

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Republik Indonesia terletak di daerah rawan bencana. Berbagai jenis kejadian bencana telah terjadi di Indonesia, baik bencana alam, bencana karena kegagalan teknologi maupun bencana karena ulah manusia. Bencana alam merupakan bencana yang disebabkan oleh perubahan kondisi alamiah alam semesta. Ada empat faktor utama penyebab perubahan kondisi alamiah alam semesta, yaitu angin, tanah, air, dan api. Perubahan kondisi dari keempat faktor ini dapat menyebabkan berbagai macam bencana, seperti angin topan, badai, erosi, longsor, banjir, kebakaran dan letusan gunung berapi.

Badan Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) untuk Strategi Internasional Pengurangan Risiko Bencana (UN-ISDR) menempatkan Negara Indonesia dalam kategori negara dengan risiko terjadinya bencana alam terbesar. Dalam peta rawan bencana internasional, bencana alam di Indonesia menempati posisi tertinggi untuk bahaya tsunami, tanah longsor dan erupsi gunung berapi (BNPB, 2012).

Tingginya kerawanan Negara Indonesia terhadap bencana dikarenakan posisi geografis Indonesia yang berada di ujung pergerakan 3 lempeng dunia, yaitu Eurasia, Indo Australia dan Pasifik. Hal ini diperparah dengan kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan yang dilalui jalur cincin gunung api dunia (Sukandarrumidi,2010).

Bencana alam di Indonesia mengakibatkan kerugian yang sangat besar, baik dari segi materi maupun jumlah korban. Hingga bulan Juni 2016 jumlah bencana alam yang terjadi di Indonesia mencapai angka 1092 kejadian dengan jumlah korban 1.709.425 jiwa dan jumlah kerusakan pemukiman 16.595 unit. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat mengingat kondisi alam saat ini yang tidak stabil (DIBI,2016).

Seringnya terjadi bencana alam menimbulkan korban jiwa dan meningkatkan masalah di berbagai lini, seperti kesehatan, pendidikan, ekonomi dan lain sebagainya. Sehingga perlu dilakukan berbagai upaya penanggulangan bencana. Dalam upaya penanggulangan bencana, ada tiga siklus kegiatan yang harus dilakukan yaitu pra bencana, saat bencana dan pasca bencana, kegiatan ini guna mencegah, mengurangi, menghindari, dan memulihkan diri dari dampak bencana (Depkes, 2007; UU No. 24 Tahun 2007).

Tahapan penanggulangan bencana dapat digunakan adalah pendekatan Siklus Penanganan Bencana (*Disaster Management Cycle*), yang dimulai dari waktu sebelum terjadinya bencana berupa kegiatan pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan. Pada saat terjadi bencana berupa kegiatan tanggap darurat dan selanjutnya pada saat setelah terjadi bencana berupa kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi (Depkes RI, 2007). Dari ketiga tahapan penanggulangan bencana diatas, realita yang terjadi adalah kurangnya perhatian terhadap kegiatan pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan. Hal ini diperkuat dengan masih

tingginya jumlah korban bencana tanah longsor. Sebagaimana data yang dirilis oleh BNPB, jumlah korban jiwa dari bencana tanah longsor tertinggi diantara jumlah korban jiwa dari bencana alam lain, seperti banjir dan gempa bumi.

Dari Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI), bencana tanah longsor menjadi bencana alam ketiga yang sering terjadi di Indonesia, di bawah bencana alam banjir dan puting beliung. Catatan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dari 466 kabupaten yang ada di Indonesia, 218 kabupaten diantaranya memiliki frekuensi terjadi bencana tanah longsor lebih dari 10 kejadian. Kabupaten yang memiliki frekuensi terjadinya bencana tanah longsor yang paling tinggi adalah Kabupaten Bandung dengan 204 kejadian. BNPB juga merilis bahwa bencana tanah longsor menjadi bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia, sampai bulan Juni 2016 tercatat ada kurang lebih 6.234 kejadian bencana tanah longsor di Indonesia, baik yang memakan korban maupun tidak.

Pemerintah Indonesia selama ini telah berusaha keras untuk mengatasi masalah-masalah dan bencana tanah longsor yang terjadi. Pengendalian bencana ini dilakukan dengan berbagai teknik dan pengukuran tertentu yang melibatkan teknologi, material, pengoptimalan maupun pembatasan terhadap parameter ukuran. Namun sayangnya, pada umumnya pendekatan penyelesaian masalah bencana masih diberikan secara global. Artinya dari satu wilayah dengan wilayah yang lain diberikan pendekatan penyelesaian yang sama atau bersifat *repetitive*. Faktanya, setiap daerah atau wilayah

mempunyai karakteristik berbeda-beda satu sama lain seperti letak geografis, potensi dan keadaan alam, serta penduduknya yang berbeda-beda baik dari segi pendidikan, penghasilan dan tingkah laku. Jika masing-masing karakteristik wilayah tersebut diketahui, maka hal ini akan mempermudah penyelesaian serta penanggulangan masalah bencana yang cocok untuk wilayah tersebut.

Berdasarkan pada uraian permasalahan diatas maka perlu adanya pengelompokkan wilayah kabupaten-kabupaten di Indonesia berdasarkan kesamaan karakteristik wilayah, dengan tujuan akhirnya yaitu menghasilkan suatu peta pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor seluruh wilayah provinsi di Indonesia yang harapannya dapat menjadi suatu masukan bagi pemerintah dan pihak terkait untuk menanggulangi bencana tanah longsor dengan lebih efisien.

Penelitian terhadap penanggulangan bencana dengan memetakan wilayah berdasarkan potensi terjadi tanah longsor berdasarkan faktor-faktor terjadinya bencana tanah longsor terus dilakukan dengan berbagai metode. Beberapa penelitian terdahulu tentang memetakan daerah rawan bencana tanah longsor yang telah dilakukan, diantaranya adalah Dinata (2013) dengan penelitian tentang pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng dengan mengaplikasikan metode *overlay* dan menggunakan 3 variabel *input* yaitu curah hujan, penggunaan lahan dan kemiringan lereng yang menghasilkan peta daerah rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Sukasada. Adapun teknik *overlay* merupakan

teknik menumpuk peta sehingga muncul daerah daerah dengan warna tertentu dengan kondisi tertentu. Cahyadi, Fakhri, Gani dan Huuriyah (2016), memetakan gerakan tanah di Kecamatan Majalenka, Jawa Barat dengan menggunakan metode analisis data sekunder yang menghasilkan tabel analisa resiko. Naryanto (2011), memetakan daerah bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar dengan menggunakan metode analisis deskriptif dan penerapan metode *overlay*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Barakbah dan Santosa (2012) tentang analisa model *Hierarchal clustering* oleh menunjukkan bahwa metode pembentukan *cluster* memiliki beberapa kelebihan, yaitu dapat digunakan untuk mengolah informasi dengan jumlah yang sangat besar, dapat digunakan untuk mengelompokkan objek dengan karakteristik yang sangat mirip ke dalam suatu *cluster* dan memisahkan objek yang berbeda ke dalam *cluster* yang berbeda pula. Ada banyak algoritma dalam pembentukan cluster, diantaranya adalah algoritma K-means yang digunakan oleh Ong (2013) dalam menentukan strategi *marketing* President University yang menghasilkan 3 *cluster*, algoritma *Fuzzy C-Means* yang digunakan oleh Setiawan (2010) dalam memetakan potensi tanaman kedelai di Jawa Tengah ke dalam *cluster* berdasarkan potensi penghasil kedelai, algoritma *Self Organizing Map* yang digunakan oleh Hariri dan Pamungkas (2016) dalam pengelompokkan abstrak dengan hasil 3 buah *cluster* berdasarkan pengelompokkan abstrak dengan pemilihan *cluster* terbaik menggunakan nilai *Sum Square Error* terakhir, dan algoritma *GDSBScan*, *Clarans* dan *Cure*

yang digunakan oleh Mukhlas dan Setiyono (2005) dalam pembentukan *Spatial Cluster* dengan hasil *cluster output* dari algoritma *Clarans* lebih baik daripada algoritma *GDSBScan* dan *Cure*.

Pada proses penerapan algoritma pembelajaran *Self Organizing Map*, perlu dilakukan validasi *cluster* untuk menentukan apakah suatu model *cluster* tersebut baik sehingga dapat digunakan sebagai kesimpulan. Dalam melakukan proses validasi *cluster* terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu metode nilai *Davies Bouldin Index* dan *purity* sebagaimana yang digunakan dalam penelitian Wahono dan Widiarina (2015) untuk validasi hasil *cluster* dari proses pembelajaran algoritma K-means. Penelitian lain yang menggunakan metode validasi *cluster* adalah penelitian yang dilakukan oleh Dewanti (2013) yang menggunakan nilai *Dunn Index*, *Hubert's Statistic* dan koefisien *Silhouette* dalam proses validasi hasil pembentukan *cluster* dari proses pembelajaran algoritma K-means.

Dalam pembuatan jaringan, penentuan *update* bobot dan penentuan hasil *output* cukup sulit dilakukan apabila menggunakan proses manual, sehingga dalam pengolahan data akan digunakan *software* untuk membantu proses pembelajaran algoritma. Terdapat beberapa jenis *software* yang dapat digunakan dalam pembentukan *cluster*, yaitu *software* WEKA 3.6.9 yang dapat digunakan untuk membantu proses pembentukan *cluster* dengan menggunakan algoritma K-means (Dewanti, 2013), *software* Viscovery SOMine yang dapat digunakan untuk membantu proses pembentukan *cluster* dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Map* (Insani, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Cahyani, Putro dan Rahmawati (tahun) telah digunakan metode *clustering* dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Map* yang selanjutnya divalidasi dengan nilai *Davies Bouldin Index* untuk analisa pengelompokkan penerimaan beasiswa. Namun pada penelitian ini pembelajaran algoritma *Self Organizing Map* dilakukan dengan perhitungan manual, sehingga dalam proses pembelajaran memakan waktu yang cukup lama.

Berdasarkan paparan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Penerapan Algoritma *Self Organizing Map* dalam Memetakan Daerah Rawan Bencana Alam Tanah Longsor di Indonesia” yang harapannya dapat memanfaatkan algoritma *Self Organizing Map* dan *Davies Bouldin Index* dengan menggunakan *software* Matlab sehingga proses pembelajaran dapat memakan waktu yang lebih singkat.

B. Rumusan masalah

1. Bagaimana penerapan algoritma *Self Organizing Map* dalam pembentukan *cluster* provinsi di Indonesia berdasarkan karakteristik wilayah dan tingkat kerawanan bencana alam tanah longsor?
2. Bagaimana penerapan *Davies Bouldin Index* dalam proses pemilihan *cluster* provinsi di Indonesia yang terbaik pada algoritma *Self Organizing Map*?

C. Tujuan penelitian

1. Menerapkan algoritma *Self Organizing Map* dalam pembentukan *cluster* provinsi di Indonesia berdasarkan karakteristik wilayah dan tingkat kerawanan bencana alam tanah longsor.

2. Menerapkan *Davies Bouldin Index* dalam proses pemilihan *cluster* provinsi di Indonesia yang terbaik pada algoritma *Self Organizing Map*.

D. Manfaat

1. Menambah wawasan para pembaca umum tentang algoritma *Self Organizing Map* untuk membentuk *cluster*.
2. Menambah wawasan para pembaca umum tentang metode validasi *cluster* dengan menggunakan nilai *Davies Bouldin Index* untuk menentukan *cluster* terbaik dari proses pembentukan *cluster* dalam algoritma pembelajaran *Self Organizing Map*.
3. Menambah referensi bagi mahasiswa dalam penggunaan model-model pembentukan *cluster*.