SISTEM PENDETEKSI KECELAKAAN MOBIL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS SEBAGAI DETAIL INFORMASI TAMBAHAN PENGAJUAN KLAIM ASURANSI PT. AXLE ASIA

Fandi Achmad[1], Angga Setiyadi[2]

[1,2]Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur No. 112-116, Coblong, Bandung, Jawa Barat, 40132, Indonesia.
E-mail : fandiiachmad@gmail.com[1], anggasetiyadi@gmail.com[2]

ABSTRAK

PT. Axle Asia merupakan sebuah broker asuransi yang membantu setiap kliennya untuk mengajukan klaim asuransi terhadap kecelakaan, dalam hal ini adalah kecelakaan kendaraan beroda empat (mobil). Namun pada saat pengumpulan informasi-informasi kecelakaan terkadang sering terjadi klien yang lupa atau tidak ingat secara persis detail kecelakaan yang terjadi. Hal tersebut membuat proses pengumpulan informasi menjadi tersendat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalah terhadap ketidakingatan atau tidak mengetahuinya secara persis detail informasi kecelakaan yang dibutuhkan dengan membuat sistem pendeteksi kecelakaan dengan menggunakan teknologi Internet of Things.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pendeteksi kecelekaan mampu mendeteksi lokasi dan waktu terjadinya kecelakaan sehingga mampu mengatasi masalah tentang lupa atau ketidaktahuan secara persis detail informasi kecelakaan yang kemudian diolah oleh sistem pendeteksi kecelakaan berbasis web.

Berdasarkan Penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi kecelakaan menggunakan teknologi Internet of Things dapat mempercepat proses pengambilan detail informasi kecelakaan pada saat klien lupa atau tidak mengetahui secara persis detail kecelakaan yang terjadi.

Kata kunci : Sistem Pendeteksi Kecelakaan, *Internet of Things*, IoT, Asuransi, Klaim Asuransi

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan perasuransian menjadi suatu kebutuhan yang penting, baik untuk perorangan maupun kelompok usaha karena asuransi merupakan sebuah sarana pengelolaan finansial dalam tata kehidupan rumah tangga dalam menghadapi resiko atas harta benda yang dimiliki. Asuransi merupakan sebuah metode yang bagus dan efektif digunakan karena manfaatnya, menjanjikan perlindungan kepada tertanggung terhadap resiko yang akan dihadapi perorangan maupun perusahaan. Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang perasuransiaan adalah PT. Axle Asia Jakarta

PT. Axle Asia adalah sebuah perusahaan broker yang bergerak di bidang perasuransian. Perusahaan tersebut menjadi penghubung, penjembatan, sekaligus perantara antara seorang klien dengan suatu perusahaan asuransi. Salah satunya menjadi perantara pengajuan klaim asuransi pada kendaraan beroda empat (mobil). Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Tri Pamungkas (16-02-2016) pada tahun 2013 terdapat 20 klaim kecelakaan, 58 klaim kecelakaan (2014), 25 klaim kecelakaan (2015), dan 8 klaim kecelakaan (2016). Sedangkan dalam 3 bulan terakhir terjadi 8 pengajuan klaim kecelakaan untuk kendaraan beroda empat (mobil) dan 15 pengajuan klaim kecelakaan untuk 5 bulan terakhir untuk kendaraan yang sama

Namun dalam perjalanannya PT. Axle Asia memiliki sebuah kendala dalam menjembatani klien dengan perusahaan asuransi, terutama pada saat melakukan klaim terhadap insiden kecelakaan yang terjadi pada kendaraan roda empat. Banyak klien yang dalam hal ini adalah individu (perorangan) dan korporasi (perusahaan) tidak mengetahui secara persis detail informasi kecelakaan untuk melakukan pengajuan klaim seperti, tanggal & waktu kejadian, lokasi kejadian, dan perkiraan kecepatan kendaraan pada saat terjadinya kecelakaan.

Berdasarkan latar belakang masalah maka peneliti tertarik untuk membuat sebuah sistem yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) untuk mendeteksi sebuah kecelakaan pada kendaraan beroda empat (mobil) yang mampu menghasilkan detail informasi mengenai kecelakaan yang terjadi sehingga mampu meningkatkan efisiensi dalam penarikan informasi untuk pengajuan klaim kecelakaan yang hasilnya akan dituangkan dalam bentuk laporan tugas akhir dengan judul "Pembangunan Sistem Pendeteksi Kecelakaan Pada Mobil Menggunakan Teknologi Internet Of Things (IoT) Sebagai Detail Informasi Tambahan Pengajuan Klaim Asuransi Untuk PT.Axle Asia".

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asuransi dan Klaim Asuransi

Menurut KUHD pasal 246 disebutkan bahwa "asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian dengan mana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, dengan menerima suatu premi, untuk penggantian kepadanya karena suatu kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tidak tentu".

Pengertian asuransi yang lain adalah merupakan suatu pelimpahan risiko dari pihak pertama kepada pihak lain. Dalam pelimpahan dikuasai oleh aturan-aturan hukum dan berlakunya prinsip-prinsip serta ajaran yang secara universal yang dianut oleh pihak pertama maupun pihak lain. Dari segi ekonomi, asuransi berarti suatu pengumpulan dana yang dapat dipakai untuk menutup atau memberi ganti rugi kepada orang yang mengalami kerugian.

Klaim asuransi adalah permintaan resmi yang ditunjukan kepada perusahaan asuransi terkait perlindungan finansial atau ganti rugi dari pihak tertanggung sesuai dengan kontrak perjanjian yang telah disepakati antara tertanggung dengan perusahaan penyedia jasa asuransi.

2.2 Internet of Things

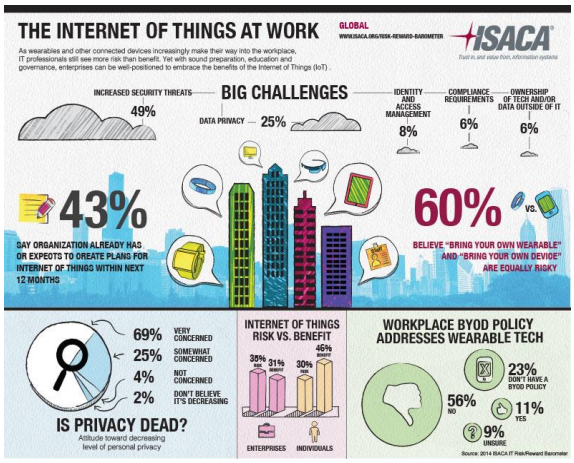
Internet of Things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri. Internet of Things mampu memperluas jangkauan teknologi informasi. Banyak sekali kemungkinan yang timbul dari kemampuan untuk memantau dan suatu things secara fisik berbasis elektronik yang menginspirasi majunya gelombang inovasi dan antusiasme. Pendapat lain mengatakan bahwa Internet of Things (IoT) merupakan jaringan dari benda-benda yang saling terhubung satu sama lain melalui internet, dan berkomunikasi secara mandiri tanpa campur tangan manusia [1].



Gambar 1. Internet of Things

Menurut Miller, secara teknis Internet of Things (IoT) melibatkan perangkat yang relatif kecil di mana perangkat-perangkat tersebut memiliki ip address yang terhubung ke perangkat lainnya melalui jaringan internet [2]. Hal tersebut memungkinkan terjadinya interaksi antara satu perangkat dengan perangkat lainnya untuk melakukan sharing information.

Berdasarkan pendapat Michael Miller, teknologi Internet of Things dapat dimanfaatkan sebagai suatu teknologi yang menguntungkan.



Gambar 2. *Benefit of IoT*

Dengan adanya sebuah nilai dan keuntungan maka teknologi tersebut sejatinya dapat bermanfaat dan juga menguntungkan bagi kehidupan manusia. Suatu nilai dan keuntungan dari pengaplikasian Internet of Things dalam suatu lingkungan mungkin akan memiliki nilai original di setiap aspek yang berbeda, tergantung kepada tipe pengaplikasiannya [3].

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroller Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer) [4].



Gambar 3. Arduino Uno

Dengan penambahan komponen tertentu, arduino bisa dipakai untuk mendukung pengaplikasian dari teknologi IoT (*Internet of Things*).

Pada arduino terdapat sejumlah pin yang terbagi ke dalam 2 buah kategori, yaitu pin digital dan pin analog. Pin digital terdiri 14 pin di mana pin tersebut dimulai dari pin 0 sampai 13. Pin digital tersebut digunakan untuk isyarat digital, yang nilainya hanya berupa 0 dan 1. Sedangkan untuk pin analog terdiri dari 6 buah pin di mana pin tersebut dimulai dari pin

A0 sampai A5. Pin analog tersebut digunakan untuk isyarat analog.

2.3 Accelerometer

Sensor *accelerometer* adalah sebuah traduser yang digunakan untuk mengukur percepatan linear, mengukur dan mendeteksi getaran, dan mengukur percepatan akibat gravitasi. Sensor *accelerometer* mengukur percepatan akibat gerakan benda yang melekat padanya [5].

Prinsip kerja dari tranduser ini berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet, atau jika suatu medan magnet digerakkan melalui suatu konduktor, maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut. Accelerometer yang diletakan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan 1g (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertikalnya, untuk percepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka accelerometer akan mengukur percepatannya secara langsung ketika bergerak secara horizontal.



Gambar 4. Accelerometer ADXL-345

2.3 GPS Receiver

Global Position System (GPS) adalah sebuah sistem navigasi berbasis yang dapat memberikan informasi mengenai posisi suatu alat yang berhubungan dengannya melalui satelit. Alat yang berhubungan dengan GPS tersebut dinamakan GPS Receiver [6]. Dengan menggunakan modul GPS kita dapat memperoleh posisi dari suatu objek atau perangkat yang di dalamnya tertanam sebuah alat berupa GPS Receiver.



Gambar 5. GPS Skylab-SKM53

Skylab SKM53 *Series* sudah dilengkapi dengan antena GPS yang memungkinkan navigasi berjalan dengan kinerja yang tinggi dalam aplikasi yang paling ketat dan memperbaiki visibilitas GPS di lingkungan yang keras. Hal ini disebabkan oleh adanya fitur kinerja tinggi yang dimiliki oleh MediaTek 3339 yang berarsitektur chip tunggal, sensitivitas pelacakan -165dBm memperluas cakupan posisi ke tempat seperti lembah perkotaan dan lingkungan dengan konidisi dedaunan yang lebat di mana GPS tidak mungkin dilakukan sebelumnya [7]. 6-pin desain konektor UART adalah yang paling mudah dan nyaman solusi untuk dimasukkan dalam perangkat portabel dan penerima seperti PND, mouse GPS, pemegang mobil, locator pribadi, detektor kamera kecepatan dan kendaraan locator.

2.4 Ethernet Shield

Ethernet shield adalah sebuah perangkat pendukung arduino yang berfungsi menghubungkan arduino dengan perangkat lainnya dengan menggunakan port RJ45. Pada umumnya, *ethernet shield* digunakan untuk menghubungkan arduino ke sebuah router atau perngakat lainnya yang memungkinkan arduino untuk mendapatkan sumber konektivitas jaringan internet.



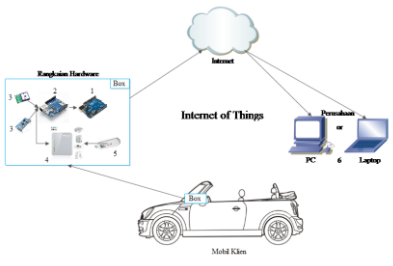
Gambar 6. Ethernet Shield

Kemampuan ethernet shield dalam menghubungkan arduino ke sebuah perangkat lain untuk mendapat konektifitas internet di dapat dari sebuah *chip* yang bernama Wiznet W5100 di mana *chip* tersebut mampu menyediakan jaringan (IP), baik itu TCP atau pun UDP [8]. Ethernet shield tersebut mendukung hingga empat koneksi soket simultan.

3. PEMBAHASAN

3.1 Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem merupakan sebuah proses untuk mendeskripsikan fisik sistem yang akan dibangun dan juga komponen-komponen pendukungnya. Berikut ini adalah gambaran dari arsitektur sistem yang akan dibangun seperti pada gambar 4 :



Gambar 7. Arsitektur Sistem

Berikut ini adalah penjelasan mengenai Arsitektur sistem seperti yang terlihat pada Gambar 4.

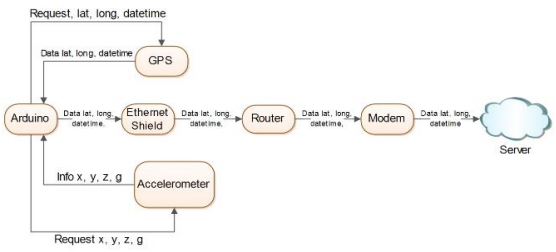
a. Arduino Uno, berfungsi sebagai pusat kendali utama pengumpulan data-data yang dideteksi oleh sensor dan mengirimkan data-data yang telah dihasilkan oleh sensor tersebut ke dalam server. Arduino memiliki Input Outpu yang secara umum tergolong menjadi 2yaitu I/O digital dan I/O analog. Pin digital Arduino berfungsi untuk membaca input dan mengeluarkan output berupa tegangan digital. Tegangan digital dibagi menjadi 2 yaitu untuk tegangan 0 – 2,5 V akan terbaca sebagai 0 dan untuk tegangan 2,6 – 5V akan terbaca 1.Untuk output digital, pin Arduino akan mengeluarkan tegangan 0V untuk sinyal 0 dan tegang 5V untuk sinyal 1. Beberapa pin digital Arduino dapat berfungsi sebagai pembangkit dan pembaca pulsa sinyal digital kecepatan tinggi (Pulse Width Modulation). Pin analog Arduino berfungsi untuk membaca input tegangan analog. Tegangan analog yang dapat dibaca yaitu berada pada interval 0-5V. Tegangan analog yang masuk ke pin analog akan masuk ke ADC (Analog Digital Converter). Pada Arduino Uno ADC-nya memiliki resolusi 10bit sehingga saat tegangan 0V maka ADC akan terbaca 0 dan saat 5V ADC akan terbaca 1024. Pin Tx dan Rx digunakan untuk jalur komunikasi serial, Tx sebagai pin transmitter data, dan Rx sebagai pin receiver data.
b. Ethernet Shield, berfungsi sebagai papan penyedia layanan ethernet. Papan ethernet tersebut akan menjembatani Arduino agar dapat terhubung dengan jaringan LAN yang terkoneksi melalui Router.
c. Sensor, berfungsi sebagai pengumpul data-data yang dibutuhkan. Dalam hal ini data-data tersebut adalah data-data tentang detail kecelakaan yang dialami oleh kendaraan tersebut. Sensor tersebut adalah GPS receiver dan Accelerometer. Data GPS ditampilkan dalam format pesan. Hampir semua GPS receiver memiliki output berformat NMEA. Standar NMEA sendiri diformat dalam baris data atau bisa disebut dalam sebuah kalimat. Setiap kalimat berisi bit berbagai bit data yang terorganisir dalam format yang dipisahkan oleh koma. Setelah modul GPS aktif, data yang berformat NMEA dikirimkan dari pin seri (TX) pada tingkat baud rate.
d. Agar mikrokontroler dapat membaca data NMEA maka pin TX dan RX pada GPS harus dihubungkan ke Mikrokontroler melalui pin digital pada Arduino. Platform Arduino dapat mengurai data NMEA mudah dengan bantuan library TinyGPS.
e. Berikut adalah contoh dari data GPS berformat NMEA :

$GPRMC,235316.000,A,4003.9040,N,10512.5792,W,0.09,144.75,141112,,*19.
$GPGGA,235317.000,4003.9039,N,10512.5793,W,1,08,1.6,1577.9,M,20.7, M,,0000*5F.
$GPGSA,A,3,22,18,21,06,03,09,24,15,,,,,2.5,1.6,1.9*3E. Keterangan dari data tersebut adalah sebagai berikut: Waktu: 235317.000 adalah 23:53 dan 17.000 detik berdasarkan Greenwich Mean Time. Longitude: 4003.9040,N adalah latitude dalam derajat desimal, Utara. Latitude: 10512.5792,W adalah longitude dalam derajat desimal, Barat. Number of satellites seen: 08. Altitude: 1577 meters.

f. Data Accelerometer memiliki sensor input berupa jarak pengukuran (measurement range), data non linear (nonlinearity), kesalahan keselarasan antar-sumbu (Inter Axis Alignment Error), sensitivitas cross-axis (cross-axis Sensitivity). Sedangkan output resolusi yang dihasilkan adalah seluruh jangkauan gravitasi, dari mulai 2g, 4g, 8g, dan 16g.
g. Router, berfungsi sebagai untuk mengarahkan paket data atau informasi ke lokasi tertentu dari satu jaringan ke yang lain. Router nantinya akan tersambung dengan arduino melalui kabel UTP dengan konektor RJ45.
h. Modem, berfungsi untuk melakukan proses menumpangkan data pada sinyal informasi ke sinyal pembawa agar dapat dikirim ke pengguna melalui media tertentu, proses ini biasa disebut dengan proses modulasi. Sinyal yang dihasilkan modem akan menghantarkan data-data detail kecelakaan ke dalam server.
i. Komputer, berfungsi untuk mengakses data dari server melalui web browser dimana komputer sudah terhubung dengan koneksi internet

3.2 Analisis Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan suatu hal yang sangat penting, karena tanpa adanya komunikasi data, suatu aplikasi yang dibangun tidak akan bisa berjalan dengan baik atau secara optimal. Komunikasi data yang digunakan pada aplikasi prototipe sistem ini adalah dengan menggunakan TCP/IP dan metode yang digunakan untuk pengiriman paket data tersebut yaitu menggunakan post method.



Gambar 8. Alur Arsitektur Komunikasi Data

Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 3.8 :

a. Arduino memberikan daya sekaligus merequest data ke setiap sensor (gps dan accelerometer).
b. Accelerometer memberikan info mengenai perubahan angka yang tidak wajar dari setiap sumbu (x, y, z) yang mengindikasikan terjadinya kecelakaan.
c. GPS mengirim data ke arduino berupa data latitude, longitude, dan datetime berdasarkan adanya deteksi kecelakaan dari sensor accelerometer.
d. Arduino mengirimkan data ke internet melalui Ethernet Shield.
e. Ethernet shield menyalurkan datanya melalui router.
f. Router mengirimkan data tersebut ke internet melalui modem yang terkoneksi ke internet.
g. Data latitude, longitude, dan datetime dikirimkan ke server.

3.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras atau hardware merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pembuatan atau pembangunan sebuah sistem. Sistem tersebut tidak akan dapat berjalan dengan baik apabila tidak didukung dengan komponen hardware yang memadai. Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan oleh pihak klien perusahaan:

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pendeteksi

Hardware	Detail
Arduino Uno	Atmega328
Ethernet Shield	Wiznet W5100
GPS Receiver	Skylab SKM53
Accelerometer	Gravity
Router	TL-MR3020
Modem	4G-E3276

3.4 Analisis Data Alat Pendeteksi Kecelakaan

Analisis alat pendeteksi kecelakaan adalah sebuah analisis untuk menghasilkan gambaran dari data yang dihasilkan oleh alat pendeteksi (sensor accelerometer). Berikut adalah data yang dihasilkan oleh alat pendeteksi (sensor accelerometer) :

Tabel 2. Kondisi Percobaan

No	Kondisi
1	Mobil Diam (Berhenti)
2	Mobil Tertabrak Dari Depan
3	Mobil Tertabrak Dari Kanan
4	Mobil Tertabrak Dari Kiri
5	Mobil Tertabrak Dari Belakang
6	Mobil Berotasi ke Arah Depan
7	Mobil Berotasi ke Arah Belakang
8	Mobil Berotasi ke Arah Kanan
9	Mobil Berotasi ke Arah Kiri

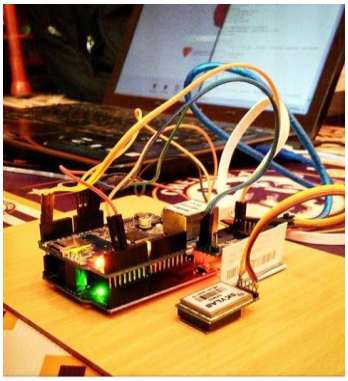
Tabel 3. Data Sumbu x, y, dan z Alat

No	Sumbu		
	x	y	z
1	0.27	1.02	-9.53
2	0.27	1.06	-9.57
3	0.24	1.14	-9.46
4	0.27	1.14	-9.49
5	0.24	1.06	-9.53
6	-0.20	-9.81	-1.77
7	0.98	10.2	-0.35
8	10.79	1.53	0.35
9	-9.38	1.49	0.47

4. HASIL PENGUJIAN

Pengujian sistem pendeteksi kecelakaan dilakukan melalui beberapa tahapan skenario untuk menguji komunikasi antara alat pendeteksi dengan sistem. Berikut adalah tahapan skenario yang dilakukan :

a. Berdasarkan tabel 3, parameter kecelakaan pada alat di *set* dengan angka lebih besar dari 5 dan lebih kecil dari -5 untuk x, dan y.
b. Alat pendeteksi gambar 9, dipasangkan ke sebuah mobil *remote control* gambar 10.



Gambar 9. Alat Pendeteksi



Gambar 10. Mobil *Remote Control*

c. Mobil *remote control* ditabrak dari arah depan (1), kanan (2), kiri (3), dan belakang (4) oleh sebuah mobil *remote control* lainnya. Berikut adalah pergerakan sumbu yang dideteksi oleh alat seperti pada tabel 4 :

Tabel 4. Skenario c

No	Sumbu		
	x	y	z
1	0.27	1.02	-9.53
2	0.27	1.06	-9.57
3	0.24	1.14	-9.46
4	0.27	1.14	-9.49

Dari tabel 4, terlihat jika sumbu x dan ya tidak mengalami perubahan sehingga alat tidak mendeteksinya sebagai kecelakaan dan tidak mengirimkan data dari sensor gps ke sistem.

d. Mobil *remote control* yang terpasang alat pendeteksi kemudian diputar balikan (rotasi) ke berbagai arah yang menghasilkan data seperti yang ditunjukan pada tabel 5 :

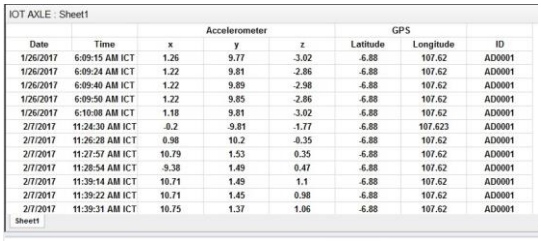
Tabel 5. Skenario d

No	Sumbu		
	x	y	z
1	1.26	9.77	-3.02
2	10.79	1.53	0.35
3	-9.38	1.49	0.47

Dari tabel 5, terlihat bahwa alat pendeteksi mendeteksi adanya sebuah kecelakaan yang dialami oleh mobil *remote control*, di mana mobil *remote control* berotasi ke arah belakang (1), kanan (2), dan kiri (3). Dengan kondisi tersebut alat pendeteksi mengirimkan data yang diperoleh dari gps ke sistem.

e. Mobil *remote control* kembali dilakukan rotasi ke berbagai arah untuk melihat apakah sistem menerima data yang dikirimkan oleh alat pendeteksi yang terdapat pada mobil *remote control*.

f. Admin membuka aplikasi berbasis web (sistem) dan masuk ke dalam menu *history* (*history* kecelakaan) yang terdapat pada halaman admin. Kemudian didapatkan hasil seperti yang ditunjukan oleh gambar 11.


IOT AXLE : Sheet1

		Accelerometer			GPS		
Date	Time	x	y	z	Latitude	Longitude	ID
1/26/2017	6:09:15 AM ICT	1.26	9.77	-3.02	-6.88	107.62	AD0001
1/26/2017	6:09:24 AM ICT	1.22	9.81	-2.86	-6.88	107.62	AD0001
1/26/2017	6:09:40 AM ICT	1.22	9.89	-2.98	-6.88	107.62	AD0001
1/26/2017	6:09:50 AM ICT	1.22	9.85	-2.86	-6.88	107.62	AD0001
1/26/2017	6:10:08 AM ICT	1.18	9.81	-3.02	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:24:30 AM ICT	-0.2	-9.81	-1.77	-6.88	107.623	AD0001
2/7/2017	11:26:28 AM ICT	0.98	10.2	-0.35	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:27:57 AM ICT	10.79	1.53	0.35	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:28:54 AM ICT	-9.38	1.49	0.47	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:39:14 AM ICT	10.71	1.49	1.1	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:39:22 AM ICT	10.71	1.45	0.98	-6.88	107.62	AD0001
2/7/2017	11:39:31 AM ICT	10.75	1.37	1.06	-6.88	107.62	AD0001

Sheet1

Gambar 11. Data *History* Kecelakaan

Dari gambar 8, terlihat bahwa alat berhasil mengirimkan data ke dalam sistem berupa tanggal, jam, data sumbu x, y, z, lokasi kecelakaan berupa koordinat (*latitude & longitude*), dan id alat pendeteksi yang mengirimkan data tersebut.

g. Setelah data dari alat pendeteksi masuk ke dalam sistem maka data lokasi yang berupa koordinat dapat di *generate* ke dalam bentuk *maps* dengan menggunakan fungsi *reverse geocoding*.



Gambar 12. Tampilan *History List* Sistem

Dari gambar 12, terlihat jika data yang masuk ke dalam sistem dapat di *genarate* dengan menekan *button* (tombol) hijau yang bertuliskan "Lihat Lokasi". Kemudian setelah menekan tombol tersebut maka sistem akan langsung menampilkan lokasi kecelakaan berupa maps seperti gambar 13.

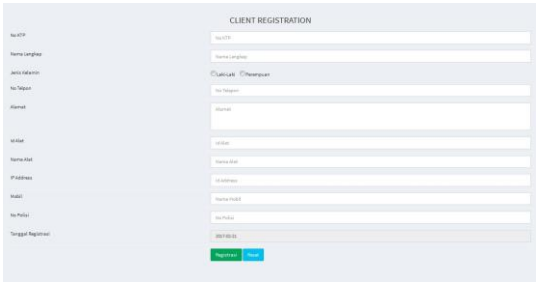


Gambar 13. Tampilan Lokasi Kecelakaan

Dari gambar 13, terlihat jika sistem dapat menampilkan lokasi kecelakaan berdasarkan koordinat yang dikirimkan oleh alat pendeteksi dari modul gps. Informasi yang dihasilkan pada *maps* berupa titik lokasi kecelakaan dan juga alamat. Pada gambar 10 terlihat bahwa alamat kecelakaan adalah "Bandung, *Bandung City*, *West Java*, Indonesia".

Selain pengujian komunikasi antara alat pendeteksi dengan sistem, pada penelitian ini juga dilakukan pengujian fungsionalitas yang terdapat pada sistem (aplikasi berbasis web), antara lain :

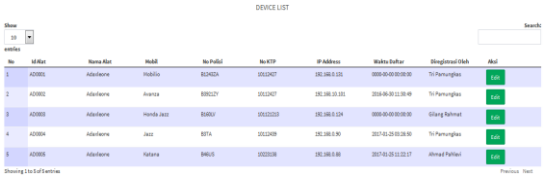
a. Fungsionalitas untuk mendaftarkan klien dengan alat pendeteksi kecelakaan. Fungsionalitas ini digunakan untuk mendaftarkan klien yang ingin menggunakan alat pendeteksi untuk mendapatkan data tentang detail infomasi kecelakaan yang terjadi.



Gambar 14. *Form Registration*

Dari gambar 14, terlihat bahwa form registrasi terdapat informasi klien dan juga informasi alat pendeteksi. Terlihat juga bahwa fungsionalitas tersebut berhasil dijalankan seperti terlihat pada gambar 15, dan gambar 16 bahwa data alat dan klien sudah berhasil dimasukan dari from registrasi.

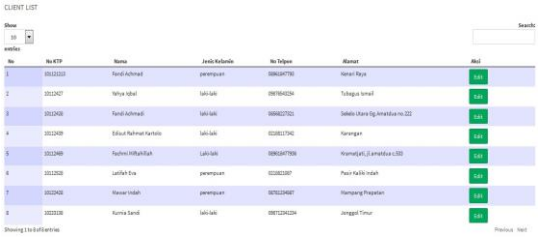
b. Fungsionalitas untuk mengelola daftar semua alat pendeteksi kecelakaan yang telah terdaftar. Fungsionalitas ini digunakan untuk melihat daftar dari alat yang telah teregistrasi oleh sistem. Fungsi ini juga dapat digunakan untuk mengubah informasi atau data yang salah pada alat pendeteksi.



Gambar 15. *Device List*

Dari gambar 15 terlihat bahwa fungsionalitas ini dapat berjalan dengan baik dengan menghasilkan *output* sesuai yang diharapkan. Terdapat juga *button* edit berwarna hijau untuk mengubah data yang salah pada alat pendeteksi kecelakaan.

c. Fungsionalitas untuk mengelola daftar klien yang telah mendaftar untuk alat pendeteksi. Fungsionalitas ini digunakan untuk melihat daftar klien yang telah terdaftar untuk menggunakan alat pendeteksi kecelakaan.



Gambar 16. *Client List*

Dari gambar 16 terlihat bahwa fungsionalitas ini dapat berjalan dengan baik dengan menghasilkan *output* sesuai yang diharapkan. Terdapat juga *button* edit berwarna hijau untuk mengubah data atau informasi yang salah pada klien.

d. Fungsionalitas untuk menghasilkan laporan jumlah kecelakaan yang terjadi di setiap tahunnya. Fungsionalitas ini digunakan untuk menghasilkan laporan terhadap jumlah kecelakaan yang terjadi setiap tahunnya.



Gambar 17. Laporan Kecelakaan

Dari gambar 17, terlihat jika angka kecelakaan tertinggi terjadi pada bulan Januari sebanyak 4 buah kecelakaan, sedangkan bulan-bulan yang lainnya belum mendeteksi adanya kecelakaan yang terjadi. Selain dalam bentuk angka laporan juga ditampilkan dalam bentuk grafik, dan juga grafik tersebut dapat di simpan ke dalam bentuk pdf sehingga pihak perusahaan dapat menyimpan data tersebut dan mencetaknya dalam bentuk *hardfile*.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini serta mengacu pada tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan :

a. Dengan adanya sistem ini pihak broker dapat lebih mudah memperoleh detail informasi (lokasi dan waktu) kecelakaan pada saat klien tidak mengingat atau tidak mengetahui secara persis detail informasi kecelakaan.
b. Dengan adanya sistem ini proses pengajuan klaim kecelakaan mobil menjadi lebih cepat pada saat memproses pengajuan klaim oleh klien yang tidak mengingat atau mengetahui secara persis detail informasi (lokasi dan waktu) kecelakaan.
c. Dengan adanya sistem ini klien menjadi lebih mudah dalam mengajukan klaim kecelakaan mobil saat tidak mengingat atau mengetahui secarai detail tentang waktu dan lokasi kecelakaan

5.2 Saran

Sistem ini masih perlu pengembangan lagi untuk kedepannya sehingga tidak hanya mendeteksi kecelakaan pada saat mobil mengalami perubahan rotasi tetapi juga bisa mendeteksi kecelakaan pada saat mobil tertabrak di bagian depan, belakang dan samping dengan menambahkan sensor getaran pada alat pendeteksi

DAFTAR PUSTAKA

[1] Toni Haryanto, *The Internet of Things: Menuju Masa Depan Teknologi Internet*, Codepolitan, 19, 2016.

[2] Michael Miller, *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities are Changing The World*, Pearson Education, 2, 2015.

[3] Ovidiu Vermesan and Peter Friess, *Internet of Things-Converging Technologies for Smart Environment and Integrated Ecosystems*, River Publisher, 156, 2013.

[4] Abdul Kadir, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Penerbit Andi, 16, 2013.

[5] Sparkfun, *SparkFun IMU Fusion Board - ADXL345 &I MU3000*, https://www.sparkfun.com/products/retired/10252, 21 Februari 2017 08.21

[6] Abdul Kadir, *From Zero to a Pro Arduino*, Penerbit Andi, 275, 2015.

[7] Skylab, *GPS Receiver Module SKM53*, http://www.skylab.com.cn/en/productview-82.html, 21 Februari 2017 13.35

[8] Hobby Electronics, Arduino Wiznet Ethernet W5100, http://www.hobbytronics.co.uk/arduino-wiznet-shield, 21 Februari 2017 14.31