BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Sistem

Sistem secara umum menurut Jogiyanto (2005 : 1) Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Sistem sangat dibutuhkan dalam suatu organisasi atau instansi tertentu, karena sistem bisa menunjang terhadap kinerja suatu organisasi atau instansi tertentu.

2.1.1. Karakteristik Sistem

Dalam buku Analisis dan Desain karangan Jogiyanto (2005 : 3) menjelaskan bahwa suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu diantaranya :

1. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

2. Batasan Sistem

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan.

3.Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat jaga bersifat merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak maka akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

4. Penghubung Sistem

Penghubung merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lainnya. Keluaran dari satu subsistem akan menjadi masukan untuk subsistem yang lainnya dengan malalui penghubung.

5. Masukan Sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukan ke dalam sistem.masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). Masukan perawatan adalah energi yang dimasukan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. Masukan sinyal adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

6. Keluaran Sistem

Keluaran (*output*) adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Misalkan untuk sistem komputer, panas yang dihasilkan adalah keluaran yang tidak berguna dan merupakan hasil sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

7. Pengolahan Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

8. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan berguna. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

2.1.2. Klasifikasi Sistem

Dalam buku Analisis dan Desain karangan Jogiyanto (2005 : 6) sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem abstrak (*abstract sistem*) dan sistem fisik (*physical sistem*) Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik. Misalnya sistem teologia, yaitu sistem yang berupa pemikiran-pemikiran hubungan antara manusia dengan Tuhan. Sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik. Misalnya sistem komputer, sistem akuntansi, sistem produksi dan lain sebagainya.

2. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural sistem*) dan sistem buatan manusia (*human made sistem*) Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat manusia. Misalnya sistem perputaran bumi. Sistem buatan manusia adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi antara manusia dengan mesin disebut dengan human-machine sistem atau ada yang menyebut dengan man-machine sistem. Sistem informasi merupakan contoh man-machine sistem, karena menyangkut penggunaan komputer yang berinteraksi dengan manusia.
3. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic sistem*) dan sistem tak tentu (*probabilistic sistem*) Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Interaksi diantara bagian-bagiannya dapat dideteksi dengan pasti, sehingga keluaran dari sistem dapat diramalkan. Sistem komputer adalah contoh dari sistem tertentu yang tingkah lakunya dapat dipastikan berdasarkan program-program yang dijalankan. Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilitas.
4. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed sistem*) dan sistem terbuka (*open sistem*) Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya turut campur tangan dari pihak diluarnya. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada hanyalah

relatively closed sistem (secara relatif tertutup, tidak benar-benar tertutup). Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini menerima masukan dan menghasilkan keluaran untuk lingkungan luar atau subsistem yang lainnya. Karena sistem sifatnya terbuka dan terpengaruh oleh lingkungan luarnya, maka suatu sistem harus mempunyai suatu sistem pengendalian yang baik. Sistem yang baik harus dirancang sedemikian rupa, sehingga secara relatif tertutup karena sistem tertutup akan bekerja secara otomatis dan terbuka hanya untuk pengaruh yang baik saja.

2.2. Pengertian Informasi

Menurut Jogiyanto (2005 : 8) Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Sumber dari informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian - kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian - kejadian (*event*) adalah sesuatu yang terjadi pada saat yang tertentu. Kesatuan nyata (*fact dan entity*) adalah berupa suatu obyek nyata seperti tempat, benda dan orang yang betul -betul ada dan terjadi.

2.3. Pengertian Sistem Informasi

Menurut Jogiyanto (2005 : 11) sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.4. Basis Data

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan dasar dalam menyedikan informasi bagi para pemakai.

Penerapan basis data dalam sistem informasi disebut dengan database sistem. Menurut Jogiyanto (2005 : 217) sistem basis data sebagai berikut:

Sistem basis data (*database sistem*) ini adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi.

2.5. Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa subsistem yaitu data input, data output, data management, data manipulasi dan analisis. Secara umum pengertian SIG sebagai berikut: sistem kompter yang digunakan untuk memasukan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintergasikan, memanipulasikan, menganalisis, dan menampilkan data – data yang berhubungan dengan posisi – posisinya di permukaan bumi . Eddy Prahasta (2009 : 116)

Dalam pembahasan selanjutnya, SIG akan selalu diasosiasikan dengan sistem yang berbasis komputer, walaupun pada dasarnya SIG dapat dikerjakan secara manual, SIG yang berbasis komputer akan sangat membantu ketika data geografis merupakan data yang besar (dalam jumlah

dan ukuran) dan terdiri dari banyak tema yang saling berkaitan. SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan *data spasial* yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunaan untuk mencari lahan basah (wetlands) yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

2.5.1 Sub Sistem SIG

Subsistem SIG Secara umum sistem informasi goegrafis memiliki sub sistem-subsistem sebagai berikut Eddy Prahasta (2009 : 118):

1) Data Input

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan

format-format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2) Data Output

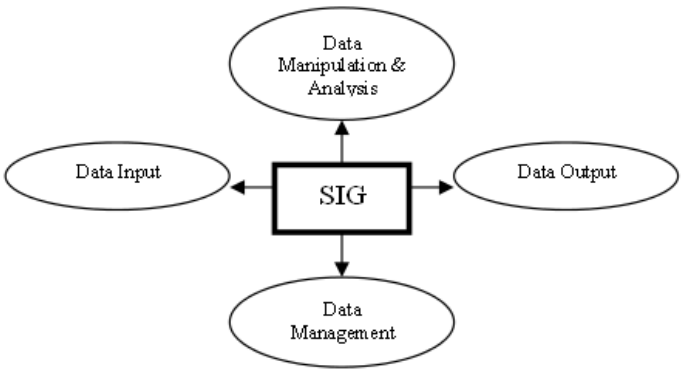
subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopymaupun bentuk hardcopy seperti : tabel, grafik, peta, dan lain lain.

3) Data Management

subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuahbasisdata sedemikian rupa sehinggamudah dipanggil, di-update, dan di-edit.

4) Data Manipulation & Analysis

subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.1 Subsistem-subsitem SIG

[Eddy Prahasta, Sistem Informasi Geografis, 2009]

2.5.2 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

Komponen-komponen pendukung SIG terdiri dari lima komponen yang bekerja secara terintegrasi yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, manusia, dan metode yang dapat diuraikan sebagai berikut Eddy Prahasta (2009 : 120) :

1. **Perangkat Keras (*hardware*)**

   Perangkat keras SIG adalah perangkat-perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis goegrafi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasioperasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat. Perangkat keras SIG terdiri dari beberapa bagian untuk menginput data, mengolah data, dan mencetak hasil proses. Berikut ini pembagian berdasarkan proses :

   Input data: mouse, digitizer, scanner

   Olah data: harddisk, processor, RAM, VGA Card

   Output data: plotter, printer, screening.

2. **Perangkat Lunak (*software*)**

   Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial. Perangkat lunak yang harus terdapat dalam komponen software SIG adalah:

   a) Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data SIG,

   b) Data Base Management Sistem (DBMS),

c) Alat untuk menganalisa data-data,

d) Alat untuk menampilkan data dan hasil analisa,

3. **Data**

Pada prinsipnya terdapat dua jenis data untuk mendukung SIG yaitu :

a. Data Spasial

Data spasial adalah gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk bentuk koordinat x,y (*vektor*) atau dalam bentuk image (*raster*) yang memiliki nilai tertentu.

b. Data Non Spasial (*Atribut*)

Data non spasial adalah data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi- informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial. Data tersebut berbentuk data tabular yang saling terintegrasi dengan data spasial yang ada.

4. **Manajemen**

Suatu proyek SIG akan berhasil dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang – orang memiliki keahlian (kesesuaian dengan *job-description* yang bersangkutan) yang tepat pada semua tingkatan.

2.6 Tentang Alovmap

Alov Map ini merupakan salah satu engine GIS yang tergolong sangat mudah untuk diimplemtasikan karena mudah digunakan dan kaya akan fitur. Selain itu Alov Map sebagai salah satu engine GIS yang berjalan diweb merupakan salah satu pilihan untuk dijadikan aplikasi GIS yang berjalan di web browser.

ALOV Map (berikutnya disebut ALOV) adalah aplikasi WebGIS portabel berbasis Java® yang digunakan untuk publikasi data vektor dan raster di Internet. Juga untuk penampilan interaktif pada web browser. ALOV mendukung arsitektur penyajian yang cukup kompleks, navigasi yang baik dan dapat bekerja dengan multi layer, peta-peta tematik, mendukung taut (hyperlink) dan juga data atribut.

ALOV adalah hasil dari proyek kerjasama antara ALOV Software dan *Archeological Computing Laboratory*, University of Sydney, Australia. ALOV dibangun dengan bahasa Java dan dikemas dalam Applet. Sebagai penghubung antara HTML (*Hypertext Markup Language*, bahasa pembangun halaman web) dan proses di dalam Applets digunakan bahasa XML (Extensible Markup Language).

2.6.1 XML dan HTML

Alov dibangun dengan bahsa java dan dikemas dalam *Applet* sebagai penghubung antara HTML (*Hypertext Markup Language*, bahasa pembangun halaman web) dan proses di dalam Applets digunakan bahasa XML (*Extensible Markup Languag*e). XML adalah bahasa pemrograman untuk dokumen yang mempunyai informasi terstruktur. Dokumen tidak hanya teks tetapi juga gambar, grafik vector, obyek metadata.

XML tidak sama dengan HTML. Pada HTML tag adalah tetap. XML merupakan meta-bahasa yang mendeskripsikan bahasa pemrograman dengan kata

lain XML dapat memfasilitasi pendefinisian tag dan hubungan struktur antar tag tersebut. Semua semantic pada dokumen XML didefinisikan oleh aplikasi yang memprosesnya.

2.6.2 Standalone dan client/server

Ada dua pendekatan dalam aplikasi Alov yaitu *standalone* dan *client/server*. Versi *standalone* merupakan versi dengan cara yang termudah dalam mempublikasikan data ke internet. Tidak ada sistem khusus ataupun tuntutan pengalaman pemrograman untuk membanguan WebGis. Tidak diperlukan server khusus untuk menjalankan aplikasi ini. Hanya dengan mempunyai data berformat *shapefile* atau file *MIF MapInfo* maka kita bisa langsung memulai *Web Mapping.*

Versi *client/server* lebih fleksibel. *Server* akan mengirimkan data *vektor* ke *client* dengan cara yang sangat efisien dan menggunakan cache untuk mengurangi kepadatan jalur jaringan. Sebagai sumber data citra (*raster*) dapat menggunakan server citra MrSID dan bermacam *OpenGIS World Map Srvice*.

2.6.3 Dukungan Data

Data yang dapat dibaca oleh Alov tidak hanya berupa data vektor tetapi juga raster, dengan format yang gampang dan populer ditemui di Indonesia.

Untuk data Vektor :

a. *Shapefile* dari ESRI,
b. MIF dari Mapinfo,

Untuk dara Raster :

a. GIF dan JPEG,
b. *MrSID*,

c. OpenGIS World Map Srvice

2.7 Bencana Alam Gerakan Tanah

Gerakan tanah adalah perpindahan material pembentuk lereng, berupa batuan, bahan timbunan, tanah atau material campuran tersebut, bergerak ke arah bawah dan keluar lereng Varnes (1978). Konsep gerakan tanah berdasarkan jenis material, ada dua macam lereng, yaitu lereng batuan dan tanah. Dalam analisis dan penentuan jenis tindakan pengamanannya, tidak dapat disamakan karena parameter material dan jenis penyebab longsor di kedua lereng tersebut berbeda.

Jika massa yang bergerak ini didominasi oleh massa tanah dan gerakannya melalui suatu bidang pada lereng, baik berupa bidang miring atau lengkung, maka proses pergerakan tersebut disebut sebagai longsoran tanah.

Secara umum terjadinya tanah longsor di Indonesia, terdapat pada lahan dengan kondisi alamiah ataupun kondisi non alamiah. Kondisi alamiah lahan yang rawan longsor antara lain kondisi geologi (adanya jalur-jalur patahan dan retakan batuan yang mengakibatkan kondisi lereng miring >20, adanya tumpukan tanah lolos air di atas batuan kedap air, dan terdapatnya bidang-bidang perlapisan atau retakan batuan yang miring ke arah luar lereng), kondisi hujan yang mempunyai curah tertentu sehingga mampu mendorong massa tanah untuk longsor, dan sistem hidrologi (tata air) pada lereng. Sedangkan kondisi non alamiah lahan yang rawan longsor antara lain pola penggunaan lahan yang kurang tepat seperti pembukaan hutan secara sembarangan, penanaman jenis pohon yang terlalu berat (misalnya pohon durian, manggis dan bambu) dengan jarak tanam yang terlalu rapat, pemotongan tebing atau lereng untuk jalan dan pemukiman.

2.7.1 Jenis – Jenis Gerakan Tanah

Gerakan massa tanah (*mass movement*) merupakan gerakan massa tanah yang besar disepanjang bidang longsor kritisnya. Menurut Cruden dan Varnes dalam Hardiyatmo (2006) karakteristik gerakan massa pembentuk lereng dapat dibagi menjadi lima macam :

1. Jatuhan (*falls*)

   Jatuhan merupakan jenis gerakan tanah lempung yang terjadi bila air hujan mengisi retakan di puncak sebuah lereng yang terjal. Jatuhan yang disebabkan oleh retakan yang dalam umumnya runtuh miring ke belakang, sedangkan untuk retakan yang dangkal rutuhanya ke depan. Jatuhan batuan dapat terjadi pada semua jenis batuan dan umumnya terjadi karena pelapukan, perubahan tempetatur, tekanan air atau penggalian bagian bawah lereng. Jatuhan terjadi di sepanjang kekar, bidang dasar atau zona patahan lokal. Sampai saat ini tidak ada metoda yang cocok untuk menganalisis stabilitas lereng dengan tipe jatuhan. Menurut Zakaria, Jatuhan adalah jatuhan atau massa batuan bergerak melalui udara,termasuk gerak jatuh bebas, meloncat dan penggelindingan bongkah batu dan bahan rombakan tanpa banyak bersinggungan satu dengan yang lain. Termasuk jenis gerakan ini adalah runtuhan (urug, lawina, *avalanche*) batu,bahan rombakan maupun tanah.

2. Robohan (*topples*)

Robohan adalah gerakan material roboh dan biasanya terjadi pada lereng batuan yang sangat terjal sampai tegak yang mempunyai bidang-bidang ketidakmenerusan yang relatif vertikal. Tipe gerakan ini hampir sama dengan jatuhan, hanya gerakan batuan longsor adalah mengguling hingga roboh, yang berakibat batuan lepas dari permukaan lerengnya. Faktor utama yang menyebabkan robohan, adalah seperti halnya kejadian jatuhan batuan, yaitu air yang mengisi retakan.

3. Longsoran (*slides*)

Longsoran adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau terpecah-pecah. Longsoran juga terbagi menjadi beberapa jenis diantaranya adalah longsor rotasi, longsor translasi, dan kelongsoran blok.

4. Sebaran (*spreads*)

Sebaran merupakan kombinasi dari meluasnya massa tanah dan turunnya massa batuan dan terpecah-pecah ke dalam material lunak di bawahnya.

5. Aliran (*flows*)

Aliran adalah gerakan dari material yang telah hancur ke bawah lereng dan mengalir seperti cairan kental. Alirannya sering terjadi dalam bidang geser relatif sempit. Material yang terbawa oleh aliran biasanya terdiri dari berbagai macam partikel tanah

(termasuk batu-batu besar), kayu, ranting,dan lain-lain. Adapun jenis-jenis dari aliran,adalah :

a) Aliran tanah (*earth flow*)

   Adalah aliran yang terjadi pada tanah lempung dan lanau sehabis hujan lebat.

b) Aliran lumpur (*mud flow*)

   Adalah aliran yang biasanya terjadi pada kemiringan 5 sampai 15 derajat pada tanah lempung yang padat dan retak-retak di antara lapisan-lapisan pasir yang bertekanan air pori tinggi.

c) Aliran debris (*debris flow*)

   Merupakan aliran yang biasa terjadi pada material berbutir kasar misalnya pada lereng yang kering dimana tidak ditumbuhi pepohonan.

d) Aliran Longsoran (*flow slide*)

   Gerakan material pembentuk lereng akibat likuifasi pada lapisan pasor halus atau lanau yang tidak padat dan umumnya terjadi pada lereng bagian bawah.

2.7.2 Penyebab terjadinya Gerakan Tanah

Pada awalnya penyebab gerakan tanah terdiri dari berbagai macam sebab yang mengakibatkan terjadinya gerakan adalah sebagi berikut :

1. Hujan yang terus menguyur,
2. Lereng yang terjal,
3. Tanah yang kurat padat dan tebal,

4. Jenis tatalahan,
5. Getaran,
6. Beban tambahan,
7. Penggundulan hutan,
8. Daerah pembuangan sampah.

Penyebab diatas merupakan beberapa penyebab dari terjadinya gerakan tanah yang pernah terjadi di seluruh indonesia yang menyebabkan kerguian materil ateu hilang nya nyawa akibat terjadinya bencana geologi yaitu gerakan tanah. Sebenarnya gerakan tanah ini bisa ditanggulangi dengan memberikan edukas kepada masyarakat akan bahaya gerakan tanah untuk meminimalisir korban jiwa akibat bencana geologi ini.