

SISTEM PEMBACA SENSOR GYROSCOPE UNTUK MENAMPILKAN NILAI RPM, GYRO, DAN KEMIRINGAN BERBASIS IOT

Nanda Iryani ¹, Hendy Briantoro ² and Elang Duta Asmara ^{2,*}

¹ Nanda Iryani; nandandi@ittelkom-sby.ac.id

² Hendy Briantoro; hendy@ittelkom-sby.ac.id

* Elang Duta Asmara: elangduta14@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah sistem pembacaan sensor gyro yang berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengukur nilai Rotations Per Minute (RPM), informasi gyro, dan kemiringan pada objek yang diukur. Sensor yang digunakan dalam sistem ini dirancang untuk mendeteksi perubahan orientasi dan gerakan pada objek yang terpasang. Pada tahap pengembangan, saya melakukan pemilihan sensor yang sesuai dengan kebutuhan penggunaan dan mendesain antarmuka perangkat keras yang dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak, yaitu sensor kecepatan LM393 dan sensor gyroscope MPU6050. Selanjutnya, sistem dilengkapi dengan modul komunikasi IoT yang memungkinkan data yang terukur dapat diakses dan dipantau melalui Blynk. Metode pengolahan data yang terintegrasi dengan sistem memungkinkan nilai RPM, data gyro, dan kemiringan objek yang diukur ditampilkan secara real-time dalam bentuk antarmuka pengguna yang mudah dipahami. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pembacaan sensor yang memuaskan dan respon waktu yang cepat, sehingga sistem ini cocok untuk berbagai aplikasi yang memerlukan pemantauan dan pengukuran gerakan dan orientasi objek secara akurat. Penerapan sistem pembacaan sensor gyro berbasis IoT ini memiliki potensi besar dalam berbagai bidang, termasuk industri, transportasi, dan perangkat wearable. Kemampuannya untuk mengukur nilai RPM, gyro, dan kemiringan dengan presisi tinggi dan mengirimkan data secara nirkabel melalui koneksi internet membuka peluang baru dalam pemantauan dan analisis data secara real-time. Dengan ini, penelitian ini berhasil menghasilkan sistem pembaca sensor gyro berbasis IoT yang handal dan efisien, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam memajukan teknologi sensor dan aplikasi IoT untuk kebutuhan masa depan.

Kata kunci: IoT, gyroscope, sensor LM393, sensor MPU 6050.

IOT BASED GYROSCOPE SENSOR READING SYSTEM TO DISPLAY RPM, GYRO AND SLOPE VALUE

Abstract: This study aims to develop and implement an Internet of Things (IoT) based gyro sensor reading system to measure RPM (Rotations Per Minute), gyro, and tilt information on the measured object. The sensor used in this system is designed to detect orientation changes and movements in the attached object. During the development phase, the researchers selected sensors that suit the usage requirements and designed a hardware interface capable of communicating with the software that is, LM393 speed sensor and MPU6050 gyroscope sensor. Subsequently, the system was equipped with an IoT communication module that enables access and monitoring of the measured data through Blynk. The integrated data processing method allows real-time display of RPM values, gyro data, and tilt of the measured object in a user interface. The test results show satisfactory sensor reading accuracy and fast response time, making this system suitable for various applications that require accurate monitoring and measurement of object motion and orientation. The implementation of this IoT-based gyro sensor reading system holds significant potential in various fields, including industries, transportation, and wearable devices. Its ability to measure RPM, gyro, and tilt values with high precision and transmit data wirelessly over the internet connection opens up new opportunities for real-time data monitoring and analysis. In conclusion, this research has successfully produced a reliable and efficient IoT-based gyro sensor reading system, which is expected to contribute positively to advancing sensor technology and IoT applications for future needs.

Keywords: IoT, gyroscope, LM393 sensor, MPU 6050 sensor

1. Pendahuluan

Penggunaan sensor gyro dalam berbagai aplikasi telah menjadi semakin penting seiring dengan perkembangan teknologi. Sensor gyro berfungsi untuk mendeteksi perubahan orientasi dan gerakan pada objek yang terpasang, dan telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti robotika, kendaraan otonom, navigasi, dan perangkat wearable. Dalam konteks pengukuran kecepatan putar (RPM), sensor gyro juga memiliki peranan vital untuk mendapatkan informasi tentang rotasi suatu benda. Di sisi lain, perkembangan Internet of Things (IoT) telah membawa revolusi dalam cara kita menghubungkan dan mengintegrasikan perangkat-perangkat elektronik dengan internet. IoT memungkinkan pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data secara efisien dalam waktu nyata, membuka peluang baru dalam pemantauan dan analisis data untuk berbagai aplikasi. Namun, meskipun sensor gyro dan IoT telah menunjukkan potensi besar dalam masing-masing bidangnya, masih ada kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang menggabungkan kedua teknologi ini untuk mengukur nilai RPM, data gyro, dan kemiringan pada objek yang diukur secara akurat dan efisien. Saat ini, banyak sistem yang ada belum mencapai tingkat integrasi dan performa yang diinginkan, terutama dalam hal real-time data processing dan komunikasi yang efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah sistem pembacaan sensor gyro yang berbasis IoT. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemampuan untuk mengukur nilai RPM, data gyro, dan kemiringan pada objek yang diukur dengan presisi tinggi, serta mampu mengirimkan data secara nirkabel melalui koneksi internet dalam waktu nyata. Dalam pengembangannya, pemilihan sensor gyro yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi dan perancangan antarmuka perangkat keras yang kompatibel dengan perangkat lunak akan menjadi langkah penting. Selanjutnya, penerapan modul komunikasi IoT akan memungkinkan akses dan pemantauan data secara efisien melalui platform IoT yang telah teruji seperti Blynk. Dengan menerapkan sistem pembacaan sensor gyro berbasis IoT ini, diharapkan akan membuka potensi baru dalam berbagai bidang, seperti industri untuk pemantauan 2 mesin, transportasi untuk monitoring kendaraan otonom dan navigasi, serta perangkat untuk melakukan pemantauan yang dibutuhkan pengguna. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi pada perkembangan teknologi sensor dan aplikasi berbasis IoT, dan membawa manfaat positif bagi kemajuan teknologi di masa depan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Internet Of Things

Internet of Things atau biasa disingkat dengan IoT merupakan suatu konsep dari program yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan internet. Hingga saat ini IoT telah mengalami banyak perkembangan. Karena konsep IoT ini sangat berperan penting bagi pekerjaan dan aktivitas manusia. IoT memiliki konsep cara kerja dengan memanfaatkan suatu pemrograman yang bisa menghasilkan suatu interaksi antara alat yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia [3]. Prinsip dasar dari IoT adalah mengumpulkan data dari berbagai perangkat terhubung melalui sensor atau perangkat cerdas. Data ini kemudian dikirimkan melalui jaringan internet ke pusat pengolahan data, yang dapat menganalisis informasi tersebut dan mengambil keputusan berdasarkan analisis tersebut. Penerapan IoT dapat memberikan banyak manfaat, termasuk:

1. Otomatisasi: IoT memungkinkan perangkat berinteraksi dan berkomunikasi secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada campur tangan manusia dalam beberapa tugas.
2. Pengumpulan data yang cerdas: IoT mengumpulkan data dari berbagai sumber, yang dapat digunakan untuk menganalisis perilaku, tren, dan pola, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik.

3. Peningkatan efisiensi: Dengan memanfaatkan IoT, banyak proses dapat diotomatisasi dan dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya.
4. Peningkatan kualitas hidup: Penerapan IoT dalam berbagai sektor, seperti kesehatan, transportasi, dan rumah pintar, dapat meningkatkan kualitas hidup manusia dengan memberikan solusi yang lebih cerdas dan terintegrasi.
5. Monitoring dan kontrol jarak jauh: IoT memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform online.

Namun, seperti teknologi lainnya, IoT juga menghadapi tantangan dan risiko tertentu, seperti masalah keamanan dan privasi data. Oleh karena itu, perlu adanya perhatian khusus dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi IoT untuk memastikan keamanan dan privasi data pengguna. Seiring berjalannya waktu, IoT terus berkembang dan diperkirakan akan memiliki dampak yang lebih besar di berbagai industri dan aspek kehidupan manusia di masa depan.

2.2 Arduino Uno R3



Gambar 1. Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 merupakan sebuah perangkat elektronik yang dirancang untuk bagi para pecinta elektronik dalam mengembangkan kreativitas mereka dalam membuat suatu objek elektronik. Karena perangkat elektronik ini bersifat open source dan dapat berinteraksi dengan berbagai macam sensor dan pengendali. Arduino Uno merupakan sebuah board mikrokontroler. Untuk menghubungkan perangkat ini dengan komputer cukup menggunakan kabel USB dan untuk mensuplainya dengan sebuah AC dan DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Arduino UNO R3 adalah mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input / output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler [5]. Berikut adalah penjelasan Arduino UNO R3:

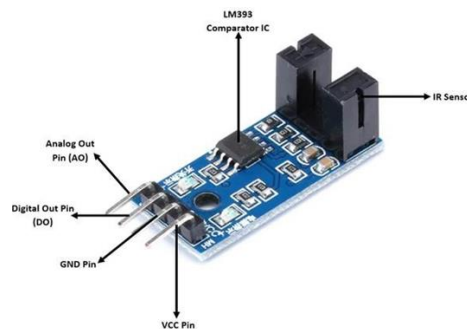
1. EEPROM: Arduino Uno R3 dilengkapi dengan *internal Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory* (EEPROM). Ini memungkinkan Anda untuk menyimpan data secara permanen, bahkan ketika daya Arduino dimatikan. Anda dapat menggunakan 8 EEPROM untuk menyimpan pengaturan, konfigurasi, atau data lain yang perlu dipertahankan di antara siklus daya.
2. Sumber Daya: Arduino Uno R3 dapat diberi daya melalui kabel USB dari komputer atau melalui jack listrik. Selain itu, board ini juga mendukung penggunaan baterai eksternal, sehingga Anda bisa menggunakan Arduino di tempat-tempat yang tidak tersedia sumber daya AC.
3. Kompatibilitas dan Ekosistem: Arduino Uno R3 dirancang dengan standar yang sesuai dengan papan Arduino lainnya. Hal ini memungkinkan kompatibilitas yang baik dengan berbagai shield (modul ekspansi) Arduino yang tersedia di pasaran.

Shield ini memudahkan Anda untuk menambahkan fungsi tambahan ke Arduino Uno, seperti koneksi WiFi, sensor khusus, atau tampilan layar.

4. Lingkungan Pengembangan Terpadu (IDE): Arduino Uno R3 didukung oleh Arduino IDE, yaitu lingkungan pengembangan perangkat lunak yang mudah digunakan. IDE ini memungkinkan Anda untuk menulis, mengedit, mengunggah, dan menjalankan kode program ke board Arduino dengan mudah. IDE Arduino juga dilengkapi dengan berbagai contoh program dan dokumentasi yang membantu pemula memahami cara menggunakan board ini.
5. Komunitas Pengguna yang Aktif: Arduino Uno R3 menjadi populer karena memiliki komunitas pengguna yang besar dan aktif. Komunitas ini terdiri dari para hobiis, penggemar elektronik, dan pengembang yang berbagi proyek, sumber daya, dan dukungan melalui forum dan situs-situs komunitas. Dengan dukungan dari komunitas ini, Anda dapat memperluas pengetahuan Anda tentang Arduino dan mendapatkan bantuan ketika mengalami kendala.
6. Pemrograman yang Mudah: Salah satu keunggulan utama Arduino Uno R3 adalah kesederhanaan dalam pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C/C++ yang umum digunakan dalam pemrograman mikrokontroler. Selain itu, IDE 9 Arduino menyediakan fungsi-fungsi khusus untuk memudahkan komunikasi dengan pin I/O, sensor, dan modul lain.
7. Proyek DIY dan Edukasi: Arduino Uno R3 sangat cocok untuk proyek Do-It-Yourself (DIY) dan pendidikan. Dengan biaya yang terjangkau dan dukungan dari komunitas yang luas, Arduino Uno R3 menjadi alat yang ideal untuk mempelajari elektronika dan pemrograman, serta untuk menciptakan proyek-proyek kreatif dan inovatif.

Dengan kombinasi fitur-fitur ini, Arduino Uno R3 telah menginspirasi banyak orang untuk menjelajahi dan merasakan dunia elektronik dan pemrograman dengan cara yang menyenangkan dan pendekatan yang sederhana. Hal ini membuat Arduino Uno R3 menjadi salah satu board mikrokontroler yang paling populer dan digunakan di seluruh dunia.

2.3 Sensor Kecepatan LM393



Gambar 2. Sensor Kecepatan LM393

Sensor kecepatan LM393 merupakan sebuah modul sensor kecepatan yang digunakan untuk mengukur kecepatan gerak benda. Pengukuran pada sensor ini mengukur suatu poros atau objek yang berputar pada suatu generator dan menghasilkan suatu tegangan yang seimbang 10 dengan kecepatan putaran objek. Modul sensor kecepatan LM393 merupakan sensor kecepatan yang banyak digunakan pada pendeteksi kecepatan motor, RPM, pengukur putaran, Tachometer, pembatas kecepatan dll [6]. Modul sensor kecepatan LM393 banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk:

1. Pendeteksi Kecepatan Motor: Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kecepatan rotasi dari motor, sehingga berguna dalam mengendalikan kecepatan motor atau mengawasi performa motor.
2. RPM Meter: Sensor ini dapat digunakan sebagai RPM meter (Rotations Per Minute) untuk mengukur kecepatan putaran dari suatu benda berputar, seperti kipas atau roda.

3. Pengukur Putaran: LM393 dapat berfungsi sebagai pengukur putaran suatu objek berputar, seperti engkol pada mesin atau roda gigi pada suatu sistem mekanik.
4. Tachometer: Digunakan sebagai tachometer untuk mengukur kecepatan putaran dari poros atau benda yang berputar dengan presisi.
5. Pembatas Kecepatan: Sensor ini dapat digunakan sebagai pembatas kecepatan, di mana dapat digunakan untuk membatasi kecepatan maksimum dari suatu perangkat atau kendaraan.

Sensor kecepatan LM393 biasanya dirancang dengan keluaran digital yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler atau mikroprosesor untuk mendapatkan data kecepatan dan melakukan pengolahan data lebih lanjut. Sensor ini dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam berbagai aplikasi yang membutuhkan pemantauan kecepatan. Dalam banyak proyek elektronik dan otomasi, sensor kecepatan LM393 menjadi komponen yang sangat berguna karena kemampuannya untuk mengukur dan mendeteksi kecepatan dengan presisi.

2.4 Sensor MPU6050



Gambar 3. Sensor MPU6050

MPU-6050 adalah modul sensor yang terdapat dua fungsi didalamnya yaitu, accelerometer dengan micro-electromechanical system (MEMS) dan gyroscope dengan microelectromechanical system (MEMS) dalam sebuah chip. Terdapat 16 pin analog yang dilakukan pengkonversian terlebih dahulu untuk menentukan sumbu, sehingga sensor ini dapat bekerja dengan maksimal. Nilai dari sumbu x, y, dan z pada sensor ini dapat diambil secara bersamaan dalam satu waktu. Sensor ini menggunakan Inter Integrated Circuit (interface I2C-bus) sebagai koneksi antara sensor dan Arduino. Protokol I2C memungkinkan komunikasi antara sensor dengan mikrokontroler melalui dua jalur sinyal (SDA dan SCL), sehingga memudahkan pengambilan data dari sensor dan kontrol mikrokontroler terhadap sensor. Sensor MPU-6050 banyak digunakan dalam proyekproyek elektronik dan robotika untuk mendapatkan data gerakan dan orientasi. Dengan informasi yang dihasilkan dari accelerometer dan gyroscope, pengguna dapat menerapkan sensor ini untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem stabilisasi, pengendalian pergerakan, augmented reality, robotika, dan banyak lagi. Dalam banyak kasus, MPU-6050 digunakan bersama dengan mikrokontroler seperti Arduino untuk membaca data dari sensor, untuk mengontrol perangkat/ menjalankan sistem tertentu.

2.5 NodeMCU ESP8266



Gambar 4. NodeMCU ESP8266

ESP8266 merupakan modul Wi-Fi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan Wi-Fi dan membuat

koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode Wi-Fi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler [9]. Berikut adalah penjelasan mengenai tiga mode wifi yang dimiliki modul ESP8266:

1. Station Mode: Mode ini memungkinkan ESP8266 untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi yang ada sebagai klien.
2. Access Point Mode: Mode ini memungkinkan ESP8266 untuk berfungsi sebagai titik akses Wi-Fi sendiri, sehingga perangkat lain dapat terhubung langsung ke ESP8266 sebagai klien.
3. Both Mode: Mode ini menggabungkan fitur Station dan Access Point sehingga ESP8266 dapat berfungsi sebagai titik akses Wi-Fi sendiri dan terhubung ke jaringan Wi-Fi lain secara bersamaan.

Karena telah dilengkapi dengan fitur mikrokontroler, ESP8266 dapat berdiri sendiri dan menjalankan program tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Ini membuatnya sangat populer dalam proyek-proyek IoT.

2.6 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. [10]. Beberapa fitur utama dari aplikasi Blynk adalah:

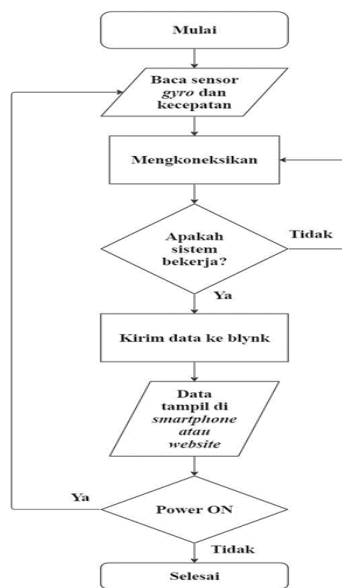
1. Kontrol Perangkat Hardware: Blynk memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat keras seperti relay, lampu, motor, atau perangkat elektronik lainnya yang terhubung ke mikrokontroler. Pengguna dapat mengirimkan sinyal dari aplikasi Blynk untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat dengan mudah.
2. Tampilan Data Sensor: Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menampilkan data dari berbagai sensor yang terhubung ke mikrokontroler, seperti sensor suhu, sensor kelembaban, sensor gerak, dan lain-lain. Data sensor dapat ditampilkan dalam bentuk grafik, angka, atau tampilan khusus lainnya.
3. Simpan dan Visualisasikan Data: Blynk memungkinkan pengguna untuk menyimpan data dari sensor ke cloud dan kemudian menampilkannya dalam bentuk grafik atau tampilan visual lainnya. Ini memudahkan untuk memantau dan menganalisis data dari sensor dari waktu ke waktu.
4. Pembuatan Dashboard: Pengguna dapat membuat dashboard kustom dalam aplikasi Blynk dengan menambahkan berbagai elemen seperti tombol, grafik, indikator, dan lain-lain. Ini memungkinkan pengguna untuk mengendalikan dan memantau perangkat dengan tata letak yang disesuaikan sesuai kebutuhan.
5. Koneksi Internet: Blynk berfungsi melalui koneksi internet, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh, bahkan ketika berada di lokasi yang berbeda.
6. Integrasi Mudah: Blynk menyediakan perpustakaan dan kode sumber yang mudah digunakan untuk berbagai platform mikrokontroler, sehingga memudahkan pengguna untuk mengintegrasikan aplikasi Blynk dengan perangkat keras yang mereka gunakan.
7. Blynk telah digunakan secara luas dalam proyek-proyek IoT dan otomasi rumah tangga karena keunggulannya dalam kemudahan penggunaan dan kemampuan untuk menghubungkan perangkat keras dengan cepat dan efisien melalui aplikasi seluler. Dengan Blynk, pengguna dapat dengan mudah membuat proyek-proyek

yang terhubung dengan internet dan mengendalikan perangkat dari mana saja dengan menggunakan smartphone atau tablet.

3. Metode dan Pemodelan

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* atau R & D. Metode *Research and Development* merupakan langkah untuk menghasilkan atau mengembangkan produk. Hasil atau pengembangan produk akan diuji nilai efektifitasnya. Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan untuk menyelesaikan penelitian.

Berikut adalah rancangan software yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 5. Rancangan Software

4. Hasil dan Analisa

Pada bab ini, akan dijelaskan tahap-tahap pengujian untuk menguji kerja sensor dalam sistem pembaca sensor *Gyroscope* untuk menampilkan nilai RPM, *Gyro*, dan Kemiringan berbasis IOT

4.1 Pengujian Sensor Kecepatan LM393

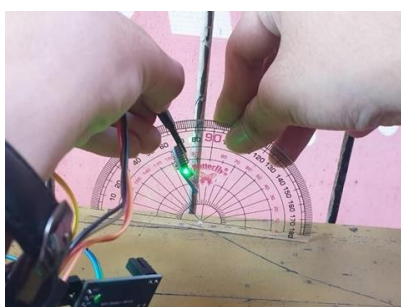
Pengujian sensor dilakukan dengan menggunakan *rotary encoder* yang diputar menggunakan *dynamo* untuk memvalidasi data kecepatan yang dihasilkan oleh sensor.



Gambar 6. Pengujian Sensor Kecepatan LM393

4.2 Pengujian Sensor MPU6050

Pengujian yang dilakukan dengan menyelaraskan sensor MPU6050 dengan busur atau alat referensi merupakan proses kalibrasi untuk memverifikasi dan meningkatkan akurasi pengukuran sensor.



Gambar 7. Pengujian Sensor MPU6050

4.2. Tabel Pengujian

Tabel 1. Pengujian Sensor Kecepatan LM393

No	Holes(20)	RPM	Actual number
1	762	38,3	38,1
2	837	41,85	41,85
3	1516	75,8	75,8
4	1672	83,6	83,6
5	2249	112,45	112,45
Persentase error=20%			

Tabel di atas adalah hasil dari pengujian sensor kecepatan LM393 dengan menggunakan *rotary encoder plate* yang memiliki 20 lubang (*holes*). *Actual number* adalah jumlah lubang yang sebenarnya dideteksi oleh sensor dalam satu menit yang dibagi 20.

Tabel 2. Pengujian Gyroscope Angle Sensor MPU6050

$^{\circ}$	<i>Gyro angle x</i>	<i>Gyro angle y</i>	<i>Gyro angle z</i>
10	-1095,48	1310,63	-103,13
20	-1055,28	1322,49	-228,77
30	-751,4	1366,9	3,34
50	-1000,02	10333,89	-352,32
60	-1127,21	1300,67	-306,05

Tabel di atas mencantumkan data hasil pengujian gyroscope angle pada sensor MPU6050 dengan satuan RPS (Rotation Per Second). Setiap baris mewakili pengujian pada kondisi kemiringan tertentu yang ditunjukkan oleh kolom "Kemiringan ($^{\circ}$)".

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini, dua rumusan masalah telah diidentifikasi dan diinvestigasi dengan tujuan meningkatkan akurasi dan penggunaan data dari sensor gyroscope secara real-time melalui platform Blynk. Hasil penelitian ini memberikan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan sensor gyroscope dan bagaimana mengintegrasikan sistem untuk menyajikan data secara langsung di Blynk.

Referensi

- [1] A. Zanuardi and H. Suprayitno, "Analisa Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Ahmad Yani Surabaya melalui Pendekatan Knowledge Discovery in Database," *J. Manajemen Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 2, no. 1, Mar. 2018, doi: 10.12962/j26151847.v2i1.3767.
- [2] M. Sholihin, S. Adi Wibowo, and R. Primaswara Prasetya, "Penerapan IoT (Internet of Things) Terhadap Rancang Bangun Sistem Peringatan Batasan Kecepatan dan Pendeteksi Lokasi Kecelakaan Bagi Pengendara Sepeda Motor Berbasis Arduino," *Jati*
J. Mhs. Tek. Inform., vol. 5, no. 2, pp. 597–604, Oct. 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3743.
- [3] C. W. Darmawan, "Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor," vol. 9, no. 2, 2020.
- [4] W. Mustafa, T. Suhendra, and A. H. Yuniarto, "Implementasi Pembatas Kecepatan Pada Sepeda Motor," vol. 2, no. 1, 2021.
- [5] D. I. Ardianti, A. A. Fitra, and M. Yakob, "Pemanfaatan LM393 IR Sensor Module Sebagai Pengukur Kecepatan Rotasi Berbasis Mikrokontroler," vol. 1, no. 01, 2019.
- [6] A. Suprayogi and H. Fitriyah, "Sistem Pendeteksi Kecelakaan Pada Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan Menggunakan Sensor Gyroscope Berbasis Arduino".
- [7] F. Mangkusamito, D. Y. Tadeus, H. Winarno, and E. Winarno, "Peningkatan Akurasi Sensor GY-521 MPU-6050 dengan Metode Koreksi Faktor Drift," *Ultima Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 2, pp. 91–95, Nov. 2020, doi: 10.31937/sk.v12i2.1791.
- [8] A. F. Rahman, "Penjualan Sepeda Motor Secara Online Lebih Efisien," vol. 17, no. 01, 2020.