

Jurnal *Rekayasa Elektrika*

VOLUME 13 NOMOR 2

AGUSTUS 2017

Robot Pointer sebagai Penunjuk Jalan Tim SAR untuk Mempermudah Pencarian Korban Bencana Gempa 112-118

Syadza Sausan, Bima Sakti, Hendrik Leo, Achmi Yuliani, Intan Permatasari, Aulia Rahman, dan Mohd. Syaryadhi

JRE	Vol. 13	No. 2	Hal 65-118	Banda Aceh, Agustus 2017	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	------------	-----------------------------	--------------------------------------

Robot Pointer sebagai Penunjuk Jalan Tim SAR untuk Mempermudah Pencarian Korban Bencana Gempa

Syadza Sausan, Bima Sakti, Hendrik Leo, Achmi Yuliani, Intan Permatasari, Aulia Rahman, dan Mohd. Syaryadhi
Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No.7, Banda Aceh 23111
e-mail: syadza.sausan50@gmail.com

Abstrak—Bencana gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang diakibatkan karena adanya pergerakan dari dasar atau dari bawah permukaan bumi. Dampak yang dapat ditimbulkan dari bencana gempa bumi yaitu jatuhnya korban jiwa dan kerugian lain baik secara materil maupun psikologis. Proses evakuasi korban pasca bencana harus segera dilakukan untuk menyelamatkan jiwa mereka yang terancam. Tim SAR (*Search and Rescue*) memiliki tugas untuk membantu menyelamatkan korban yang terjebak dalam reruntuhan bangunan akibat gempa. Namun informasi tentang posisi korban belum dapat diketahui dengan jelas dan lingkungan sekitar lokasi pasca bencana masih sangat berbahaya untuk ditinjau sehingga membahayakan keselamatan dari tim SAR sendiri untuk menuju ke lokasi tersebut. Penelitian ini menghasilkan robot *pointer* penunjuk jalan tim SAR yang dapat menuju lokasi korban. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah robot *pointer* dikendalikan oleh tim SAR yang berada pada posko tim SAR secara nirkabel menggunakan *remote control*. Robot *pointer* melakukan pencarian korban pada reruntuhan bangunan dan mengirimkan informasi posisi korban kepada tim SAR yang berada di posko tim SAR. Penelitian robot *pointer* ini bertujuan untuk menemukan *route* aman bagi tim SAR untuk menuju ke posisi korban sehingga mengurangi resiko yang dapat membahayakan jiwa tim SAR. Robot *pointer* akan memberikan hasil utama berupa koordinat dari *route* lokasi korban sehingga tim SAR hanya perlu mengikuti *route* yang didapatkan dari robot *pointer*. Dengan robot *pointer*, waktu yang diperlukan tim SAR untuk menuju lokasi korban menjadi singkat dan resiko bahaya bagi tim SAR saat mengevakuasi korban bencana juga dapat diminimalisir.

Kata kunci: *bencana, GPS, sensor PIR, sensor ultrasonik, sensor kompas*

Abstract—An earthquake is a natural disaster caused by the movement of the earth plates or from below the Earth surface. The impact of the earthquake could lead casualties and other losses whether material or immaterial. The evacuation process of the victims must immediately proceed. The SAR (Search and Rescue) team has a duty to rescue victims who trapped in the rubble of the building. But information about the position of the victims could not be known precisely, and the environment around the location of the disaster is still very dangerous that might endanger the safety of SAR Team. In this research, a robot path pointer was designed to help SAR team in locating the victims. The method used in this research is the robot wirelessly controlled by SAR team at SAR team's post with remote control. The robot searches in the rubble of the building and sends the victim's location information to SAR team. This robot pointer research aims to find safe routes for SAR team of the victim's location to reduce the risks that may harm the SAR team. The robot will give the main results of the pointer in the form of location coordinates and routes of the victim so that the SAR team only have to follow the route. Robot pointer guides the SAR team to the location of the earthquake in a short and less risky path for victim evacuation.

Keywords: *disaster, GPS, sensor PIR, sensor ultrasonic, sensor compass*

Copyright © 2017 Jurnal Rekayasa Elektrika. All right reserved

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap bencana berdasarkan letak geografis dan geologis yang mengakibatkan sering terjadinya bencana. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia yaitu gempa bumi yang memiliki tingkat kegempaan tertinggi di dunia, 10 kali lipat tingkat kegempaan di Amerika Serikat berdasarkan data dari *United States Geological Survey*

(USGS) [1].

Bencana gempa bumi yaitu salah satu bencana alam yang diakibatkan karena adanya pergerakan dari dasar atau dari bawah permukaan bumi. Dampak yang ditimbulkan dari bencana gempa bumi diantaranya adalah runtuhnya bangunan, jatuhnya korban jiwa, kerugian harta benda dan dampak lainnya. Runtuhnya bangunan yang disebabkan oleh gempa bumi dapat menyebabkan banyak korban jiwa yang jatuh dan terancam keselamatannya karena tertimpa

atau tertimbun reruntuhan [2].

Proses evakuasi korban pasca bencana harus segera dilakukan untuk mengurangi resiko yang ditimbulkan akibat bencana tersebut seperti banyaknya jatuh korban jiwa akibat terlambatnya proses evakuasi. Pasca bencana, tim SAR (*search and rescue*) akan memberikan pertolongan kepada para korban bencana dengan mengarahkan anggota mereka, namun hal ini sangat beresiko bagi keselamatan jiwa mereka sendiri karena lokasi yang mereka tinjau masih sangat berbahaya dan dikhawatirkan terjadi bencana susulan maupun jatuhnya korban jiwa dari tim SAR.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti termotivasi menciptakan suatu teknologi inovatif yang dapat membantu tim SAR dalam proses evakuasi korban bencana dengan mendeteksi korban bencana dan menunjukkan *route*/jalur aman menuju posisi korban bencana yang disebut dengan Robot *Pointer* (RoPo). Tim SAR yang berada pada posko tim SAR mengendalikan RoPo masuk ke dalam reruntuhan gempa untuk mendeteksi korban bencana, dan memberitahukan informasi kepada tim SAR secara nirkabel berupa *route* menuju posisi korban bencana.

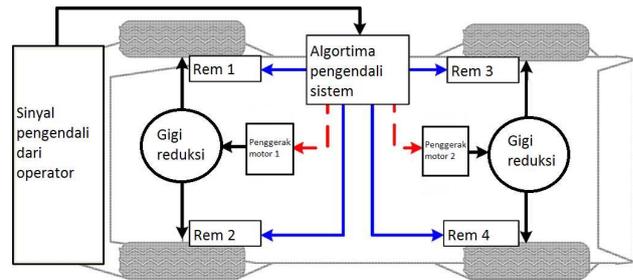
Penelitian ini menggunakan module GPS untuk mengetahui *route* yang dilewati robot dalam pencarian korban bencana, sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan korban, sensor kompas untuk mengetahui arah korban, sensor ultrasonik untuk mengetahui jarak halangan terhadap RoPo dan kamera sebagai display yang digunakan untuk mengendalikan RoPo serta mengetahui keadaan lingkungan pasca bencana. Pengaplikasian RoPo dibatasi oleh jenis bencana yang terjadi, alat ini diaplikasikan untuk jenis bencana seperti gempa bumi dan runtuhnya bangunan atau gedung. Hal ini dikarenakan RoPo merupakan jenis robot beroda, sehingga sulit untuk menempuh medan yang berair dan berlumpur.

II. STUDI PUSTAKA

Robot adalah suatu perangkat yang diciptakan berdasarkan prinsip kerja dari makhluk hidup dan melakukan perintah sesuai dengan program yang telah diberikan oleh manusia. Robot digunakan manusia untuk memudahkan pekerjaan manusia seperti penggunaan robot pada industri, penelitian dalam bidang sains, dan bahkan sebagai robot penyelamat untuk menggantikan pekerjaan manusia yang berbahaya yang dapat membahayakan keselamatan manusia sendiri [3].

Robot terbagi atas beberapa jenis menurut kebutuhan dan tujuannya. Salah satu jenis robot adalah robot 4WD (*four wheel drive*). Robot 4WD merupakan robot yang memiliki sistem dengan 2 buah motor independen yang terletak pada bagian depan dan bagian belakang mobil. Gambar 1 menunjukkan sistem robot 4WD pada EV (*Electric Vehicles*) atau kendaraan listrik [4].

Pada penelitian sebelumnya, Sistem pendeteksi korban bencana gempa pada robot iSRo-G2 [5], sistem tersebut menggunakan metode kecerdasan buatan *Ant Colony Optimization* untuk proses pendeteksian korban bencana.



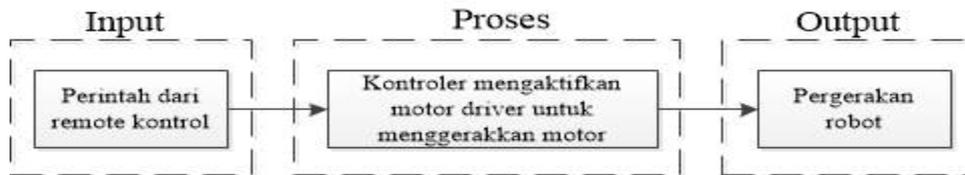
Gambar 1. Sistem konfigurasi robot 4WD (Four Wheel Drive) pada EV (Electrical Vehicles)

Proses pendeteksian korban menggunakan kamera untuk mendeteksi korban yang dijadikan sebagai mata robot, *skin detection* dan sensor PIR digunakan untuk mendeteksi tubuh manusia berdasarkan warna kulit dan pancaran infra merah dari tubuh manusia dan menggunakan motor servo sebagai aktuator robot. Penggunaan metode ACO bertujuan untuk mendapatkan range deteksi yang terpendek dengan mengoptimasi input-input yang berupa koordinat x, y dari titik tengah gambar, sehingga pergerakan kamera bisa lebih efisien dan mempercepat pendeteksian.

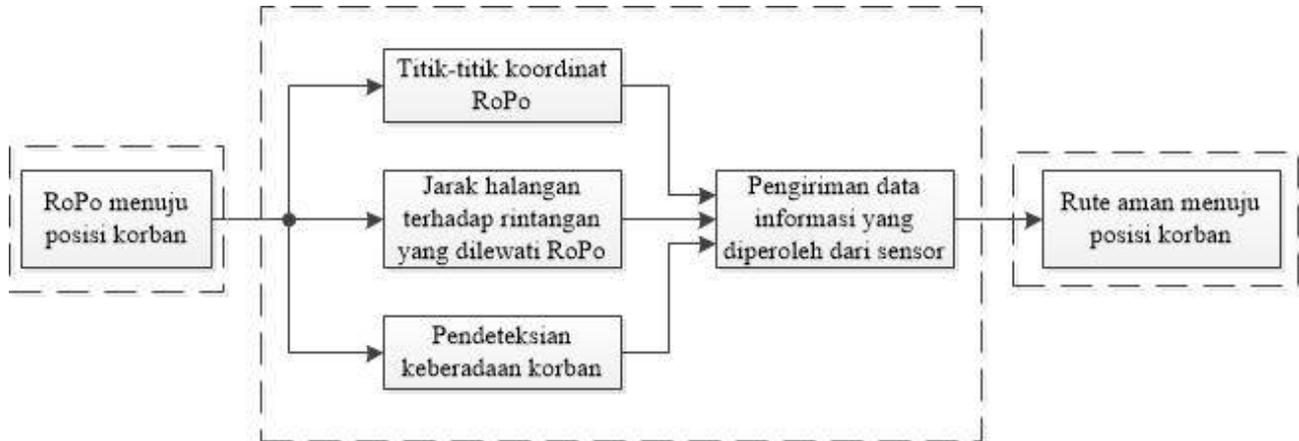
Robot pencari korban bencana alam dengan kontrol wireless modulasi FM (*Frequency Modulation*) – FSK (*Frequency Shift Keying*) [6]. Robot yang dirancang pada penelitian tersebut memanfaatkan gelombang radio dengan teknik modulasi FM-FSK yang dikendalikan oleh operator (tim penyelamat) dari jarak jauh sebagai media kontrol. Robot tersebut menggunakan kamera dan sensor suhu yang dapat memberikan informasi kepada tim penyelamat apakah korban tertimbun masih hidup atau sudah meninggal sehingga dapat dilakukan penyelamatan secepatnya.

Penelitian sebelumnya berupa perancangan prototipe sistem pendeteksi posisi korban bencana berbasis mikrokontroler ATmega328 [7]. Penelitian tersebut memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan korban bencana, sensor kompas untuk menentukan arah korban, serta sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui jarak korban dengan prototipe sedangkan aktuator (penggerak) dari prototipe tersebut menggunakan motor servo 360°. Data informasi yang diperoleh dari sensor-sensor ini dikirim secara nirkabel menggunakan ZigBee dan ditampilkan pada PC tim SAR.

Pada penelitian [5]-[7], robot hanya mampu mendeteksi korban pada lokasi bencana dengan memanfaatkan sensor-sensor dan memberikan informasi tentang keberadaan korban, namun robot tidak dapat mengetahui posisi (titik koordinat) robot yang mereka kontrol saat mendeteksi korban dan *route* yang telah dilalui oleh robot menuju posisi korban. Robot *pointer* sebagai penunjuk jalan tim SAR dalam pencarian korban bencana salah satu robot yang dapat mengatasi masalah tersebut sehingga pada saat sistem mendeteksi posisi korban maka posisi robot dan *route* yang telah dilewati robot yang dikontrol oleh pengguna menuju ke posisi korban dapat diketahui dengan memanfaatkan module GPS dengan memberikan informasi titik-titik koordinat dari robot. Robot *pointer* ini juga



Gambar 2. Blok diagram sistem kendali dari platform bergerak RoPo



Gambar 3. Blok diagram sistem untuk pendeteksian korban

dilengkapi dengan tiga sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar jarak halangan terhadap rintangan yang dilewati robot saat menuju ke posisi korban sehingga mempermudah tim SAR mengambil kesimpulan untuk melakukan evakuasi menuju ke posisi korban menggunakan kendaraan atau berjalan kaki.

III. METODE

Robot *pointer* sebagai penunjuk jalan dalam pencarian korban bencana secara garis besar terbagi dalam dua bagian utama yaitu mobil robot 4WD yang digunakan sebagai platform bergerak dan robot *pointer* yang memberikan data informasi keberadaan korban serta *rute* aman yang dilewati RoPo dalam pencarian korban bencana.

Gambar 2 merupakan diagram alir dari sistem kendali platform bergerak RoPo yang dikontrol oleh tim SAR yang berada pada posko tim SAR dengan *remote control*. *Controller* menerima perintah dari *remote control* sehingga *controller* mengaktifkan *motor driver* dan menghasilkan pergerakan robot.

Gambar 3 merupakan blok diagram sistem kendali dari RoPo dengan input pergerakan RoPo menuju ke posisi korban bencana. RoPo diletakkan di atas robot 4WD dan dikontrol oleh tim SAR untuk melakukan pencarian korban bencana. Informasi dari tiap sensor akan dikirim kepada tim SAR sehingga menjadi *rute* aman untuk menuju posisi korban.

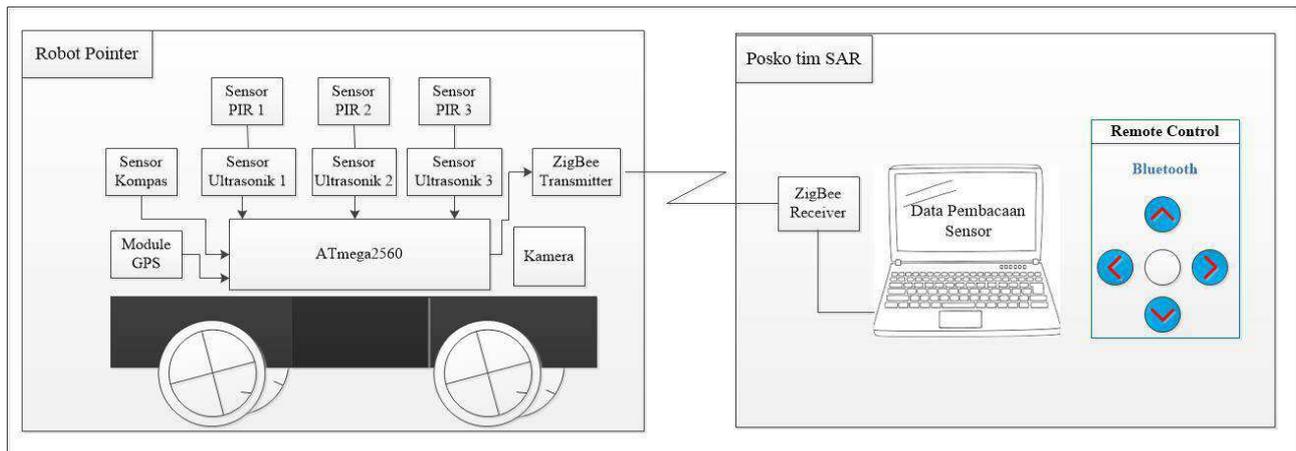
Sistem kerja keseluruhan dari prototipe ini yaitu mobil robot dikontrol oleh tim SAR dari posko menuju ke lokasi pasca bencana yang sulit dan rawan untuk dijangkau langsung oleh tim SAR. Tim SAR mengontrol RoPo secara manual menggunakan *remote control* dengan memberikan input bergerak maju, mundur, belok ke kiri, atau belok

ke kanan. Pengontrolan mobil robot ini menggunakan module *Bluetooth* yang dipasang pada mobil robot dan di koneksikan dengan *Bluetooth* yang terdapat pada handphone dengan menggunakan aplikasi *Boarduino*.

Tim SAR mengontrol RoPo dari jarak jauh dengan melihat visual kamera yang dikoneksikan secara nirkabel ke PC tim SAR dan data informasi yang diperoleh dari sensor-sensor mengenai keberadaan korban, titik-titik koordinat yang dilewati RoPo serta jarak halangan terhadap rintangan yang dilewati RoPo juga dikirim dan ditampilkan secara nirkabel pada PC tim SAR.

Robot *pointer* menggunakan beberapa komponen yang diintegrasikan hingga menjadi sebuah sistem yang kompleks seperti pada Gambar 4. Pada penelitian ini, untuk memperoleh *rute* yang dilewati oleh RoPo dalam pencarian korban bencana peneliti menggunakan module GPS sehingga titik-titik koordinat yang dilewati RoPo dapat diketahui. Kemudian ada penggunaan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak halangan terhadap rintangan yang dilewati RoPo dalam pencarian korban bencana. Pengukuran ini dilakukan agar tim SAR dapat melakukan *mapping* terhadap *rute* yang dilewati RoPo dengan mengetahui jarak halangan terhadap rintangan yang ada pada sisi kiri, kanan, serta sisi depan RoPo sehingga mempermudah tim SAR mengambil kesimpulan dalam proses evakuasi korban, menuju ke posisi korban dengan menggunakan kendaraan atau berjalan kaki.

Sistem ini juga menggunakan sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya korban. Keluaran sensor PIR akan berlogika *high* jika mendeteksi adanya korban dan akan berlogika *low* jika mendeteksi tidak ada korban. Ketika sensor mendeteksi adanya korban, sinyal *high sensor* akan dikirim ke mikrokontroler dan mikrokontroler mengaktifkan sensor kompas untuk



Gambar 4. Blok diagram robot pointer

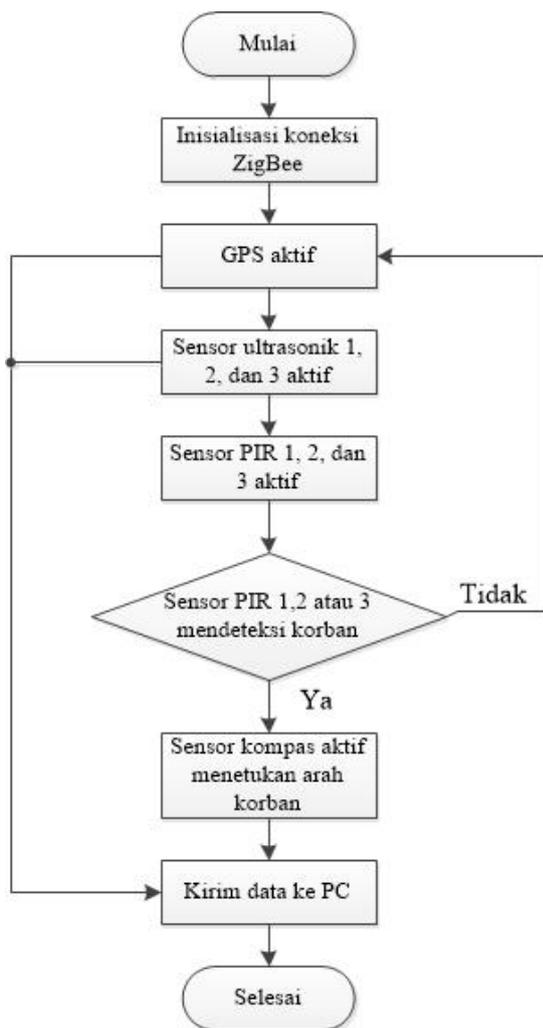
melakukan penunjukan arah korban. Data yang diperoleh dari sensor-sensor dikirim dan ditampilkan pada PC tim SAR. Kamera yang digunakan pada penelitian ini berfungsi untuk mengontrol RoPo menuju lokasi pasca bencana dan juga digunakan untuk mengetahui kondisi di sekitar lokasi pasca bencana. *Display* dari kamera ditampilkan pada PC tim SAR secara nirkabel.

Sistem kerja dari RoPo mengacu pada diagram alir Gambar 5. Pembuatan diagram alir ini bertujuan untuk mempermudah melakukan pemrograman sistem secara keseluruhan. Pemrograman yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan Bahasa C dengan menggunakan *software* IDE Arduino. Program yang telah dibuat kemudian di-*compile* dan di-*upload* ke mikrokontroler ATmega2560.

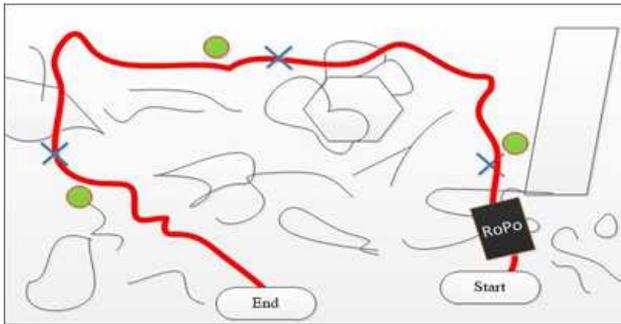
Berdasarkan diagram alir sistem kerja RoPo pada Gambar 5, dapat dijelaskan bahwa hal yang pertama dilakukan yaitu inialisasi koneksi ZigBee untuk sistem komunikasi secara nirkabel agar dapat mengirim dan menerima data yang diperoleh dari sensor-sensor. Kemudian GPS aktif menentukan titik-titik koordinat yang dilalui dan mengirimkan data tersebut ke PC tim SAR, setelah GPS aktif selanjutnya sensor ultrasonik 1, 2, dan 3 aktif mengukur jarak halangan benda yang ada di depan sensor-sensor tersebut dan data tersebut juga langsung dikirim ke PC tim SAR.

Kemudian sensor PIR aktif melakukan pendeteksian keberadaan korban. Jika sensor PIR mendeteksi adanya korban maka sensor kompas aktif menentukan arah korban sedangkan jika sensor PIR mendeteksi tidak adanya korban maka akan dilakukan perulangan kembali ke GPS dalam menentukan titik-titik koordinat dari *route* yang dilalui robot *pointer*. Data yang diperoleh dari sensor-sensor dikirim dan ditampilkan pada PC tim SAR. Proses ini akan terus berulang hingga sistem menemukan korban. Setelah sistem mendeteksi korban pada suatu titik maka tim SAR akan menuju ke titik tersebut dengan menggunakan *route* yang dilalui oleh robot *pointer*.

Sistem pengujian yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan pemodelan lokasi yang menyerupai lokasi pasca bencana yang terdapat pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa RoPo akan berhenti ketika sistem mendeteksi adanya korban karena data informasi yang terdapat pada PC tim SAR sedang disimpan dan dijadikan sebagai acuan oleh tim SAR dalam mengevakuasi korban. Kemudian RoPo kembali dikontrol oleh tim SAR untuk mencari korban lainnya yang berada di sekitar lokasi tersebut.



Gambar 5. Diagram alir sistem kerja RoPo



Gambar 6. Pemodelan lokasi pasca bencana

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot *pointer* sebagai penunjuk jalan tim SAR dalam pencarian korban bencana telah mampu memberikan data informasi *rute*, jarak halangan benda terhadap sensor ultrasonik serta mampu mendeteksi keberadaan korban. Data yang diperoleh dari sistem dikirim dan ditampilkan pada PC tim SAR. Titik koordinat yang diperoleh dari GPS mampu dikirim dan ditampilkan pada PC tim SAR dan dapat juga disimpan pada SD Card. Data yang diperoleh dari GPS yang tersimpan pada SD card disimpan dalam format .txt. Data tersebut kemudian diubah ke dalam bentuk map dengan meng-*upload* file tersebut pada *website* <https://fusiontables.google.com> untuk memperoleh *rute* yang dilewati oleh robot *pointer*.

Robot *pointer* sebagai penunjuk jalan tim SAR dalam pencarian korban bencana dikontrol secara manual oleh tim SAR dengan menggunakan *remote control*, tim SAR dapat mengendalikan robot dengan melihat tampilan kamera. Kamera yang digunakan pada robot ini juga dapat digunakan untuk melihat keadaan di sekitar lokasi pasca bencana. Ketika robot *pointer* dikontrol untuk berjalan menuju lokasi pasca bencana, sistem yang terdapat pada robot ini mulai aktif melakukan pengukuran dan mulai mengirimkan data informasi yang diperoleh dari sensor-sensor dan ditampilkan pada PC tim SAR. Pada Gambar 9 diperlihatkan data informasi yang ditampilkan pada PC tim SAR.

Dari Gambar 9 dapat dijelaskan bahwa informasi jarak halangan dari RoPo dapat diketahui dari sensor ultrasonik dalam satuan cm. Data ini digunakan untuk membantu



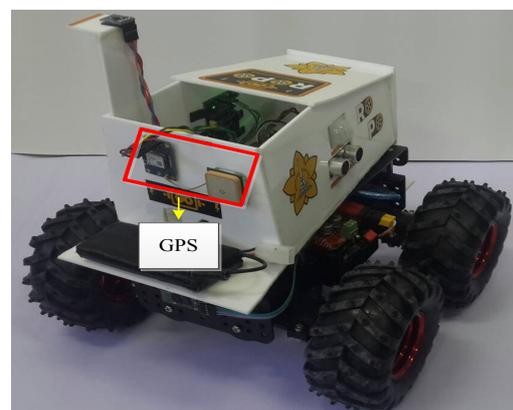
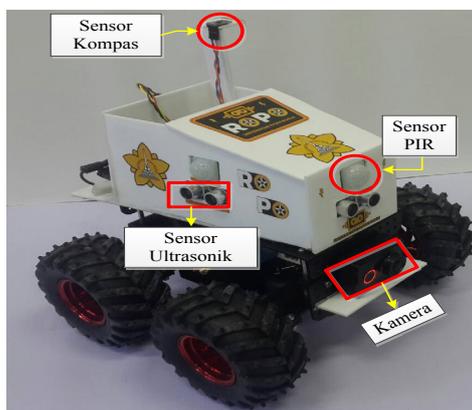
Gambar 8. PC tim SAR

tim SAR mengetahui halangan yang ada pada lokasi pasca bencana terhadap robot sehingga mereka mampu menganalisa lintasan yang akan mereka lalui nantinya.

Titik-titik koordinat yang dilalui oleh RoPo akan ditampilkan pada PC tim SAR dan disimpan pada SD card. Informasi yang ditampilkan pada tim SAR berupa: waktu, longtitude dan latitude, misalnya: "08/03/2017 04:16:35" (waktu), "5,56637" (*longtitude*) dan "95,36830" (*Latitude*). Data informasi tersebut digunakan untuk memperoleh *rute* yang akan dilalui oleh robot *pointer* sebagai penunjuk jalan tim SAR.

Sensor PIR akan aktif ketika mendeteksi adanya korban saat melewati lokasi bencana dengan memberikan informasi berupa: "Ada korban". Ketika sensor PIR mendeteksi adanya korban maka sistem mengaktifkan sensor kompas untuk mengetahui arah korban. Ketika sensor PIR aktif, maka kumpulan titik-titik koordinat yang telah dilewati RoPo yang telah tersimpan pada SD card akan ditampilkan pada PC tim SAR. Titik-titik koordinat tersebut akan membentuk sebuah *rute* yang akan dilalui oleh tim SAR menuju lokasi korban.

Data yang diperoleh dari SD card dibuat dalam format .txt, kemudian di-*upload* ke *website* <https://fusiontables.google.com> untuk memperoleh *rute* yang telah dilalui oleh robot mobil dalam bentuk map. Gambar 10 merupakan *rute* yang ditampilkan dari hasil pembacaan GPS pada saat pengujian yang dilakukan dari parkir kendaraan menuju lapangan teknik. Pengujian dilakukan dengan membandingkan titik koordinat posisi korban yang didapatkan dari RoPo dengan titik koordinat yang didapat dari pembacaan GPS sebenarnya menggunakan Aplikasi GPS dari *Hand Phone Android* sehingga didapatkan parameter keberhasilan dan keakuratan RoPo dalam



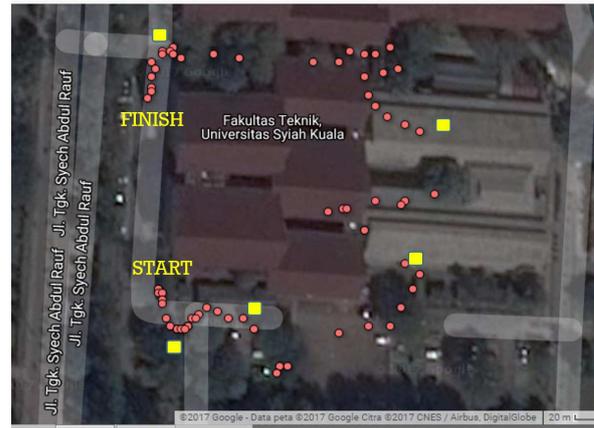
Gambar 7. Robot Pointer (RoPo) dengan komponen-komponen penunjangnya tampak dari depan dan belakang

```

Console log
ITIK KOORDINAT KURU :
08/03/2017 04:16:51 , 5.56647, 95.36836

Jarak ROPO ke Kiri : 9 cm
Jarak ROPO ke Kanan : 13 cm
Jarak ROPO ke Depan : 202 cm
Ada korban!
Arahnya = 289.30 ==> BARAT (W)
-----
Rute ROPO:
08/03/2017 04:16:27 , 5.56637, 95.36824
08/03/2017 04:16:35 , 5.56637, 95.36830
08/03/2017 04:16:43 , 5.56642, 95.36833
08/03/2017 04:16:51 , 5.56647, 95.36836
    
```

Gambar 9. Data informasi yang ditampilkan pada PC tim SAR



Gambar 10 Rute yang dilalui oleh robot pointer

menunjukkan *rute* menuju lokasi korban bencana.

Dari Gambar 10 dapat dijelaskan bahwa titik-titik merah yang terdapat pada gambar merupakan titik-titik koordinat yang diperoleh oleh GPS. Titik-titik kuning yang terdapat pada gambar merupakan titik koordinat posisi korban yang terdeteksi oleh RoPo. RoPo memulai perjalanan menuju lokasi bencana dari titik "START" dan berakhir pada titik "FINISH".

Hasil data pengujian keakuratan pembacaan GPS RoPo dapat dilihat pada Tabel 1. Pengujian dilakukan dengan mengambil data titik koordinat korban yang terdeteksi oleh RoPo dan membandingkan dengan hasil data titik koordinat menggunakan GPS *open source* pada *smartphone*. Perbandingan dilakukan dengan mengambil 5 data titik koordinat dari RoPo dan 5 data titik koordinat dari GPS *smart phone*.

Sistem ini tidak dapat mendeteksi posisi korban jika korban tersebut terhalang benda yang tebal dan jaraknya melebihi kemampuan sensor. Hal ini disebabkan karena salah satu sifat dari infra merah yang tidak mampu menembus benda-benda tertentu yang berada di depan korban bencana. Untuk pengembangan dapat memanfaatkan kamera *thermal* untuk dapat mendeteksi korban bencana menjadi lebih baik lagi.

Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan beberapa sensor tidak akurat dalam melakukan fungsinya. Hal ini disebabkan oleh adanya gangguan atau *noise* dari lingkungan pengujian. Hal tersebut akan mempengaruhi hasil pembacaan sensor dan data informasi yang diperoleh dari sistem beberapa data akan hilang dan tidak dapat terkirim. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan

Tabel 1 Data hasil pengujian GPS RoPo dalam penentuan posisi korban

No	Sistem RoPo		GPS Smart phone	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	5.56637	95.36775	5.566806	95.367842
2	5.56636	95.36793	5.567015	95.367742
3	5.56654	95.36834	5.566857	95.367876
4	5.56683	95.3686	5.56869	95.367331
5	5.56711	95.36773	5.566338	95.365938

memilih sensor yang memiliki tingkat akurasi dan sensitivitas yang lebih baik lagi serta tahan terhadap lingkungan sekitar titik-titik pengukuran.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini merancang Robot *pointer* (RoPo) yang diaplikasikan pasca bencana untuk mendeteksi korban bencana. Hasil pengujian menunjukkan bahwa RoPo telah mampu mendeteksi korban dengan memanfaatkan sensor PIR dari jarak maksimum 6 m dan memberikan informasi tentang lokasi dari korban. Sistem ini juga mampu mengirimkan informasi-informasi seperti posisi korban dan lokasi RoPo tersebut ke posko Tim SAR untuk dilakukan tindakan lanjutan. Ropo telah mampu dikendalikan menggunakan *smart phone* melalui media bluetooth dengan jarak kendali maksimum 10 meter dan dapat dikembangkan dengan menggunakan perangkat kendali yang lebih jauh lagi dengan menggunakan *Radio Frequency* (RF). Pembacaan posisi RoPo dengan modul GPS bentuk koordinat diproses dengan fitur-fitur pada *website* <https://fusiontables.google.com> untuk menghasilkan *rute* dalam bentuk peta.

REFERENSI

- [1] A. M. J. Sipahutar, "Tanpa Mitigasi Bencana Indonesia 2014 Masih Menangis," BMKG, 31 Desember 2013. [Online]. Available: http://www.bmkg.go.id/bmkg_pusat/Lain_Lain/Artikel/Tanpa_Mitigasi_Bencana_Indonesia_2014_Masih_Menangis.bmkg. [Accessed 08 September 2016].
- [2] N. Sora, "Pengertian Gempa Bumi Dan Jenisnya Lengkap," 26 02 2015. [Online]. Available: <http://bit.ly/2sW6G63>. [Accessed 13 6 2017].
- [3] M.V. Bobyr, A.S. Yakushev, N.A. Milostnaya, "Fuzzy Algorithmn of a Mobile Robot's Motion," *IEEE 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM)*, 2016, pp. 1-5.
- [4] J. Kang, J. Yoo, and K. Yi, "Driving Control Algorithm for Maneuverability, Lateral Stability, and Rollover Prevention of 4WD Electric Vehicles With Independently Driven Front and Rear Wheels," *IEEE Transactions On Vehicular Technology*, vol. 60 No. 7, pp. 2987-3001, September 2011.

- [5] Deny, Satria and Irawan, "Pendeteksi Korban Bencana Gempa Pada Robot iSRo-G2 Berbasis Computer Vision Menggunakan Analisa Pendeteksi Ant Colony Optimization (ACO)," *Electronics Engineering Polytechnic Institute of Surabaya (EEPIS)*, pp. 1, 2012.
- [6] Salahuddin, Eliyani and Atthariq, "Rancang Bangun Robot Pencari Korban Bencana Alam dengan Kontrol Wireless Modulasi FM (Frequency Modulation) - FSK (Frequency Shift Keying)," *Jurnal Litek (ISSN: 1693-8097)*, vol. 10, no. 2, pp. 80-83, 2013.
- [7] S. Sausan, M. Syaryadhi and A. Rahman, "Perancangan Prototipe Sistem Pendeteksi Posisi Korban Bencana Berbasis Mikrokontroler ATmega328," *KITEKTRO*, vol. 1, no. 3, pp. 35-42, 2016.
- [8] D. Eka, R. Adian Fatchur and M. Kurniawan Teguh, "Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah Secara Otomatis menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 3, no. 3, p. 406, 2015.
- [9] R. R. Diani, "Sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler ATmega 16 berbasis layanan SMS gateway," pp. 6-7, 2012.
- [10] M. Syaryadhi, "Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051," *Jurnal Rekayasa Elektrika*, vol. 6, no. 1, 2007.
- [11] Zulfikar, "Transducer dan Sensor," in *Elektronika Industri 1*, Banda Aceh, 2003, p. 45.
- [12] M. A. Ulfah, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air," *Elektrikal Enjiniring UNHAS*, vol. 09, no. 02, p. 72, 2011.

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

