

**ROMPI PINTAR PENGENDARA MENGGUNAKAN
SENSOR KEMIRINGAN UNTUK KEBUTUHAN
KESELAMATAN DI JALAN BERBASIS IOT**

*(DRIVING SMART VEST USES THE TILT SENSOR
FOR ROAD IOT BASED SAFETY NEEDS)*

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai syarat mata kuliah Tugas Akhir

Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Disusun oleh:

MARCELINUS WISNU RICKY NUGROHO

1101202052



**Universitas
Telkom**

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ROMPI PINTAR PENGENDARA MENGGUNAKAN
SENSOR KEMIRINGAN UNTUK KEBUTUHAN
KESELAMATAN DI JALAN BERBASIS IOT**

***(DRIVING SMART VEST USES THE TILT SENSOR
FOR ROAD IOT BASED SAFETY NEEDS)***

Telah disetujui dan disahkan sebagai Buku Tugas Akhir

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Disusun oleh:

MARCELINUS WISNU RICKY NUGROHO

1101202052

Surabaya, 22 Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Nilla Rachmaningrum, S.T., M.T

NIP. 17780080

Risdilah Mimma Untsa, S.ST., M.T

NIP. 20910025

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : MARCELINUS WISNU RICKY NUGROHO
NIM : 1101202052
Alamat : JL. Dewisartika Timur VIII , Kec. Waru , Sidoarjo
No Tlp/HP : 082231449407
E-mail : wisnuricky@student.telkomuniversity.ac.id

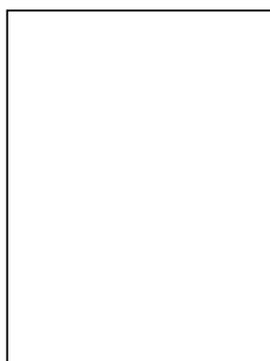
Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya orisinal saya sendiri, dengan judul :

ROMPI PINTAR PENGENDARA MENGGUNAKAN SENSOR KEMIRINGAN UNTUK KEBUTUHAN KESELAMATAN DI JALAN BERBASIS IOT

(DRIVING SMART VEST USES THE TILT SENSOR FOR ROAD IOT BASED SAFETY NEEDS)

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko / sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Surabaya,



(FOTO 4X6 (WARNA)

Marcelinus Wisnu Ricky Nugroho

1101202052

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas sering terjadi dalam kehidupan sehari - hari. Banyak faktor yang membuat kecelakaan lalu lintas itu terjadi. Kecelakaan lalu lintas ini terjadi karena adanya kepadatan lalu lintas ketika memasuki jam pulang kerja. Selain itu juga bisa terjadi karena kondisi pengemudi yang kurang fokus atau terlalu lelah berkendara. Namun sering juga kecelakaan lalu lintas terjadi karena infrastruktur jalan yang kurang bagus.

Penyumbang angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi adalah pengendara roda dua. Maka dibutuhkan rompi udara yang dapat mengurangi efek benturan jika terjadi kecelakaan. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah rompi udara untuk pengendara roda dua. Yang dilengkapi sensor kemiringan dengan berbasis IoT.

Cara kerja rompi udara ini mirip dengan keamanan airbag pada kendaraan roda empat. Cara kerja sensor kemiringan ketika sensor mendeteksi kemiringan yang telah dimasukkan kedalam Arduino maka rompi akan mengembang. Rompi ini menggunakan Arduino Uno ATmega 328 board, menggunakan MPU-6050 *Gyroscope* Sensor. Hasil dari pengujian ini merupakan pengujian langsung yang dapat digunakan pengendara agar meningkatkan keselamatan dalam berkendara dalam sehari – hari.

Pada hasil akhir penelitian ini menghasilkan didapatkan data pada percobaan *prototype* menghasilkan 60% dan keberhasilan waktu mengembang kurang lebih 7 – 10 detik . Namun ketika sudah digunakan melalui metode uji coba langsung didapatkan hasil yang sangat memuaskan yaitu didapat hasil keberhasilan 100% dan keberhasilan waktu mengembang kurang lebih 7 – 10 detik.

Kata Kunci: (Arduino Uno, Sensor Kemiringan, Rompi Pintar , ATmega 328 , IoT)

ABSTRACT

Traffic accidents often occur in everyday life. Many factors cause traffic accidents to occur. This traffic accident occurred due to traffic congestion when returning home from work. Apart from that, it can also occur because the driver is less focused or too tired from driving. However, traffic accidents often occur due to poor road infrastructure..

Contributors to the high number of traffic accidents are two-wheeled drivers. So an air vest is needed that can reduce the effects of impact if an accident occurs. In this research, an air vest for two-wheeled riders will be designed. Which is equipped with an IoT-based tilt sensor.

The way this air vest works is similar to the safety of airbags on four-wheeled vehicles. How the tilt sensor works: when the sensor detects a tilt that has been entered into the Arduino, the vest will expand. This vest uses an Arduino Uno ATmega 328 board, using the MPU-6050 Gyroscope Sensor. The results of this test are direct tests that drivers can use to improve their daily driving safety.

The final results of this research resulted in data obtained from the prototype experiment which yielded 60% results and the success of the inflating time was approximately 7 - 10 seconds. However, when it was used through the trial method, very satisfying results were immediately obtained, namely 100% success and a successful inflating time of approximately 7 – 10 seconds.

Kata Kunci: (Arduino Uno, Sensor Kemiringan, Rompi Pintar , ATmega 328 , IoT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University Surabaya. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Papa dan mama saya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, doa, dan motivasi selama saya menjalani penelitian dan menyelesaikan Tugas Akhir. Terimakasih karena telah menjadi mendukung, mendoakan, dan membantu saya dalam penelitian yang saya lakukan.
2. Bapak Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T., selaku Direktur University Telkom Surabaya.
3. Bapak Dr. Fannush S.A, S.ST. selaku Kepala Program Studi Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Surabaya.
4. Ibu Nilla Rachmaningrum, S.T., M.T dosen pembimbing 1 . Bimbingan, dorongan, dan arahan yang diberikan dan banyak membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir terkait ilmu dan saran yang telah diberikan ini sangat berharga. Terima kasih atas kesabaran, dedikasi, dukungan yang luar biasa, dan waktu luang dalam membimbing. Bimbingan dari beliau tidak hanya memberikan pandangan akademis, tetapi juga membentuk diri saya sebagai seorang mahasiswa.
5. Ibu Risdilah Mimma Untsa, S.ST., M.T selaku dosen pembimbing 2 dan dosen wali saya yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir terkait ilmu dan saran yang telah diberikan. Terima kasih atas kesabaran, waktu, dan motivasi yang beliau beri dan luangkan dalam membimbing. Bimbingan dari beliau tidak hanya memberikan pandangan akademis, tetapi juga membentuk diri saya sebagai seorang mahasiswa.
6. Bapak/ Ibu Dosen Penguji selaku dosen yang telah memberikan banyak ilmu dari masukan, kritikan, dan saran membangun dalam perbaikan laporan Tugas Akhir.

7. Seluruh dosen Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan bekal ilmu dan wawasan yang luar biasa sehingga dapat diaplikasikan pada penyusunan laporan Tugas Akhir.
8. Seluruh saudara/saudari dari segala kalangan yang telah turut mendampingi, mendukung, mendoakan saya selama pengerjaan laporan tugas akhir saya.
9. Teman-teman kebanggaan saya yakni, Victor Pascalis dan Reinard Dustin yang telah mendukung, membantu dan saya baik dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir.
10. Teman-teman *SquadHore* yang telah membantu saya dalam menyelesaikan dan juga menghibur saya di kala stres saat mengerjakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6 Tabel Pelaksanaan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kajian Penelitian Terkait	4
2.2 Kecelakaan Lalu - Lintas	6
2.3 Rompi pintar.....	7
2.4 Komponen dari Rompi Pintar	8
2.4.1 Software Arduino IDE	8
2.4.2 Arduino Uno Board.....	9
2.4.3 Sensor <i>Gyroscope</i>	11
2.4.4 <i>DC High Speed Large Torque 775</i>	12
2.4.5 Tabung Co2 16 Gram.....	12

2.4.6 <i>Relay</i> 12Volt	13
2.4.7 Airbag	13
2.4.8 Power Supply	14
2.4.9 Syntax	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM	15
3.1. Alur Penelitian	15
3.2 Desain Sistem.....	16
3.3 Perancangan Rompi.....	17
3.4 Perancangan Sensor <i>Gyroscope</i>	18
3.5 Airbag Flow	18
3.6 Standart Kemiringan.....	19
3.7 Skenario Pengujian	19
3.8 Tabel Pengujian.....	20
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	21
4.1 Perangkaian Rompi	21
4.2 Cara Kerja Rompi.....	23
4.3 Pengelolaan Data	24
4.3.1 Prototype.....	24
4.3.2. Pengujian Langsung	25
4.4 Analisis	31
4.4.1 Error	34
4.4.2 Percobaan Langsung	36
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Rompi	7
Gambar 2. 2 <i>Software</i> Arduino IDE	8
Gambar 2. 3 Arduino UNO	10
Gambar 2. 4 Sensor <i>Gyroscope</i>	11
Gambar 2. 5 <i>DC High Speed High Torque</i>	12
Gambar 2. 6 Tabung Co2	12
Gambar 2. 7 <i>Relay 12V</i>	13
Gambar 2. 8 <i>Airbag</i>	13
Gambar 2. 9 <i>Power Supply</i>	14
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	15
Gambar 3. 2 Desain Sistem	16
Gambar 3. 3 Perancangan project	17
Gambar 3. 4 Perancangan Sensor <i>Gyroscope</i>	18
Gambar 3. 5 Standart Kemiringan	19
Gambar 3. 6 Skenario Pengujian	19
Gambar 4. 1 Pembuatan Script	21
Gambar 4. 2 Menyambungkan MPU - 6050	22
Gambar 4. 3 Pemasangan Relay 12 V	22
Gambar 4. 4 Pemasangan DC High Speed Large Torque.....	23
Gambar 4. 5 Cara Kerja Rompi	23
Gambar 4. 6 Flowchart Percobaan Langsung	25
Gambar 4. 7 Kemiringan 0°	27
Gambar 4. 8 Kemiringan 5°	27
Gambar 4. 9 Sudut Kemiringan 10°	28
Gambar 4. 10 Sudut Kemiringan 15°	28
Gambar 4. 11 Sudut 20°	29
Gambar 4. 12 Sudut 25°	29
Gambar 4. 13 Sudut 30°	30
Gambar 4. 14 Sudut 35 °	30
Gambar 4. 15 Sudut 40°	31

Gambar 4. 16 Sudut 45°	31
Gambar 4.17 Diagram Percobaan Prototype	34
Gambar 4.18 Diagram Uji Coba Langsung	35
Gambar 4. 19 Percobaan 0°	37
Gambar 4. 20 Percobaan 23°	37
Gambar 4. 21 Percobaan -22°	38
Gambar 4. 22 Percobaan 30°	39
Gambar 4. 23 Percobaan -31°	39
Gambar 4. 24 Percobaan 40°	40
Gambar 4. 25 Percobaan 45°	41
Gambar 4. 26 Kemiringan 54°	42
Gambar 4. 27 Kemiringan 60°	43
Gambar 4. 28 Uji Konektifitas Hp Ke Aplikasi Blynk dengan Wireshark	44
Gambar 4. 29 Hasil Uji Wireshark	44
Gambar 4. 30 Hasil Analisa Uji Konektivitas	45
Gambar 4. 31 Tampilan Blynk	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan	3
Tabel 2. 1 Kajian Peneliti Terdahulu	4
Tabel 2. 2 Jumlah Kecelakaan Lalu – Lintas [2].....	6
Tabel 3. 1 Pengujian Rompi	20
Tabel 4. 1 Pengujian Prototype.....	24
Tabel 4. 2 Pengujian Langsung	26
Tabel 4. 3 Analisis Prototype	32
Tabel 4. 4 Analisis Uji Langsung	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Menurut data Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), penyebab utama kecelakaan lalu lintas terjadi akibat adanya kesalahan berbasis keterampilan (*Skill based error*) dari pihak pengemudi, kepadatan lalu – lintas dan juga infrastruktur jalanan yang tidak bagus. Faktor tersebut kerap terjadi pada pengemudi kendaraan roda dua, khususnya pengendara motor matic. Korlantas menyatakan jumlah kecelakaan lalu – lintas sejak Januari – September 2022 mencapai 94.617 Kasus. Jumlah kematian akibat kecelakaan lalu – lintas merupakan kematian kelima terbanyak didunia setelah penyakit jantung, stroke, paru -paru dan infeksi saluran pernafasan, sebanyak 90% kecelakaan lalu – lintas terjadi di negara – negara berkembang salah satunya di Indonesia.

Jumlah korban yang cukup besar akan memberikan dampak ekonomi (kerugian material). Langkah preventif yang bisa dilakukan adalah dengan penelitian ini yaitu Rompi pintar pengendara menggunakan sensor kemiringan berbasis IoT untuk keamanan berkendara. Rompi ini memiliki harga yang terjangkau untuk sebuah ukuran negara Indonesia ini. Penggunaan rompi ini diharapkan dapat mengurangi sebuah efek dari kecelakaan lalu – lintas yang sering terjadi.

Rompi ini merupakan rompi pintar yang berbasis IoT, namun cara kerja hampir sama dengan airbag pada kendaraan roda empat, disaat ada benturan maka rompi ini akan mengembang .dan rompi ini melindungi bagian – bagian tubuh yaitu bagian dada pengendara roda dua dan juga melindungi punggung pengendara roda dua. Rompi ini memiliki sebuah mikrokontroler yaitu Arduino Uno yang berfungsi untuk mengontrol balon yang ada didalam rompi tersebut. Rompi ini memiliki sensor *Gyroscope* yang berfungsi untuk mengirim sinyal ke alat yang bertugas untuk mengembangkan balon yang ada dirompi tersebut bila pengendara roda dua tersebut jatuh. Dan memiliki dinamo *DC High Speed Large Torque 775* yang berfungsi untuk mendorong skrup balon didalam rompi tersebut untuk

mengembang, dan memiliki juga daya *power supply* untuk menjalankan semua perangkat elektronika yang ada dirompi, untuk menghindari terjadinya pengendara roda dua tersetrum maka semua piranti elektronika yang ada didalam rompi dilapisi dengan isolator energi listrik secara tidak sempurna.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dibutuhkan rompi pintar yang menggunakan sensor kemiringan berbasis IoT untuk pengendara roda dua. memadukan teknologi dengan rompi keselamatan, untuk mendeteksi kemiringan. Dalam pengujian ini perlu dilakukan untuk validasi sensor kemiringan.
2. Keberhasilan rompi pintar pengendara dapat dilihat dari sudut kemiringan melalui konektivitas IoT. Keberhasilan perlu dilakukan pengujian dilapangan.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Pada penelitian ini bertujuan untuk menciptakan Rompi Pintar adalah :

1. Membuat rompi keselamatan pengendara menggunakan sensor kemiringan berbasis IoT .
2. Rompi akan mengembang jika sensor *gyroscope* mendeteksi pada kemiringan kurang dari sama dengan 30^0 .

1.4. Batasan Masalah

1. Penggunaan Arduino Uno Atmega 328 Board untuk mendeskripsikan perintah – perintah cara kerja rompi.
2. Penggunaan Sensor *Gyroscope* untuk mendeteksi kemiringan jika terjadi kecelakaan.
3. Penggunaan Airbag untuk Keamanan pengendara.
4. Penggunaan *Power Supply* untuk sumber daya dari sebuah airbag tersebut untuk mengembang.
5. Penggunaan *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan Airbag tersebut.

1.5. Metode Penelitian

1. *Prototype*

Prototype adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. *Prototype* dibuat untuk kebutuhan awal development software dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan.

2. Pengujian Langsung

Pengujian Langsung dilakukan dengan cara perangkian *prototype* dibuat secara langsung untuk mengetahui hasil dari pembuatan *prototype* tersebut. Metode ini sering digunakan dalam riset dan pengembangan untuk memvalidasi atau menguji keberhasilan suatu konsep atau produk yang telah dirancang. Prosedur ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang diperlukan untuk mengevaluasi kinerja atau efektifitas dari suatu *prototype* secara langsung.

1.6 Tabel Pelaksanaan

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Perancangan Laporan	2 minggu	22 Jan 2024	Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i>
2	Perancangan Sistem	2 minggu	5 Feb 2024	List komponen yang akan digunakan
3	Perancangan Rompi	1 bulan	4 Mar 2024	<i>Prototype</i> selesai
4	Pengujian Sensor	2 bulan	13 April 2024	Uji Langsung Selesai
5.	Penyusunan Laporan / Buku TA	2 bulan	05 Juni 2024	Buku TA selesai

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Penelitian Terkait

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis menggali informasi dari penelitian – penelitian sebelumnya sebagai bahan pembanding dalam tugas akhir ini, baik dari kelebihan dan kekurangannya maupun dari subjek penelitian dan metode yang diterapkan. Selain itu, penulis memperoleh informasi dari buku, jurnal dan artikel terkait sebelumnya untuk mendukung penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini.

Tabel 2. 1 Kajian Peneliti Terdahulu

NO	NAMA	JUDUL	JURNAL	DESKRIPSI
1.	Himadri Nath Sasha ; Tanishq Banerjee ; Suvrojit Kumar Saha ; Arjun Dutta ; Shuvam Ghosal ;	<i>Smart Motorcycle Vest Using Arduino and Vibration Sensing Mcodule (2018)</i>	S. B. Himadri Nath Saha, Tanishq Banerjee, Suvrojit Kumar Saha, Arjun Dutta, Shuvam Ghosal, Ranit Bandyopadhyay, Ayush Das, Niloy Chakravorty, Anirup Roy, Soham Pandit, “Smart Motorcycle Vest Using Arduino and Vibration Sensing Module,” 2018. .	Penelitian ini melakukan perancangan sebuah rompi keamanan berkendara menggunakan Arduino dan sensor getaran MCoodle[1].
2.	Mohammad Iskandar Nur Fahmi, Muhammad Bagus Panuntun, Andayani Yuwana Sari, Febri Liantoni	<i>Smart Body Vest Untuk Meminimalisir Kecelakaan Kerja Menuju Indonesia Zero Accident (2020)</i>	M. I. N. Fahmi, M. B. Panuntun, A. Y. Sari, and F. Liantoni, “Desain Smart Body Vest Untuk Meminimalisir Kecelakaan Kerja Menuju Indonesia Zero Accident,” <i>J. Kesehat. Lingkung. J. dan Apl. Tek. Kesehat. Lingkung.</i> , vol. 17, no. 2, pp. 73–80, 2020.	Penelitian ini melakukan Desain sebuah rompi yang menggunakan mikrokontroler untuk melakukan pengerjaan dalam rompi ini[2].
3.	Dainese Company	<i>Dainese Smart Jacket Is A BYOB Airbag for Motorcyclists (2020)</i>	D. Company, “Motorcycle Airbag products,” <i>dstoremanchester</i> . https://www.dstoremanchester.co.uk/motorcycle-clothing/motorcycle-d-air-	Penelitian ini melalukan perancangan sebuah jaket pintar untuk keamanan

			products (accessed Jun. 11, 2024).	berkendara menggunakan sensor kemiringan dan menggunakan GPS[3].
4.	Wol-Hee, Do & Hei-Sun, Choi.	<i>A Study on the Evaluation of Motorcycle Jacket with Built-in Airbag (2020)</i>	C. Wol-Hee, Do & Hei-Sun, "A Study on the Evaluation of Motorcycle Jacket with Built-in Airbag," 2020.	Penelitian ini dilakukan untuk Pengusulan standar pedoman pengujian kinerja dan keamanan jaket dengan <i>built-in airbag</i> [4].
5.	T. Serre, C. Masson M. Llari, B. Canu, M. Py, C. Perrin	<i>Airbag Jacket for Motorcyclists: Evaluation of Real Effectiveness (2020)</i>	T. Serre, C. Masson, M. Llari, B. Canu, M. Py, and C. Perrin, "Airbag Jacket for Motorcyclists: Evaluation of Real Effectiveness T. Serre, C. Masson M. Llari, B. Canu, M. Py, C. Perrin," <i>Int. Res. Counc. Biomech. Inj.</i> , pp. 533–547, 2020.	Penelitian ini melakukan sebuah penilaian seberapa aman jaket airbag ini ketika digunakan pengendara kendaraan roda dua[5].

Peneliti [1] membuat sebuah perancangan mengenai sebuah rompi pintar airbag otomatis dengan berbasis IoT untuk menambah keamanan berkendara. Peneliti menggunakan Arduino Uno, sensor SW-420 Vibration untuk mendeteksi getaran, DC 24V 21000 RPM High – Speed Large Torge 775 Motor untuk menarik tali yang melekat pada klip, sensor MPU-6050 *Acclerometer & Gyroscope* untuk membaca kemiringan [1].

Peneliti [2] membuat sebuah penelitian bagaimana dampak dari kecelakaan berkendara jika menggunakan *smart vest airbag*, rompi ini menggunakan sebuah *accelerometer* digunakan untuk mendeteksi dari sudut pengguna dan menggunakan mikrokontroler digunakan untuk mengelola perintah dari sensor *accelerometer* tersebut, setelah melakukan perancangan dan juga melakukan pengetestan menyimpulkan bahwa keakuratan dari pengetestan dari perancangan ini bisa

mencapai 86,67% akurat dengan menggunakan posisi tubuh berdiri, duduk dan tidur terlentang [2].

Peneliti [3] Perusahaan Dainese membuat sebuah rompi *airbag* dengan tingkat keamanan yang sangat tinggi hingga produk dari perusahaan tersebut digunakan dalam salah satu faktor keamanan pada balap MotoGP. Dengan beberapa kecanggihan namun tidak ada unsur – unsur yang mengandung IoT. Hanya secara mekanikal [3].

Peneliti [4] Membuat sebuah penelitian pedoman standar pedoman pengujian kinerja dan keamanan jaket dengan *built-in airbag*, dengan menggunakan sebuah teknologi yang ada sekarang [4].

Peneliti [5] Membuat sebuah penelitian tentang keaman jaket yang berisi sebuah balon udara yang ingin digunakan terhadap manusia [5].

2.2 Kecelakaan Lalu - Lintas

Kasus kecelakaan lalu lintas pada tahun 2021 telah menewaskan 25.266 korban jiwa dengan kerugian materi mencapai Rp246 miliar. Sementara jumlah korban luka berat akibat kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun lalu sebanyak 10.553 orang, dan korban luka ringan 117.913 orang. Berdasarkan jenis kendaraan, keterlibatan kasus kecelakaan lalu lintas yang paling tinggi adalah sepeda motor dengan persentase 73%. Urutan kedua adalah angkutan barang dengan persentase 12%.

Tabel 2. 2 Jumlah kecelakaan lalu – lintas roda dua [6]

No.	Tahun	Nilai / Kasus
1.	2017	104.327
2.	2018	107.968
3.	2019	116.411
4.	2020	100.028
5.	2021	103.645

Tabel 2.2 menunjukkan adanya peningkatan jumlah angka kecelakaan lalu – lintas roda dua dari tahun 2017 mencapai 104.327 kasus , tahun 2018 mencapai 107.968 kasus , tahun 2019 mencapai 116.411 kasus , tahun 2020 mencapai 100.028

kasus , tahun 2021 mencapai 103.645 kasus. Kecelakaan lalu – lintas roda dua banyak terjadi karena kurangnya keamanan ketika berkendara [7].

2.3 Rompi pintar

Dengan adanya rompi ini maka akan mengurangi angka kecelakaan lalu – lintas yang ada di Indonesia ini. Teknologi yang ada di rompi pintar ini merupakan sebuah teknologi yang berbeda dengan rompi – rompi yang ada di luar negeri. Rompi ini merupakan rompi pertama yang ada di Indonesia dan dirancang oleh anak bangsa sendiri. Rompi ini bisa mendeteksi kemiringan dan setelah mendeteksi kemiringan maka balon akan mengembang didalam rompi. Kelebihan menggunakan rompi ini adalah dapat mengurangi dampak dari kecelakaan lalu – lintas.

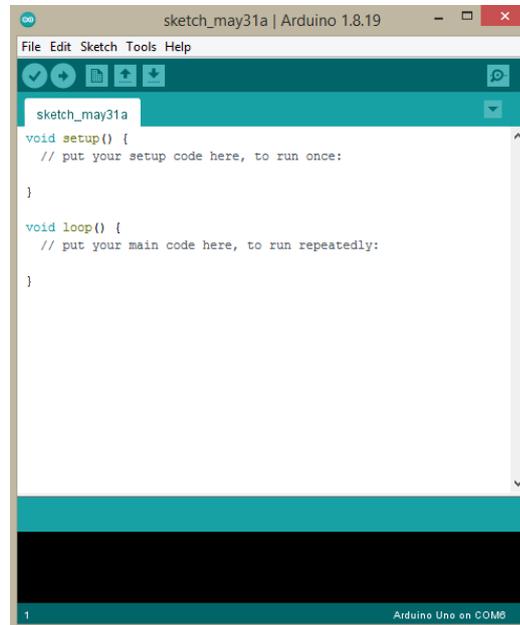


Gambar 2. 1 Contoh Rompi

Pada gambar 2. 1 rompi ini juga menambah pilihan pasar untuk di Indonesia. Dengan harga yang terjangkau dan juga teknologi yang berbeda dari yang ada di pasar – pasar luar negeri. Rompi pintar ini melindungi tubuh pengendara kendaraan roda dua. Bisa juga meredam efek kecelakaan lalu – lintas yang bisa mengakibatkan patah tulang dibagian tulang rusuk pengendara kendaraan roda dua [8].

2.4 Komponen dari Rompi Pintar

2.4.1 Software Arduino IDE



Gambar 2. 2 *Software Arduino IDE*

Pada gambar 2. 2 IDE adalah kependekan dari *Integrated Development Environment* atau suatu hal yang berhubungan dengan lingkungan yang telah terintegrasi dan digunakan untuk pengembangan. Disebut sebagai lingkungan terintegrasi karena *software* Arduino dapat melakukan pemrograman dengan fungsi yang ditambahkan melalui *syntax* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman itu sendiri yaitu bahasa C [9]. Bahasa pemrograman Arduino telah diubah untuk memudahkan para pengguna pemula saat melakukan pemrograman sendiri dengan menggunakan bahasa aslinya. Sebelum dijual di pasaran, IC mikrokontroler telah diimplementasikan ke dalam program bernama *Bootlader* yang berfungsi menjadi penengah antara *compiler* Arduino dan mikrokontroler.

Untuk mulai menggunakan Arduino IDE , mengunduh dan menginstall perangkat lunak dari situs resmi Arduino. Setelah menginstall , kemudian buka aplikasi Arduino IDE dan pilih board Arduino yang akan digunakan. Ada beberapa jenis board Arduino yang tersedia seperti Arduino Uno , Mega , Nano , dan lain –

lain. Pastikan untuk memilih jenis board Arduino Uno untuk meneliti rompi pintar ini.

Arduino uno memiliki beberapa kelebihan yang sangat populer dikalangan pengembang IoT . Berikut adalah beberapa kelebihan dari Arduino IDE :

a. Open Source

Arduino IDE adalah perangkat lunak *Open – Source* yang dapat diakses dan digunakan secara gratis oleh siapa saja.

b. Mudah digunakan

Arduino IDE memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan.

c. Kompatibel yang baik

Arduino IDE kompatibel dengan berbagai jenis board Arduino dan mudah diintegrasikan dengan komponen elektronik.

d. Library yang lengkap

Arduino IDE menyediakan banyak library yang dapat mempermudah pengguna untuk pembuatan program.

Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat memprogram mikrokontroler Arduino dengan dengan mudah dan cepat. Arduino IDE memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan. Arduino IDE juga menyediakan library yang banyak dan dapat mempermudah pengguna untuk memprogram dalam pembuatan program. Arduino IDE dapat kompatibel dengan jenis board Arduino dan mudah untuk diintegrasikan dengan komponen elektronik.

2.4.2 Arduino Uno Board

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang keadaptor DC atau baterai untuk menjalankannya [10].



Gambar 2. 3 Arduino UNO

Pada gambar 2. 3 Arduino Uno memiliki beberapa komponen yang memiliki fungsi masing – masing berikut adalah komponen – komponen dari Arduino Uno :

a. Mikro Kontroler

Komponen pertama adalah mikrokontroler. Mikrokontroler adalah Chip yang memungkinkan untuk memprogram dan memproses output berdasarkan input yang diberikan.

b. Pin

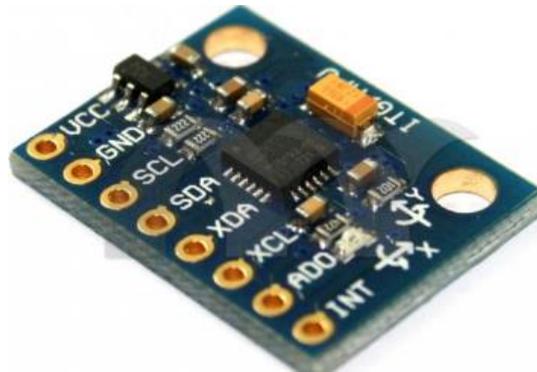
Pin digunakan untuk menghubungkan Arduino sebagai komponen yang telah digunakan.

c. Konektor

Komponen yang terakhir ini merupakan sebagai sumber utama dari Arduino Uno. Karena memiliki dua konektor yaitu : Konektor *Power* yang digunakan untuk menyalurkan daya untuk Arduino Uno , kemudian ada konektor serial digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan Laptop / Komputer. Konektor ini berbentuk konektor usb. Dimana ketika setelah membuat *syntax* maka untuk menghubungkan laptop / komputer ke Arduino Uno ini melewati konektor serial ini agar *syntax* bisa diupload ke Arduino Uno.

Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm.

2.4.3 Sensor Gyroscope



Gambar 2. 4 Sensor Gyroscope

Pada gambar 2. 4 *Gyroscope* adalah alat sensor yang dipakai untuk melacak rotasi atau perputaran suatu perangkat berdasarkan gerakan dan sensor *gyroscope* yang bertumpu pada cakram yang berotasi dengan cepat pada sebuah sumbu.. Dengan kata lain *gyroscope* juga disebut sebagai perangkat yang dipakai untuk mempertahankan orientasi dari sebuah sudut agar tetap stabil [11]. Fungsi dari sensor *gyroscope* sendiri adalah untuk menentukan orientasi geran dan mendeteksi gerakan sesuai gravitasi, dan mendeteksi gerakan pengguna. Dalam aktivitas seperti memiringkan atau memutarakan ponsel, *gyroscope* tidak dapat bekerja sendiri melainkan dengan bantuan *accelerometer*. Fungsi dari sensor *gyroscope* pada rompi ini adalah sebagai mendeteksi kemiringan kurang lebih sama dengan 30° .

Jika setelah diuji dan sensor membaca kemiringan kurang lebih sama dengan 30° maka sensor *gyroscope* tersebut akan mengirim sinyal ke Arduino Uno , agar Arduino uno mengirim sinyal kembali ke catu otomatis untuk mengalirkan daya untuk menyalakan *DC High Speed Large Torque* untuk segera melubangi tabung CO₂ 16 gram dan segera mengalirkan karbondioksida kedalam rompi agar rompi mengembang dan pengendara kendaraan roda dua tidak mengalami luka berat hingga mengalami kematian.

2.4.4 DC High Speed Large Torque 775



Gambar 2. 5 DC High Speed High Torque

Pada gambar 2. 5 *DC High Speed Large Torque 775* merupakan sebuah alat penarik tuas ketika ingin mengembangkan balon yang ada didalam rompi tersebut [12]. Ketika alat ini mendeteksi sebuah getaran dari sensor *gyroscope* maka alat ini akan secara otomatis menarik tuas yang berada didalam rompi.

2.4.5 Tabung CO₂ 16 Gram



Gambar 2. 6 Tabung Co2

Pada gambar 2. 6 tabungan CO₂ adalah sebuah tabung yang berisi dengan Carbon Dioksida dirancang untuk bekerja dengan seluruh perakitan. Pompa . Alat ini berguna sebagai pemompa udara bertekanan tinggi untuk mengembangkan balon udara yang ada didalam rompi [13]. Tabung yang digunakan memiliki bobot berat kurang lebih 60 gram dan ukuran dari tabung CO₂ yang digunakan adalah kurang lebih 16 gram dan memiliki diameter tabung kurang lebih 22 milimeter keseluruhan Panjang total tabung adalah kurang lebih 89 milimeter.

2.4.6 Relay 12Volt



Gambar 2. 7 Relay 12V

Pada gambar 2. 7 *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip *elektromagnetik* untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi *ON* ke *OFF* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik [14].

2.4.7 Airbag



Gambar 2. 8 Airbag

Pada gambar 2. 8 *airbag* adalah sebuah kantong udara yang berfungsi sebagai penambah *system* keamanan. Kantong udara ini lebih banyak tersedia pada kendaraan roda empat atau lebih. Pada penelitian ini *airbag* berfungsi mengurangi dampak dari sebuah kecelakaan lalu lintas pada kendaraan roda dua [15]. *Airbag* pada rompi ini melindungi bagian – bagian tubuh yang sangat rawan membuat pengendara kendaraan roda dua meninggal. Bagian tubuh yang dilindungi adalah bagian dada dan bagian punggung belakang pengendara kendaraan roda dua.

2.4.8 Power Supply



Gambar 2. 9 Power Supply

Pada gambar 2. 9 *power supply* (catu daya) adalah komponen yang memasok daya ke satu atau bahkan lebih beban listrik. Jadi, *power supply* ini dirancang untuk mengubah beberapa bentuk energi yang berbeda, seperti matahari, energi mekanik, kimia, hingga listrik [16].

2.4.9 Syntax

```

32 Serial.print(accelerometer_z);
33 Serial.print("\tX Angle: ");
34 Serial.print(xAngle);
35 Serial.print("\tY Angle: ");
36 Serial.println(yAngle);
37
38 // Check for crash angle limit
39 if (abs(xAngle) > CRASH_ANGLE_THRESHOLD || abs(yAngle) > CRASH_ANGLE_THRESHOLD) {
40     deployAirbag(); // If crash angle exceeds threshold, deploy airbag
41 }
42
43 delay(1000); // delay ditambahi
44 }
45
46 void deployAirbag() {
47     digitalWrite(relayPin, HIGH); // Turn on relay to deploy airbag
48     delay(250); // delay ne kurang suwi
49     digitalWrite(relayPin, LOW); // Turn off relay after deployment
50 }

```

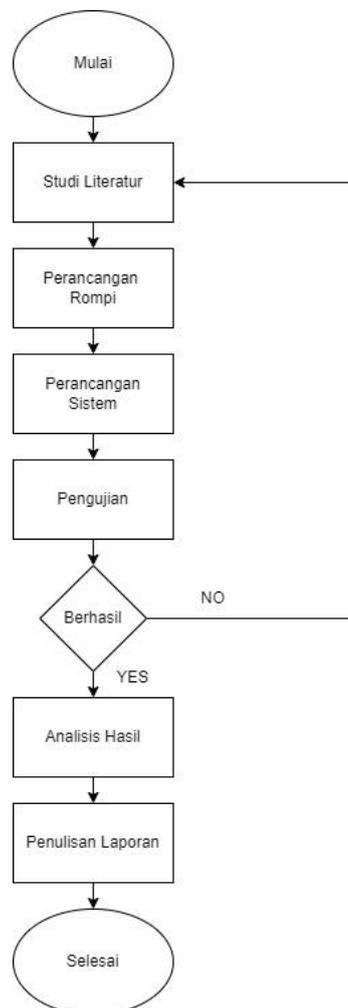
Gambar 2. 10 Syntax

Pada gambar 2. 10 *syntax* adalah aturan yang digunakan untuk menulis kode atau *script* agar mampu dipahami maksudnya oleh bahasa pemrograman. Dalam pembuatan dan penulisannya, seluruh aturan dalam *syntax* harus terpenuhi agar tujuan yang dimiliki seorang *programmer* tercapai. *Syntax* berfungsi untuk memerintah semua sensor yang ada [17].

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1. Alur Penelitian

Perancangan rompi pintar pengendara kebutuhan keamanan menggunakan sensor kemiringan ini memiliki beberapa alur yang harus di ikuti, alur dapat dilihat pada gambar 3.1



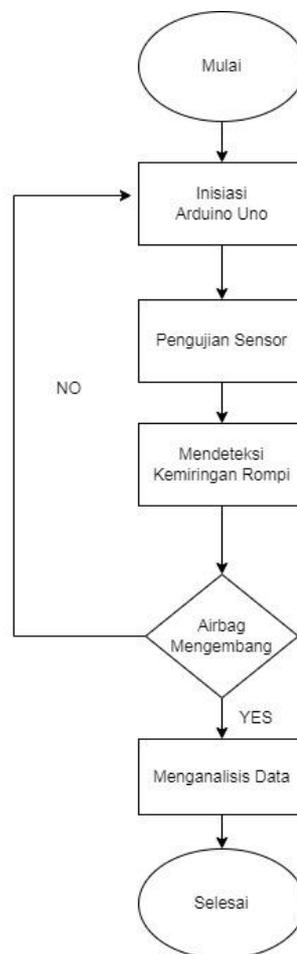
Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian

Pada gambar 3. 1 perancangan system mengikuti *flowchart* yang sudah tertera di gambar 3.1 diatas agar semua bisa bekerja sesuai dengan alurnya

Dengan langkah pertama yaitu mencari literasi untuk merancang dari rompi ini. Kemudian setelah mencari literasi maka akan dilanjutkan dengan memulai

perancangan rompi untuk melihat wujud nyatanya. Setelah melakukan perancangan rompi kemudian melakukan perancangan *system*. Jika tidak ada perancangan *system* maka rompi ini tidak bisa bekerja secara maksimal ketika dilakukan pengetestan. Kemudian setelah melakukan perancangan *system* maka akan dilakukan sebuah pengujian untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Setelah beberapa kali pengujian maka dilakukanlah analisis hasil. Setelah menumakan data dan mengumpulkan data maka akan dilakukan penulisan laporan untuk kebutuhan di perkuliahan.

3.2 Desain Sistem



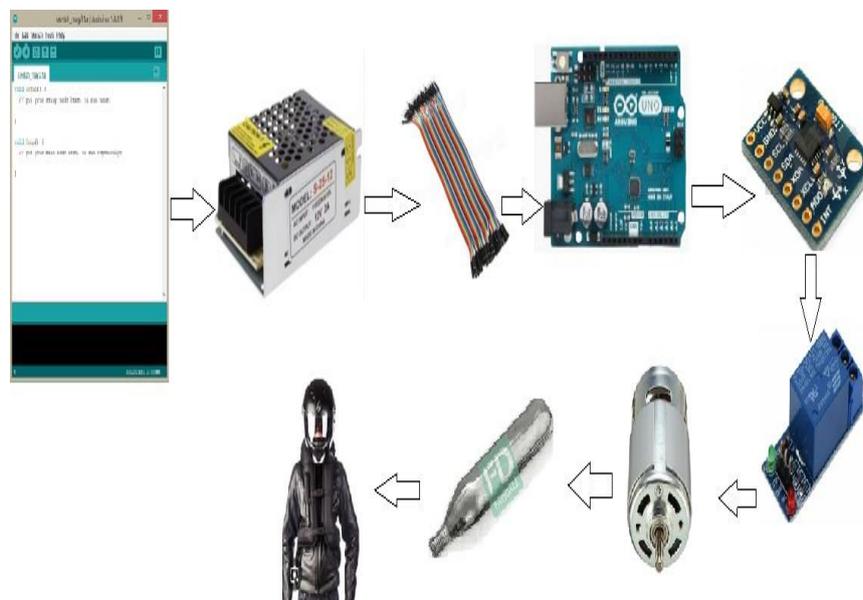
Gambar 3. 2 Desain Sistem

Pada gambar 3. 2 *flowchart system* monitoring ini yaitu proses dari inisiasi *system* hingga pengkalibrasi sensor. Proses awal adalah inisiasi *system* agar semua *system* bekerja dengan baik. Selanjutnya Arduino akan dihubungkan dengan sensor

Gyroscope. Jika sudah terhubung maka *system* akan dapat membaca dari kemiringan yang terbaca disensor *Gyroscope* ini.

3.3 Perancangan Rompi

Dalam perancangan penelitian rompi pintar kali ini memerlukan beberapa tahap yang harus dilakukan, untuk tahapan bisa dilihat pada gambar 3.2 , memerlukan beberapa bahan seperti Arduino uno ATmega 328 berfungsi untuk sebagai mikrokontroler dari rompi ini , memerlukan Arduino IDE untuk memasukkan *syntax* agar Arduino Uno ATmega 328 itu bisa bekerja, memerlukan juga kabel Arduino untuk menghubungkan antara Arduino ke sensor – sensor yang lain.



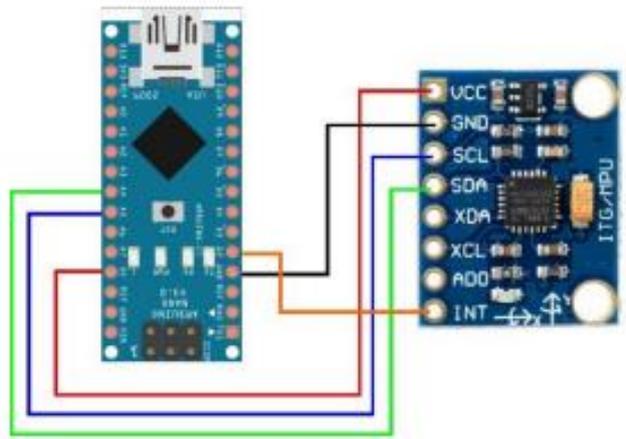
Gambar 3. 3 Perancangan Rompi

Pada gambar 3. 3 merupakan tahapan pertama dalam perancangan adalah harus menyediakan Arduino Uno untuk memasukkan perintah – perintah agar rompi ini bekerja, dan memerlukan aplikasi Arduino IDE untuk mengkodekan perintah – perintah, setelah itu menggunakan kabel agar kodingan yang berada dilaptop bisa tersampaikan ke dalam Arduino Uno, setelah semua terhubung maka akan

dilakukan dengan mengetest semua sensor – sensor yang ada didalam rompi tersebut.

3.4 Perancangan Sensor *Gyroscope*

Sensor Gyroscope yang digunakan pada prototipe ini menggunakan sensor gyroscope MPU-6050 terdapat pin VCC, GND, SCL, SDA, XDA, XCL, ADO dan INT. Pin VCC dihubungkan ke 5v pada arduino, pin GND dihubungkan ke GND (Ground) pada arduino, pin SCL dihubungkan ke pin Analog A5 ada arduino, pin SDA dihubungkan ke pin Analog A4 pada arduino, dan pin INT dihubungkan ke pin Digital 2. Pin XDA, XCL dan ADO tidak digunakan pada pengujian ini.



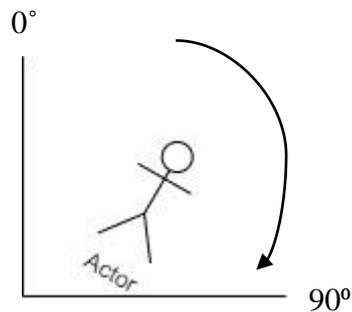
Gambar 3. 4 Perancangan Sensor *Gyroscope*

Pada Gambar 3.4 Ketika sensor menerima sinyal dari Arduino Uno maka sensor *gyroscope* akan mengirim perintah untuk sensor selanjutnya. Maka dapat dipastikan bahwa airbag akan mengembang ketika sensor selanjutnya menerima sinyal dari sensor *gyroscope*.

3.5 Airbag Flow

Cara kerja dari airbag yaitu ketika sebuah sensor *gyroscope* membaca dengan kemiringan kurang lebih sama dengan 30° derajat. Maka akan mengembanglah airbag itu dengan bantuan dari pompa udara yang telah tersedia didalam rompi ini.

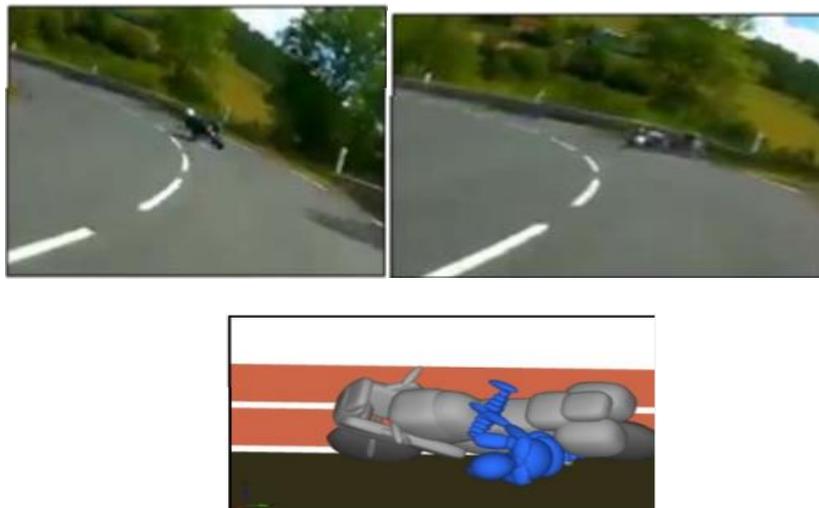
3.6 Standart Kemiringan



Gambar 3. 5 Standart Kemiringan

Pada gambar 3.5 Standart kemiringan pengendara ketika sedang mengendarai kendaraan adalah 30° . Ketika sudah melebihi dari sudut 30° maka pengendara akan mengalami kecelakaan yang berat hingga bisa menyebabkan luka – luka parah ataupun bisa menyebabkan meninggal dunia. Dengan adanya Rompi Pintar ini maka akan mengurangi pengendara dari cedera yang parah dan juga bisa mengurangi angka kecelakaan yang sering terjadi ketika sedang berkendara sehari - hari .

3.7 Skenario Pengujian



Gambar 3. 6 Skenario Pengujian

Pada gambar 3.6 Skenario percobaan menggunakan sebuah boneka yang telah menggunakan rompi airbag. Kemudian boneka sengaja dijatuhkan untuk

menguji sensor. Ketika boneka jatuh dan sensor membaca bahwa sudut kemiringan telah mencapai kurang lebih sama dengan 30° maka airbag akan otomatis mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua.

3.8 Tabel Pengujian

Dalam melakukan pengujian rompi pintar ini melakukan beberapa kali pengujian untuk mengambil hasil yang maksimal. Maka berikut adalah table dari pengujian rompi pintar ini :

Tabel 3. 1 Pengujian Rompi

NO	Sudut	Mengembang	
		Ya	Tidak
1.	5°		
2.	10°		
3.	15°		
4.	20°		
5.	25°		
6.	30°		
7.	35°		

Pada tabel 3.1 ada beberapa pengujian dari penelitian ini, jika keterangan berhasil maka akan dicentang dibagian kolom berhasil, namun jika tidak berhasil maka akan dicentang bagian tidak berhasil. Pengukuran kemiringan sudut terjatuhnya object dan waktu pengembangan airbag dilakukan secara manual dan dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali, sehingga didapatkan waktu rata – ratanya.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1 Perangkaian Rompi

Agar rompi pintar bisa bekerja dengan maksimal dan sempurna ketika akan digunakan. Diperlukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pembuatan *Script* di Arduino IDE

```

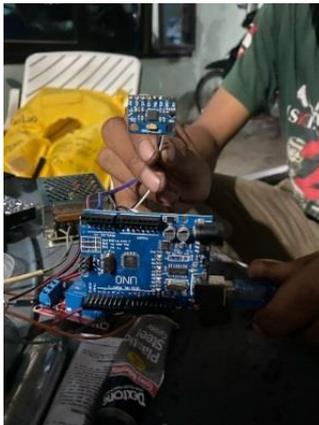
1  #include <Wire.h>
2  #include <MPU6050.h>
3
4  MPU6050 mpu;
5
6  const int relayPin = 9; // Pin connected to the relay control
7  const float CRASH_ANGLE_THRESHOLD = 30.0; // Define crash angle threshold in degrees
8
9  void setup() {
10   Serial.begin(9600); // Initialize serial communication
11   Wire.begin();
12   mpu.initialize();
13
14   pinMode(relayPin, OUTPUT);
15   digitalWrite(relayPin, LOW); // Ensure relay is initially off
16 }
17
18 void loop() {
19   int16_t accelerometer_x, accelerometer_y, accelerometer_z;
20   mpu.getAcceleration(&accelerometer_x, &accelerometer_y, &accelerometer_z);
21
22   // Calculate angles
23   float xAngle = atan2(accelerometer_y, accelerometer_z) * 180 / PI;
24   float yAngle = atan2(-accelerometer_x, accelerometer_z) * 180 / PI;
25
26   // Print accelerometer data and angles to serial monitor
27   Serial.print("X Accel: ");
28   Serial.print(accelerometer_x);
29   Serial.print("\tY Accel: ");
30   Serial.print(accelerometer_y);
31   Serial.print("\tZ Accel: ");
32   Serial.print(accelerometer_z);
33   Serial.print("\tX Angle: ");

```

Gambar 4. 1 Pembuatan *Script*

Pada gambar 4.1 merupakan untuk pembuatan *script* di Arduino IDE. Berfungsi sebagai penyambung antara Arduino uno dengan sensor – sensor yang ada. Dan sebagai perintah – perintah untuk sensor. Didalam *script* memiliki perintah – perintah yang berbeda fungsi untuk menyambungkan antara sensor dengan Arduino.

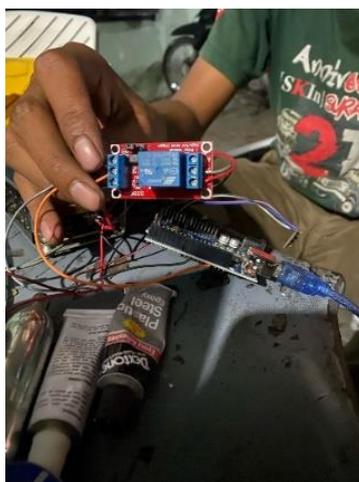
2. Menyambungkan Arduino ke MPU – 6050



Gambar 4. 2 Menyambungkan MPU - 6050

Pada gambar 4.2 merupakan mengkoneksikan antara dari Arduino ke MPU – 6050 , Sensor MPU – 6050 ini berfungsi sebagai pendeteksi dari kemiringan, atau sensor ini sering disebut dengan sensor *GYROSCOPE*. Kelebihan dari sensor ini adalah bisa mengkalibrasi dengan sendirinya, tanpa perlu kalibrasi manual. Ketika sensor sudah mendeteksi kemiringan yang sudah ditentukan maka sensor ini akan mengirim perintah ke Arduino untuk mengaktifkan *DC High Torque* untuk segera membuka tabung CO₂.

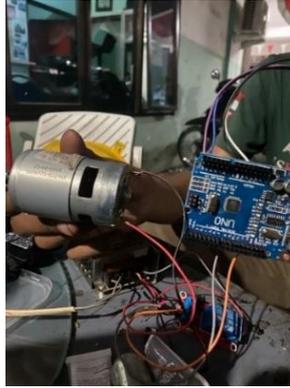
3. Pemasangan Relay 12V



Gambar 4. 3 Pemasangan *Relay* 12 V

Pada gambar 4.3 merupakan pemasangan relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menyalakan sebuah *DC High Speed Large Torque 775*.

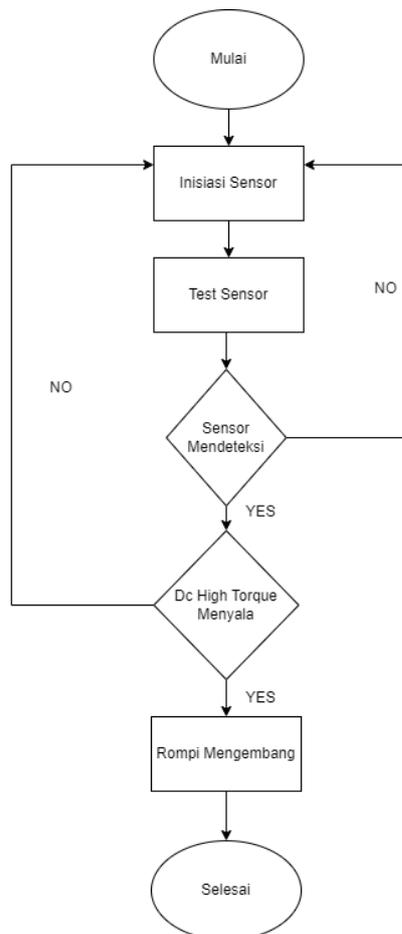
4. Pemasangan *DC High Speed Large Torque*



Gambar 4. 4 Pemasangan *DC High Speed Large Torque*

Pada gambar 4.4 ini merupakan pemasangan *High Torque* yang berfungsi sebagai pengikis tabung gas CO₂. Agar tabung CO₂ bisa mengeluarkan udara maka diperlukan alat ini sebagai pemutar mata bor yang bisa mengikis dari ujung tabung CO₂ itu.

4.2 Cara Kerja Rompi



Gambar 4. 5 Cara Kerja Rompi

Pada gambar 4.5 Cara kerja rompi ini adalah sensor *gyroscope* ini di mode standby ketika sensor masih belum membaca dengan kemiringan 30° . Namun ketika sensor sudah membaca kemiringannya sudah mencapai 30° maka sensor *gyroscope* ini langsung menyalakan high torque dengan menggunakan relay untuk segera membuat lobang agar tabung dari CO_2 bisa langsung mengeluarkan oksigen untuk mengembangkan rompi ini.

4.3 Pengelolahan Data

Bab ini menguraikan berbagai metode pengumpulan data dalam proyek rompi pintar, yang terbagi menjadi dua kategori utama: pengumpulan data dari prototipe dan pengujian.

4.3.1 Prototype

Prototype adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. *Prototype* sendiri bukanlah produk final yang nantinya akan diedarkan. Prototype dibuat untuk kebutuhan awal *development software* dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Sehingga pengembang produk dapat mengetahui kekurangan dan kesalahan lebih awal sebelum mengimplementasikan fitur lain ke dalam produk dan merilis produk.

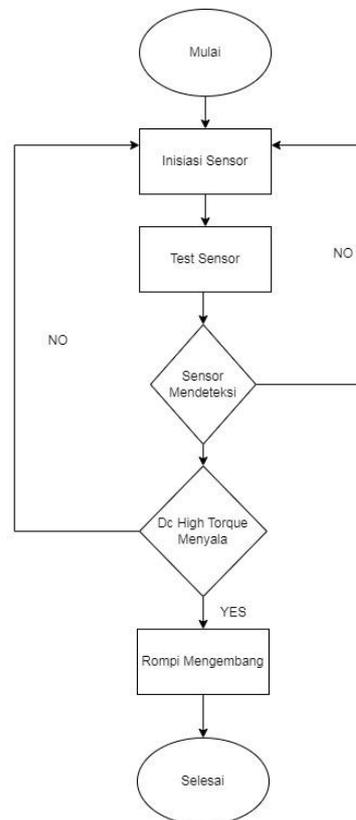
Tabel 4. 1 Pengujian Prototype

Sudut	Mengembang	
	YA	TIDAK
0°		
5°		
10°		
15°		
20°		
25°		
30°		
35°		
40°		
45°		
50°		

Pada tabel 4.1 Berdasarkan analisis data, terbukti bahwa tabel berwarna hijau menandakan ketika kemiringan melebihi 30 derajat, sensor MPU-6050 akan mengirimkan sinyal ke *relay*, mengaktifkan catu daya *DC High Power High Torque*, dan mengembungkan kantung udara. Pada tabel yang berwarna merah merupakan sudut kemiringan yang belum menyentuh derajat yang telah dimasukkan kedalam *syntax* diarduino uno. Maka sensor tidak akan mengirim perintah ke *relay* untuk mengaktifkan *DC High Torque High Speed*.

4.3.2. Pengujian Langsung

Pada tahap testing diawali dengan pembuatan skenario pengujian dalam bentuk *flowchart*. Pada *flowchart* menjelaskan urutan cara kerja dari rompi *airbag*. Berikut pada gambar 4.6 *flowchart* cara kerja rompi *airbag*.



Gambar 4. 6 *Flowchart* Percobaan Langsung

Pada gambar 4.6 cara kerja rompi ini adalah dalam inisiasi Arduino peneliti akan memasukkan *syntax* agar sensor dapat terhubung dengan Arduino . setelah

memasukan *syntax* maka akan dilakukan pengetestan sensor . sensor *gyroscope* ini dimode standby ketika sensor masih belum membaca dengan kemiringan 30° . Namun ketika sensor sudah membaca kemiringannya sudah mencapai 30° maka sensor *gyroscope* ini langsung menyalakan high torque dengan menggunakan *relay* untuk segera membuat lobang agar tabung dari CO_2 bisa langsung mengeluarkan carbon dioksida untuk mengembangkan rompi ini.

Tabel 4. 2 Pengujian Langsung

Sudut	Mengembang	
	YA	TIDAK
0°		
5°		
10°		
15°		
20°		
25°		
30°		
35°		
40°		
45°		
50°		
55		
60		
65		
70		

Pada tabel 4.2 menjelaskan bahwa tabel yang berwarna merah menandakan dari kemiringan sudut 0° sampai dengan 25° rompi belum mengembang karena sensor *gyroscope* belum mendeteksi sudut yang sudah ditetapkan. Namun tabel yang berwarna hijau menjelaskan bahwa sudut 30° sampai 70° rompi telah mengembang dikarenakan sensor *gyroscope* sudah membaca kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Dalam mengembangkan rompi pintar maka sensor akan

mengirim perintah kecatu daya otomatis untuk segera menyalakan *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 seberat kurang lebih 16 gram untuk mengalirkan udara agar rompi pitar segera mengembang . Kesimpulan : Tabel yang berwarna merah merupakan tabel yang belum mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Tabel yang berwarna hijau merupakan tabel yang telah mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*.



Gambar 4. 7 Kemiringan 0°

Pada gambar 4.7 ketika derajat menunjukan pada kemiringan 0° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 8 Kemiringan 5°

Pada gambar 4.8 ketika derajat menunjukan pada kemiringan 5° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 9 Sudut Kemiringan 10°

Pada gambar 4.9 ketika derajat menunjukan pada kemiringan 10° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 10 Sudut Kemiringan 15°

Pada gambar 4.10 ketika derajat menunjukan pada kemiringan 15° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 11 Sudut 20°

Pada gambar 4.11 ketika derajat menunjukkan pada kemiringan 20° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 12 Sudut 25°

Pada gambar 4.12 ketika derajat menunjukkan pada kemiringan 25° maka sensor tidak akan mengirim perintah menuju *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



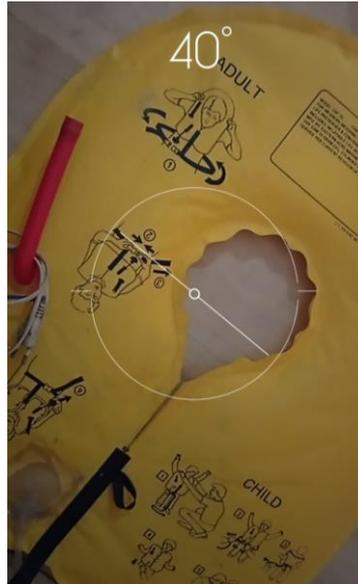
Gambar 4. 13 Sudut 30°

Pada gambar 4.13 menunjukkan dengan kemiringan 30° maka sensor MPU 6050 akan mengirim perintah menuju *relay* untuk mengaktifkan *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 14 Sudut 35 °

Pada gambar 4.14 menunjukkan dengan kemiringan 35° maka sensor MPU 6050 akan mengirim perintah menuju *relay* untuk mengaktifkan *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 15 Sudut 40°

Pada gambar 4.15 menunjukkan dengan kemiringan 40° maka sensor MPU 6050 akan mengirim perintah menuju *relay* untuk mengaktifkan *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.



Gambar 4. 16 Sudut 45°

Pada gambar 4.16 menunjukkan dengan kemiringan 45° maka sensor MPU 6050 akan mengirim perintah menuju *relay* untuk mengaktifkan *DC High Speed High Torque* untuk mengembangkan rompi.

4.4 Analisis

Hasil dari pengujian menurut metode uji *Prototype* menghasilkan bahwa dengan kemiringan 30° maka rompi akan mengembang dan melindungi pengendara dari luka berat. Ketika melakukan uji langsung bisa dilihat pada gambar 4.11

menghasilkan sebuah rompi yang mengembang dengan kemiringan 30° dan sama dengan hasil yang telah di uji dengan metode pengujian *prototype*.

Dalam tabel dibawah menjelaskan bahwa tabel yang berwarna merah menandakan dari kemiringan sudut 0° sampai dengan 25° rompi belum mengembang karena sensor *gyroscope* belum mendeteksi sudut yang sudah ditetapkan. Namun tabel yang berwarna hijau menjelaskan bahwa sudut 30° sampai 50° rompi telah mengembang dikarenakan sensor *gyroscope* sudah membaca kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Dalam mengembangkan rompi pintar maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya otomatis untuk segera menyalakan *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 seberat kurang lebih 16 gram untuk mengalirkan udara agar rompi pintar segera mengembang . Kesimpulan : Tabel yang berwarna merah merupakan tabel yang belum mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Tabel yang berwarna hijau merupakan tabel yang telah mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*.

Tabel 4. 3 Analisis Prototype

SUDUT	MENGENGANG		Waktu
	YA	TIDAK	
0°			0 Detik
5°			0 Detik
10°			0 Detik
15°			0 Detik
20°			0 Detik
25°			0 Detik
30°			07,21 Detik
35°			07,21 Detik
40°			07,21 Detik
45°			07,21 Detik
50°			07,21 Detik

Pada tabel 4.3 dalam pengujian *prototype* dapat disimpulkan bahwa pengujian *prototype* hanya mendapatkan 60% keberhasilan ketika rompi sedang diuji coba.

Namun berbeda ketika sudah menggunakan metode uji coba langsung. Ketika menggunakan uji coba metode langsung mendapatkan hasil yang sangat memuaskan yaitu dengan menggunakan metode uji coba langsung mendapatkan hasil 100% keberhasilan yang telah dicoba. Keberhasilan bisa dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 4. 4 Analisis Uji Langsung

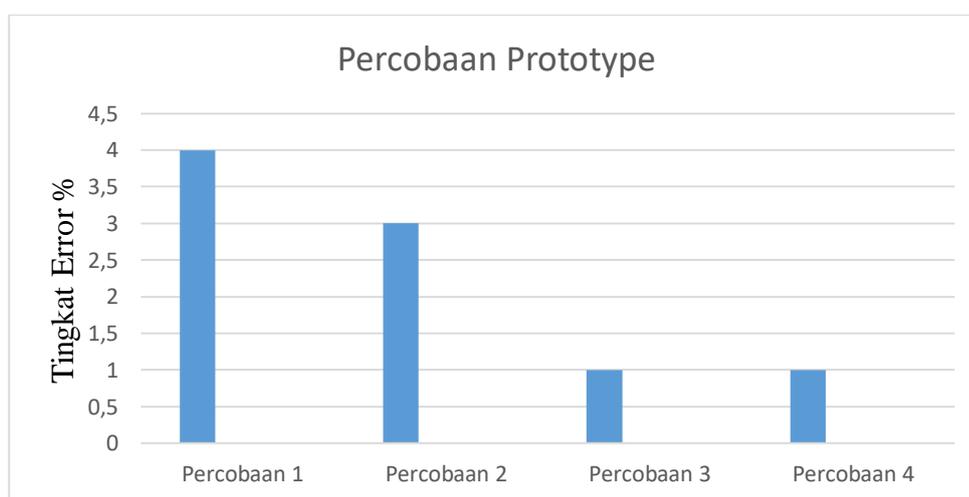
SUDUT	MENGEMBANG		Waktu
	YA	TIDAK	
0°			0 Detik
5°			0 Detik
10°			0 Detik
15°			0 Detik
20°			0 Detik
25°			0 Detik
30°			07,21 Detik
35°			07,21 Detik
40°			07,21 Detik
45°			07,21 Detik
50°			07,48 Detik
55 °			08,12 Detik
60 °			08,12 Detik
65 °			09,13 Detik
70 °			10,01 Detik
75 °			10,01 Detik

Pada tabel 4.4 menjelaskan bahwa tabel yang berwarna merah menandakan dari kemiringan sudut 0° sampai dengan 25° rompi belum mengembang karena sensor *gyroscope* belum mendeteksi sudut yang sudah ditetapkan. Namun tabel yang berwarna hijau menjelaskan bahwa sudut 30° sampai 75° rompi telah mengembang dikarenakan sensor *gyroscope* sudah membaca kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Dalam mengembangkan rompi pintar maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya otomatis untuk segera menyalakan *DC High Speed*

High Torque untuk segera melubangi tabung CO_2 seberat kurang lebih 16 gram untuk mengalirkan udara agar rompi pitar segera mengembang . ketika sensor telah mendeteksi kemiringan yang sudah ditetapkan diarduino uno maka rompi akan mengembang dengan waktu rata – rata 7 – 10 detik. Kesimpulan : Tabel yang berwarna merah merupakan tabel yang belum mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*. Tabel yang berwarna hijau merupakan tabel yang telah mendeteksi kemiringan yang telah ditetapkan didalam *syntax*.

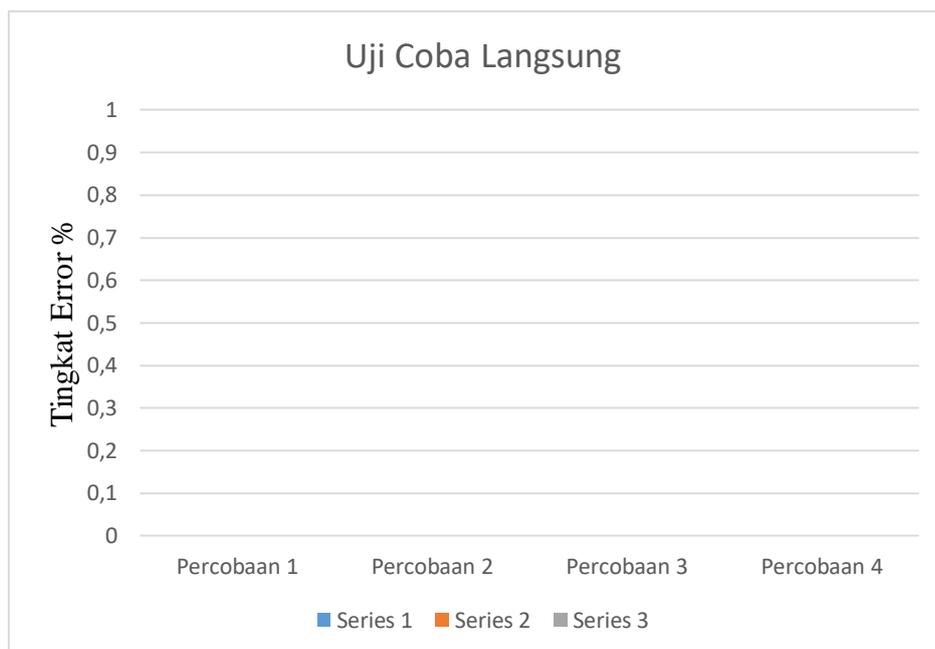
4.4.1 Error

Setelah dilakukan pengujian langsung , langkah selanjutnya menguji seberapa banyak tingkat *error* yang telah dilakukan pengguna. Tingkat *error* digunakan untuk melihat apakah desain *system* yang telah dibuat apakah banyak terjadi *error* atau sudah bisa digunakan dengan baik.



Gambar 4.17 Diagram Percobaan Prototype

Berdasarkan diagram batang yang disajikan, dapat diamati bahwa pengujian *Prototype* menunjukkan *error* yang banyak. Hal ini ditunjukkan jumlah *error* pada keempat percobaan dalam pengujian *prototype*. Menunjukkan bahwa pada percobaan 1 menghasilkan 4% *error* , percobaan 2 menunjukkan tingkat *error* sebanyak 3% , percobaan 3 menunjukkan tingkat *error* 1% , percobaan 4 menunjukkan tingkat *error* 1%. Kesimpulan : Dari hasil analisis , dapat disimpulkan bahwa pengujian *prototype* masih mendapatkan *error* yang banyak. Ketika ingin memproduksi maka pengujian *prototype* ini harus lebih diperbaiki.



Gambar 4.18 Diagram Uji Coba Langsung

Pada uji coba langsung ini setelah melakukan beberapa pembenahan dari uji coba sebelumnya. Ketika penguji melakukan pengujian uji coba secara langsung penguji mendapatkan hasil yang memuaskan karena dalam pengujian uji coba langsung ini hampir tidak memiliki *error* dikarenakan peneliti sudah mencoba untuk memperbaiki ketika *error* yang tinggi dan terjadi pada uji coba *prototype*. Kesimpulan : Dari hasil analisis , dapat disimpulkan bahwa pengujian uji coba langsung memiliki tingkat *error* yang sangat rendah ketimbang uji coba *prototype*.

Dalam pengujian metode uji coba *prototype* ketika dilakukan pengujian rompi pintar terjadi beberapa *error* yang terjadi. Namun *error* yang terjadi ketika pengujian uji coba metode uji coba *prototype* adalah *error* sebuah mekanisme ketika mengemangkan rompi pintar. *Error* tersebut diketahui peneliti ketika sedang melakukan pengujian pertama kalinya. *Prototype* memiliki banyak *error* dan memiliki banyak penyebab dari terjadinya sebuah *error*. Berikut merupakan beberapa penyebab dari *error*nya uji coba *prototype* :

1. Lubang Udara

Lubang udara yang berada didalam rompi hanya sekecil jari kelingking. Ketika peneliti sedang melakukan uji coba peneliti tidak sengaja menemukan adanya sobekkan yang kecil namun bisa menghambat sang peneliti untuk meneliti.

2. Dinamo

Dinamo atau yang sekarang dipakai oleh peneliti *DC High Speed High Torque*. Sebelum menggunakan *DC High Speed High Torque*, peneliti menggunakan *dynamo High Torque*. Perbedaan *DC High Speed High Torque* dengan *DC High Torque* adalah ketika *DC High Speed High Torque* berputar memiliki kecepatan yang sangat cepat dan memiliki torsi yang kuat. Sedangkan *DC High Torque* ketika berputar tidak memiliki kecepatan yang cepat namun hanya memiliki torsi yang kuat aja. Sedangkan yang dibutuhkan oleh peneliti adalah sebuah dinamo yang memiliki kecepatan yang cepat dan memiliki torsi yang besar.

3. Ulir

Ulir ini sangat penting ketika sensor sudah mendeteksi kemiringan maka akan mengirim perintah ke catu daya untuk menyalakan *DC High Speed High torque*. Ketika *DC High Speed High Torque* menyala maka ulir akan berputar untuk mendorong sebuah jarum untuk membuka tabung CO_2 . Ulir yang digunakan adalah ulir yang berlawanan arah jarum jam. Ketika ulir yang berada di dinamo searah jarum jam maka harus ada ulir yang berlawanan jarum jam untuk bisa mendorong sebuah jarum.

4. Jarum

Jarum berfungsi ketika sebuah ulir berputar berlawanan jarum jam. Peneliti memiliki error ketika ulir sudah berputar namun jarum yang berada didepan tabung kurang tajam dan kurang tebal. Maka ketika sedang melakukan sebuah percobaan tabung CO_2 itu tidak bisa dilobangi. Ketika tabung tidak bisa dilobangi maka rompi ini tidak bisa mengembang dengan sempurna.

4.4.2 Percobaan Langsung

Dalam metode pengujian percobaan langsung peneliti menguji rompi pintar yang telah dirancang untuk menghasilkan data yang telah diuji coba. Uji coba langsung ini dilakukan secara beberapa hari untuk menjalankan uji coba langsung, agar pengujian mendapatkan hasil yang aktual.



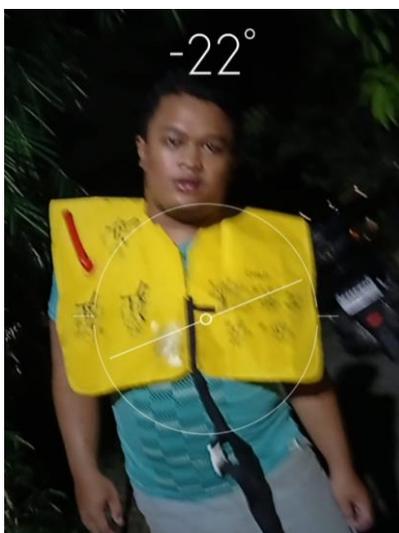
Gambar 4. 19 Percobaan 0°

Pada gambar 4. 19 uji coba langsung dilakukan beberapa tahap yaitu dengan tahap sudut kemiringan 0°. Dimana penguji berdiri tegak dengan derajat kemiringan 0° dan sensor gyroscope masih belum mengirim perintah ke catu otomatis. Ketika penguji berdiri tegak dan sensor masih mendeteksi kemiringan kurang dari 30° maka sensor *gyroscope* masih berada ditahap inisiasi Arduino yang sudah tertera pada *flowchart* desain *system*. Kesimpulan : Sensor *gyroscope* belum membaca kemiringan sudut yang telah dicantumkan ketika memasukan *syntax* dan sensor tidak akan mengirim perintah ke catu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 16 gram.



Gambar 4. 20 Percobaan 23°

Pada gambar 4. 20 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 23° . Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan kurang dari 30° maka sensor tidak mengirim perintah ke catu daya. Dimana sensor masih tidak mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukkan kedalam *syntax*. Sensor tidak mengirim perintah ke catu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang melebihi dari sudut 5° sampai sudut 20° dan sensor tidak mendeteksi kemiringan 30° maka sensor masih berada pada tahap inisiasi Arduino Uno yang telah tertera pada *flowchart* desain *system*.



Gambar 4. 21 Percobaan -22°

Pada gambar 4. 21 pengujian tahap berikutnya penguji tidak hanya menguji di sudut plus (+) saja penguji juga melakukan pengujian kemiringan dengan kemiringan sudut -22° dimana kemiringan ini merupakan kemiringan yang beresiko kecelakaan ketika berkendara dikehidupan sehari – hari .Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan kurang dari 30° maka sensor tidak mengirim perintah ke catu daya. Dimana sensor masih tidak mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukkan kedalam *syntax*. Sensor tidak mengirim perintah ke catu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang melebihi dari sudut 5° sampai sudut -22° dan sensor tidak mendeteksi

kemiringan 30° maka sensor masih berada pada tahap inisiasi Arduino Uno yang telah tertera pada *flowchart* desain *system*.



Gambar 4. 22 Percobaan 30°

Pada gambar 4. 22 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 30° . Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan 30° . Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.



Gambar 4. 23 Percobaan -31°

Pada gambar 4. 23 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan - 31°. Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan -31°. Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Apabila sensor mendeteksi kemiringan yang lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.



Gambar 4. 24 Percobaan 40°

Pada gambar 4. 24 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 40°. Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan 40°. Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Apabila sensor mendeteksi kemiringan yang lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan

daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.



Gambar 4. 25 Percobaan 45°

Pada gambar 4. 25 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 45°. Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan 45°. Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Apabila sensor mendeteksi kemiringan yang lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.



Gambar 4. 26 Kemiringan 54°

Pada gambar 4. 26 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 54°. Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan 54°. Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Apabila sensor mendeteksi kemiringan yang lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.



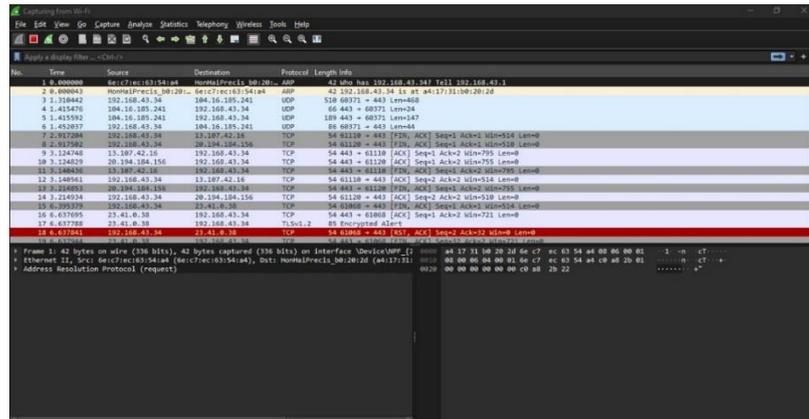
Gambar 4. 27 Kemiringan 60°

Pada gambar 4. 27 pengujian tahap berikutnya penguji memiringkan badannya dengan kemiringan 60° sampai dengan kemiringan 65°. Ketika peneliti berdiri miring dengan kemiringan 60° sampai dengan kemiringan 65°. Dimana sensor sudah mendeteksi kemiringan yang seharusnya ketika telah dimasukan kedalam *syntax*. Apabila sensor mendeteksi kemiringan yang lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk segera melubangi tabung CO_2 . Kesimpulan :ketika peneliti berdiri dengan kemiringan yang sudah tertera pada *syntax* maka sensor akan mengirim perintah kecatu daya untuk mengalirkan daya ke *DC High Speed High Torque* untuk melubangi tabung CO_2 dan rompi akan mengembang untuk melindungi pengendara kendaraan roda dua dari luka berat.

4.5 Uji Konektivitas Aplikasi Blynk Dengan Server

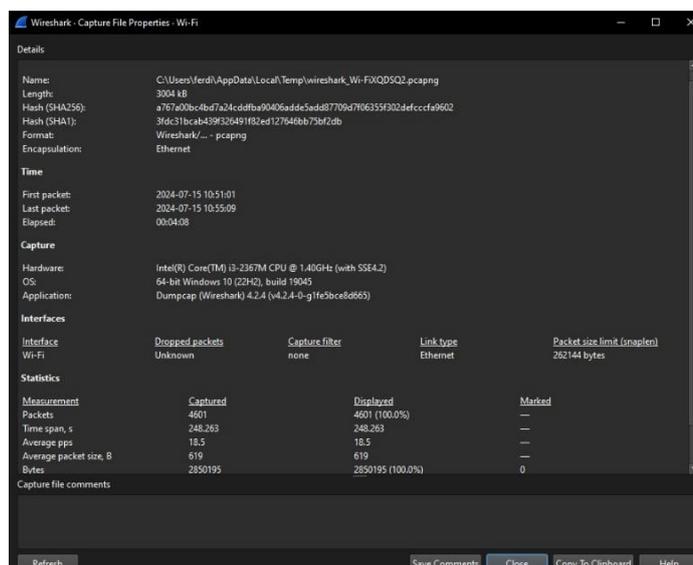
Analisis pengujian dilakukan menggunakan aplikasi wireshark dengan metode sniffing, untuk mengetahui delay, bit rate, dan alamat IP blynk.

4.5.1 Source Hp Ke Aplikasi Blynk



Gambar 4. 28 Uji Konektifitas Hp Ke Aplikasi *Blynk* dengan *Wireshark*

Pada Gambar 4. 28 terlihat bahwa analisis proses handshake berlangsung, dan dapat dilihat source dari 192.168.43.34 merupakan IP dari ponsel. Destination berisi 104.16.185.241, yang merupakan IP dari server Blynk. Data yang diperoleh hanya memiliki dua protokol, yaitu TCP dan TLS. Protokol TCP adalah Transport Control Protocol, protokol yang dirancang untuk mengirimkan data dan memastikan keamanan data terkirim melalui jaringan, sementara TLS singkatan dari Transport Layer Security adalah protokol yang dirancang untuk memastikan bahwa data terkirim ke server atau sesuai pada tujuannya.



Gambar 4. 29 Hasil Uji *Wireshark*

```

[Stream index: 1]
[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence Number: 112 (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 1304553180
[Next Sequence Number: 113 (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 189 (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 1056486725
0101 ... = Header Length: 20 bytes (5)
Flags: 0x011 (FIN, ACK)
Window: 512
[Calculated window size: 131072]
[Window size scaling factor: 256]
Checksum: 0x7a96 [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent Pointer: 0
[Timestamps]
[Time since first frame in this TCP stream: 0.008574000 seconds]
[Time since previous frame in this TCP stream: 0.000066000 seconds]

```

Gambar 4. 30 Hasil Analisa Uji Konektivitas

Pada tampilan Gambar 4.30 aplikasi Wireshark dapat melihat bahwa analisa proses pengiriman berlangsung, melalui protokol TCP (*Transmission Control Protocol*) yang menghasilkan *delay* sebesar 4,275 detik masuk dalam kategori sangat baik dan delay dari frame pertama ke frame ini Penundaan adalah 2,56 detik, dan throughput transmisi pengiriman data adalah 4,32Kbits/dtk.



Gambar 4. 31 Tampilan Blynk

Pada gambar 4. 31 menampilkan tentang tampilan ketika blynk yang telah terinstall pada hp. Menampilkan kemiringan ketika sensor telah membaca kemiringan dan menampilkan di blynk yang telah terinstall di hp.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini merupakan bagian dari karya tulis ilmiah yang membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan. Dengan mengacu pada tujuan penelitian yang telah ditulis pada bab I. serta berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dituliskan pada bab IV. Terdapat keterbatasan masalah pada penelitian yang akan ditelaah, serta akan dimuat untuk saran penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Pada Rompi Pintar sensor kemiringan akan mendeteksi pada kemiringan lebih dari sama dengan 30° maka sensor akan mengirim perintah ke catu otomatis untuk menghidupkan *DC High Speed High Torque* untuk melubangi Tabung CO_2 maka rompi dapat mengembang dan melindungi pengendara dari benturan kejalan.

Pada hasil akhir penelitian ini, pada percobaan *prototype* didapatkan tingkat keberhasilan sebesar 90% dengan waktu mengembang kurang lebih 7 – 10 detik. Tingkat keberhasilan belum mencapai 100% dikarenakan beberapa vaktor, diantaranya kapasitas tabung CO_2 yang digunakan hanya memiliki kapasitas penyimpanan 16g sehingga rompi tidak mengembang secara maksimal.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan membuat model aslinya dan dilakukan uji kegunaan pada pengendara dan kondisi sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. B. Himadri Nath Saha, Tanishq Banerjee, Suvrojit Kumar Saha, Arjun Dutta, Shuvam Ghosal, Ranit Bandyopadhyay, Ayush Das, Niloy Chakravorty, Anirup Roy, Soham Pandit, “Smart Motorcycle Vest Using Arduino and Vibration Sensing Module,” 2018. .
- [2] M. I. N. Fahmi, M. B. Panuntun, A. Y. Sari, and F. Liantoni, “Desain Smart Body Vest Untuk Meminimalisir Kecelakaan Kerja Menuju Indonesia Zero Accident,” *J. Kesehat. Lingkung. J. dan Apl. Tek. Kesehat. Lingkung.*, vol. 17, no. 2, pp. 73–80, 2020.
- [3] Daine, “Motorcycle Airbag products,” *dstoremanchester*. <https://www.dstoremanchester.co.uk/motorcycle-clothing/motorcycle-d-air-products> (accessed Jun. 11, 2024).
- [4] C. Wol-Hee, Do & Hei-Sun, “A Study on the Evaluation of Motorcycle Jacket with Built-in Airbag,” 2020.
- [5] T. Serre, C. Masson, M. Llari, B. Canu, M. Py, and C. Perrin, “Airbag Jacket for Motorcyclists: Evaluation of Real Effectiveness T. Serre, C. Masson M. Llari, B. Canu, M. Py, C. Perrin,” *Int. Res. Counc. Biomech. Inj.*, pp. 533–547, 2019.
- [6] M. K. N. R. I. K. L. Lintas, *Polisi Lalu Lintas Dalam Angka Tahun 2021*. 2021.
- [7] J. R. Putri, “Penyelesaian Tindak Pidana Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Melalui Pendekatan Keadilan Restoratif,” *Soumatara Law Rev.*, vol. 4, no. 1, pp. 80–92, 2021.
- [8] L. Lady, L. A. Rizqandini, and D. L. Trenggonowati, “Efek usia, pengalaman berkendara, dan tingkat kecelakaan terhadap driver behavior pengendara sepeda motor,” *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 57–64, 2020.
- [9] O. E. Amestica, P. E. Melin, C. R. Duran-Faundez, and G. R. Lagos, “An experimental comparison of Arduino IDE compatible platforms for digital control and data acquisition applications,” *IEEE Chil. Conf. Electr. Electron. Eng. Inf. Commun. Technol.*, pp. 1–6, 2019.
- [10] Y. A. Badamasi, “The working principle of an Arduino,” *Int. Conf. Electron. Comput. Comput.*, pp. 1–4, 2014.

- [11] V. M. Passaro, A. Cuccovillo, L. Vaiani, M. De Carlo, and C. E. Campanella, "Gyroscope technology and applications: A review in the industrial perspective.," *Sensors*, vol. 17, no. 10, p. 2284, 2017.
- [12] S. K. Safi, P. P. Acarnley, and A. G. Jack, "Analysis and simulation of the high-speed torque performance of brushless DC motor drives," *IEE Proceedings-Electric Power Appl.*, vol. 142, no. 3, pp. 191–200, 1995.
- [13] H. Humaida, "A STUDY ON CARBON ISOTOPE OF CO₂ AND CH₄ IN WESTERN DIENG PLATEU BY GAS CHROMATOGRAPHY-ISOTOPE RATIO MASS SPECTROMETER (GC-IRMS)," *Indones. J. Chem.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–14, 2005.
- [14] P. N. Latha, K. N. Rao, and N. J. R. Krishna, "Modelling and Analysis of a Multifunctional Microcontroller based Relay for Protection of Solid State Transformer," *Grenze Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [15] G. Shi, C. S. Chan, W. J. Li, K. S. Leung, Y. Zou, and Y. Jin, "Mobile Human Airbag System for Fall Protection Using MEMS Sensors and Embedded SVM Classifier," *IEEE Sens. J.*, vol. 9, no. 5, pp. 495–503, 2009.
- [16] J. A. Martin-Ramos, A. M. Pernía, F. Díaz, J., Nuño, and J. A. Martínez, "Power Supply for a High-Voltage Application," *IEEE Trans. power Electron.*, vol. 23, no. 4, pp. 1608–1619, 2008.
- [17] E. Brian, *Beginning Arduino Programming*. Apress, 2011.

LAMPIRAN

