

## PENENTUAN AMBANG BATAS CURAH HUJAN UNTUK PREDIKSI KEJADIAN LONGSOR DI DAS CITARUM

### DETERMINATION OF RAINFALL THRESHOLDS FOR THE PREDICTION OF LANDSLIDE OCCURRENCE IN THE CITARUM WATERSHED

Soni Aulia Rahayu<sup>1)</sup>, Nani Cholianawati, Indah Susanti,  
Sinta Berliana, Rahmat Sunarya, dan Teguh Suparno  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional  
Jalan Djunjunan, Bandung  
Email: <sup>1)</sup>soni.aulia@yahoo.com

**Abstrak:** Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum merupakan sumber penghidupan bagi masyarakat sekitar. Akan tetapi DAS Citarum bisa menjadi sumber bencana bagi masyarakat sekitar diantaranya adalah longsor. Longsor yaitu suatu bentuk pemindahan massa tanah (erosi) dimana pemindahan tanahnya terjadi pada waktu tertentu atau secara tiba-tiba dalam volume yang besar. Dari tahun 1990 sampai 2009 terdapat sekitar 100 kejadian longsor di DAS Citarum, dengan frekuensi bervariasi. Kejadian longsor pada suatu desa terjadi 1 kali sebanyak 82 desa, terjadi 2 kali sebanyak 15 desa, terjadi 3 kali sebanyak 2 desa dan terjadi 4 kali terjadi hanya pada 1 desa. Kejadian longsor dapat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan pada suatu daerah tertentu. Dengan mengasumsikan kondisi penggunaan lahan tidak berubah, penghitungan ambang batas curah hujan sebagai pemicu terbesar potensi longsor dapat diperoleh dari histori kejadian longsor dan curah hujan yang terjadi pada wilayah tersebut. Kemudian data-data tersebut diolah sehingga di peroleh nilai ambang batas curah hujan. Untuk wilayah DAS Citarum diperoleh nilai ambang batas curah hujan dalam penentuan potensi longsor dengan rumus  $P_1 = -0.2653P_2 + 30.816$ . Diasumsikan kondisi penggunaan lahan tidak berubah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ambang batas curah hujan dalam memprediksi kemungkinan terjadinya longsor di DAS Citarum.

**Kata kunci:** ambang batas, curah hujan, longsor, dan DAS Citarum.

**Abstract:** Citarum watershed is a source of livelihood for local people. However, Citarum watershed might be a source of disaster for the people around them are landslides. Landslides are a form of mass transfer of soil (erosion) where the transfer of land occurs at a particular time or suddenly in great volume. From 1990 to 2010 there were about 100 landslides in the watershed events Citarum, with varying frequency. Landslide incident occurred in a village one time as many as 82 villages, there were 2 times as many as 15 villages, there were 3 times as much as 2 villages and occur 4 times occur only in one village. Landslide occurrence can be influenced by rainfall conditions in a particular area. By assuming the condition of land use does not change, counting the rainfall thresholds to trigger the greatest potential for landslides can be obtained from the history of landslides and rainfall events that occurred in the region. Then the data is processed so that the obtained threshold values of rainfall. For the DAS Citarum obtained threshold values of rainfall in determining the potential of landslides by the formula  $P_1 = -0.2653P_2 + 30.816$ . Assumed conditions of land use has not changed. This study aims to determine the rainfall threshold in predicting the likelihood of landslides in DAS Citarum.

**Keywords:** threshold, rainfall, landslide, and Citarum watershed.

## PENDAHULUAN

Sungai Citarum merupakan salah satu sungai besar di Pulau Jawa yang melewati beberapa kabupaten dan kota di Propinsi Jawa Barat. Beberapa kabupaten dan kota yang termasuk aliran sungai Citarum diantaranya adalah Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Bandung, Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang dan Kota bogor. Pinggiran dari sungai Citarum sering disebut dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum. DAS Citarum ini mempunyai banyak manfaat oleh

masyarakat sekitar, baik yang dirasakan secara langsung maupun yang tidak langsung. Diantaranya adalah untuk memenuhi kebutuhan air minum, pertanian, peternakan serta suplai bagi beberapa pembangkit listrik besar di Pulau Jawa yang berasal dari waduk Saguling, waduk Citara dan waduk Jatiluhur.

Seiring dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya aktivitas manusia, kerusakan lingkungan hidup cenderung semakin parah dan memicu meningkatnya jumlah kejadian dan intensitas bencana yang terjadi. Bencana yang terjadi disebabkan oleh banyak faktor, baik disengaja ataupun tidak disengaja oleh masyarakat di sekitar DAS Citarum. Salah satunya adalah pembukaan lahan baru untuk pemukiman penduduk, dengan dibukanya lahan baru maka pohon-pohon yang tadinya berguna sebagai daya serap air akan berkurang. Dengan berkurangnya daya serap air maka dapat menimbulkan bencana bagi masyarakat sekitar. Bencana yang bisa terjadi di sekitar DAS Citarum antara lain banjir dan longsor. Banjir adalah jumlah debit air yang melebihi kapasitas pengaliran air tertentu, ataupun meluapnya aliran air pada palung sungai atau saluran sehingga air melimpah dari kiri kanan tanggul sungai atau saluran (Hasibuan, 2004).

Longsor dapat diartikan sebagai suatu bentuk pemindahan masa tanah (erosi) dimana pemindahan tanahnya terjadi pada waktu tertentu atau secara tiba-tiba dalam volume yang besar (Iswanto, 2010). Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya longsor, diantaranya adalah curah hujan tinggi yang turun sebelumnya selama beberapa hari secara berturut-turut, tebing yang terjal dengan kemiringan lebih dari  $50^{\circ}$ , sifat fisik tanah dan degradasi lahan (Prawiradisastra, 2008). Proses terjadinya tanah longsor adalah air yang meresap kedalam tanah akan menambah bobot tanah, jika air tersebut menembus sebagai bidang gelincir maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar dari lereng yang menjadi longsor.

Tingginya intensitas curah hujan selama 72 jam atau sekitar 3 hari dapat menjadi pemicu terjadinya longsor pada suatu tempat (USACE, 1997). Dengan kondisi wilayah Indonesia yang mempunyai iklim tropis dimana hujan dapat terjadi disepanjang tahun dengan intensitas yang cukup tinggi pada wilayah-wilayah tertentu, sehingga dapat menjadi pemicu terjadinya longsor pada wilayah tertentu. Untuk sepanjang DAS Citarum dengan intensitas yang cukup tinggi mempunyai berpengaruh yang besar bagi masyarakat sekitarnya. Diantaranya terjadi luapan sungai dan pengikisan tanah yang menyebabkan terjadinya longsor.

Banyaknya intensitas terjadinya bencana longsor di sekitar DAS Citarum dapat menimbulkan berbagai dampak diantaranya mulai dari kehilangan tempat tinggal, kerusakan sawah, sampai kehilangan nyawa. Untuk meminimumkan korban bencana yang disebabkan oleh longsor dapat dilakukan berbagai mitigasi. Salah satunya adalah memprediksi wilayah yang berpotensi terjadinya longsor berdasarkan catatan sejarah suatu wilayah yang pernah terjadi longsor. Berdasarkan catatan sejarah suatu wilayah yang pernah terjadi longsor, maka dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan terjadinya longsor kembali pada wilayah yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ambang batas curah hujan dalam memprediksi kemungkinan terjadinya longsor di DAS Citarum, dengan menggunakan curah hujan sebagai pemicu terjadinya longsor.

## **METODE**

Data yang digunakan adalah data kejadian longsor dan data curah hujan dari tahun 1990 sampai tahun 2009. Data kejadian longsor diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jawa Barat. Untuk data curah hujan diperoleh dari Balai

Besar Wilayah Sungai Citarum – Kementrian Pekerjaan Umum (PU), Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat, Perum Jasa Tirta 2 Jatiluhur, Indonesia Power – Cirata dan Saguling, dan Kabupaten Cianjur. Data curah hujan diukur menggunakan penangkar hujan atau *rain gauge*. Data curah hujan yang diperoleh merupakan data curah hujan harian. Untuk peta administrasi wilayah DAS Citarum diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Jawa Barat.

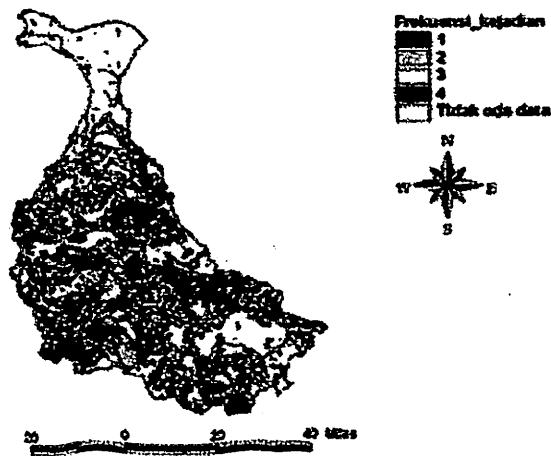
Dengan mengasumsikan kondisi penggunaan lahan tidak berubah, penghitungan ambang batas curah hujan sebagai pemicu terbesar potensi longsor dapat diperoleh dari histori kejadian longsor dan curah hujan yang terjadi pada wilayah tersebut. Data curah hujan akan diolah untuk menentukan ambang batas curah hujan yang berpotensi longsor untuk Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum. Data curah hujan yang digunakan adalah data kumulatif 72 jam (3 hari) terhitung dari hari terjadinya longsor sampai 2 hari sebelum terjadinya longsor ( $P_1$ ). Dan kumulatif data curah hujan 15 hari (dari H-3 sampai H-17) sebelum terjadinya longsor ( $P_2$ ).  $P_1$  dan  $P_2$  dihitung untuk masing-masing kejadian longsor yang terjadi di wilayah DAS Citarum, kemudian data di plot secara scatter. Penentuan ambang batas curah hujan diambil data minimum dari masing-masing  $P_1$  dan  $P_2$ .

Setelah diperoleh nilai ambang batas curah hujan yang menyebabkan terjadinya longsor kemudian dihitung nilai indeks potensi terjadinya longsor. Penentuan potensi terjadi longsor diperoleh dari nilai indeks nilai ambang batas curah hujan  $P_1$  dan  $P_2$  yang telah diperoleh sebelumnya. Teori ini telah dikembangkan oleh Chleborad (2006) untuk wilayah Seattle, Washington. Apabila nilai indeks potensi longsor ( $P_0$ ) lebih besar dari nol ( $P_0 > 0$ ) maka suatu wilayah tersebut dapat diprediksi berpotensi terjadi longsor. Untuk indeks potensi longsor ( $P_0$ ) lebih kecil dari nol ( $P_0 < 0$ ) tidak berpotensi terjadi longsor pada wilayah tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

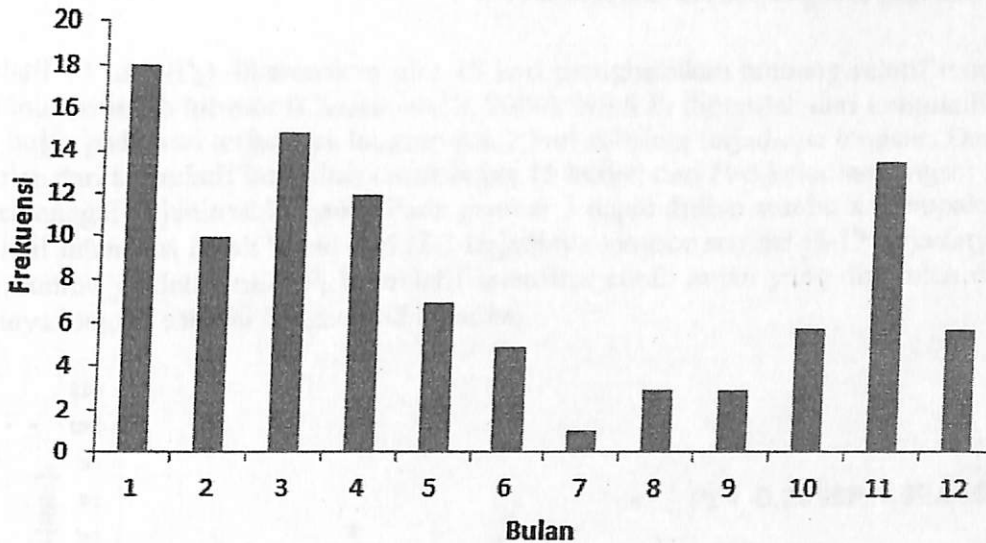
Pada gambar 1 menunjukkan frekuensi kejadian longsor yang terjadi disekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum pada tahun 1990 sampai 2009. Frekuensi kejadian longsor yang terjadi disekitar wilayah DAS Citarum terdapat kurang lebih sekitar 100 kejadian. Dari 100 kejadian longsor tersebut terdapat frekuensi yang bervariasi untuk satu daerah mulai dari terjadi 1 kali kejadian longsor dan ada yang sampai 4 kali terjadinya kejadian longsor. Kejadian longsor pada suatu desa terjadi 1 kali sebanyak 82 desa (warna biru) yang tersebar hampir merata disepanjang DAS Citarum, terjadi 2 kali sebanyak 15 desa (warna hijau), terjadi 3 kali sebanyak 2 desa (warna kuning) dan terjadi 4 kali terjadi hanya pada 1 desa (merah).

Daerah yang di beri warna merah pada gambar 1 dengan frekuensi longsor sebanyak 4 kali dalam rentang tahun 1990-2009 adalah Kecamatan Pangalengan kabupaten Bandung. Untuk frekuensi longsor sebanyak 3 kali terjadi pada kabupaten bandung. Sedangkan untuk longsor dengan frekuensi 2 kali terjadi dibeberapa Kabupaten berbeda yaitu Kabupaten Bandung, Kabupaten cianjur, Kabupaten bogor dan Kabupaten Purwakarta. Dilihat dari topografi wilayah yang sering terjadi longsor kebanyakan merupakan daerah dataran tinggi. Seiring dengan penambahan penduduk, kebanyakan masyarakat mulai membuka lahan hunian baru sehingga pohon-pohon tadinya yang berfungsi sebagai penyerap air menjadi berkurang. Dengan berkurangnya pohon-pohon maka daya serap air di dalam tanah semakin berkurang sehingga apabila terjadi hujan dengan intensitas sedikit maupun intensitas besar dapat menyebabkan terjadinya longsor.



Gambar 1. Frekuensi kejadian longsor pada DAS Citarum.

Kejadian longsor banyak terjadi pada daerah hulu Sungai Citarum yaitu sekitar Kabupaten Bandung Barat. Kabupaten Bandung Barat merupakan salah satu daerah yang rentan akan potensi tanah longsor dilihat dari topografi wilayahnya. Kabupaten Bandung Barat terdapat banyak lereng yang dapat menyebabkan terjadinya longsor apabila disekitarnya tidak terdapat tanaman yang dapat menyerap air apabila terjadi hujan. Pertambahan penduduk menjadi salah satu pemicu dari pembukaan lahan pemukiman secara besar-besaran. Dimana pembukaan lahan hunian baru umumnya tidak dibarengi dengan reboisasi lagi. Sehingga daerah sekitar menjadi gundul, yang mengakibatkan pohon-pohon yang tadinya berfungsi untuk menyerap kadar air di dalam tanah menjadi hilang. Hal ini akan mengakibatkan daerah tersebut menjadi rentan terjadi longsor. Apabila terjadi hujan yang terus menerus dengan intensitas yang cukup tinggi dalam beberapa hari akan mengakibatkan terjadi tanah longsor di wilayah tersebut. Dikarenakan sudah tidak adanya pepohonan yang dapat menyerap air hujan secara maksimal. Pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, berat jenis tanah batuan dan kandungan air di dalam tanah. Pada penelitian ini akan dibahas lebih lanjut pengaruh terjadinya longsor yang dipengaruhi oleh intensitas curah hujan.



Gambar 2. Frekuensi kejadian longsor berdasarkan bulan kejadian.

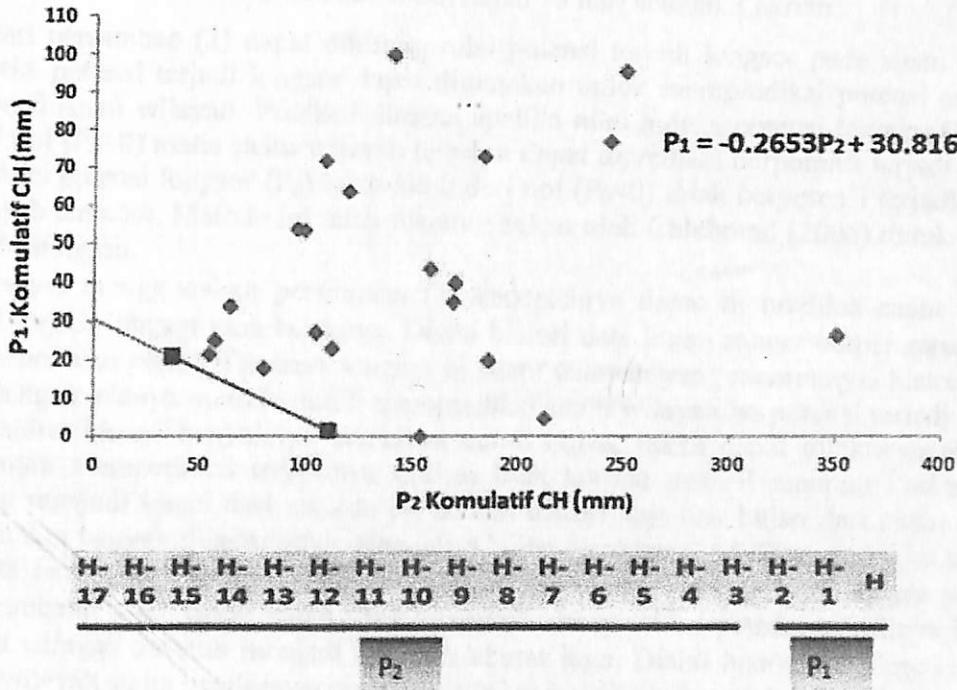
Kejadian longsor di sepanjang DAS Citarum dipengaruhi oleh bulan terjadinya longsor. Banyaknya kejadian longsor di DAS Citarum berdasarkan bulan terjadinya dapat dilihat pada gambar 2. Pada bulan Januari terdapat 18 kejadian longsor dalam rentang waktu tahun 1990 sampai tahun 2009. Untuk frekuensi kejadian paling kecil terjadinya longsor adalah pada bulan Juli dengan frekuensi kejadian longsor sekali. Disini terlihat bahwa terjadinya longsor dipengaruhi oleh besar kecilnya intensitas curah hujan yang diterima oleh suatu daerah. Sebagaimana diketahui wilayah Indonesia mempunyai iklim yang tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi di bulan-bulan tertentu. Di Indonesia terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan terjadi pada bulan Desember-Januari-Februari (DJF), musim peralihan dari musim hujan ke musim kemarau pada bulan Maret-April-Mei (MAM). Untuk musim kemarau terjadi pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA) dan diikuti oleh musim peralihan dari musim kemarau ke musim hujan pada bulan September-Oktober-November (SON).

Dari gambar 2 dapat dilihat pada bulan-bulan basah banyak terjadi longsor disekitar DAS Citarum. Dengan meningkatnya intensitas hujan dapat mempengaruhi frekuensi terjadinya bencana longsor disekitar wilayah DAS Citarum. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bulan Desember-Januari-Februari (DJF) merupakan bulan-bulan musim hujan di wilayah Indonesia, dimana intensitas curah hujan akan meningkat dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Meningkatnya intensitas curah hujan pada suatu daerah dapat menyebabkan kandungan air pada daerah tersebut menjadi berlebih. Sehingga dapat menyebabkan terjadinya pergerakan tanah-tanah yang terdapat pada lereng-lereng dataran tinggi yang dapat memicu terjadinya longsor.

Pada penelitian ini diasumsikan penggunaan lahan tetap sehingga yang menjadi pemicu atau trigger terjadinya longsor pada suatu daerah adalah dengan melihat besar kecilnya intensitas curah hujan pada suatu wilayah tertentu. Besar kecilnya intensitas curah hujan suatu wilayah di DAS Citarum di ukur dengan menggunakan penangkar hujan. Untuk menentukan nilai ambang batas curah hujan terjadinya bencana longsor yaitu dengan melihat histori kejadian dan banyaknya intensitas curah hujan yang terjadi pada suatu wilayah untuk masing-masing kejadian longsor.

Gambar 3 merupakan penentuan ambang batas curah hujan dari kejadian longsor yang pernah terjadi di DAS Citarum pada tahun 1990 sampai tahun 2009 dengan melihat histori intensitas curah hujan. Tingginya intensitas curah hujan selama 3 hari atau sekitar 72 jam dapat menjadi pemicu terjadinya longsor pada suatu tempat (USACE, 1997). Untuk data

komulatif 15 hari ( $P_2$ ) dikarenakan plot 15 hari menghasilkan ambang relatif rendah terikat untuk inisiasi tanah longsor (Cheleborad's, 2000). Nilai  $P_1$  diperoleh dari komulatif intensitas curah hujan pada hari terjadinya longsor dan 2 hari sebelum terjadinya longsor. Dan untuk  $P_2$  diperoleh dari komulatif intensitas curah hujan 15 harian dari H-3 kejadian longsor sampai H-17 dari tanggal terjadinya longsor. Pada gambar 3 dapat dilihat sumbu x merupakan nilai  $P_2$  komulatif intensitas curah hujan dari H-3 terjadinya longsor sampai H-17 terjadinya longsor. Untuk sumbu y adalah nilai  $P_1$  komulatif intensitas curah hujan yang diperoleh dari hari H terjadinya longsor sampai dengan H-2 kejadian.



Gambar 3. Penentuan ambang batas curah hujan (atas) dan prinsip pengambilan data curah hujan (bawah).

Dengan memplotkan data-data curah hujan pada saat terjadinya longsor yang terlihat pada gambar 3, diperoleh nilai ambang batas curah hujan dengan menggunakan regresi linear. Nilai ambang batas disini adalah batas bawah dari intensitas curah hujan yang dapat menyebabkan terjadinya longsor pada suatu wilayah. Nilai ambang batas digambarkan dengan garis warna merah pada gambar 3 diatas. Dari hasil plot penentuan ambang batas curah hujan pada gambar 3, maka diperoleh nilai ambang batas curah hujan dengan rumus:

$$P_1 = -0.2653P_2 + 30.816 \quad (1)$$

Dimana:  $P_1$ : Intensitas curah hujan 3 harian (72 jam)  
 $P_2$ : Intensitas curah hujan 15 harian

Nilai ambang batas curah hujan yang diperoleh berupa regresi linier yang akan digunakan sebagai batas ambang curah hujan yang terjadi pada saat sebelum terjadinya longsor pada suatu wilayah tertentu di sepanjang DAS Citarum. Nilai ambang yang telah diperoleh pada persamaan (1) digunakan lebih lanjut untuk proses penentuan indeks nilai dari ambang batas curah hujan potensi longsor untuk suatu wilayah. Nilai indeks ambang batas curah hujan digunakan untuk memprediksi terjadinya potensi longsor pada suatu wilayah tertentu disepanjang DAS Citarum. Nilai indeks ambang batas curah hujan ini dipengaruhi oleh data besar kecilnya intensitas curah hujan  $P_1$  dan  $P_2$  untuk masing-masing

wilayah yang mempunyai histori rawan longsor. Nilai indeks ambang batas curah hujan potensi longsor dapat ditulis seperti persamaan (2) dan (3) berikut ini:

$$P_0 = P_1 - (-P_2(0.2653) + 30.816) \tag{2}$$

$$P_0 = P_1 + 0.2653P_2 - 30.816 \tag{3}$$

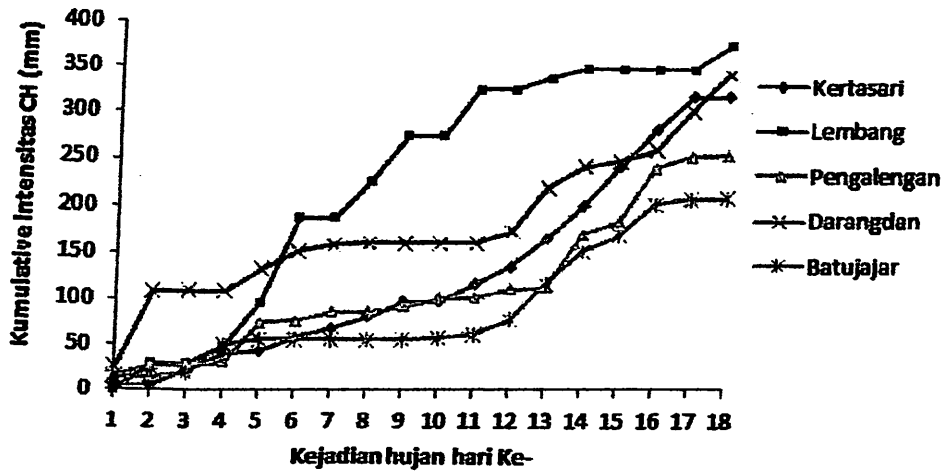
Dimana:  $P_0$ : Indeks potensi terjadi longsor

$P_1$ : Komulatif intensitas curah hujan 3 hari (72 jam)

$P_2$ : Komulatif intensitas curah hujan 15 hari setelah 3 harian

Dari persamaan (3) dapat dihitung nilai potensi terjadi longsor pada suatu wilayah. Nilai indeks potensi terjadi longsor dapat digunakan untuk memprediksi potensi terjadinya longsor pada suatu wilayah. Prediksi dimana apabila nilai indeks potensi longsor ( $P_0$ ) lebih besar dari nol ( $P_0 > 0$ ) maka suatu wilayah tersebut dapat diprediksi berpotensi terjadi longsor. Untuk indeks potensi longsor ( $P_0$ ) lebih kecil dari nol ( $P_0 < 0$ ) tidak berpotensi terjadi longsor pada wilayah tersebut. Metode ini telah dikembangkan oleh Chleborad (2006) untuk wilayah Seattle, Washington.

Dengan menggunakan persamaan (3) kedepannya dapat di prediksi suatu wilayah berpotensi terjadi longsor atau tidaknya. Disini histori data hujan sangat berpengaruh sekali terhadap penentuan prediksi potensi longsor di suatu wilayah yang mempunyai histori rawan longsor. Dengan adanya metode untuk memprediksi suatu wilayah berpotensi terjadi longsor dengan melihat histori banyaknya intensitas curah hujan, maka dapat dilakukan mitigasi-mitigasi untuk memperkecil terjadinya korban baik korban materil maupun korban jiwa. Disini yang menjadi kunci dari metoda ini adalah histori kejadian hujan dari suatu daerah, dengan semakin banyak dipasangnya penangkar hujan disekitar DAS Citarum maka semakin banyak data histori hujan dari masing-masing wilayah diperoleh. Dengan begitu semakin valid nilai ambang batas curah hujan yang diperoleh, dan prediksi potensi terjadinya longsor untuk suatu wilayah tertentu menjadi semakin akurat juga. Disini histori terjadinya longsor pada suatu wilayah sama pentingnya dengan histori terjadinya hujan pada wilayah tersebut.



Gambar 4. Intensitas kejadian hujan di beberapa kecamatan.

Gambar 4 merupakan beberapa sampel kecamatan di DAS Citarum yang mempunyai intensitas curah hujan tinggi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya longsor di daerah tersebut. Pembacaan grafik pada gambar 4 yaitu pada sumbu x angka 1 menunjukkan hari ke-17 sebelum terjadinya longsor (H-17) dan angka 18 menunjukkan hari dimana saat terjadinya longsor (H). Dari gambar 4 dapat dilihat meningkatnya intensitas hujan sangat berpengaruh terhadap daya serap tanah dalam menyimpan air. Apabila kandungan air di dalam tanah

sudah mencapai batas maksimalnya maka air tersebut dapat menjadi pemicu terjadinya bencana longsor. Kecamatan Lembang merupakan salah satu daerah di dataran tinggi yang mempunyai kelembapan yang tinggi dan curah hujan yang cukup besar sehingga sangat rawan terjadinya bencana longsor. Pada gambar 4 terlihat dari hari kehari sebelum terjadinya longsor terjadi peningkatan curah hujan yang cukup signifikan dibandingkan dengan wilayah lainnya.

## KESIMPULAN

Jumlah frekuensi kejadian longsor yang terjadi disekitar wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum dari tahun 1990 sampai 2009 terdapat kurang lebih sekitar 100 kejadian. Kejadian longsor banyak terjadi pada daerah hulu Sungai Citarum yaitu sekitar Kabupaten Bandung Barat. Kabupaten Bandung Barat merupakan salah satu daerah yang rentan akan potensi tanah longsor dilihat dari topografi wilayahnya. Kejadian longsor yang terjadi di DAS Citarum mayoritas terjadi pada musim hujan yaitu bulan Desember-Januari-Februari (DJF). Dimana bulan DJF merupakan bulan-bulan musim hujan di wilayah Indonesia, dimana intensitas curah hujan akan meningkat dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Pada bulan-bulan inilah perlu dikaji secara mendalam mitigasi longsor di wilayah DAS Citarum. Dalam menentukan prediksi kemungkinan suatu wilayah berpotensi terjadi longsor harus diketahui nilai ambang batas curah hujannya. Nilai ambang curah hujan untuk DAS Citarum adalah  $P_1 = -0.2653P_2 + 30.816$  Kemudian untuk menentukan prediksi suatu daerah berpotensi terjadi hujan dilakukan dengan menghitung indeks dari ambang batas curah hujan potensi longsor. Apabila nilai indeks ambang batas curah hujan potensi longsor besar dari nol maka wilayah tersebut disebut berpotensi terjadi longsor. Namun apabila kebalikannya nilai indeks ambang batas curah hujan potensi longsor kecil dari nol maka wilayah tersebut disebut tidak berpotensi terjadi longsor

## Saran

Penelitian ini masih tahap awal dan belum sempurna bila hanya menggunakan data curah hujan dalam penentuan prediksi potensi longsor untuk suatu wilayah. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dan lebih kompleks dengan menggabungkan pengaruh faktor-faktor lainnya seperti kondisi tanah, jenis batuan yang terkandung, tata guna lahan dengan besarnya intensitas curah hujan sebagai pemicu terjadinya longsor.

## Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kepada Kemenristek yang bekerjasama dengan LAPAN yang telah mendanai penelitian ini serta semua staf Bidang Teknologi Atmosfer LAPAN Bandung atas segala bantuannya.

## Daftar Pustaka

- Chleborad, Alan F. "Prelimery Method for Anticipating the Occurrence of Precipitacion-induced Landslide in Seattle." Washington: Science for a charnging word (USGS), (2000)
- Chleborad, Alan F., Rex L., and Jonathan W. Godt. "Rainfall Thresholds for Forecasting Landslides in the Seattle." Washington: Area-Exceedance and Probability, Science for A Charnging word (USGS), (2006)



- Hasibuan, Gindo M. "Banjir Medan Hubungannya dengan Kondisi Degradasi DAS Deli." Seminar Pengelolaan DAS Deli, Medan, (2004)
- Iswanto dan Nia Maharani. "Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Tanah Longsor." Simposium Nasional RAPI IX 2010 ISSN (2010): 1412-9612.
- Prawiradisastra, Suryana. "Analisis Morfologi dan Geologi Bencana Tanah longsor di Desa Ledoksari Kabupaten Karang Anyar." Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia 10 (2) (2008): 84-89.
- U.S. Army Corps of Engineers (USACE). Winter Storm of 1996/1997, Federal Disaster DR, Western Summary: Document Prepared for the Federal Emergency Management Agency. 1997.

## Biodata Editor



**Dr. Priana Sudjono**, mendapat gelar Sarjana Teknik Penyehatan pada tahun 1981, dan gelar Magister Science dalam bidang Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan dari Institut Teknologi Bandung. Studi selanjutnya di James Cook University Australia pada Department Civil and System Engineering memperoleh gelar Post Graduate Diploma in Engineering. Keinginannya mempelajari System Engineering dilanjutkan di Engineering System Saga University Jepang dengan membuat suatu komputer model untuk pengelolaan sungai pasang-surut sehingga diperoleh gelar Doctor of Engineering Systems and Technology. Pada tahun 2002 mendapat kesempatan memberi kuliah di Korean Research Institute of Chemical Technology, serta di Departemen Teknik Lingkungan Universitas Sunchon Korea. Pada tahun 2003-2004 menjadi Guru Besar tamu di Universitas Gifu Jepang. Selain sebagai dosen tetap di Jurusan Teknik Lingkungan ITB sejak 1981, juga sebagai dosen tamu program doctor di beberapa universitas negeri dan swasta. Penelitian yang ditekuni adalah pembuatan komputer model baik yang berbasis numerik maupun objek dalam tema pengelolaan lingkungan. Untuk itu berbagai model prediksi, database logic, dan System Pakar pengelolaan lingkungan telah dibuat dan diterbitkan di berbagai jurnal nasional dan internasional.



**Ir Darmanto Dip HE MSc**, sejak 1975 sebagai staf pengajar di Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Ketua Jurusan pada almamaternya dijalaninya sejak 1995 sampai dengan 2002, juga jabatan – jabatan administrasi lain di lingkungan UGM. Ketua Laboratorium Teknik Penyehatan dan Lingkungan dijalaninya sejak 1990 sampai dengan 2012. Diluar UGM sebagai wakil ketua Dewan Riset Daerah DIY, dijalaninya sejak tahun 1999 hingga sekarang. Adapun tugas utama sebagai pengajar di jurusannya, baik untuk strata satu maupun strata dua, meliputi mata kuliah Ilmu Lingkungan, Teknik Penyehatan, Drainasi, Manajemen Kualitas Air, Bangunan Pengairan, Teknik Rawa, Pengembangan Masyarakat, Pengelolaan Darurat Bencana, Jaringan Sanitasi Perkotaan, Operasi Waduk. Di Lingkungan UGM yang bersangkutan mengemban tugas sebagai dosen pendamping lapangan KKN di LPPM UGM dan beberapa mata kuliah terkait dengan bidangnya pada Sekolah Pasca Sarjana, Fakultas Kedokteran Umum, Fakultas Pertanian dan Fakultas Ilmu Sosial dan Politik. Disamping itu diperbantukan di United Nation University di Tokyo sebagai Instruktur dalam kursus singkat sejak 2009 s/d 2012 untuk topik “Mitigation and Adaptation” yang terkait dengan “Climate Change and Community Development”. Adapun kegiatan yang berkaitan dengan bidang Penyehatan Lingkungan dijalaninya sebagai Ketua sekaligus anggota Pusat Studi Sumberdaya Lahan UGM yang beraktifitas dalam: Pengembangan Garden Roof yang telah mengantar kota Yogyakarta terpilih sebagai Kota Berketahanan Iklim di Indonesia oleh World Bank; Penggerak dan Pembina Pengelola Air Minum Desa di DIY yang beranggotakan sekitar 500 unit; sebagai Nara sumber diberbagai kegiatan terkait dengan pengembangan rawa maupun daerah kritis di Indonesia terutama terkait dengan bidang lingkungan keairan.