BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Bencana alam merupakan suatu peristiwa alam yang akibatnya akan berdampak besar bagi populasi manusia, karenanya kemungkinan terjadinya bencana alam harus dikurangi dengan mendeteksi bencana alam yang akan terjadi dan segera menanggulanginya, misalnya pendeteksian bencana alam banjir, longsor ataupun letusan gunung. Longsor adalah suatu kejadian geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan tanah besar. Longsor merupakan kejadian bencana alam yang sering terjadi tiba-tiba, sehingga sulit untuk diprediksi kejadiannya. Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) terdapat 494 kejadian longsor pada tahun 2011-2014 atau 4 tahun terakhir ini. Berdasarkan Pedoman Penataan Ruang kawasan rawan bencana longsor yang ditetapkan dalam peraturan menteri Pekerjaan Umum no.22/PRT/M/2007 salah satu cara untuk memperkecil terjadinya longsor adalah dengan menentukan tingkat longsor menggunakan beberapa faktor penyebab, yaitu kemiringan lereng, ketinggian tanah dan curah hujan. Dengan adanya beberapa faktor tersebut kejadian longsor dapat dinilai tingkatan longsornya dan dapat diberikan tindak lanjut yang tepat. Faktor-faktor penyebab tersebut dapat diketahui dengan menggunakan berbagai macam perspektif atau konteks, salah satunya dapat diketahui dengan menggunakan data hasil olahan dari citra satelit atau data tematik. Dengan menggunakan data tematik tersebut penentuan tingkat potensi longsor haruslah ditentukan menggunakan sebuah metode atau algoritma yang akan membantu dalam menentukan tingkat potensi longsor.

Berdasarkan hasil studi literatur penggunaan algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) sebelumnya yang berjudul "Prediksi Curah Hujan dan Debit Menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS)" yang ditulis oleh Rizki Maulana [6], beberapa kesimpulan yang didapat yaitu model dinamika temporal hidrometeorologi dapat diidentifikasi secara akurat oleh ANFIS dengan menggunakan data pentad yang menghasilkan nilai training dan prediksi

yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan data bulanan, metode temporal hasil identifikasi ANFIS juga layak dipergunakan untuk memprediksi curah hujan dan debit sungai, karena hasil prediksi dapat memberikan nilai kesalahan (RMSE) yang cukup kecil dan nilai korelasi yang mendekati 1.

Dalam pengimplementasian sistem penentuan tingkat potensi longsor yang baik pastilah diperlukan beberapa kriteria yaitu tingkat keakurasian yang tinggi dan kecepatan baik dalam menentukan tingkatan faktor-faktor pendukung terjadinya longsor ataupun dalam proses pembelajarannya. Algoritma ANFIS memiliki keunggulan yaitu teknik pembelajaran dari jaringan syaraf tiruan untuk mengoptimasi proses, sehingga dapat mengurangi waktu proses pencarian. Oleh karena itu, salah satu algoritma yang dapat diterapkan dalam menentukan tingkat potensi longsor ini adalah algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).

Berdasarkan studi literatur yang menjelaskan bahawa algoritma ANFIS dapat secara akurat diterapkan dalam memperediksi curah hujan dan masalah yang sudah dipaparkan diatas, dengan begitu perlulah dilakukan suatu penelitian mengenai penerapan algoritma ANFIS dalam menentukan tingkat potensi longsor, maka dalam penelitian ini diambilah judul "Penerapan Algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* Dalam Menentukan Tingkat Potensi Longsor Menggunakan data tematik".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara penerapan algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dalam menentukan tingkat potensi longsor ?
2. Bagaimana cara menentukan tingkat potensi longsor menggunakan data tematik ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dalam menentukan tingkat potensi longsor

menggunakan data tematik berdasarkan parameter-parameter yang menyusun terjadinya bencana longsor. Dengan tujuan penelitian disini yaitu untuk mengetahui seberapa baik algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dapat diterapkan dalam menentukan tingkat potensi longsor berdasarkan performansi *error rate* yang didapat.

1.4. Batasan Masalah

Pada penerapan algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dalam menentukan tingkat potensi longsor menggunakan data tematik ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Penelitian hanya menitik beratkan pada penerapan algoritma ANFIS dalam menentukan tingkat potensi longsor.
2. Faktor-faktor yang digunakan sebagai parameter rawan longsor yaitu kemiringan lereng, ketinggian tanah dan curah hujan.
3. Citra satelit sudah diproses menggunakan *software ArcGIS* di kementrian Pekerjaan Umum.
4. Data yang digunakan merupakan data yang disusun berdasarkan kelurahan yang ada di daerah Bogor.
5. Hasil proses citra satelit atau data tematik digunakan sebagai data yang diolah dalam algoritma ANFIS.
6. Hasil akhir program merupakan Simulator penentuan tingkat potensi longsor menggunakan algoritma ANFIS.
7. Penerapan algoritma ANFIS dalam menentukan tingkat potensi longsor diterapkan untuk menguji performansi berdasarkan *error rate* yang didapat.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif. “Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.” [1].

1.5.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan data-data ataupun informasi yang dibutuhkan dalam proses pembangunan aplikasi ini. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah Studi Literatur. Studi Literatur merupakan metode pengumpulan data dengan sumber bukan manusia atau *non human resources*, diantaranya dokumen, jurnal, teks, buku dan bahan statistik yang berkaitan dengan penelitian.

1.5.2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah model *Prototype.* Secara garis besar model *protitype* menurut Roger S.Pressman, Ph.D.[9] berikut merupakan tahapan-tahapan proses pengembangan yang terdapat dalam model *prototype*:

1. Pengumpulan kebutuhan

   Pengguna dan pengembang bersana-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan dan menentukan garis besar dari sistem yang akan dibuat.

2. Membangun *prototyping*

   Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pengguna (misalnya dengan membuat input dan format output).

3. Evaluasi *prototyping*

   Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan, apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan atau belum. Jika sudah sesuai, maka langkah selanjutnya akan masuk ke tahap pengkodean sistem. Namum jika tidak, maka *prototyping* direvisi dengan tahapan-tahapan sebelumnya.

4. Mengkodekan sistem

   Dalam tahapan ini *prototyping* sudah disepakati yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

5. Menguji sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, kemudian dilakukan proses pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan metode *Black Box*.

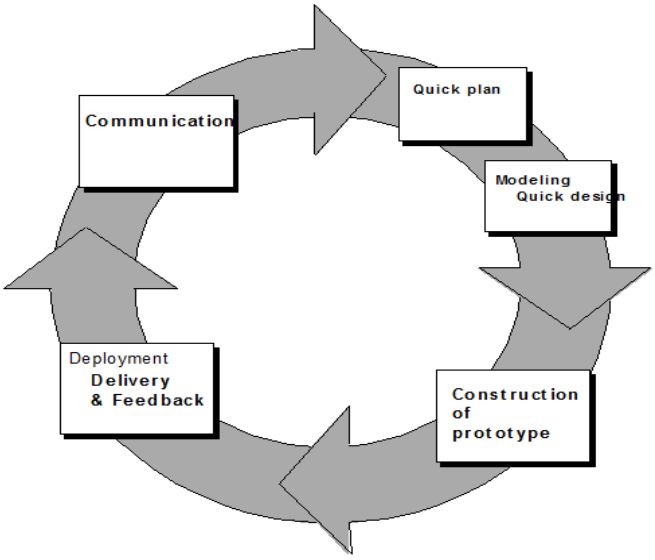
6. Evaluasi sistem

Pengguna mengevaluasi apakah perangkat lunak yang telah jadi tersebut sudah sesuau dengan yang diharapkan. Jika ya, maka proses akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, namun juka perangkat lunak yang sudah jadi tidak/belum sesuai dengan apa yang diharapkan, maka tahapan sebelumnya akan diulang.

7. Menggunakan sistem

Pada tahap ini apabila perangkat lunak yang telah dievaluasi dan sudah diuji tersebut diterima oleh pelanggan maka perangkat lunak siap untuk digunakan oleh pengguna.

Berikut merupakan gambar metode pembangunan perangkat lunak prototype, dapat dilihat pada gambar 1.1 :



Gambar 1.1 Metode Pembangunan Perangkat Lunak Prototype

1. *Communication* : Komunikasi terlebih dahulu yang dilakukan antara pelanggan dengan tim pengembang perangkat lunak mengenai spesifikasi kebutuhan yang diinginkan
2. *Quick Plan* : akan dilakukan perencanaan dan pemodelan secara cepat berupa rancangan cepat (*quick design*) dan kemudian akan memulai konstruksi pembuatan *prototype*.

3. *Modeling Quick Design* : segera membuat model, dan *quick design* fokus pada gambaran dari segi software apakah *visible* menurut pelanggan.
4. *Construction of Prototype* : pembuatan *dari prototype*.
5. *Deployment, Delivery & Feedback* : *prototype* yang dikirimkan kemudian dievaluasi oleh pelanggan, *feedback* digunakan untuk menyaring kebutuhan untuk *software*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terbagi kedalam 5 bab beserta materinya. Sebagai gambaran umum, sistematika penulisan laporan yang akan ditulis adalah sebagai berikut :

Bab 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitan dan sistematika penulisan.

Bab 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang semua konsep-konsep yang mendukung dan mendasari pelaksanaan tugas akhir yaitu *Artificial Intelligence*, Algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS), C#, citra satelit, arcGIS dan lain-lain.

Bab 3 ANALISIS DAN KEBUTUHAN SISTEM

Bab ini terdiri dari analisis dan perancangan aplikasi yang akan dibangun dalam tugas akhir yaitu analisis masalah, analisis sistem yang akan dibangun, analisis kebutuhan data, analisis metode, analisis kebutuhan data non fungsional, analisis kebutuhan fungsional dan perancangan sistem.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini terdiri dari implementasi algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* ANFIS ke dalam perangkat lunak berdasarkan perancangan yang telah dibuat, serta

pengujian perangkat lunak yaitu implementasi sistem, implementasi antarmuka dan pengujian sistem.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penerapan algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dalam menentukan tingkat potensi longsor menggunakan data tematik.