



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
Jl. Siwalankerto 121-131
SURABAYA

Untuk Inovasi dengan Judul : METODE INFORMASI GEMPA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERBASIS KECERDASAN BUATAN DAN INTERNET OF THINGS

Inventor : Felix Pasila
Sugianto Wibowo
Leonard Christopher
Thomas Ardi

Tanggal Penerimaan : 06 Juli 2020

Nomor Paten : IDS000004345

Tanggal Pemberian : 08 November 2021

Perlindungan Paten Sederhana untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten)

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA,
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL ,
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak, Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000004345 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 08 November 2021

- (51) Klasifikasi IPC⁸ : G06F 8/00
(21) No. Permohonan Paten : S00202004935
(22) Tanggal Penerimaan: 06 Juli 2020
(30) Data Prioritas :
(3) Tanggal Pengumuman: 07 Oktober 2020
(5) Dokumen Pembanding:
KR 20070119348 A
CN 111191628 A

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
Jl. Siwalankerto 121-131
SURABAYA

(72) Nama Inventor :
Felix Pasila, ID
Sugiarto Wibowo, ID
Leonard Christopher, ID
Thomas Ardi, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :
Nugraha Pratama Adhi S.T.,
0541-2011
Karya Nugraha Pratama
Perum Gunung Sari Indah S/18,
Surabaya, Jawa Timur 60223
INDONESIA

Pemeriksa Paten : Yoko Setianto, S.T., M.Si

Jumlah Klaim : 3

Judul Invensi : METODE INFORMASI GEMPA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERBASIS KECERDASAN BUATAN DAN INTERNET OF THINGS

Abstrak :

Saat terjadi gempa di suatu gedung bertingkat, maka upaya untuk mengevakuasi diri akan lebih sulit. Hal ini dapat terjadi karena penghuni bisa saja tidak tahu mengenai titik evakuasi dan/atau akses keluar yang sulit. Dengan menerapkan Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* pada gedung bertingkat, maka masalah-masalah ini dapat diatasi. *Internet of Things* akan membuat segala sesuatu dapat terhubung dengan internet. Tentunya, hal ini dapat memudahkan pengumpulan dan pengiriman data gempa. Kemudian, data data tersebut akan diproses pada server untuk mengirimkan notifikasi dan menyalakan berbagai sistem.

Luaran tersebut seperti pemutusan listrik utama dan sistem pemandu evakuasi. Pemutusan listrik utama (listrik AC dari gedung) digunakan untuk mengantisipasi terjadinya korsleting dan kebakaran akibat gempa. Suplai listrik luaran lainnya akan digantikan oleh *Uninterruptible Power Supply*. Lalu, sistem pemandu evakuasi terdiri dari alarm cahaya, sirene, dan tabung seluncuran. Sistem pemandu evakuasi digunakan untuk memandu korban untuk menuju titik aman terdekat dan/atau titik evakuasi. Selain itu, data-data tersebut juga akan diproses oleh kecerdasan buatan. Hal ini berguna untuk memprediksi gempa susulan dan menampilkan jalur panduan evakuasi sebagai informasi pada layar perangkat korban.



Deskripsi**METODE INFORMASI GEMPA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERBASIS
KECERDASAN BUATAN DAN *INTERNET OF THINGS*****Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan teknik sipil dan teknik elektro. Teknik sipil berkaitan dengan gambar rekaman akhir bangunan bertingkat. Gambar ini dapat memberikan informasi mengenai letak titik evakuasi. Selain itu, teknik sipil ini juga berhubungan dengan standar perencanaan ketahanan gempa pada struktur bangunan. Standar ini digunakan untuk menentukan lokasi penempatan sensor gempa. Kemudian, teknik elektro berkaitan dengan penggunaan sistem automasi bangunan, *Internet of Things* dan kecerdasan buatan. Ketiga hal tersebut akan dikombinasikan dan digunakan untuk membantu proses evakuasi korban saat terjadi bencana gempa.

Latar Belakang Invensi

Ketika seseorang berada di dalam rumahnya dan mengalami gempa, proses evakuasi tidak akan terlalu sulit. Hal ini dikarenakan pemilik rumah sudah mengenal kondisi tempat tinggalnya. Namun, bila lokasi kejadian tersebut terletak pada gedung bertingkat, maka upaya untuk keluar dari gedung bertingkat akan jauh lebih sulit. Faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, bisa jadi karena ketidaktahuan mengenai titik evakuasi dan/atau akses keluar yang sulit. Selain itu, bila fasilitas-fasilitas gedung itu juga tidak memadai pasti akan semakin memperburuk keadaan. Untuk mengatasi beberapa masalah ini, maka penggagas invensi ini menawarkan penerapan teknologi pada gedung bertingkat. Penerapan teknologi ini terinspirasi dari beberapa paten yang sudah ada.

Salah satu paten yang menginspirasi penerapan teknologi ini adalah Paten no. US 9024774B2 (2012) yang menunjukkan jalur menuju tempat evakuasi. Tempat evakuasi ini ditunjukkan dengan papan

5

20

30

Uraian Singkat Invensi

Metode ini bermula dari pendeteksian getaran gempa yang dilakukan oleh sensor-sensor getaran. Sensor-sensor getaran dipasang pada pondasi-pondasi bawah gedung. Setelah data
5 getaran gempa dan letak sensor didapat, maka data tersebut dikirimkan untuk diproses pada server yang memanfaatkan *Internet of Things*. Pemrosesan data pada server ini berguna untuk memberikan notifikasi gempa ke perangkat yang dimiliki oleh korban maupun lembaga penanggulangan gempa serta memberi masukan kepada
10 algoritma kecerdasan buatan.

Ada beberapa luaran yang akan aktif bila telah memenuhi syarat-syarat tertentu yang telah didefinisikan pada tahapan pemrosesan data. Salah satu luarannya yaitu memutuskan listrik utama. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan terjadinya korsleting dan kebakaran akibat gempa. Lalu, luaran kedua yaitu *Uninterruptible Power Supply* (UPS) yang akan menggantikan fungsi dari listrik utama. UPS ini menyimpan listrik di dalam baterai dan listrik yang tersimpan akan menyuplai luaran yang tercakup dalam metode ini saja. Luaran terakhir yaitu sistem pemandu evakuasi.

20 Sistem pemandu evakuasi terdiri dari alarm cahaya, sirene,
dan tabung seluncuran. Alarm cahaya dan sirene akan saling
melengkapi sehingga dapat memandu korban gempa ke titik aman
terdekat dan/atau titik evakuasi. Selanjutnya, tabung seluncuran
yang dilengkapi dengan sistem pintu otomatis akan digunakan untuk
25 mempercepat evakuasi korban yang berada di lantai tinggi.

Untuk menghasilkan syarat-syarat pengaktifan luaran, maka masukan data getaran dan letak dari setiap sensor getaran diproses dan diubah menjadi nilai kekuatan gempa dan asal lokasi titik gempa. Kemudian, data-data tersebut dibandingkan dengan *database*. Syarat-syaratnya sebagai berikut: 1) Jika nilai getaran gempa 3 sampai 3.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan sirene; 2) Jika nilai getaran gempa 4 sampai 5.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan alarm cahaya, sirene, dan mengirimkan denah evakuasi melalui ponsel pintar; 3) Jika nilai getaran gempa lebih besar

Tidak hanya itu, data-data yang diproses pada server juga akan digunakan oleh kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan akan mempelajari siklus gempa sehingga dapat memprediksi gempa susulan. Bila gempa berhenti total, maka pendeteksian getaran gempa akan dilakukan kembali dan akan jadi *database* baru untuk algoritma kecerdasan buatan. Selanjutnya, kecerdasan buatan juga membantu korban gempa untuk mengevakuasi diri dengan menampilkan jalur panduan evakuasi sebagai panduan pada layar perangkat korban.

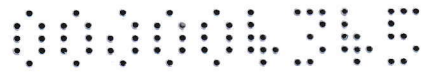
15 Gambar 1 menampilkan diagram alir dari Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* yang dapat mempermudah dan mempercepat proses evakuasi.

 Gambar 2 menunjukkan pemasangan tabung seluncuran pada suatu gedung bertingkat.

Gambar 4 menampilkan beberapa fitur di layar ponsel pintar.

25 Invensi yang diajukan akan diuraikan dengan mengacu pada
beberapa gambar yang dilampirkan. Invensi ini akan dimulai dengan
mengacu pada gambar 1 dan gambar 3. Mula-mula sensor-sensor getaran
yang telah dipasang pada pondasi-pondasi bawah gedung (190) akan
digunakan untuk mendeteksi getaran gempa (10). Bila gempa terjadi
30 maka sensor tersebut akan mengirimkan data getaran gempa dan letak
sensor tersebut (20) ke pemrosesan data (30) pada server.

Mengacu pada gambar 1 pemrosesan data (30) pada server akan mengirimkan notifikasi gempa (50) ke perangkat yang dimiliki oleh korban dan lembaga penanggulangan gempa (70). Selain itu,



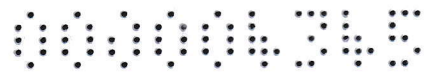
pemrosesan data (30) juga akan memberi masukan kepada algoritma kecerdasan buatan (40). Dalam tahapan ini, ada beberapa luaran yang akan aktif bila telah memenuhi syarat-syarat tertentu yang telah didefinisikan.

5 Salah satu luarannya adalah memutuskan listrik utama (80). Listrik utama yang dimaksudkan adalah listrik sumber AC (bolak-balik) yang berasal dari badan pembangkit listrik seperti PLN. Pemutusan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya korsleting dan kebakaran akibat gempa. Listrik utama yang mati akan membuat
10 *Uninterruptible Power Supply* (UPS) bekerja (90). UPS ini dapat menyimpan listrik DC dengan bantuan baterai dalam beberapa waktu tergantung kapasitas UPS. Kemudian, UPS mengubah kembali listrik DC menjadi listrik AC dengan bantuan *inverter*. UPS ini hanya digunakan untuk mengaliri listrik AC pada luaran metode ini saja.

15 Kemudian, ada juga luaran lain yaitu sistem pemandu evakuasi yang akan dijelaskan dengan mengacu pada gambar 1 dan gambar 2. Sistem pemandu evakuasi terdiri dari tabung seluncuran (160) dan sirene. Tabung seluncuran (160) merupakan tabung yang digunakan untuk keluar dari gedung berlantai tinggi (140) tanpa harus
20 melewati tangga darurat. Penggunaan tabung ini sangat mudah dan cepat. Korban tinggal masuk ke dalam lubang tabung seluncuran (160) dan dalam beberapa detik korban akan berada di lantai paling bawah. Untuk mencegah terjadi penyalahgunaan seluncuran ini, maka dibuatlah sistem pintu otomatis (150). Lalu, sirene akan digunakan
25 untuk mengeluarkan tanda bahaya berupa bunyi-bunyian. Namun, penggunaan tanda bahaya dengan bunyi-bunyian saja tidaklah cukup. Oleh karena itu, ada juga alarm cahaya yang akan melengkapi sistem. Alarm cahaya juga termasuk dalam sistem pemandu evakuasi.

Penjelasan mengenai alarm cahaya akan dijelaskan dengan
30 mengacu pada gambar 1 dan gambar 3. Alarm cahaya terdiri dari tiga lampu yaitu, lampu penanda bahaya (170), lampu petunjuk jalan (180), dan lampu titik evakuasi (210). Lampu penanda bahaya (170) digunakan untuk menunjukkan apakah suatu ruangan dalam gedung itu aman atau tidak. Bila lampu tersebut berwarna merah berarti ruangan





tersebut tidak aman, sedangkan bila lampu tersebut berwarna hijau berarti ruangan tersebut aman. Lampu petunjuk jalan (180) akan mengarahkan korban untuk menuju ke titik aman maupun titik evakuasi. Lampu petunjuk jalan (180) akan menggunakan lampu LED berwarna kuning. Lampu LED ini dirancang dapat bergerak sehingga dapat menunjukkan titik yang aman maupun titik evakuasi. Kemudian, lampu titik evakuasi (190) yang diletakkan di sekeliling titik evakuasi (210) akan memperjelas letak titik evakuasi (210). Lampu titik evakuasi (200) akan diberi warna hijau.

Untuk menghasilkan syarat-syarat pengaktifan luaran, maka masukan data getaran dan letak dari setiap sensor getaran diproses oleh pemrosesan data (30) dan diubah menjadi nilai kekuatan gempa dan asal lokasi titik gempa. Data-data tersebut akan dibandingkan dengan *database* yang tersedia. Syarat-syaratnya sebagai berikut:

- 1) Jika nilai getaran gempa 3 sampai 3.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan sirene (120);
- 2) Jika nilai getaran gempa 4 sampai 5.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan alarm cahaya (100), sirene (120), dan mengirimkan denah evakuasi melalui ponsel pintar;
- 3) Jika nilai getaran gempa lebih besar dari 6 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan pintu tabung seluncuran (110), alarm cahaya (100) dan sirene (120). Selain itu, dalam tahapan pemrosesan data ini juga dilakukan prediksi titik lokasi bangunan (60) yang aman untuk tempat evakuasi yang aman.

Tidak hanya itu, data-data yang diproses (30) pada server juga akan digunakan oleh kecerdasan buatan (40). Kecerdasan buatan (40) akan mempelajari siklus gempa yang terjadi. sehingga dapat memprediksi gempa susulan. Siklus ini dimulai dari pendeteksian gempa hingga gempa berhenti total (130). Saat gempa berhenti total (130), pendeteksian gempa (10) akan dilakukan lagi dan akan menciptakan siklus yang berulang. Siklus berulang ini akan membuat kecerdasan buatan (40) mampu memprediksi terjadinya gempa susulan. Selanjutnya, kecerdasan buatan (40) membantu korban gempa untuk mengevakuasi diri dengan menampilkan jalur panduan evakuasi sebagai panduan pada layar perangkat korban.





Klaim

1. Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* yang terdiri dari tahapan:

- 5 a) mendeteksi getaran gempa (10) dari sensor-sensor getaran yang dipasangkan pada pondasi-pondasi bawah gedung,
- b) mengirimkan data getaran gempa (20) tersebut dan letak sensor ke pemrosesan data (30) untuk diproses,
- c) pemrosesan data (30) pada server untuk memberikan
10 notifikasi gempa (50) dan memberi masukan kepada algoritma kecerdasan buatan (40),
- d) memutus listrik (80) untuk meminimalkan terjadinya korsleting dan kebakaran akibat gempa,
- e) mengaktifkan *Uninterruptible Power Supply* (UPS) (90)
15 untuk menyalakan beberapa luaran,
- f) menyalakan alarm cahaya (100) sebagai penunjuk arah tempat titik aman terdekat dan/atau titik evakuasi,
- g) membuka pintu tabung seluncuran (110) secara otomatis sebagai jalur evakuasi pada lantai yang tinggi,
- 20 h) menyalakan sirene (120) sebagai indikator bunyi sebagai tanda proses evakuasi gempa,
yang dicirikan dengan,
pada pemrosesan data (30) tersebut meliputi tahapan;
a) menerima memasukan data getaran dan letak dari setiap
25 sensor getaran yang kemudian diproses dan dikonversi menjadi nilai kekuatan gempa dan asal lokasi titik gempa,
b) membandingkan data gempa dengan *database* untuk menentukan potensi luaran yang akan diaktifkan, jika nilai getaran gempa 3 sampai 3.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan sirene
30 (120), jika nilai getaran gempa 4 sampai 5.9 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan alarm cahaya (100), sirene (120) dan mengirimkan denah evakuasi melalui ponsel pintar, jika nilai getaran gempa lebih besar dari 6 Skala Richter (SR) maka mengaktifkan pintu tabung seluncuran (110), alarm cahaya (100) dan sirene (120),

c) memprediksi arah titik lokasi bangunan yang lebih mudah (60) untuk jalur evakuasi yang aman.

2. Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* menurut klaim 1, dimana pengiriman notifikasi gempa (50) tersebut ke perangkat korban maupun lembaga penanggulangan bencana (70).

3. Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* menurut klaim 1, dimana pengolahan data oleh kecerdasan buatan (40) tersebut lebih lanjut meliputi tahapan:

a) memprediksi gempa susulan dengan cara mempelajari siklus gempa yang terjadi, bila gempa berhenti total (130), maka pendeteksian getaran gempa (10) akan dilakukan kembali dan akan jadi database baru untuk algoritma kecerdasan buatan,

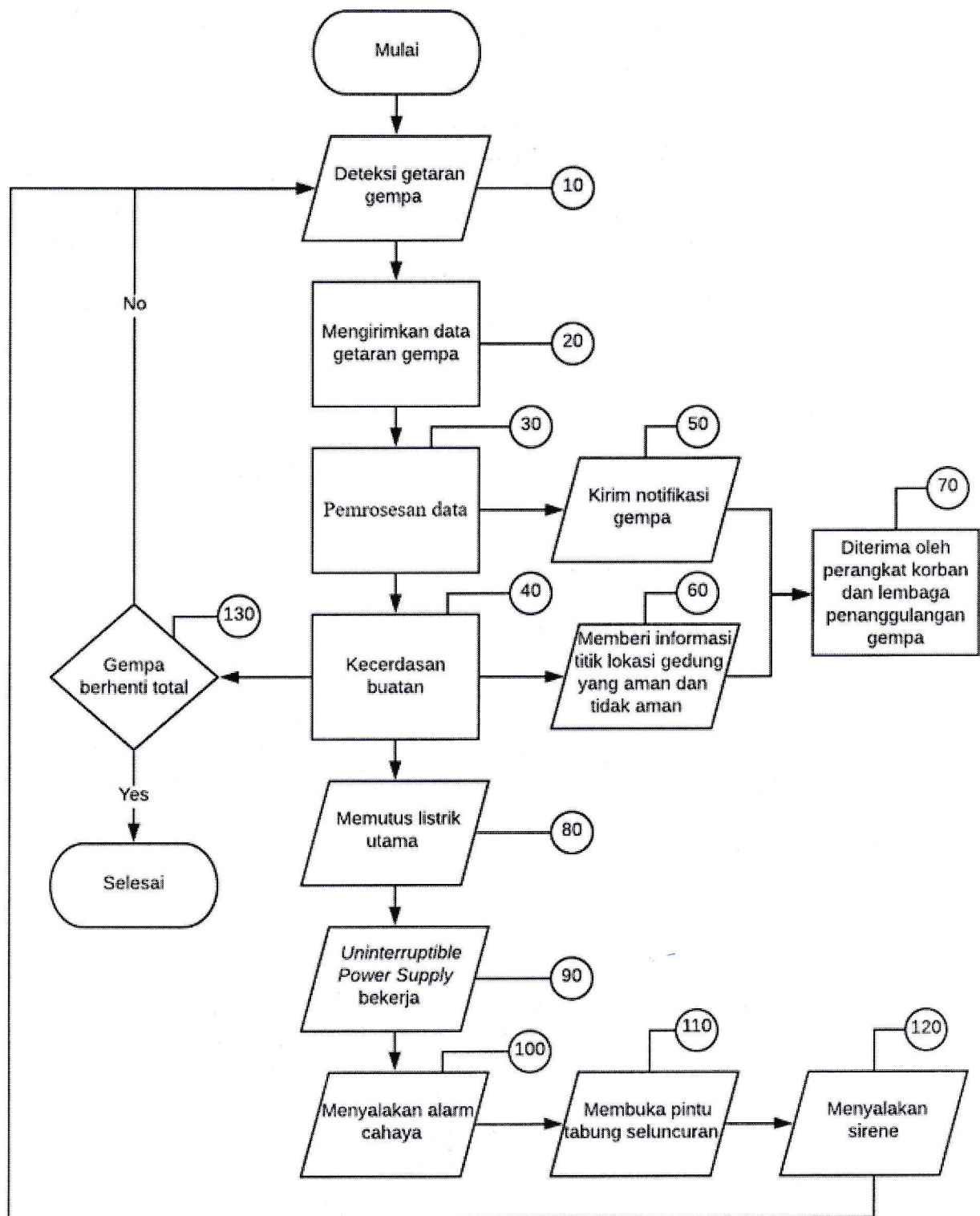
b) membantu korban gempa untuk mengevakuasi diri dengan menampilkan jalur panduan evakuasi sebagai panduan pada layar perangkat korban.

Abstrak**METODE INFORMASI GEMPA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERBASIS
KECERDASAN BUATAN DAN *INTERNET OF THINGS***

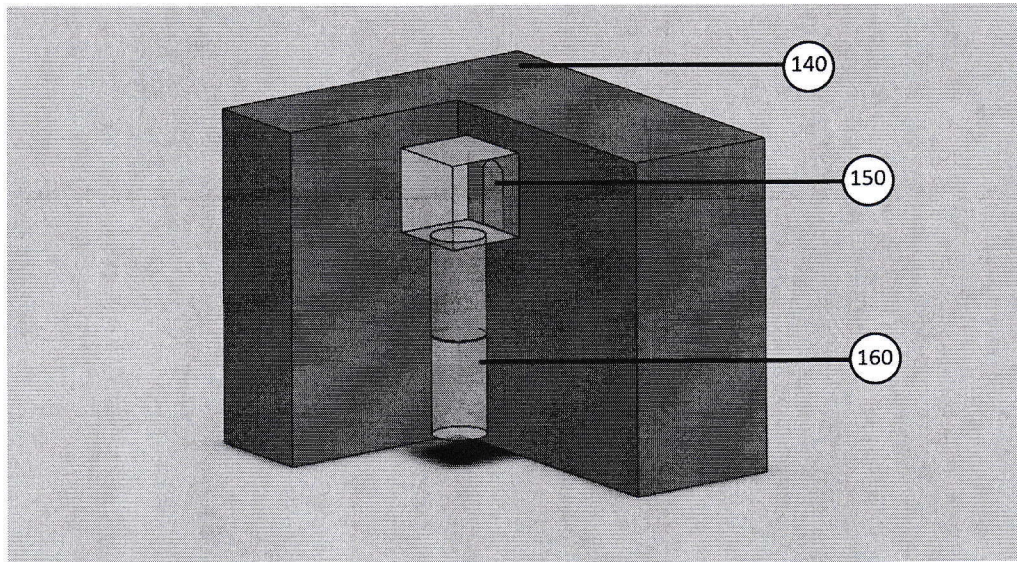
5

Saat terjadi gempa di suatu gedung bertingkat, maka upaya untuk mengevakuasi diri akan lebih sulit. Hal ini dapat terjadi karena penghuni bisa saja tidak tahu mengenai titik evakuasi dan/atau akses keluar yang sulit. Dengan menerapkan Metode Informasi Gempa pada Bangunan Bertingkat Berbasis Kecerdasan Buatan dan *Internet of Things* pada gedung bertingkat, maka masalah-masalah ini dapat diatasi. *Internet of Things* akan membuat segala sesuatu dapat terhubung dengan internet. Tentunya, hal ini dapat memudahkan pengumpulan dan pengiriman data gempa. Kemudian, data-data tersebut akan diproses pada server untuk mengirimkan notifikasi dan menyalakan berbagai luaran.

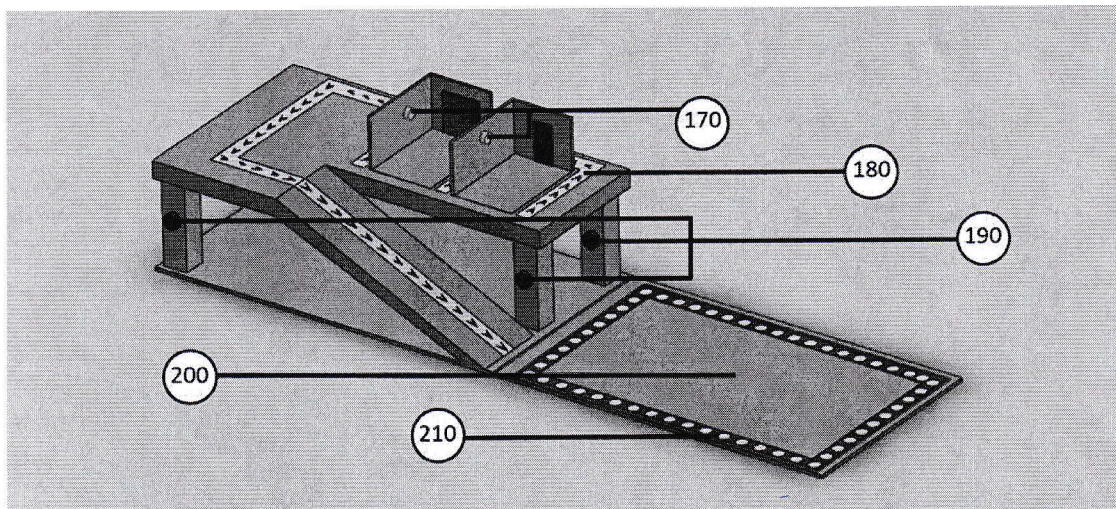
Luaran tersebut seperti pemutusan listrik utama dan sistem pemandu evakuasi. Pemutusan listrik utama (listrik AC dari PLN) digunakan untuk mengantisipasi terjadinya korsleting dan kebakaran akibat gempa. Suplai listrik luaran lainnya akan digantikan oleh *Uninterruptible Power Supply*. Lalu, sistem pemandu evakuasi terdiri dari alarm cahaya, sirene, dan tabung seluncuran. Sistem pemandu evakuasi digunakan untuk memandu korban untuk menuju titik aman terdekat dan/atau titik evakuasi. Selain itu, data-data tersebut juga akan dipelajari oleh kecerdasan buatan. Hal ini berguna untuk memprediksi gempa susulan dan menampilkan jalur panduan evakuasi sebagai panduan pada layar perangkat korban.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

