PROSIDING SEMINAR NASIONAL LP2M UNM - 2019
"Peran Penelitian dalam Menunjang Percepatan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia"
ISBN: 978-623-7496-14-4

Sistem Cerdas Distribusi Logistik Bencana: Studi Kasus untuk Penanganan Bencana di Indonesia

Muhammad Yahya[1], Jumadi Mabe Parenreng[2], Suhartono[3]
[1] Mechanical Engineering Education, State University of Makassar
[2,3] Informatic Engineering and Computer Education, State University of Makassar
Email: jparenreng@unm.ac.id[2]

Abstrak. Indonesia adalah negara yang termasuk ke dalam wilayah rawan bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, gunung meletus, tanah longsor, banjir, kemarau, kebakaran dan bencana alam lainnya. Permasalahan bencana alam yang dihadapi oleh indonesia tidak hanya saat bencana alam terjadi, tetapi juga dalam hal penanganan pasca terjadinya bencana khususnya pada pendistribusian bantuan bencana. Permasalahan yang umum misalnya tidak meratanya distribusi bantuan saat terjadi bencana dan setelah terjadi bencana, menumpuknya bantuan di gudang, lambannya distribusi, dan lemahnya koordinasi antar instansi terkait. Besarnya kepedulian masyarakat tergambarkan dengan melimpahnya bantuan, jika tidak diiringi profesionalisme kerja pemerintah dan aparat terkait maka bantuan akan kurang berarti bagi masyarakat yang membutuhkan. Aplikasi ini mewadahi sistem logistik bencana yang mampu memberikan informasi akurat, baik bagi pemerintah dan aparat terkait juga bagi masyarakat luas, yang pertanggungjawabannya bisa diawasi publik. Metode pengambilan keputusan (*smart system)* dalam sistem ini menggunakan *decision tree*. Hasil akhirnya akan memudahkan petugas SAR dilapangan, terkait tindakan yang mesti dilakukan, juga menjadi media pertanggung jawaban distribusi logistik bencana yang akurat bagi masyarakat, pemerintah dan aparat terkait. Selain itu letak pentingnya penelitian ini terletak pada tingkat kebutuhan team penyelamat yang berada di posko bantuan dan warga yang berada pada kantong-kantong pengungsian, dimana dari posko bantuan setiap team bekerja secara jelas dengan target sesuai kebutuhan warga yang membutuhkan bantuan serta tepat waktu karena sistem telah melakukan indeks terhadap daerah-daerah yang memang menjadi prioritas. Sedangkan dari sisi masyarakat korban bencana akan mendapatkan bantuan sesuai kebutuhannya dan tepat waktu.

Kata Kunci : Logistik, Bencana, Penanggulangan, *Decision Tree*, Sistem Informasi

Abstract. Indonesian country is included in areas prone to natural disasters such as earthquakes, tsunamis, volcanic eruptions, landslides, floods, droughts, fires and other natural disasters. The problem of natural disasters faced by Indonesia is not only when natural disasters occur, but also post-disaster handling, especially in distribution of logistic disaster. Common problems include the unequal distribution of aid in the event of a disaster and after a disaster, accumulation of aid in warehouses, slow distribution, and weak coordination between related agencies. The amount of community concern is illustrated by the abundance of aid, if not accompanied by the professionalism of the work of government and related apparatus, the assistance will be less meaningful for people in need. This application facilitates a disaster logistics system that is able to provide accurate information, both of to the government and related authorities as well as to the wider community, whose responsibilities can be overseen by the public. The method of decision making using a decision tree algorithm. The end result will make it easier for search and rescue workers in the field, related to the actions that must be taken, as well as being a media for accountability for the distribution of accurate logistical disasters to the community, government and related authorities. In addition, the importance of this research lies in the level of needs of rescue teams who are in aid posts and residents in refugee camps, where from the aid posts each team works clearly with targets according to the needs of residents who need help and on time because the system has index areas that are indeed a priority. While from the side of the disaster victims community will get assistance according to their needs and on time.

Keywords : Logistic, Disaster, Recovery, Decision Tree, Information System

ISBN: 978-623-7496-14-4

PENDAHULUAN

Bencana alam dapat terjadi secara tiba-tiba maupun melalui proses yang berlangsung secara perlahan. Pada beberapa jenis bencana seperti gempa bumi dan tsunami, hampir tidak mungkin diperkirakan secara akurat kapan, dimana akan terjadi dan besar kekuatannya. Sedangkan beberapa bencana lainnya seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, letusan gunung api, tsunami dan *anomaly* cuaca masih dapat diramalkan sebelumnya (Sema Gul. 2007).

Kejadian bencana selalu memberikan dampak kejutan dan menimbulkan banyak kerugian baik jiwa maupun materi. Kejutan tersebut terjadi karena kurangnya kewaspadaan dan kesiapan dalam menghadapi ancaman bahaya, akibatnya banyak korban jiwa, korban luka-luka dan juga kerugian materi. Untuk itu sangat dibutuhkan upaya-upaya untuk menekan timbulnya dampak bencana (Ritasari. 2012). Kondisi ini tentunya menjadi tantangan tersendiri bagi daerah-daerah yang menjadi titik rawan bencana, mau tidak mau kita harus mempersiapkan diri mengantisipasi resiko korban seminimal mungkin. Sebagai upaya mempersiapkan diri dan pengelolaan bencana ini, maka perlu dirancang sebuah sistem informasi yang bisa menjadi acuan informasi ketika bencana terjadi terutama distribusi logistik bantuan bagi korban bencana.

Ketika terjadi bencana, Indonesia tergolong jumlah korban bencana sangat tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain. Data terakhir menunjukkan adanya peningkatan, baik dalam hal jenis bencana, jumlah kerugian, dan jumlah korban jiwa. Bedasarkan data yang berhasil dikelola oleh Badan Koordinasi Nasional Penanggulang Bencana (Bakornas–PB) diperoleh data statistik mengenai rekapitulasi bencana di Indonesia yang terjadi dari tahun 1998-2017 rekap oleh majalah tempo ini terlihat bahwa bencan yang paling sering terjadi adalah banjir, kemudian tanah longsor, putting beliung dan kekeringan (Ramadhan. 2019).

Sadar akan kondisi di atas menjadikan kita perlu mendesain kemungkinan-kemungkinan terburuk sehingga dalam kondisi apa saja kita siap untuk melakukan tindakan penyelamatan dengan resiko seminimal mungkin. Sehubungan dengan itu maka dibutuhkan sebuah wadah yang mampu mengelola data dan informasi yang dimaksud berupa sistem informasi logistik bencana yang memiliki kecerdasan *(smart system)*. Sistem informasi yang dalam pengelolaanya mencakup data jenis bantuan yang tersedia; Banyaknya bantuan; Jumlah korban; Daerah kantong korban (titik pengungsian); Banyaknya team penyelamat; Banyaknya jenis alat penyelamatan; Sebaran tim penyelamat; Daerah-daerah kantong yang butuh prioritas.

Agar data yang dimaksud selalu dapat diperbaharui setiap waktu *(real time)* maka pengelolaan data ini dibuat dalam bentuk sistem *online* sehingga siapa saja yang berkepentingan dapat melakukan akses informasi. Terkait dengan *update* informasi maka sistem informasi ini memiliki sistem *user* yang mencounter pengunjung yang berniat jahat sehingga *update* hanya dilakukan oleh pengguna yang memiliki otoritas dan informasi yang diterima benar-benar *valid* dan dapat dipertanggung jawabkan.

Adapun kecerdasan sistemnya yang dimaksud, karena sistem yang dibuat *real time* maka indeks daftar area bencana menjadi pijakan utama bagi team penyelamat dalam bertindak sehingga input informasi akan diolah oleh sistem dan akan dikeluarkan dalam bentuk *output area* yang butuh penanganan segera.

Bencana ketika terjadi maka kerja paling berat adalah proses penyelamatan dan penanganan pasca bencana, secara umum dengan sistem informasi ini akan memberikan kemudahan pengelolaan logistik bencana sehingga bantuan diharapkan dapat segera sampai ke masyarakat yang benar-benar membutuhkan, kemudian sistem tidak hanya secara khusus menginformasikan distribusi logistik tetapi juga mengelola informasi tim penyelamat di *media centre*, posko bencana dan di lapangan.

Tujuan khusunya adalah menjadikan sistem informasi ini sebagai garis koordinasi kerja tim penyelamatan dan pengelolaan logistik bencana; Sistem akan melakukan indeks terhadap daerah-daerah yang paling butuh bantuan berdasarkan banyaknya jumlah pengungsi dan jenis kebutuhan pengungsi; Memudahkan tim lapangan mendistribusikan jenis bantuan yang paling dibutuhkan warga dan tepat sasaran. Memudahkan sistem dokumentasi distribusi semua jenis bantuan yang menjadi pertanggungjawaban pasca bencana.

Pentingnya penelitian ini terletak pada kebutuhan kita akan sebuah sistem yang mampu memberikan informasi jelas dan akurat terkait kebutuhan tim yang bekerja di lapangan dan tersebar di posko-posko kantong pengungsian. Dari posko bantuan, setiap tim bekerja secara jelas dan sesuai target karena pergerakan tim terkontrol penuh sesuai informasi yang diperoleh. Keuntungan lain bagi korban bencana yakni, masyarakat yang menjadi korban bencana akan mendapatkan bantuan sesuai kebutuhannya berdasarkan data sistem informasi.

Dengan hasil penelitian ini diharapkan akan terbentuk sebuah sistem informasi yang terintegrasi dengan Kementrian Sosial, PNBP, PMI, BASARNAS, BAKORNA-PB, Lembaga SAR Kampus dan LSM-LSM yang terkait sehingga sistem ini dapat dimanfaatkan baik secara parsial/lokal, nasional, bahkan internasional. Hal

ISBN: 978-623-7496-14-4

lainnya adalah sistem informasi ini juga dapat diakses oleh masyarakat setiap saat. Tahap awal yang telah dibuat pada sistem ini yakni integrasi sistem antara lembaga-lembaga SAR kampus wilayah makassar yaknik UNM, UNHAS dan Politeknik Negeri Ujung Pandang, UNMUH dan UMI serta LSM-LSM lokal yang memungkinkan. Tetapi tidak menutup kemungkina juga dimanfaatkan secara nasional bahkan internasional karena layannya tersedia *online* 24 jam.

KAJIAN PUSTAKA

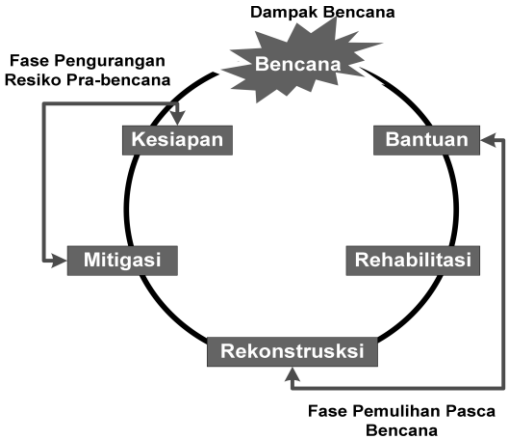
Bencana

Bencana selalu berkonotasi negatif dan sesuatu yang merugikan, namun menurut Departemen Kesehatan RI bencana adalah peristiwa atau kejadian pada suatu daerah yang mengakibatkan kerusakan ekologi, kerugian kehidupan manusia serta memburuknya kesehatan dan pelayanan kesehatan yang bermakna sehingga memerlukan bantuan luar biasa dari pihak luar. Sedangkan menurut Sekretariat Strategi Internasional untuk Pengurangan Bencana atau International Strategy for Disaster Reduction Perserikatan Bangsa-Bangsa (ISDR. 2004), mendefinisikan bahwa bencana adalah suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi atau lingkungan dan yang melampaui kemampuan masyarakat tersebut untuk mengatasinya dengan menggunakan sumberdaya mereka sendiri.

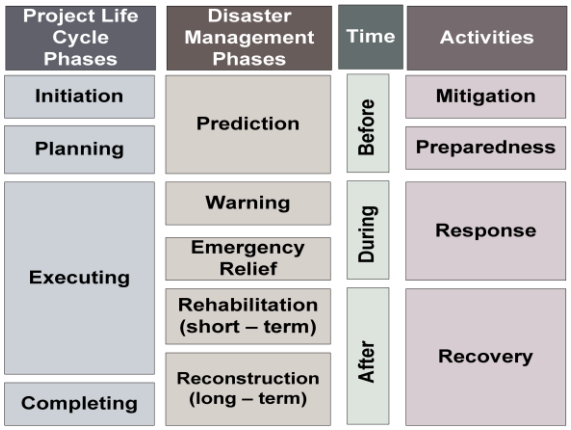
Secara garis besar pengkategorian bencana berupa (1) fenomena alam seperti banjir, kekeringan, gempa bumi, angin topan dan badai; (2) akibat kelalaian manusia seperti kebocoran *nuclear plant* atau pipa gas, kebakaran karena kellaian, tumpahan minyak dilaut yang tidak disengaja, arus pendek listrik, penyebaran *virus*; (3) kejahatan seperti sabotase, pembakaran, peledakan, penyebaran virus dan perusakan fisik aset. (Rienna. 2009).

Siklus Bencana

Mengidentifikasi dan memahami fase-fase bencana dapat membantu untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang terkait dengan bencana dan memberi konsep tentang aktivitas-aktivitas manajemen bencana yang memadai. (ISDR. 2004) menjelaskan bahwa pada dasarnya bencana terbagi menjadi beberapa tahap (*phase*) yaitu: tahap tanggap darurat (*response phase*), tahap rekonstruksi dan rehabilitasi, tahap preventif dan mitigasi, dan tahap kesiapsiagaan (*preparedness*), seperti tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Fase Bencana. (Rienna. 2009)



Gambar 2. Penanganan Bencana. (Rienna. 2009)

Phase manajemen bencana dapat diselesaikan dengan phase manajemen proyek pada umumnya (Moe. 2006). *Phase* manajemen proyek terdiri atas tahap inisiasi atau tahap pendahuluan (*initiation*), tahap perencanaan (*planning*), tahap eksekusi atau tahap pelaksanaan (*executing*), dan tahap penyelesaian (*completing*). Sementara *phase* manajemen bencana terdiri atas *prediction*, *warning*, emergency relief (*short term*), dan reconstuction (*long term*). Ilustrasi *phase* serta aktivitas untuk masing-masing *phase* untuk manajemen proyek dan manajemen bencana adalah seperti tampak pada gambar 2.

Tanggap Bencana

Tanggap terhadap bencana adalah jumlah total tindakan yang dilakukan oleh orang-orang atau institusi-institusi dalam menghadapi bencana. Tindakan-tindakan ini mulai dengan peringatan akan datangnya satu kejadian yang mengancam atau dengan kejadian itu sendiri jika kejadian itu muncul tanpa memberi peringatan. Tanggapan terhadap bencana mencakup implementasi dari rencana-rencana kesiapan bencana dan prosedur-prosedurnya, dengan demikian ada persamaannya dengan kesiapan bencana. Akhir dari tanggapan terhadap bencana muncul dengan penyelesaian program-program rehabilitasi bencana. Tahapan

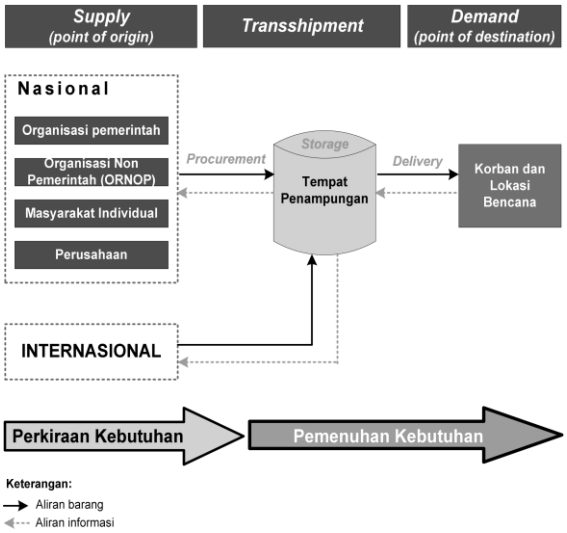
ISBN: 978-623-7496-14-4

aktivitas penanggulangan bencana tersebut adalah seperti tampak pada gambar 3.

Gambar 3. Aktifitas Tanggap Terhadap Bencana. (Rienna. 2009).

Sistem Manajmen Logistik Bencana

Pengelolaan sistem logistik dalam penanggulangan bencana adalah suatu pendekatan terpadu dalam mengelola barang bantuan penanggulangan bencana. Dimulai dengan pemilihan komoditas, pendekatan ini antara lain mencakup pencarian sumber, pengadaan, jaminan kualitas, pengemasan, pengiriman, pengangkutan, penyimpanan di gudang, pengelolaan inventor, dan asuransi.



Gambar 4. Strategi distribusi. (Rienna. 2009)

Penjelasan fungsi dan peran untuk setiap titik pada gambar 4 adalah sebagai berikut:

- Titik suplai sebagai titik pemasok atau sebagai titik sumber yaitu titik-titik yang memiliki pasokan komoditi barang bantuan.
- Titik persinggahan (*transshipment point*) yaitu titik-titik permintaan yang juga sekaligus berperan sebagai titik pasokan.
- Bila titik permintaan ini dipasok sejumlah barang yang jumlahnya lebih besar dari jumlah kebutuhan, maka akan terdapat sejumlah kelebihan barang. Jumlah kelebihan barang ini selanjutnya dapat dikirimkan ke titik permintaan yang lainnya.

Decision Tree

Salah satu metode *Data Mining* yang umum digunakan adalah *decision tree*. *Decision tree* adalah struktur *flowchart* yang menyerupai pohon (*tree)*, dimana setiap simpul *internal* menandakan suatu tes pada atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. Alur pada *decision tree* di telusuri dari simpul akan ke simpul daun yang memegang prediksi kelas untuk contoh tersebut. *Decision tree* mudah untuk dikonversi ke aturan klasifikasi (*classification rules*) (Zalilia, 2007).

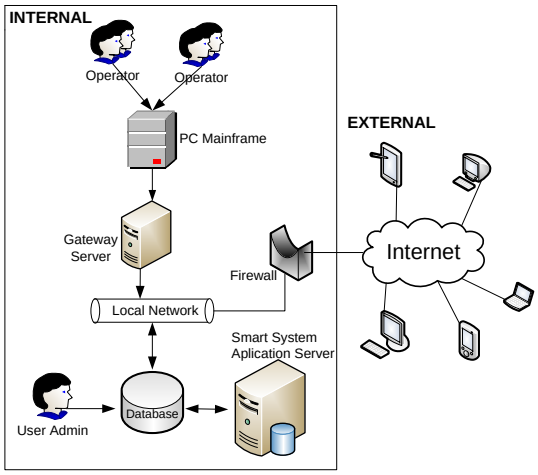
PENGAMBIL KEPUTUSAN

Arsitektur Sistem

Secara garis besar sistem ini terdiri dari dua bagian besar yakni *Internal* Sistem dan *External* Sistem lihat gambar 5. *Internal* sistem adalah bagian yang secara utuh disebut sebagai *Core System* di dalamnya ada *database* yang merupakan hal *vital*, *computer server*, *mainframe* dan aplikasi pendukung, jaringan *local user admin* dan *operator* dan dilengkapi dengan sistem *security*

ISBN: 978-623-7496-14-4

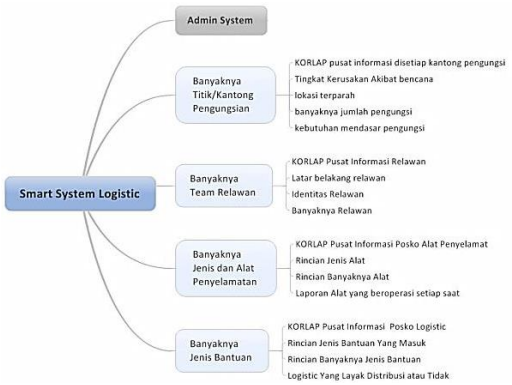
yang mampu melakukan *filter* terhadap kemungkinan adanya *user* dengan niat jahat yang tidak bertanggung jawab. Secara keseluruhan *Internal* sistem ini bekerja sama menjaga operasional dan melakukan *update* informasi berdasarkan informasi yang telah diterima sebelumnya. Yang kedua adalah *external system*, ini merupakan *public* akses oleh *user external* sehingga tidak ada batasan bagi *user* untuk mengakses sistem jika itu hanya untuk memonitoring operasional team dilapangan. Sifatnya *external* sistem ini adalah informasi yang disediakan bagi siapa saja yang mungkin membutuhkan sehingga siapa saja berhak menggunakannya dengan teknologi yang telah dipersyaratkan berupa computer dengan teknologi jaringannya.



Gambar 5. Arsitektur System

Pemetaan *Smart System* Logistik

Pemetaan sistem kecerdasan yang ditanamkan pada sistem ini terlihat seperti gambar 6, ada empat faktor utama yang mempengaruhi Banyaknya titik atau kantong Pengungsian; Banyaknya Team Relawan yang bisa diterjunkan; Banyaknya jenis dan alat penyelamat yang bisa digunakan; Banyaknya jenis bantuan yang bisa didistribusikan.

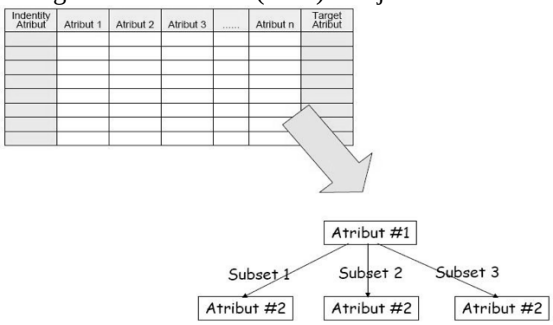


Gambar 6. *Mapping Smart* Sistem

Smart System

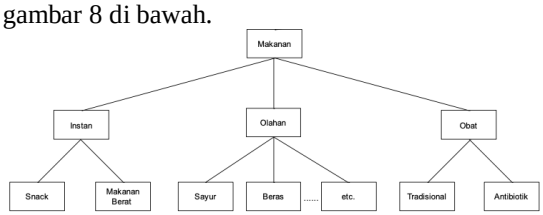
Mekanisme pengambilan keputusan *smart system* yang diterapkan dalam penelitian ini, dapat dilihat sebagai berikut Data dinyatakan dalam bentuk tabel dengan *atribut* dan *record*; Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan *tree*. Misalkan untuk menentukan *area* prioritas, kriteria yang diperhatikan adalah banyaknya pengungsi, medan dan tingkat kerusakan. Salah satu atribut merupakan atribut yang menyatakan data solusi *per-item* data yang disebut dengan target atribut; Atribut memiliki nilai-nilai yang dinamakan dengan *instance*.

Proses Dalam *Decision Tree* (Basuki dkk, 2003), proses pembentukan *Decision Tree* adalah Mengubah bentuk data (tabel) menjadi model *tree*.



Gambar 7. Proses Data Menjadi Tree

Mengubah model *tree* menjadi *rule* seperti pada gambar 8 di bawah.



Gambar 8. Mengubah *Tree* Menjadi *Rule*

Menyederhanakan *Rule* ("*test of independency*" dengan distribusi terpadu *chi-square*) lihat gambar 7 dan gambar 8. Apabila individu-individu suatu populasi dapat diklasifikasikan dalam dua atau tiga *variable* (kategori), tiap-tiap kategori dapat terdiri dari beberapa alternatif. Kemudian kita ingin mengujinya apakah kedua *variable* itu *independent*. Untuk mengetahuinya kemudian diambil suatu *sample*, individu-individu dalam sample tersebut diklasifikasikan dalam "*two way classification*". Pengujian yang demikian dinamakan *test of independency* (pengujian Independensi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

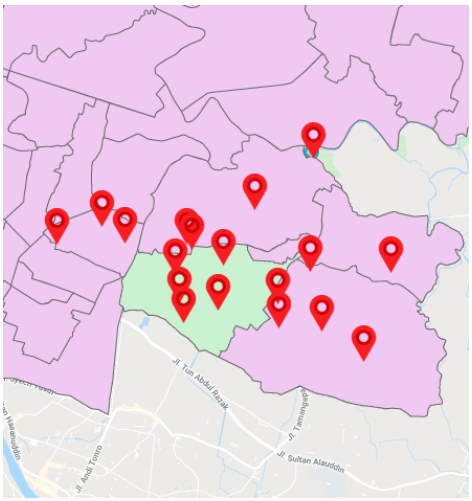
Aplikasi peduli bencana UNM ini merupakan aplikasi yang menjadi sumbangsih kepdulian UNM terhadap banyaknya bencana yang terjadi

ISBN: 978-623-7496-14-4

kelebihannya tidak hanya menerima tapi juga menyalurkan bantuan yang telah diterima. System pengelolaannnya juga transparan. Dengan aplikasi ini akan sangat memungkinkan untuk menerima dan manyalurkan bantuan. Konsepnya adalah bantuan dari masyarakat untuk masyarakat. Lingkupnya tidak lagi dibatasi hanya pada lingkup terkecil Sulawesi selatan, dan Indonesia tetapi seluruh dunia yang mungkin mengakses dan menemukan sistus ini untuk melakukan donasi atau meminta bantuan. Sistem pertanggung jawaban baik donasi yang diterim dan donasi yang disalurkan akan dikelola dan diinformasikan secara transparan. Adapaun mekanisme penentuan daerah mana yang menjadi prioritas akan ditentukan oleh sistem bedasarkan kondisi geografis dan banyaknya request yang system terima ketika bencana terjadi. Adapun jenis bantuan yang menjadi prioritas paling dibutuhkan oleh daerah bencana itu juga akan ditentukan oleh system sehingga pengelolaan logistik bencana akan lebih memudahkan petugas.

1. Sistem Donasi
   Sistem donasi adalah system penerimaan sumbangan yang jenisnya apa saja dan layak untuk disumbangkan. Sistem logistiknya akan melakukan pengelompokan berdasarakan jenis bantuan yang diterima dan akan mencatatkan kuantitas sumbangan. Sistemnya juga secara otomatis akan melakukan rekapitulasi yang menjadi *report* bagi administrator dan *operator* sistem ini.
2. Sistem Permintaan bantuan
   Sistem meminta bantuan adalah mekanisme penyaluran bantuan yang telah ditampung oleh sistem logistik. Aplikasi akan melakukan pencatatan bagi siapa saja yang masuk ke aplikasi dan meminta jenis bantuan yang paling mereka butuhkan. Adapun kepada siapa bantuan akan diberikan maka secara otomatis sistem juga akan melakukan *generate data* dan menginformasikan kepada *operator* dan *administrator* pada lokasi yang menjadi prioritas yang akan menerima bantuan. Penjelasan tentang siapa yang akan mendapatkan prioritas akan dibahas pada bagian prioritas lokasi yang mendapatkan bantuan. Sementara untuk jenis bantuan *personal* yang mungkin sangat dibutuhkan oleh perseorangan maka *operator* adaministraor akan melakukan *review* pada jenis bantuan yang diminta jika sekiranya stoknya ada maka sangat memungkinkan untuk disalurkan. Mekanismenya mungkin setelah dilakukan survey oleh tim untuk memastikan kelayakan orang tersebut untuk diberikan bantuan.
3. Sistem Relawan (*Volunteer*)
   Sistem Relawan ditujukan bagi lokasi yang terkena bencana dan membutuhkan bantuan dalam bentuk tenaga relawan. System logistic ini akan memediasi bagi siapa saja yang telah mendaftar kesistem untuk dikirim ke lokasi yang terkena bencana. Biasanya lokasi bencana yang paling banyak membutuhkan relawan adalah lokasi yang terkena bencana alam yang mungkin mengakibatkan banyaknya fasilitas-fasilitas umum yang rusak dan rumah warga belum lagi mungkin pencarian korban yang masih berstatus hilang.
4. Prioritas Lokasi yang akan mendapatkan bantuan, penentuan prioritas lokasi yang akan mendapatkan penyaluran bantuan didasarkan pada kriteria lokasi yang terkena langsung dan lokasi yang terdampak krena bencana yang terjadi.

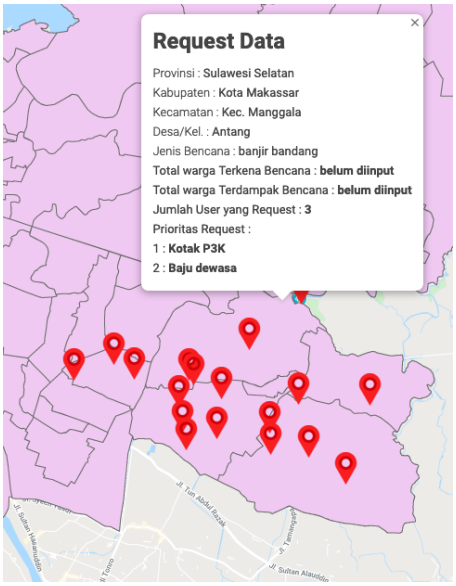
a. Lokasi terkena bencana



Gambar 9. *View maps* lokasi bencana

Pada sistem dengan *login admin* akan terlihat dengan jelas siapa saja dan daerah apa saja yang memang sangat membutuhkan bantuan. Penentuan *pin request* donasi ditentukan berdasarkan lokasi *login* pengguna. Jika sekiranya ingin melakukan penggeseran titik lokasi maka pada sistem akan sangat memungkinkan.

ISBN: 978-623-7496-14-4



Gambar 10. Tampilan detail *request logistic* bencana

Setiap pengguna di *dashboard admin* akan nampak dengan jelas banyaknya request pada *area* bencana yang ditandai dengan *pin* lokasi seperti yang gambar diatas, dan *detail request* yang menjadi prioritas setiap pengguna juga bisa terlihat.

b. Lokasi terdampak bencana

Lokasi dampak bencana adalah lokasi yang tidak terkena bencana secara langsung, tetapi terkena dampak yang mungkin disebabkan karena akses jalan mereka dimanfaatkan untuk evakuasi korban bencana. Bisa juga karena menjadi kantong pengungsian. Dan banyak lagi lainnya.

5. *Smart* Sistem Logistik

Sistem kecerdasan yang ditanamkan menggunakan algoritma *decision tree*, dengan ini akan lebih memudahkan klasifikasi setiap donasi yang akan diberikan oleh donatur. Dan secara otomatis sistem akan menghitung kapasitasnya. Untuk *user* yang melakukan *request* donasi juga denga *smart* sistem yang ada akan melakukan *listing* berdasarkan prioritas yang diperoleh dari inputan dari setiap *user* yang masuk. Jumlah peminta yang terbanyak berdasarkan inputan *user* akan dianggap oleh sistem sebagai jenis donasi yang menjadi prioritas pada daerah tersebut.

KESIMPULAN

Ulasan di latar belakang dan tujuan penelitian ini cukup jelas menggambarkan manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini, sebagai kesimpulan yang dapat ditarik sebagai berikut:

a) Aplikasi sistem logistik bencana ini berjalan dengan baik disemua varian *OS* dan *web browser*.
b) Aplikasi sistem logistik bencana ini menjadi hal yang sangat penting untuk menampung dan mendistribusikan semua jenis bantuan dan logistik bencana yang terkumpul dari masyarakat.
c) Sistem ini menjadi informasi yang akurat untuk mengukur ketersediaan logistic.
d) Pertanggung jawaban sistem logistik ini juga dapat diakses secara transparan.
e) Sistemnya sangat mudah untuk dimanfaatkan baik sebagai donatur atau penerima (peminta) donasi.
f) Fitur tambahan yang dianggap penting adalah fitur *Open* Relawan (*Vounteer*). Fitur ini akan sangat berguna bagi daerah yang terkena bencana yang membutuhkan banyak tenaga dan tim evakuasi.
g) Smart sistem yang ditanamkan pada aplikasi ini akan memberikan kemudahan dalam mengorganisasikan jenis sumbangan dan kuantitasnya, juga menjadi sistem *accounting* bagi yang meminta donasi termasuk relawan yang mendaftar.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, A. dan Syarif, I. (2003). Decision Tree.Politeknik Eletronika NegeriSurabaya [online]. Tersedia:http://www.pens.ac.id/~basuki/lecture/decisiontree.pdf (5 Maret 2011)

Gul, Sema, (2007), Dogal Afetler Popular Billim Cogratya Dizisi (Bencana Alama), Diterbitkan di Indonesia Oleh Penerbit Yudistira, 2007. Diakses 12 Maret 2013.

International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), (2004), (http://www.eird.org/eng/revista/No9_2004/art3.htm) di akses 10 feb 2013

Moe, Tun Lin. (2006). An Integrated Approach to Natural Disaster Management: Public Project Management and its Critical Success Factors. Disaster Prevention and Management, Vol. 15 No. 3, pp. 396 – 413.

NANI, RITASARI (2012) Aplikasi Distribusi Bantuan Bencana Alam Berbasis Web. Other thesis, UPN "Veteran" Yogyakarta.

Oktarina, Rienna. (2009) Konseptual Perancangan Sistem Informasi Manajemen Logistik Penanggulangan Bencana (Simlog-Pb) Berbasis Gis (Geographic Information System) Di Indonesia, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009), ISSN: 1907-5022, Yogyakarta, 20 Juni 2009.

Ramadhan, Fitra Moerat "Data Bencana Alam 1998 - 2017, Makin Banyak yang Terdata",

ISBN: 978-623-7496-14-4

https://grafis.tempo.co/read/1512/data-bencana-alam-1998-2017-makin-banyak-yang-terdata, Januari 2019.

Zalilia, L. (2007). Penerapan Data Mining Untuk IDS. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro.

_____, (2011) http://jogja.siagabencana.net/sisba/

_____, (2009) http://www.bakornaspb.go.id