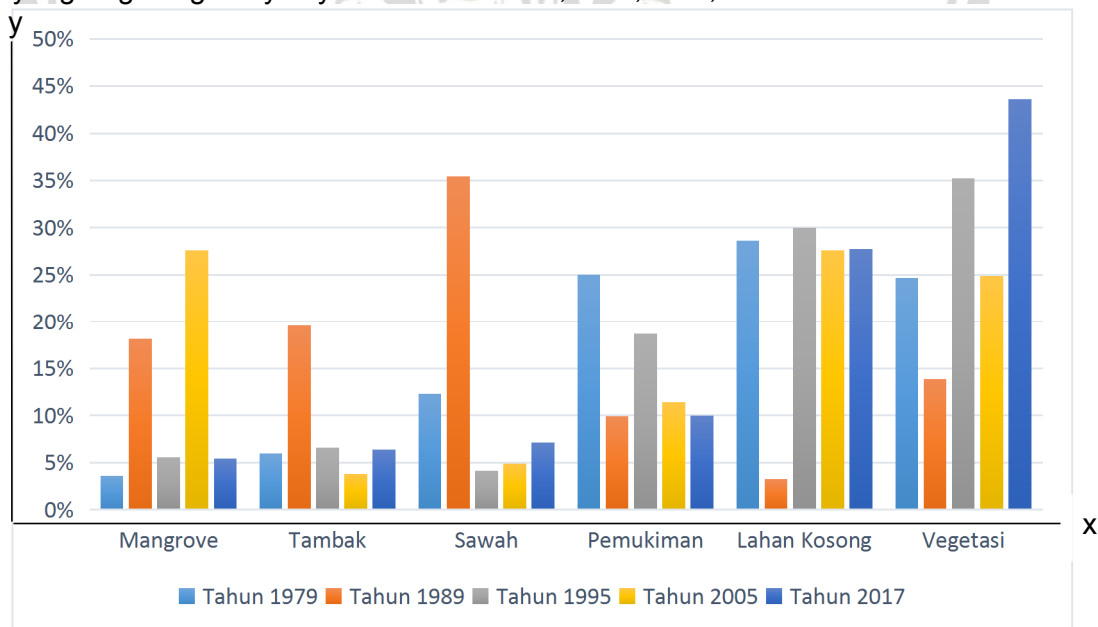
Gambar 7. Peta Unsupervised Tahun 2017

Pada Tabel luas kategori untuk lahan mangrove tahun 2017 sebesar 3209 km² dengan persentase 5%, luas lahantambak sebesar 3800 km² dengan persentase 6%, luas lahan sawah sebesar 4236 km² dengan persentase 7%, luas lahan pemukiman sebesar 5933 km² dengan persentase 10%, luas lahan kosong sebesar 16581 km² dengan persentase 28%, dan luas lahan untuk kategori vegetasi sebesar 26061 km² dengan persentase 44%, dengan total luas lahan pada tahun 2017 di wilayah pesisir Pasuruan sebesar 69820 km².

4.4 Diagram Perubahan Lahan Tahun 1979-2017

Diagram perubahan lahan pesisir Pasuruan dari tahun 1979 sampai tahun 2017 yang dapat dilihat pada Gambar 8. Pada diagram perubahan lahan tahun 1979 hingga 2017 menunjukkan bahwa (x) merupakan jenis kategori dan (y) merupakan presentase proporsi penggunaan lahan. Diketahui dari diagram bahwa perubahan luas lahan untuk kategori mangrove pada tahun 1979, 1995 dan 2017 memiliki luas lahan yang tergolong sedikit yaitu sebesar 4%, 6% dan

5% sedangkan pada tahun 1989 dan 2005 mangrove cenderung memiliki luas lahan yang cukup banyak sebesar 18% dan 28%. Pada kategori tambak untuk tahun 1979, 1995, 2005 dan 2017 cenderung memiliki luas lahan yang tergolong sedikit dengan persentase sebesar 6%, 7%, 4% dan 6% sedangkan pada tahun 1989 memiliki luas lahan yang relative banyak yaitu 20%. Pada kategori sawah pada tahun 1995, 2005 dan 2017 memiliki luas lahan yang tergolong sedikit sebesar 4%, 6% dan 7% sedangkan pada tahun 1979 dan 1989 sawah cenderung memiliki luas lahan yang banyak sebesar 12% dan 35%. Pada kategori pemukiman pada tahun 1979, 1989, 1995, 2005 dan 2017 memiliki luas lahan yang banyak sebesar 25%,10%, 19%, 11% dan 10%. Pada kategori lahan kosong pada tahun 1989 memiliki luas lahan yang tergolong sedikit sebesar 3% sedangkan pada tahun 1979, 1995, 2005 dan 2017 lahan kosong cenderung memiliki luas lahan yang banyak sebesar 29%, 30%, 28% dan 28%. Pada kategori vegetasi pada tahun 1979,1989,1995,2005 dan 2017 memiliki luas lahan yang tergolong banyak yaitu sebesar 25%, 14%, 35%, 25% dan 44%.



Gambar 8. Diagram Perubahan Lahan Tahun 1979 sampai 2017

Diketahui bahwa pada tahun 1979 untuk kategori luasan lahan yang memiliki persentase paling sedikit adalah mangrove sebesar 4% dan kategori luasan lahan yang memiliki persentase tertinggi adalah lahan kosong sebesar 29% dari seluruh total luas lahan yang ada. Pada tahun 1989 terjadi penambahan luas lahan untuk kategori mangrove, tambak, dan sawah dengan penambahan luas lahan paling tinggi terdapat pada kategori sawah dengan persentase sebesar 35%, sedangkan untuk kategori pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi terjadi pengurangan luas lahan dengan persentase terendah adalah lahan kosong yang mempunyai persentase sebesar 3%. Pada tahun 1995 terjadi penambahan luas lahan untuk kategori pemukiman, lahan kosong, dan vegetasi dengan penambahan luas lahan paling tinggi terdapat pada kategori lahan kosong dengan persentase sebesar 30%, sedangkan untuk kategori mangrove, tambak, dan sawah terjadi pengurangan luas lahan dengan persentase terendah adalah sawah yang memiliki persentase sebesar 4%. Pada tahun 2005 terjadi penambahan luas lahan untuk satu kategori saja yaitu mangrove dan lahan kosong dengan persentase sebesar 28%, sedangkan untuk lima kategori yaitu tambak, sawah, pemukiman, dan vegetasi terjadi pengurangan luas lahan dengan persentase terendah adalah kategori tambak sebesar 4%. Pada tahun 2017 terjadi penambahan luas lahan untuk kategori tambak, sawah, lahan kosong, dan vegetasi dengan penambahan luas lahan paling tinggi terdapat pada kategori vegetasi dengan persentase sebesar 44%, sedangkan untuk kategori mangrove dan pemukiman terjadi pengurangan luas lahan dengan persentase terendah pada kategori mangrove sebesar 5%.

4.5 Uji Akurasi

Penilaian uji akurasi untuk peta tutupan lahan yang diperoleh pada tahun 2017 dilakukan berdasarkan pada matriks uji ketelitian hasil pengembangan tabel Short (1982) yang disajikan dalam Tabel 9. Pada Tabel tersebut terdapat enam kategori yaitu Mangrove (M), Tambak (T), Sawah (S), Pemukiman (P), Lahan Kosong (LH) dan Vegetasi (V). Pada dasarnya, uji ketelitian dilakukan setelah melakukan *grouncheck* atau survei lapang. Hasil klasifikasi perlu dilakukan pengujian agar menghasilkan data yang dapat diterima dengan tingkat ketelitian (akurasi) tertentu. Menurut BIG Nomor 3 Tahun 2014, uji akurasi bisa dikatakan baik jika memiliki persentase diatas 70% dimana tabel akurasi pada penelitian menunjukkan bahwa akurasi keseluruhan sebesar 81%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat akurasi pada penelitian masih dalam kategori baik karena masih diatas 70%.

Kategori pemukiman memiliki akurasi tertinggi yaitu 92%, diikuti oleh lahan kosong sebesar 86%, sementara kategori tambak memiliki akurasi sebesar 78%, sawah sebesar 69%, vegetasi sebesar 64%, dan pada kategori mangrove memiliki nilai akurasi paling sedikit yakni sebesar 60%. Hal ini membuktikan bahwa kategori pemukiman memiliki tingkat perubahan tertinggi dibandingkan dengan kategori yang lain. Persentase tersebut didapatkan dari perhitungan total jumlah titik dan jumlah piksel yang diklasifikasikan dengan tepat dan benar.

Namun, ketika menyangkut akurasi penggunaan, kategori mangrove dan lahan kosong memiliki nilai yang tertinggi yaitu 86% dan diikuti oleh kategori tambak sebesar 82%, sawah sebesar 80%, pemukiman sebesar 79%, dan vegetasi memiliki akurasi terkecil yaitu 64%. Hal ini menyatakan bahwa sebuah piksel dapat mewakili setiap kategori di lapangan, karena perhitungan akurasi melibatkan semua titik di setiap kategori tersebut.

Tabel 9. Tabel Short untuk Uji Akurasi

| Data Terklasifikasi | Data | | | | | | Total Baris | Komisi (%) | Ketelitian Produser (%) |
|-------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------|------------|-------------------------|
| | M | T | S | P | LK | V | | | |
| M | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 10 | 67% | 60% |
| T | 1 | 58 | 3 | 7 | 4 | 1 | 74 | 28% | 78% |
| S | 0 | 3 | 24 | 5 | 2 | 1 | 35 | 46% | 69% |
| P | 0 | 4 | 1 | 61 | 0 | 0 | 66 | 8% | 92% |
| LK | 0 | 2 | 0 | 3 | 36 | 1 | 42 | 17% | 86% |
| V | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 7 | 11 | 57% | 64% |
| Total Kolom | 7 | 71 | 30 | 77 | 42 | 11 | Jumlah Kelas | 192 | |
| Omisi (%) | 14% | 22% | 25% | 28% | 17% | 57% | Total Baris Keseluruhan | 238 | |
| Ketelitian Pengguna (%) | 86% | 82% | 80% | 79% | 86% | 64% | Total | 81% | |

4.6 Perbandingan Peta Tahun 1979 dengan 2017

Dari penelitian As-syakur *et al.* (2009) mengenai analisis perubahan maupun penggunaan lahan pada suatu wilayah dapat memberikan manfaat dalam mengetahui lokasi-lokasi tempat dimana perubahan tutupan lahan terjadi yang memberikan kesimpulan bahwa tutupan lahan berupa pertanian dan lahan hutan cenderung mengalami penurunan luas pada selang waktu tertentu. Sedangkan pada tutupan lahan berupa pemukiman maupun lahan kosong dan semak mengalami penambahan luas lahan pada selang waktu yang sama.

Dari hasil pengolahan citra satelit *Landsat* dengan metode *Change Detection* menggunakan *Post Clasification* diperoleh bahwa luas tutupan lahan di desa pesisir Pasuruan mengalami perubahan setiap kurung waktu 10 tahun untuk semua kategori. Pada tahun 1979 hingga 2017 untuk kategori mangrove mengalami pengurangan sebesar 2%, tambak mengalami pengurangan sebesar 0.5%, sawah mengalami penambahan sebesar 5%, pemukiman mengalami

penambahan sebesar 15%, lahan kosong bertambah sebesar 1%, dan vegetasi berkurang sebesar 19%. Apabila jumlah penduduk bertambah setiap tahunnya, maka kebutuhan penggunaan lahan untuk pemukiman dan sawah juga akan meningkat. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah disebutkan bahwa pada tahun 2017 untuk kategori mangrove dan vegetasi mengalami pengurangan luas area, sedangkan untuk kategori pemukiman dan sawah mengalami penambahan dari tahun sebelumnya yaitu 1979. Hal ini sesuai dengan literatur Ginting dan Latifah (2012) yang menyatakan bahwa analisis perubahan tutupan lahan di Kabupaten Karo yang memperlihatkan tutupan lahan berupa pertanian dan lahan hutan mengalami penurunan luas dalam jangka waktu 12 tahun sedangkan lahan pemukiman dan semak/belukar mengalami pertambahan luas lahan secara kontinu tiap selang waktu tertentu.

Berdasarkan Undang-undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, setiap kota Indonesia harus mengalokasikan setidaknya 30% dari wilayahnya untuk menjadi ruang terbuka hijau, 20% dari yang harus mengambil bentuk sebagai domain publik dan 10% sebagai RTH Privat. Permintaan terhadap hasil pertanian meningkat dengan adanya penambahan penduduk. Peningkatan pertumbuhan penduduk dan peningkatan kebutuhan material ini cenderung menyebabkan persaingan dalam penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan tidak dapat dihindari. Dari hasil percobaan Wahyuni *et al.* (2013) diperoleh bahwa perubahan luas tutupan lahan di Kabupaten Dairi yaitu semak belukar, sawah dan air menjadi penggunaan lahan lain seperti pemukiman warga, lahan budidaya, lahan terbuka, hutan primer dan hutan sekunder disebabkan adanya faktor penambahan penduduk.

Data citra satelit *Landsat* adalah data yang sangat membantu dalam indentifikasi penggunaan lahan disuatu daerah khususnya adalah perkebunan, demikian juga untuk penggunaan lahan lain yang mempunyai penampakan objek

dan ciri-ciri yang spesifik seperti sawah dan waduk/danau. Selain memiliki beberapa kelebihan, citra *Landsat* juga mempunyai beberapa kelemahan salah satunya adalah perekaman yang kurang jelas ketika data tersebut memiliki banyak awan sehingga menjadi kendala dalam analisis citra.

