

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUDUT PERGI**  
**KENDARAAN BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR**  
**MPU 6050**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Sains Terapan  
bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Oleh:  
Margiyanto Rokhimmatulloh  
Notar: 17.II.0208

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2021**

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUDUT PERGI**  
**KENDARAAN BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR**  
**MPU 6050**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Sains Terapan  
bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Oleh:  
Margiyanto Rokhimmatulloh  
Notar: 17.II.0208

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUDUT PERGI KENDARAAN BERBASIS**  
**ARDUINO DENGAN SENSOR MPU 6050**

*(DESIGN OF MEASURING DEVICE VEHICLE DEPARTURE ANGEL BASED ARDUINO  
WITH MPU6050 SENSOR)*

Disusun oleh :

MARGIYANTO ROKHIMMATULLOH

17.II.0208

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Drs. Tri Handoyo, M.Pd**  
**NIP. 19561222 198503 1 001**

Tanggal 15 Agustus 2021

Pembimbing 2



**Mokhammad Rifqi Tsani, M. Kom**  
**NIP. 19890822 201902 1 001**

Tanggal 15 Agustus 2021

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUDUT PERGI KENDARAAN BERBASIS**  
**ARDUINO DENGAN SENSOR MPU 6050**

*(DESIGN OF MEASURING DEVICE VEHICLE DEPARTURE ANGLE BASED ARDUINO  
WITH MPU 6050 SENSOR)*

Disusun oleh :

**MARGIYANTO ROKHIMMATULLOH**

**17.II.0208**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal Tegal, ..... 2020

Ketua sidang

Tanda tangan

**Drs. Tri Handoyo, M.Pd**  
**NIP. 19561222 198503 1 001**

Penguji 1

Tanda tangan

**Djarot Suradji, S.IP., M.M.**  
**NIP. 19580725 198703 1 001**

Penguji 2

Tanda tangan

**Drs. Gunawan, M.T**  
**NIP.19621218 198903 1 001**

Mengetahui :  
Ketua Program Studi  
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

**Ethys Pranoto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Margiyanto Rokhimmatulloh

Notar : 17.II.0208

Program Studi : Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif

menyatakan bahwa Laporan Skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUDUT PERGI KENDARAAN BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSO MPU 6050" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, Agustus 2021

Margiyanto Rokhimmatulloh

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Segala puji hanyalah untuk Allah SWT semesta alam yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kenikmatan sehat lahir dan batin sehingga dengan ridho dan kasih sayangNYA skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW. Beliauulah rahmatan lil alamin di dunia ini, semoga kita termasuk hamba Allah yang mendapatkan syafaat Beliau di hari akhir kelak.*

*Ibu dan Bapak, Ibu Sukismirah dan Bapak Sunaryo. Terimakasih banyak untuk semua doa dalam sujud panjang yang tidak pernah putus, terimakasih untuk segala support dan pengorbanan yang telah dilakukan demi kelancaran kuliah bahkan disaat sedang dalam kondisi tersulit sekalipun.*

*Kakaku, keponakanku tersayang Mbak Adik Lya Christiana, Mas Lutfi Abu Handis Al-bana, Alifiandra Widi Putra Al-bana dan Zafran Cendikia Putra Al-bana terimakasih untuk doa dan dukungannya. Semoga Allah selalu melindungi kita semua dan semoga kita juga bisa menjadi kebanggaan dan dapat memberikan kebahagiaan dunia akhirat untuk Ayah dan Bunda.*

*Terimakasih kepada banyanganku sendiri, yang telah menemani mengerjakan tugas akhir ini, maafkan aku bayangan karena pernah melupakanmu, walaupun kamu hitam tak berwajah. pindah ke timur saat matahari di barat, pindah ke barat saat matahari di timur, bayangan maafkan aku pernah melupakan mu untuk orang lain, saat aku makan dengan orang lain aku lupa kamu ada, aku lupa memberi mu makan, tapi sampai sekarang aku tidak tau bagaimana cara memberimu makanan, tapi mulai sekarang aku akan mencari cara bagaimana membuat mu bahagia karena kamu adalah aku.*

*Taruna/i TKO B serta jajaran Taruna/i TKO VII yang selama 4 tahun ini telah melukiskan berjuta kisah kasih selama proses pendidikan dan mau untuk melangkah bersama. Serta untuk seluruh rekan-rekan BATCH XXVIII yang telah menjadi keluarga, tiada yang menyenangkan selain bisa berkumpul dengan kalian, terimakasih untuk waktunya selama 4 tahun ini. Dan untuk taruna/i korps Tegalan 28 yang selalu memberi dukungan satu sama lain.*

*Terimakasih kepada Bapak Tri Handoyo, M.Pd dan Bapak M. Rifqi Tsani, M.Kom. yang telah membimbing saya sehingga tercipta karya skripsi. Terimakasih kepada Bapak Djarot Suradji, S.IP., M.M. dan Bapak Drs. Gunawan, M.T selaku dosen penguji yang telah memeberikan saran dan masukan yang membangun, sehingga skripsi ini dapat lebih disempurnakan lagi.*

## KATA PENGANTAR

Allhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan Salam semoga tetap tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, sebaik-baik hamba dan Nabi akhir zaman pembawa kebenaran dan kesempurnaan. Karena berkat Rahmat dan Berkah-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Berbasis Arduino dengan sensor MPU 6050 ”**

Kami menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih banyak mengalami kendala dan hambatan, namun dengan berkah dari Allah SWT melalui bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak, kendala dan hambatan yang dihadapi dapat diatasi. Untuk itu, kami ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif.
3. Bapak Drs. Tri Handoyo, M.Pd selaku dosen pembimbing 1.
4. Bapak M. Rifqi Tsani, M.Kom selaku dosen Pembimbing 2.
5. Kepada Kedua Orang Tua, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan semangat.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Akhirnya, kami menyadari masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan proposal skripsi ini.

Tegal, November 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....  | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | iv   |
| HALAMAN PERNYATAAN.....  | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....  | vi   |
| KATA PENGANTAR.....  | vii  |
| DAFTAR ISI.....  | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi   |
| DAFTAR TABEL.....  | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xiii |
| INTISARI .....   | xiv  |
| ABSTRACT .....   | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1    |
| I.1 Latar Belakang.....  | 1    |
| I.2 Rumusan Masalah .....  | 2    |
| I.3 Batasan Masalah .....  | 2    |
| I.4 Tujuan Penelitian .....  | 3    |
| I.5 Manfaat Penelitian.....  | 3    |
| I.6 Sistematika Penulisan .....  | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....  | 5    |
| II.1 Penelitian Yang Relevan.....  | 5    |
| II.2 Rancang Bangun.....   | 9    |
| II.3 Pengertian Alat Ukur .....  | 9    |
| II.4 Pengertian Sudut Pergi Kendaraan.....   | 10   |
| II.5 Kendaraan.....  | 10   |
| II.2.1 Kendaraan Bermotor .....  | 11   |
| II.2.2 Kendaraan tidak bermotor .....  | 11   |
| II.6 Uji Tipe .....  | 11   |
| II.7 Komponen Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Berbasis Arduino Dengan<br>Sensor Mpu 6050 ..... | 12   |
| II.7.1 Arduino Uno .....   | 12   |
| II.7.2 Sensor MPU 6050.....  | 15   |
| II.7.3 Liquid Crystal Display (LCD).....   | 16   |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| II.7.4  | Laser .....  | 17 |
| II.7.5  | BreadBoard .....                                   | 18 |
| II.7.6  | Arduino IDE.....                                   | 19 |
| II.7.7  | Fritzing.....                                      | 20 |
| BAB III | METODE PENELITIAN.....                             | 22 |
| III.1   | Metode penelitian.....                             | 22 |
| III.2   | Alir Penelitian.....                               | 22 |
| III.3   | Penjelasan Diagram Alir .....                      | 23 |
| III.3.1 | Studi Literatur.....                               | 23 |
| III.3.2 | Analisis Kebutuhan .....                           | 23 |
| III.3.3 | Pengumpulan Data.....                              | 24 |
| III.3.4 | Desain Rancang Bangun .....                        | 24 |
| III.3.5 | Perakitan Alat .....                               | 25 |
| III.3.6 | Pengujian Prototipe.....                           | 25 |
| III.4   | Validasi alat pada Ahli IT dan Elektro .....       | 26 |
| III.5   | Jadwal Penelitian .....                            | 26 |
| BAB IV  | HASIL DAN PEMBAHASAN .....                         | 27 |
| IV.1    | Perencanaan Alat .....                             | 27 |
| IV.1.1  | Merancang Alat pada <i>Software</i> Fritzing ..... | 27 |
| IV.2    | Pemrograman Arduino IDE.....                       | 30 |
| IV.3    | Perakitan Alat .....                               | 39 |
| IV.3.1  | Pembuatan Alat .....                               | 39 |
| IV.3.2  | Perakitan LCD.....                                 | 39 |
| IV.3.3  | Perakitan Push Button .....                        | 40 |
| IV.3.4  | Perakitan Sensor Mpu 6050.....                     | 41 |
| IV.3.5  | Perakitan Laser .....                              | 42 |
| IV.3.6  | Perakitan Saklar .....                             | 42 |
| IV.3.7  | Cara Kerja Alat.....                               | 42 |
| IV.4    | Uji Coba Awal .....                                | 43 |
| IV.4.1  | Uji Coba LCD .....                                 | 43 |
| IV.4.2  | Uji Coba Sensor Mpu 6050.....                      | 43 |
| IV.4.3  | Pemasangan Alat Pada Box.....                      | 44 |
| IV.5    | Uji Coba Akhir.....                                | 46 |
| IV.5.1  | Pengujian Alat Pada Kendaraan .....                | 46 |
| IV.6    | Validasi Ahli IT Dan Elektro .....                 | 47 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... | 52 |
| V. 1 Kesimpulan .....            | 52 |
| V. 2 Saran .....                 | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA .....             | 53 |
| LAMPIRAN .....                   | 54 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar II. 1 Sudut Pergi Kendaraan .....                                  | 10 |
| Gambar II. 2 Arduino Uno .....  | 12 |
| Gambar II.3 Modul Mpu 6050 .....  | 15 |
| Gambar II.4 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....                     | 17 |
| Gambar II. 5 Laser .....  | 18 |
| Gambar II. 6 Beard Board .....  | 18 |
| Gambar II. 7 Tampilan Arduino IDE .....                                   | 19 |
| Gambar III. 1 Diagram Alir Penelitian .....                               | 22 |
| Gambar III. 2 Blok Diagram.....   | 24 |
| Gambar IV. 1 Shortcut Software Fritzing .....                             | 27 |
| Gambar IV. 2 Menambahkan Komponen Software Fritzing .....                 | 27 |
| Gambar IV. 3 Rangkaian Komponen .....                                     | 28 |
| Gambar IV. 4 Skematik Rangkaian Komponen.....                             | 28 |
| Gambar IV. 5 Pemilihan <i>Board</i> Arduino .....                         | 31 |
| Gambar IV. 6 Membuka Program Arduino IDE.....                             | 31 |
| Gambar IV. 7 Mengaktifkan <i>Library</i> Mpu 6050.....                    | 32 |
| Gambar IV. 8 Memasukan <i>Library Liquid crystal I2C</i> . .....          | 33 |
| Gambar IV. 9 Perakitan LCD .....  | 40 |
| Gambar IV. 10 Penyolderan Kabel Jumper dengan Kaki Push Button .....      | 41 |
| Gambar IV. 11 Perakitan Mpu 6050.....                                     | 41 |
| Gambar IV. 12 Perakitan Saklar .....                                      | 42 |
| Gambar IV. 13 Uji Coba Sensor Mpu 6050 .....                              | 44 |
| Gambar IV. 14 Hasil Pengukuran Sensor Mpu 6050 .....                      | 44 |
| Gambar IV. 15 Merangkai Alat Pada Box.....                                | 45 |
| Gambar IV. 16 Merangkai Alat Pada Box.....                                | 45 |
| Gambar IV. 17 Merangkai Alat Pada Box.....                                | 45 |
| Gambar IV. 18 Menempatkan Kendaraan Dan Sensor Pada Bidang Yang Datar .46 |    |
| Gambar IV. 19 Menempatkan Komponen Pendukung.....                         | 47 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel II. 1 Penelitian Relevan .....                      | 5  |
| Tabel II. 2 Kofigurasi Fungsi Pin ATmega328 .....         | 13 |
| Tabel II. 3 Konfigurasi Alternatif Port D ATmega328 ..... | 14 |
| Tabel II. 4 Fungsi Sensor Mpu 6050 .....                  | 16 |
| Tabel II.5 Pin LCD .....                                  | 17 |
| Tabel III. 1 Tabel Validasi Pada Ahli IT dan Elektro..... | 26 |
| Tabel IV. 1 Keterangan Komponen.....                      | 29 |
| Tabel IV. 2 Hasil Perakitan LCD.....                      | 40 |
| Tabel IV. 3 Hasil perakitan LCD.....                      | 43 |
| Tabel IV. 4 Tabel Uji Coba Akhir .....                    | 47 |
| Table IV. 5 Hasil Responden ahli IT dan Elektro .....     | 48 |
| Tabel IV. 6 Skor Jawaban.....                             | 48 |
| Tabel IV. 7 Skor Ideal .....                              | 48 |
| Tabel IV. 8 <i>Rating Scale</i> .....                     | 49 |
| Tabel IV. 9 Hasil Soal 1 .....                            | 49 |
| Tabel IV. 10 Hasil Soal 2 .....                           | 49 |
| Tabel IV. 11 Hasil Soal 3 .....                           | 50 |
| Tabel IV. 12Hasil Soal 4 .....                            | 50 |
| Tabel IV. 13 Nilai Akhir.....                             | 50 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1. Data <i>Sheet</i> Arduino .....          | 54 |
| Lampiran 2. Data <i>Sheet</i> Sensor Mpu 6050 .....  | 57 |
| Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli IT dan Elektro..... | 62 |

## INTISARI

Kendaraan menurut PP Nomor 55 Tahun 2012 Pasal 1 Ayat 1 adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Sebelum dipasarkan oleh produsen, kendaraan secara luas terlebih dahulu akan dilakukan proses uji tipe oleh Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor (BPLJSKB).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat ukur sudut pergi kendaraan menggunakan arduino. Mengetahui cara kerja alat ukur sudut pergi kendaraan berbasis arduino dengan sensor accelerometer Mpu 6050. *Research and Development* adalah metode penelitian yang biasa digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. *Research and Development* adalah metode yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu dengan melakukan uji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.

Arduino sebagai mikrokontroler merupakan pilihan yang tepat, ditambah dengan beberapa komponen yang berperan penting. Sensor MPU 6050 Sensor MPU 6050 adalah sensor mampu membaca kemiringan sudut berdasarkan data dari sensor accelerometer dan sensor gyroscope. Sensor ini juga dilengkapi oleh sensor suhu yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dikeadaan sekitar. Jalur data yang digunakan pada sensor ini adalah jalur data I2C.

Rancang Bangun Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Mpu 6050 terealisasikan menjadi sebuah alat yang diaplikasikan pada mobil non sedan dan mobil sedan. Cara kerja Rancang Bangun Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Mpu 6050 adalah menggunakan sensor Mpu 6050 yang dapat mengukur kemiringan sudut, hasil pengukuran ditampilkan LCD sehingga penguji dapat mengetahui sudut yang diukur.

Kata kunci : uji tipe, sudut pergi, sensor mpu 6050

## **ABSTRACT**

*Vehicle according to PP No. 55 of 2012 Article 1 Paragraph 1 is a means of transportation on the road consisting of motorized and non-motorized vehicles. Prior to being marketed by manufacturers, vehicles will first be subjected to a type test process by the Center for Roadworthiness Testing and Motor Vehicle Certification (BPLJSKB).*

*This study aims to create and design a vehicle angle measurement tool using Arduino. Knowing how to measure the angle of departure of an Arduino-based vehicle with an MPU 6050 accelerometer sensor. Research and Development is a research method commonly used to produce certain products and test the effectiveness of the method. Research and Development is a method that aims to produce certain products by testing the validity and effectiveness of these products in their application.*

*Arduino as a microcontroller is the right choice, coupled with several components that play an important role. MPU sensor 6050 The MPU 6050 sensor is a sensor capable of reading the tilt angle based on data from the accelerometer sensor and gyroscope sensor. This sensor is also equipped with a temperature sensor that can be used to measure the ambient temperature. The data path used in this sensor is the I2C data path.*

*The design of the Arduino Uno-Based Vehicle Peg Angle Measuring Tool with the Mpu 6050 Sensor has been realized into a tool that is applied to non-saloon cars and sedan cars. The way the Arduino Uno-Based Vehicle Travel Angle Measuring Tool works with the Mpu 6050 Sensor is to use the Mpu 6050 sensor which can measure the angle of the slope, the measurement results are displayed on an LCD so that the examiner can find out the angle being measured.*

*Keywords : type test, angle of departure, 6050 . mpu sensor*