

PEMANFAATAN PENGOLAHAN CITRA UNTUK VEGETASI DAN LAHAN DI AREA RAWAN LONGSOR

Ahmad Ridho¹⁾, Bantot Sutriano²⁾

1 Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya email:

ridhoi@untag-sby.ac.id

2 Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya email:

bantot@untag-sby.ac.id

Abstract: *Indonesia is a country which is part of its territory as an area with a row of fire ring, which is vulnerable to disasters. Disasters can be in the form of volcanic eruptions, earthquakes, floods, landslides, and so on. Landslides generally occur on sloped land which is certainly present in the mountains, and landslides can be triggered by a number of uses of land that are not in accordance with their function, deforested land, water flow from altitude to poor valleys. The occurrence of a landslide disaster leaves or causes several problems in the affected area which can be in the form of the land itself or for humans in the affected land, due to a landslide disaster resulting in productive crops being damaged, affected land changing conditions or changing the boundaries of land ownership the. Landslides need to be monitored or monitored by the area before and after a landslide event to determine the affected plants and land, making it easier to identify and ensure losses experienced by those who inhabit the affected area. Determination of areas affected by both productive plants, affected land can be done using image processing, image processing can estimate what percentage of plants and lands affected by landslides.*

Keywords: *disasters, landslides, lands, image processing*

1. PENDAHULUAN

Tanah longsor merupakan suatu hasil

dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergesernya massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Pergerakan tersebut terjadi karena adanya faktor gaya yang terletak pada bidang tanah yang tidak rata disebut dengan lereng. Selanjutnya gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh kedudukan muka air tanah, sifat fisik tanah, dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja di sepanjang bidang tanah.

Faktor penyebab tanah longsor secara alamiah meliputi morfologi permukaan bumi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi, curah hujan, dan kegempaan. Selain faktor alamiah, juga disebabkan oleh faktor aktivitas manusia yang mempengaruhi suatu bentang alam, seperti kegiatan pertanian, pembebanan lereng, pemotongan lereng, dan penambangan.

Tanah longsor dikategorikan sebagai salah satu penyebab bencana alam, di samping gempa bumi, banjir, dan angin

topan, dan lain-lain. Bahaya bencana tanah longsor berpengaruh besar terhadap kelangsungan kehidupan manusia dan senantiasa mengancam keselamatan manusia. Di Indonesia, terjadinya tanah longsor telah mengakibatkan kerugian yang besar, misalnya kehilangan jiwa manusia, kerusakan harta benda, dan terganggunya ekosistem alam.

Dari data Bakornas Penanggulangan Bencana, sejak tahun 1998 hingga pertengahan tahun 2003, tercatat telah terjadi 647 kejadian bencana di Indonesia, dimana 85% dari bencana tersebut merupakan banjir dan longsor. Dari gambaran tersebut terlihat bahwa longsor merupakan bencana alam yang sangat mengancam dan penting untuk diperhatikan setelah banjir, karena frekuensi kejadian dan jumlah korban jiwa yang ditimbulkan cukup signifikan.

Tingginya frekuensi terjadinya tanah longsor di Indonesia disebabkan struktur topografi yang berbentuk pegunungan dan perbukitan yang sangat dominan. Selain itu

tanah longsor juga disebabkan perbuatan manusia yang merusak sumber daya alam, seperti penebangan liar dan kegiatan-kegiatan merusak lainnya yang tidak memperdulikan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan.

Akibat hujan deras yang terjadi jum'at malam. Desa yang dilereng gunung wilis yaitu desa banaran kecamatan pulung kabupaten ponorogo jawa timur diterjang longsor sabtu pagi tanggal 1 april 2017. Longsor terjadi sekitar pukul 07:40 WIB dan menimpa rumah penduduk, berdasarkan data yang dihimpun pusat longsor terjadi di RT 01 RW 01 dukuh tangkil desa banaran kecamatan pulung kabupaten ponorogo jawa timur, longsor menimpa rumah penduduk dan menyebabkan warga tertimbun. Dalam kondisi yang sama di desa slahung terjadi retakan tanah dan pergerakan tanah yang menimpa satu rumah warga, kronologis kejadian berawal retakan kurang lebih 30 cm, retakan tersebut berangsur-angsur mengalami penambahan turunan menjadi 9 meter

setelah 1 minggu. Selanjutnya bukit kembali retak selebar 15 meter setelah 3 minggu kemudian. Selanjutnya dengan kondisi retakan tersebut diguyur hujan lebat sehingga tanah tersebut longsor dan menimpa rumah dan warga. Hasil pendataan sementara sebanyak 1 unit rumah tertimpa material tanah sehingga tidak bisa ditempati lagi. Sedangkan hasil pendataan sementara sebanyak 32 unit rumah tertimbun kerugian materiil dan korban hilang dilaporkan sebanyak 29 orang warga setempat.

1.1. Permasalahan masyarakat

Pada saat ini kondisi lahan dan vegetasi di desa slahung blm ada pendataan sehingga bila terjadi bencana tanah longsor menjadi kesulitan bila dilakukan penelusuran terhadap vegetasi milik siapa dan berapa luasannya serta kepemilikan lahan terdampak.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menentukan presentase vegetasi di daerah rawan ter-

jadinya bencana tanah longsor di desa Slahung kecamatan Slahung kabupaten Ponorogo menggunakan pengolahan gambar.

1.3. Penyelesaian yang ditawarkan

Pemrosesan gambar digital adalah teknologi penerapan sejumlah algoritma komputer untuk memproses gambar digital. hasil dari proses ini dapat berupa gambar atau sekumpulan karakteristik representatif atau properti dari gambar asli. pemrosesan gambar digital secara langsung berkaitan dengan suatu gambar, yang terdiri dari banyak titik gambar. titik gambar ini, juga piksel, adalah koordinat spasial yang menunjukkan posisi titik dalam gambar, dan nilai intensitas (atau tingkat abu-abu). gambar berwarna menyertai informasi dimensi yang lebih tinggi daripada gambar abu-abu, karena nilai merah, hijau dan biru biasanya digunakan dalam kombinasi yang berbeda untuk mereproduksi warna gambar di dunia nyata.

Tujuan utama pemrosesan gambar digital adalah untuk memungkinkan manusia

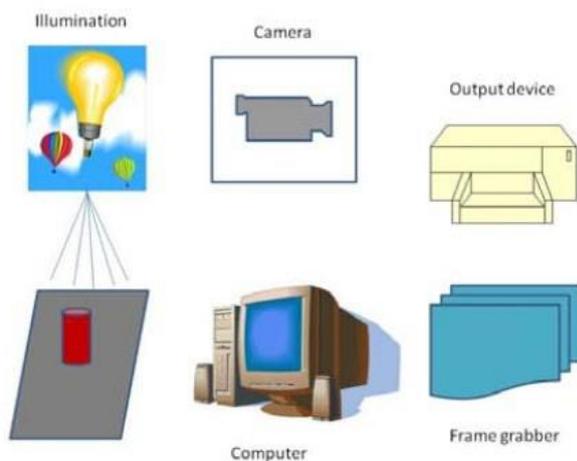
memperoleh gambar berkualitas tinggi atau karakteristik deskriptif dari gambar asli. Selain itu, tidak seperti sistem visual manusia, yang mampu beradaptasi dengan berbagai keadaan, mesin atau sensor pencitraan enggan untuk secara otomatis menangkap target "bermakna". misalnya, sistem sensorik ini tidak dapat membedakan antara subjek manusia dan latar belakang tanpa penerapan algoritma cerdas.

Proses tingkat rendah tidak diinginkan dalam contoh khusus. ini karena fakta bahwa gambar asli telah diperoleh dalam kondisi baik dan karenanya tidak ada bukti gambar kabur. selama proses tingkat menengah, tugas manual pusat cluster dicapai oleh seorang profesional. ini mengarah pada pengelompokan intensitas gambar yang optimal dengan pengelompokan k-means otomatis. jika perlu, objek yang diekstraksi akan digunakan untuk menghasilkan identitas manusia, yang merupakan salah satu proses tingkat tinggi. sampai sekarang, jelas bahwa tanpa pemrosesan gambar digital kita tidak akan dapat

menghasilkan objek "bermakna" dalam contoh ini dan seterusnya.

Penginderaan jauh: ini adalah teknologi yang menggunakan sensor jarak jauh untuk mengumpulkan informasi tentang bumi. biasanya teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi tergantung pada radiasi elektromagnetik, medan gaya, atau energi akustik yang dapat dideteksi oleh kamera, radiometer, laser, sistem radar, sonar, seismograf, meter termal, dll.

Sistem pemrosesan gambar dapat terdiri dari sumber cahaya yang menerangi pemandangan, sistem sensor, frame grabber yang dapat digunakan untuk mengumpulkan

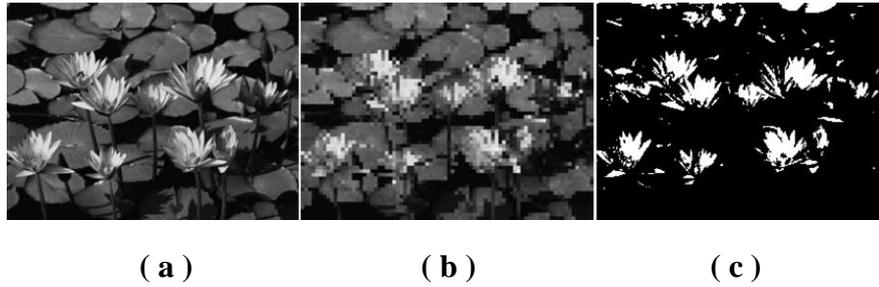


Gambar 1. Proses pengolahan gambar

gambar dan komputer yang menyimpan paket perangkat lunak yang diperlukan untuk memproses gambar yang dikumpulkan. beberapa antarmuka I / O, layar komputer dan perangkat keluaran (mis. printer) juga dapat disertakan. Gambar 1 menunjukkan sistem pemrosesan gambar

Pengambilan sampel gambar dan kuantisasi

Konsep dasar dalam pengambilan sampel dan kuantisasi, sebuah gambar terdiri dari jumlah titik yang tidak terbatas dengan koordinat dan amplitudo terus menerus. untuk mengonversi gambar ini ke bentuk digital, koordinat gambar dan amplitudo harus didiskritisasi, di mana titik-titik gambar akan diubah menjadi piksel sementara amplitudo menggunakan nilai diskrit. sampling mengacu pada digitalisasi koodinat, dan kuantisasi adalah digitalisasi nilai aplitude.



Gambar 2. Ilustrasi dari gambar : (a) original, (b) sampling dan (c) kuantisas

Mewakili gambar digital

Sebuah gambar biasanya direprese-
 ntasikan dalam bentuk matriks, yang berasal
 dari sudut kiri atas. juga, gambar terdiri dari
 sejumlah tingkat abu-abu. salah satu mani-
 pulasi biasa pada gambar adalah zoom atau
 menyusut. cara mana pun dapat menurunkan
 resolusi gambar asli karena interpolasi titik
 gambar.

Salah satu masalah gambar yang umum
 diperhatikan adalah aliasing. Fenomena ini
 muncul ketika interval pengambilan sampel
 gambar lebih tinggi dari setengah jarak antara
 dua titik gambar berdekatan. akibatnya, efek
 pola moire akan muncul dan secara serius
 menurunkan kualitas gambar.

Filter pemulusan linier

Seperti yang dinyatakan di atas, filter
 linear telah mengamati nilai output mereka
 sebagai kombinasi linear dari input. filter
 smoothing yang umum digunakan adalah
 filter rata-rata dan gaussian. filter smoothing
 biasanya memiliki efek pengurangan
 kebisingan. itu dapat dilakukan dengan
 menggunakan operasi konvolusi.

$$\begin{aligned}
 &ss(x, y) \\
 &= \sum_{m=-M/2}^{M/2} \sum_{n=-N/2}^{N/2} h(m, n) f(x \\
 &\quad - m, y - n)
 \end{aligned}$$

Filter linier juga dapat dilakukan dengan
 menggunakan korelasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &ss(xx, yy) \\
 &= \sum_{mm=-MM/2}^{MM/2} \sum_{nn=-NN/2}^{NN/2} h(mm, nn) f(x, y + mm, yy + nn)
 \end{aligned}$$

Jika $h(m,n)$ adalah simetris, $h(m,n) = h(-m,-n)$

Penyaringan rata-rata

Pemfilteran rata-rata juga disebut pemfilteran rata-rata, di mana nilai piksel output adalah rata-rata dari lingkungannya. dengan demikian, topeng penyaringan adalah sebagai berikut :

$$h = 1/9 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Penyaringan gaussian

Penyaringan gaussian adalah filter penting lainnya. bobot dalam filter mask memiliki fungsi gaussian:

$$h(mm, nn) = \frac{1}{ZZ} \exp(-0,5*(mm^2 + nn^2)/\sigma^2)$$

di mana σ adalah varians dan mengontrol tingkat perataan. nilai yang lebih besar σ

adalah, tingkat smoothing yang lebih besar dapat dicapai.

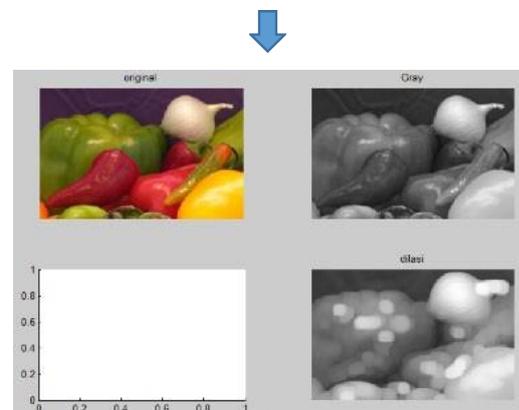
Pengolahan gambar secara morphological

Adalah pemrosesan gambar yang berberkaitan dengan bentuk dan susunan dari sebuah objek, terdapat beberapa contoh cara yang dapat digunakan seperti erosi, objek counting, dilasi.

Pemrosesan secara dilasi dapat dilakukan sebagai berikut :

```

1 - a=imread('onion.png') ;
2 - b=rgb2gray(a) ;
3 - c=strel('ball',5,5) ;
4 - d=imdilate(b,c) ;
5 - subplot(221);imshow(a) ;
6 - subplot(222);imshow(b) ;
7 - subplot(224);imshow(d) ;
    
```



Gambar 3. Pemrosesan secara dilasi

Pemrosesan gambar dengan cara konvolusi

Konvolusi adalah satu dari beberapa proses filtering gambar yang sering digunakan pada pengolahan gambar. Pada matlab terdapat banyak sekali cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pengolahan konvolusi. Pengolahan konvolusi dilakukan dengan memanfaatkan matrik yang biasa disebut *mask* yaitu matrik yang berjalan sepanjang pengolahan dan digunakan untuk menghitung nilai representasi lokal dari beberapa pixel pada gambar.

```

1 - a=imread('onion.png');
2 - mask=[-1 -1 -1;-1 8 -1;-1 -1 -1];
3 - b=rgb2gray(a);
4 - c=graythresh(b);
5 - d=im2bw(b,c);
6 - hasil=conv2(double(d),mask,'valid');
7 - subplot(121);imshow(a);title('original');
8 - subplot(122);imshow(hasil);title('konvolusi');
    
```



Gambar 4 Contoh Proses Dengan Cara Konvolusi

```

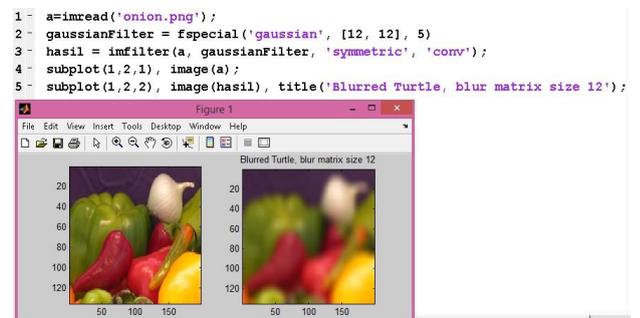
1 - a=imread('onion.png');
2 - b=rgb2gray(a);
3 - c=strel('ball',5,5);
4 - d=imerode(b,c);
5 - subplot(221);imshow(a);title('original');
6 - subplot(222);imshow(b);title('Gray');
7 - subplot(223);imshow(d);title('Erosi');
    
```



Gambar 5 Pengolahan Gambar Dengan Cara Erosi

Pengolahan gambar dengan cara filter

Filter yang kemudian diimplementasikan pada fungsi *imfilter* untuk gambar RGB (3-D) dan *filter2* untuk gambar grayscale atau 2-D. Contoh berikut dimana filter yang digunakan adalah filter gaussian dengan matrik 12x12 dan terlihat bahwa gambar hasil pengolahan secara filter menjadi blur.



Gambar 6 Pengolahan Gambar Dengan Cara Filter

Pengolahan deteksi tepi

Seleksi objek biasanya selanjutnya dilakukan langkah deteksi tepi dalam pengolahan gambar, di matlab pengolahan pendeteksi tepi dilakukan dengan perintah/fungsi *edge*. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan pada deteksi tepi menggunakan matlab yaitu metode prewitt, roberts, sobel, laplacian of gaussian, canny, metode zero cross.

Yang penting diperhatikan pada deteksi tepi bahwa hanya dapat dilakukan menggunakan gambar grayscale atau gambar 2 Dimensi.

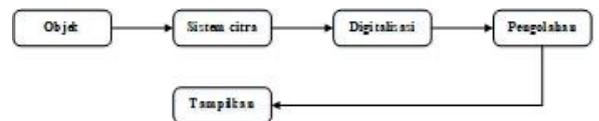
```
1 - a=imread('onion.png');
2 - b=rgb2gray(a);
3 - b1=edge(b,'prewitt');
4 - b2=edge(b,'canny');
5 - b3=edge(b,'sobel');
6 - b4=edge(b,'roberts');
7 - subplot(221);imshow(b1);title('prewitt');
8 - subplot(222);imshow(b2);title('canny');
9 - subplot(223);imshow(b3);title('sobel');
10 - subplot(224);imshow(b4);title('roberts');
```

Gambar 7 Penggunaan Metode Deteksi Tepi

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam penelitian ini pengolahan citra digunakan untuk mengestimasi perubahan

vegetasi dan lahan terdampak pada area yang rawan terjadi bencana longsor di desa slahung kecamatan slahung kabupaten Ponorogo, dalam melakukan pengolahan citra terdapat beberapa tahap yang dilakukan seperti pada diagram di bawah :



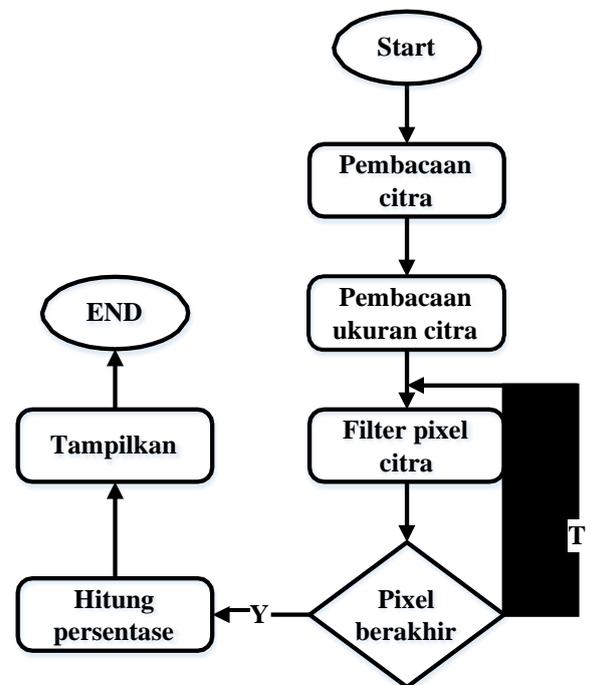
Gambar 8 Diagram Blok Alur Pengolahan Citra

Dari diagram blok di atas menunjukkan urutan dari sebuah alur dalam penggunaan citra untuk menentukan berapa persen vegetasi dan lahan terdampak di suatu wilayah, untuk itu masing-masing memberikan peran penting untuk menghasilkan estimasi berapa persen vegetasi dan lahan terdampak. Masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. **Objek** merupakan benda atau sesuatu yang memiliki unsur tiga dimensi memiliki lebar panjang dan ke dalaman atau dalam koordinat xyz, objek dapat

- berupa hewan, manusia, pemandangan dan sebagainya.
- b. **Sistem citra** merupakan bagian yang mengubah dari objek ke dalam gambar/citra dua dimensi, untuk itu bagian berupa kamera yang mengubah dari objek tiga dimensi ke dalam dua dimensi. Hasil dari bagian ini berupa gambar baik itu warna maupun tingkat keabuan yang masing-masing dapat memberikan informasi dari objek yang dikonversi oleh kamera.
- c. **Digitalisasi** merupakan bagian yang mengubah citra dua dimensi yang masih non digital ke dalam citra yang sudah digital, bagian ini secara fisik berupa scanner, kamera yang sudah dilengkapi digitalisasi (seperti kamera sekarang dan kamera HP). Digitalisasi sangat dibutuhkan oleh pengolah karena saat ini perangkat yang digunakan untuk pengolah adalah perangkat digital yang berupa komputer.

- d. **Pengolahan** merupakan bagian yang melakukan pengolahan terhadap citra dua dimensi yang sudah dilakukan digitalisasi, banyak aplikasi/software yang dapat digunakan untuk melakukan pengolahan seperti matlab, envi, arcgis, dan sebagainya. Dalam pengolahan ini menggunakan matlab, software ini dapat digunakan untuk pengolahan dengan cara coding yang dapat dilakukan di command windows, m-file, GUI. Untuk itu coding dari pengolahan ini apa dituangkan dalam bentuk flowchart di bawah :



Gambar 9 Flowchart Pengolahan Citra

- e. **Tampilkan** merupakan bagian yang menampilkan hasil perhitungan pixel yang telah ditentukan dalam bentuk persentase.

terdampak dapat diketahui vegetasi yang terkena bencana longsor dan diperoleh 13% dari luasan wilayah terdampak.

Nilai persentasi diperoleh dari banyaknya pixel dari citra terdampak tersebut dengan mengetahui banyaknya pixel maka diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Pixel} &= 441 \times 780 \\ &= 343.980 \end{aligned}$$

Sedangkan pixel vegetasi = 44817

Pixel dalam persentase :

$$\frac{44817}{343.980} \times 100 = 13,03 \%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian menggunakan matlab sebagai softare untuk pengolahannya dan menampilkannya dengan GUI, sedangkan objek dari vegatasi dan lahan terdampak di desa slashung diambil fotonya yang kemudian menjadi data citra yang selanjutnya diolah yang memberikan informasi di wilayah tersebut.



Gambar 10 GUI untuk Menampilkan Hasil Persentase

Dengan memasukan wilayah yang

```

a = imread('lahan1.jpg');
b = rgb2gray(a);
guidata(hObject,handles);
axes(handles.axes1);
imshow(a);
%axes(handles.axes2);
%imshow(b);
hasil=0;
for x=1:441
    for y=1:780
        if ((b(x,y)>150) & (b(x,y)<200))
            hasil=hasil+1;
        end
    end
end
hasil = (hasil/(441*780));
hasil = hasil * 100;
%disp(hasil);
set(handles.edit1,'string',hasil);
    
```

Gambar 11 Coding untuk Menghitung Persentase

Dari coding tersebut dapat ditentukan nilai dari pixel berapa yang akan dilakukan penyaringan sehingga diperoleh hanya pixel yang diperlukan saja dihitung. Banyak pixel yang terhitung tergantung lebar nilai pixel yang digunakan dalam penyaringan.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai penulis memberikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam pelaksanaan pengabdian, ucapan kami berikan kepada :

1. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan pengabdian di desa Slahung kecamatan Slahung kabupaten Ponorogo.
2. Kepala desa dan warga slahung yang telah mengizinkan dapat melakukan pemetaan yang terkait dengan daerah yang terdampak longsor.
3. BPBD kabupaten Ponorogo yang telah mendukung pelaksanaan pengabdian di

desa slahung

5. KESIMPULAN

Dari hasil pendataan dan pemetaan lokasi di desa slahung mendapat gambaran peta dan data vegetasi, sedangkan untuk peta lahan terdampak maupun vegetasi dapat di analisa menggunakan pengolahan citra dengan matlab yang diprogram menghasilkan kesimpulan :

- a. Vegetasi dan lahan terdapat di desa Slahung khususnya RT 19 yang berdekatan dengan mahkota bencana sangat rentan terjadi pemusnahan vegetasi dan lahan menjadi berubah kondisi jika bencana tanah longsor terjadi.
- b. Dengan memanfaatkan pemetaan dan penggunaan pemotretan di atas area terdampak dapat dilakukan analisa berapa luasan vegetasi dan lahan terdampak dengan menggunakan pengolahan gambar.

6. REFERENSI

Anil K. Jain, "Fundamentals of Digital Image

Processing", Prentice Hall, 1989

Huiyu zhou, Jiahua Wu, Jianguo Zhang,

"Digital Image Processing", Ventus
publising, 2010

G Satya, AH Andriawan, A Ridho'i, H

Seputro,"Intensitas curah hujan memi-
cu tanah longsor dangkal di desa wo-
nodadi kulon", JPM17, 2014

G Satya, AH Andriawan, A Ridho'i,"Analisis

tanah dasar pondasi terhadap kesta-
bilan di desa wonodadi kulon kabu-
paten pacitan", JPM17, 2014

