

**SISTEM PEMBERITAHAUAN KECELAKAAN MENGGUNAKAN
MICROCONTROLLER RASPBERRY PI**

Skripsi



Oleh:

DIAN PERMATA SUWANDI

71130032

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017

**SISTEM PEMBERITAHAUAN KECELAKAAN MENGGUNAKAN
MICROCONTROLLER RASPBERRY PI**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Oleh:

DIAN PERMATA SUWANDI

71130032

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

SISTEM PEMBERITAHUAN KECELAKAAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 21 Agustus 2018



DIAN PERMATA SUWANDI

71130032

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM PEMBERITAHUAN KECELAKAAN
MENGUNAKAN RASPBERRY PI
Nama Mahasiswa : DIAN PERMATA SUWANDI
N I M : 71130032
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 21 Agustus 2018

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.

Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

Dekan

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

(Gloria Virginia, Ph.D.)

iv

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PEMBERITAHUAN KECELAKAAN MENGGUNAKAN RASPERRY PI

Oleh: DIAN PERMATA SUWANDI / 71130032

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 26 Juli 2018

Yogyakarta, 21 Agustus 2018
Mengesahkan,

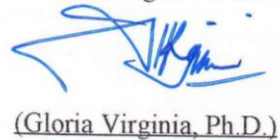
Dewan Penguji:

1. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
2. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
3. Restyandito, S.Kom., MSIS, Ph.D
4. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs.

Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Sistem Pemberitahuan Kecelakaan Menggunakan Microcontroller Raspberry Pi” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyusun skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan program skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran, serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Laurentius Kuncoro, S.T., M.T** selaku yang telah memberikan banyak bimbingan dan membantu selama penyusunan serta penulisan skripsi ini
2. Bapak **Lukas Chrisantyo, S. Kom, M. Eng** selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak **Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.** selaku Koordinator Skripsi.
4. Mami, Papi, Stephen Tanugraha, Aditya Suwandi, Veronika Xaveria, Rani Suwandi, Mega Suwandi (Kenji) yang selalu mensupport
5. Raynald Sumampouw, Rivianda (rinnyan), Michael Buntoro, Billy Fanino, Sendy, Ariel, Clarence, Tandean Jeffry, Albertus Michael, Agustianto Purnomo (engkong) yang selalu membantu, memberi semangat, tempat berkeluh kesah dan menanyakan kapan lulus.
6. Teman- teman komunitas pump ARMY (Saradhifa, Chaka, Yoel, Ginanjar, dll) dan teman- teman di Kidsfun Café (Gita, Amin, Octa, Hari, Melan) yang selalu memberi

semangat, mendengarkan keluh kesah dan menemani ketika sedang mengerjakan, dan memberi penghiburan.

7. Rekan-rekan mahasiswa/i yang dengan sabar dan suka rela telah berpartisipasi selama berjalannya penelitian ini.
8. Terakhir, penulis hendak menyapa setiap nama yang tidak dapat penulis cantumkan satu per satu, terima kasih atas doa yang senantiasa mengalir tanpa sepengetahuan penulis.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan pada topik dalam Skripsi ini dan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini.

Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima jika ada berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan Skripsi di masa yang akan datang. Akhir kata penulis ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu pelaksanaan skripsi.

Yogyakarta, 19 Juli 2018

Penulis

INTISARI

Kecelakaan kendaraan merupakan hal yang sangat dihindari oleh semua orang. Kecelakaan kendaraan terjadi tidak hanya menyebabkan korban luka-luka namun juga menyebabkan kerugian lain meliputi materi, fisik, bahkan nyawa. Dalam kecelakaan lebih dari satu kendaraan pun juga menyebabkan kerugian dari seluruh pihak. Menjadi sebuah permasalahan baru apabila keluarga korban pun tidak bisa dihubungi (misalkan, ponsel korban terkunci atau tidak adanya identitas yang ditemukan pada korban) sehingga menghambat proses penanganan kepada korban.

Dengan memanfaatkan *Microcontroller RaspberryPi* yang mengkolaborasikan modul *Global Positioning System (GPS)*, modul *Inertia Measurement Unit (IMU)* serta kemajuan dari internet. Penulis merancang sistem yang dapat menginformasikan terjadinya kecelakaan pada kerabat beserta lokasi kejadian. Sistem ini dapat mendeteksi kecelakaan berdasarkan nilai tertentu pada accelerometer yang ada pada modul IMU dan dipasang pada bagian belakang obyek. Apabila sistem mendeteksi kecelakaan maka sistem akan menginformasikan info kecelakaan beserta lokasi kepada kerabat korban melalui aplikasi *opensource* Telegram.

Sistem ini dapat mempercepat informasi kepada kerabat atau orang terdekat korban. Sehingga apabila terjadi kecelakaan berat, kerabat atau orang terdekat korban dapat segera mengetahui dan mendapatkan penanganan medis dengan cepat.

Kata Kunci: Raspberry Pi, Kecelakaan, Roda dua, *Fall-detection*, *Accelerometer*, *Gyroscope*, *Wireless Sensor System*, *Global Positioning System*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Telegram.....	9
2.2.1 Fitur <i>Bot</i>	9
2.2.2 <i>BotFather</i> dan <i>Manybot</i>	10
2.2.3 <i>Application Programming Interface (API)</i>	13
2.3. <i>Microcontroller</i>	13

2.3.1 <i>Raspberry pi</i>	13
2.3.1 MPU6050.....	16
2.3.2 GY-NEO6MV2.....	16
2.4. <i>Fall detection Algorithm</i>	18
2.5. <i>Activity Daily Result</i>	21
BAB 3.....	23
3.1. Alat Penelitian.....	23
3.1.1 <i>Perangkat Keras</i>	23
3.1.2 <i>Perangkat Lunak</i>	23
3.2. Perancangan Sistem.....	24
3.2.1 Diagram Alir (Flowchart).....	24
3.2.2 <i>Desain Rangkaian Microcontroller</i>	28
3.3. Skema Sistem.....	30
3.4. Data.....	31
3.4.1 <i>Format Data</i>	31
3.4.2 <i>Mekanisme Pengambilan data</i>	32
3.4.3 <i>Obyek Pengambilan Data</i>	33
BAB 4.....	34
4.1. Implementasi Sistem.....	34
4.1.1 <i>Implementasi Pengambilan Data</i>	34
4.1.2 <i>Implementasi Skenario Pengambilan Data</i>	37
4.1.3 <i>Implementasi Fungsi Fall Detection</i>	38
4.1.4 <i>Implementasi Fungsi GPS</i>	40

4.1.3 Implementasi Fungsi Telegram.....	40
4.2. Analisis dan Evaluasi Sistem	41
4.2.1 Analisis Data	41
4.2.2 Hasil pengujian sistem	57
4.2.3 <i>Activity Daily Result</i>	64
BAB 5	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN A	69

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 BotFather Telegram.....	10
Gambar 2.2 ManyBot Telegram	12
Gambar 2.3 Raspberry Pi 2	14
Gambar 2.4 SPI pada salah satu sensor Raspberry (kiri) dan GPIO pada raspberry pi (kanan).....	14
Gambar 2.5 Nomor dan Fungsi asing masing pin pada GPIO Raspberry model B....	15
Gambar 2.6 MPU6050	16
Gambar 2.7 GY-NEO6MV2	17
Gambar 2.8 Arah sumbu pada obyek sepeda motor	18
Gambar 2.9 Grafik gyroscope pada sumbu x dari obyek sepeda motor yang sedang berjalan dan tiba-tiba terjatuh.....	18
Gambar 2.10 Grafik gyroscope pada sumbu x ketika obyek sedang berjalan	19
Gambar 2.11 Grafik resultan accelerometer ketika obyek sedang berjalan (kiri) dan grafik ketika obyek sedang berhenti (kanan)	20
Gambar 3.1 Diagram alir utama.....	24
Gambar 3.2 Diagram alir pada algoritma fall detection.....	25
Gambar 3.3 Diagram alir untuk mengakses GPS.....	26
Gambar 3.4 Diagram alir untuk pengiriman alarm kecelakaan pada sistem.....	27
Gambar 3.5 Desain rangkaian microcontroller dan modul sensor	28
Gambar 3.6 Skema perancangan sistem.....	30
Gambar 3.7 Lokasi pengambilan data (garis merah) sumber: map.google.com.....	32
Gambar 3.8 Sepeda motor dengan model injeksi matic (kiri) dan model injeksi step-through (kanan)	33
Gambar 4.1 Bagian kendaraan pada saat sistem diletakan didepan (kiri) dan bagian kendaraan ketika sistem diletakan dibelakang (kanan).....	34
Gambar 4.2 Mekanisme pengambilan data.....	35

Gambar 4.3 Gambar A merupakan grafik resultan accelerometer ketika sistem diletakan pada bagian belakang, sedangkan pada gambar B adalah sistem yang diletakan pada bagian depan	35
Gambar 4.4 Hasil grafik resultan accelerometer dengan rentan waktu 0.5s (A), 0.25s (B), dan 0.1s (C).....	36
Gambar 4.5 Implementasi code untuk mengakses alamat register pada MPU6050 ...	38
Gambar 4.8 Code untuk mengakses raw data pada Accelerometer	39
Gambar 4.7 Implementasi code untuk mengakses alamat register pada MPU6050 ...	39
Gambar 4.6 Implementasi data untuk mengambil raw data pada sensor MPU6050 ..	39
Gambar 4.9 Code fungsi untuk mengakses koordinat pada mosul GPS.....	40
Gambar 4.10 Code untuk mengakses raw data pada Gyroscope	40
Gambar 4.11 Implementasi code pada telegram	40
Gambar 4.12 Grafik data sumbu-x gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kanan	42
Gambar 4.13 Grafik data sumbu-y gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kanan	43
Gambar 4.14 Grafik data sumbu-z gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kanan	43
Gambar 4.15 Grafik data resultan gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kanan.	44
Gambar 4.16 Grafik data sumbu-x gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kiri ...	46
Gambar 4.17 Grafik data sumbu-y gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kiri ...	46
Gambar 4.18 Grafik data sumbu-z gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kiri....	47
Gambar 4.19 Grafik resultan gyroscope dari pengambilan data jatuh ke kiri	47
Gambar 4.20 Grafik accelerometer pada sumbu-x untuk arah jatuh ke kiri	49
Gambar 4.21 Grafik accelerometer pada sumbu-z untuk arah jatuh ke kiri	50
Gambar 4.22 Grafik accelerometer pada sumbu-x untuk arah jatuh ke kiri	50
Gambar 4.23 Grafik resultan pada accelometer untuk arah jatuh ke kiri.....	51
Gambar 4.24 Grafik accelerometer pada sumbu-x untuk arah jatuh ke kanan	52
Gambar 4.25 Grafik accelerometer pada sumbu-z untuk arah jatuh ke kanan	53
Gambar 4.26 Grafik accelerometer pada sumbu-y untuk arah jatuh ke kanan	53
Gambar 4.27 Grafik accelerometer pada sumbu-z untuk arah jatuh ke kanan	54

Gambar 4.28 Lanjutan Tabel hasil pengujian sistem untuk posisi jatuh pada obyek sepeda motor transmisi matic..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.29 Beberapa lokasi pengujian sistem 61

Gambar 4.30 Beberapa lokasi pengujian sistem 61

Gambar 4.31 Lokasi pengujian sistem di jl Kusbini 62

Gambar 4.32 Lokasi pengujian sistem di Jl, Prof Dr drs Notonagoro 62

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Command BotFather	11
Tabel 2.2 Commands dari ManyBot	12
Tabel 3.1 Tabel contoh data pada pengambilan data	31
Tabel 4.1 Tabel Skenario Pengambilan Data	37
Tabel 4.2 Salah satu data gyro pada posisi jatuh ke arah kiri	41
Tabel 4.3 Lanjutan tabel salah satu data gyro pada posisi jatuh ke arah kiri	42
Tabel 4.4 Salah satu data gyro pada posisi jatuh ke arah kiri	44
Tabel 4.5 Lanjutan Salah satu data gyro pada posisi jatuh ke arah kiri	45
Tabel 4.6 Data hasil dari pengambilan data pada accelerometer posisi jatuh ke kiri .	48
Tabel 4.7 Tabel lanjutan data hasil dari pengambilan data pada accelerometer posisi jatuh ke kiri	49
Tabel 4.8 Data hasil dari pengambilan data pada accelerometer posisi jatuh ke kiri .	51
Tabel 4.9 Lanjut Data hasil dari pengambilan data pada accelerometer posisi jatuh ke kiri	52
Tabel 4.10 Tabel hasil pengujian sistem untuk posisi jatuh pada obyek sepeda motor transmisi matic	57
Tabel 4.11 Tabel hasil untuk posisi berjalan pada obyek sepeda motor transmisi matic	58
Tabel 4.12 Tabel hasil pengujian sistem untuk posisi jatuh pada obyek sepeda motor model steph-through.....	58
Tabel 4.13 Tabel hasil untuk posisi berjalan pada obyek sepeda motor model steph-through	59
Tabel 4.14 Tabel hasil pengujian untuk Activity Daily Result obyek sepeda motor matic.....	64
Tabel 4.15 Tabel hasil pengujian untuk Activity Daily Result obyek sepeda motor model steph-through.....	64

©UKDW

INTISARI

Kecelakaan kendaraan merupakan hal yang sangat dihindari oleh semua orang. Kecelakaan kendaraan terjadi tidak hanya menyebabkan korban luka-luka namun juga menyebabkan kerugian lain meliputi materi, fisik, bahkan nyawa. Dalam kecelakaan lebih dari satu kendaraan pun juga menyebabkan kerugian dari seluruh pihak. Menjadi sebuah permasalahan baru apabila keluarga korban pun tidak bisa dihubungi (misalkan, ponsel korban terkunci atau tidak adanya identitas yang ditemukan pada korban) sehingga menghambat proses penanganan kepada korban.

Dengan memanfaatkan *Microcontroller RaspberryPi* yang mengkolaborasikan modul *Global Positioning System (GPS)*, modul *Inertia Measurement Unit (IMU)* serta kemajuan dari internet. Penulis merancang sistem yang dapat menginformasikan terjadinya kecelakaan pada kerabat beserta lokasi kejadian. Sistem ini dapat mendeteksi kecelakaan berdasarkan nilai tertentu pada accelerometer yang ada pada modul IMU dan dipasang pada bagian belakang obyek. Apabila sistem mendeteksi kecelakaan maka sistem akan menginformasikan info kecelakaan beserta lokasi kepada kerabat korban melalui aplikasi *opensource* Telegram.

Sistem ini dapat mempercepat informasi kepada kerabat atau orang terdekat korban. Sehingga apabila terjadi kecelakaan berat, kerabat atau orang terdekat korban dapat segera mengetahui dan mendapatkan penanganan medis dengan cepat.

Kata Kunci: Raspberry Pi, Kecelakaan, Roda dua, *Fall-detection*, *Accelerometer*, *Gyroscope*, *Wireless Sensor System*, *Global Positioning System*.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut media massa, kecelakaan terjadi tidak hanya menyebabkan korban luka-luka namun juga menyebabkan kerugian yang cukup berat. Selain menyebabkan kerugian materi, kecelakaan juga bisa menyebabkan korban menjadi cacat, bahkan memakan korban jiwa. Oleh sebab itu keselamatan berkendara perlu diberi perhatian khusus oleh negara. Sebagian besar dari banyaknya kasus kecelakaan disebabkan karena pengemudi yang melalaikan keselamatannya dalam berkendara. Akibatnya, selain membahayakan diri sendiri hal tersebut juga dapat merugikan orang lain. Menurut Kepolisian Republik Indonesia (dalam Badan Pusat Statistik) pada tahun 2013 tercatat 100.106 kasus kecelakaan di Indonesia yang terdiri dari 26.416 korban meninggal, 28.438 korban luka berat, 110.448 korban luka ringan, dan kerugian materi sebanyak Rp. 255.864.000.000,00. Sedangkan di tahun 2015 menurut Kepala Bidang Manajemen Operasional Rekayasa Lalu Lintas Mabes Polri Kombes Pol. Drs Unggul Sedyantoro, sebanyak 23.000 nyawa telah melayang akibat kecelakaan lalu lintas. Begitu pula pada Yogyakarta menurut AKP Hendro Wahyono, Kanit Laka Satlantas Yogyakarta ada sebanyak 636 kasus kecelakaan yang terjadi pada 2015. Jumlah tersebut lebih banyak dari tahun 2013 yang mengalami penurunan ditahun 2014, dan meningkat sebanyak 32% dari tahun 2014 ke tahun 2015.

Di tahun 2011 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan Indonesia dalam websitenya mencatat bahwa 72% penyebab kecelakaan melibatkan sepeda motor, Ketua Umum Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) Gunadi Sinduwinata: berpendapat bahwa masyarakat lebih memilih sepeda motor karena masih kurangnya transportasi umum yang memadai. Kurangnya

pengetahuan dalam berkendara atau biasa disebut *safety riding* juga dapat mempengaruhi angka kecelakaan sepeda motor. Seperti kecelakaan tunggal akibat menabrak *flyover*, yang terjadi di Jakarta pada bulan September 2016. Diduga karena kelalaian orang lain, Dana Syahputra (27) menjadi korban yang diduga disrempet pengendara lain pada kecelakaan tersebut, sehingga ia harus meregang nyawa ditempat. Dari data tersebut dapat kita simpulkan bahwa angka kecelakaan dari tahun ke tahun semakin bertambah. Sebagian besar kecelakaan yang terjadi melibatkan sepeda motor.

Ada beberapa kasus kecelakaan dimana keluarga korban tidak dapat dihubungi karena kondisi ponsel korban kecelakaan yang terkunci. Sehingga terjadi keterlambatan penanganan kepada korban. Seperti yang terjadi di Jambi, dimana sebuah kecelakaan yang melibatkan sepeda motor Suzuki FU dan mobil Suzuki Ertiga. Kecelakaan tersebut memakan korban yang menewaskan pengemudi sepeda motor Suzuki FU, hingga 4 hari korban tewas yang belum diketahui keluarganya tersebut masih belum bisa dihubungi.

Dalam mengurangi kecelakaan lalu lintas, POLRI sebagai penyelenggara fungsi negara dan representasi dari pemerintahan mengambil kebijakan- kebijakan yang mengurangi kecelakaan lalu lintas. Salah satu cara untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas, secara internal yaitu dengan meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang lebih baik, profesional, dan berintegritas. Selain itu memberi pendidikan berlalu lintas agar dapat membiasakan masyarakat untuk mempunyai budaya keselamatan lalu lintas, mengutamakan keselamatan dalam pertolongan korban kecelakaan lalu lintas, serta mengoptimalkan peran masyarakat dan mengoptimalkan registrasi dan identifikasi yang berorientasi pada keselamatan jalan.

Teknologi digital juga dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas, seperti pendeteksian menggunakan *Thermal Camera* yang bekerja melalui analisis gambar kamera *real-time*. Sehingga dapat mendeksi seluruh insiden dalam hitungan detik.

Salah satu manfaat penggunaan teknologi *thermal imaging* adalah kamera dapat melihat dengan jelas dari silau dari cahaya, *underpass*, jalan bersalju serta kondisi lainnya. Selain itu ada juga teknologi *Mobileye*. Sensor akan berbunyi dalam bentuk bunyi atau getaran yang akan aktif ketika sensor mendeteksi jarak mobil tersebut dengan kendaraan didepannya terlalu dekat. Oleh sebab itu diharapkan teknologi tersebut mampu mengurangi angka kecelakaan.

Penelitian ini akan menggunakan metode pendeteksian pergerakan ketika seseorang terjatuh menggunakan teknologi *Raspberry* yang telah diberi algoritma *fall detection* dan aplikasi berbasis *messenger* Telegram sebagai sistem yang akan dipasang pada kendaraan roda dua komersial. Cara kerja sistem ini adalah dengan mengirimkan sinyal dari *Raspberry pi* yang telah tersambung internet serta penggunaan sensor IMU (Inertia Measurement Unit). Selain itu sistem ini akan mengirimkan sinyal ke aplikasi Telegram ketika pengemudi mengalami kecelakaan di jalan. Sinyal ini akan mengirimkan pesan dalam bentuk lokasi dan kecepatan terakhir pengemudi kepada wali pengemudi. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi bilamana alat komunikasi milik pengemudi terkunci atau tidak bisa dibuka, sehingga wali pengemudi tetap bisa mengetahui bahwa pengemudi mengalami kecelakaan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Data apa saja yang dapat digunakan untuk mendeteksi ketika terjadi kecelakaan?
2. Bagaimana hasil akurasi sistem ketika mendeteksi kecelakaan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan sistem yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan yang digunakan adalah kendaraan bermotor roda 2
2. Kondisi kepadatan, kecepatan dan arah lalu lintas disekitar kendaraan dihiraukan
3. Kondisi kendaraan dianggap normal, tidak dalam bentuk modifikasi dan dalam kondisi bagus.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dipenelitian ini adalah sistem dapat memberi informasi kecelakaan dan lokasi kejadian kepada kerabat atau teman terdekat pengendara ketika terjadi kecelakaan.

1.5. Metodologi Penelitian

Beberapa metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti akan mengumpulkan berbagai literature/pustaka yang berkaitan dengan metode *fall detection*

2. Pengumpulan Data

Peneliti akan mengumpulkan pengumpulan data yang akan dikumpulkan berupa wawancara dari Kepolisian Lalu Lintas dan pengemudi.

3. Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisa dan perancangan yang berhubungan dengan keamanan berkendara dan cara berkendara yang *ugal-ugalan*.

4. Pembuatan Sistem

Sistem yang akan dibuat akan mengirim sinyal yang akan disampaikan melalui pesan pada wali/keluarga pengemudi apabila sistem mendeteksi pengemudi *ugal-ugalan* atau terjatuh.

5. Pengujian Sistem dan Evaluasi

Pengujian sistem ini akan dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda 2.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi 5 bab, yaitu:

Bab I, Pendahuluan. Bab ini mengenai gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan, antara lain adalah latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

Bab II, Landasan Teori. Bab ini mengenai tujuan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori yang didapat dari berbagai sumber terkait dengan penelitian ini.

Bab III, Perancangan Sistem. Bab ini berisi mengenai rancangan sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini. Rancangan sistem yang akan dibuat merupakan spesifikasi dari sistem, rancangan diagram sistem, rancangan antar muka sistem yang berupa input dan output.

Bab IV, Implementasi Sistem. Bab ini mengenai implementasi sistem yang telah dirancang sebagaimana yang sudah dirancang pada bab III.

Bab V, Kesimpulan dan Saran. Bab ini mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang mungkin dapat dilakukan untuk pembangunan penelitian selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan melalui Sistem Pemberitahuan Kecelakaan menggunakan *Microcontroller Raspberry Pi*, didapat kesimpulan bahwa:

1. Algoritma *fall detection* dapat dicari dengan mendeteksi data pada sumbu-x *gyroscope* dan *resultan accelerometer*
2. Hasil dari sistem pada penelitian ini didapatkan *specificity* sebesar 95,2% dan *sensitivity* sebesar 98,4% untuk obyek sepeda motor *matic*, dan *specificity* sebesar 96,8% dan *sensitivity* sebesar 98,4% untuk sepeda motor dengan model *steph through*.

Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perbaiki atau perbaiki fitur untuk lebih mengoptimalkan modul sensor GPS
2. Penambahan jenis obyek kendaraan yang lebih banyak agar dapat dikembangkan lebih baik
3. Pengendara yang lebih bervariasi, agar mendapatkan data yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Syedul; Bhuiyan, Mohammad Arief Sobhan; Ibne Reaz, Mamun; Nasir, Salwa Sheikh. (2013). GPS and Map Matching Based Vehicle Accident Detection System. *2013 IEEE Student Conference on Research and Development (SCOReD)*.
- Choi, H.-R., Mun, H., Yang, Y. S., Lee, N.-B., & Jang, D.-J. (2013). Evaluation of Algorithm for the Fall and Fall Direction Detection during Bike Riding. *International Journal of Control and Automation*.
- Li, Y., Chen, G., Shen, Y., Zhu, Y., Chen, Z., & Cheng, Z. (2012). Accelerometer-based Fall Detection Sensor System for the Elderly. *IEEE CCIS2012*.
- MPU-6000 and MPU-6050 Register Map and Descriptions Revision 4.2*. (2013). California, USA: Iven Sense.
- Mucheru, G. (2014). *Operation of Gyro Sensor and 3-Axis Accelerometer*.
- Nari, M. I., Suprpto, S. S., Kusumah, I. H., & Adiprawita, W. (2016, November). A Simple Design of Wearable Device for Fall Detection with Accelerometer and Gyroscope. *2016 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD)*, 88 - 91.
- Norgia, M., & Savaresi, S. (2009). Optical Sensors for Real-Time Measurement of Motorcycle Tilt Angle. *IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement*, 58, 1640 - 1649.
- Qian, J., Fang, B., Yang, W., Luan, X., & Nan, H. (2011, October). Accurate Tilt Sensing With Linear Model. *IEEE Sensors Journal*, 11.
- Rakhman, A. Z., Nugroho, L. E., Widyawan, & Kurnianingsih. (2014). Fall Detection System Using Accelerometer and Gyroscope Based on Smartphone. *2014 1 st International Conference on Infonnation Technology*, 99 - 104.
- Stein, Z. (2013). Motorcycle Crash Detection and Alert System.

- Thammasat , E., & Chaicharn, J. (2012). A Simply Fall-Detection Algorithm Using Accelerometers on a Smartphone. *The 2012 Biomedical Engineering International Conference*.
- Wang, Haqin; Li, Min; Lie, Jie; Cao, Jinge; Wang, Zhongya . (2016). An Improved Fall Detection Approach for Elderly People. *International Conference on Mechatronics and Automation*.
- Wibisono, W., Arifin, D. N., Pratomo, B. A., Ahmad, T., & Ijtihadie, R. (2013). Falls Detection and Notification System Using Tri-Axial Accelerometer and Gyroscope Sensors of A Smartphone. *Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence*, 382 -385.
- Wu, F., Zhao, H., Zhao, Y., & Zhong, H. (2014, December). Development of a Wearable-Sensor-Based Fall Detection System. *International Journal of Telemedicine and Applications*.