

MOTORCYCLE MONITORING SYSTEM MELALUI SMARTPHONE ANDROID

Hartanto Wibisono¹, Melisa Mulyadi²

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Jl. Jendral Sudirman 51, Jakarta

E-mail: ¹hartantowibisono7@gmail.com ²melisa.mulyadi@atmajaya.ac.id

ABSTRAK

Banyaknya pengguna sepeda motor yang ada tentu tidak lepas dari jumlah kecelakaan sepeda motor dan pencurian sepeda motor. Salah satu penyebab kecelakaan sepeda motor yaitu kekurangan tekanan angin pada ban. Hal ini dapat terjadi karena repotnya mengukur tekanan angin sendiri. Oleh karenanya dibuatlah sebuah monitoring system yaitu alat untuk mengukur tekanan angin pada ban dan menampilkannya pada aplikasi smartphone. Dalam aplikasi juga terdapat layar kedua untuk melacak lokasi sepeda motor untuk mengatasi terjadinya pencurian. Alat ini direalisasikan menggunakan mikrokontroler arduino nano untuk memproses data dari sensor tekanan untuk mengukur tekanan angin dan pada arduino yang berbeda memproses modul Global Positioning System untuk melacak lokasi sepeda motor. Hasil pemrosesan arduino ditampilkan pada aplikasi yang terbagi menjadi dua, yaitu layar pertama untuk nilai tekanan angin ban dan layar kedua untuk lokasi sepeda motor. Pada layar pertama bila tekanan angin ban lebih rendah dari nilai threshold, maka akan memberikan peringatan kepada pengguna. Pada layar kedua lokasi sepeda motor ditampilkan secara visual melalui google maps.

ABSTRACT

The number of existing motorcycle users certainly cannot be separated from the number of motorcycle accidents and motorcycle theft. One of the causes of motorcycle accidents is lack of wind pressure on the tires. This can occur because of the hassle of measuring the wind pressure itself. Therefore made a monitoring system that is a tool to measure wind pressure on tires and display it on a smartphone application. In the application there is also a second screen to track the location of the motorcycle to overcome the theft. This tool is realized using an arduino nano microcontroller to process data from a pressure sensor to measure wind pressure and at different arduino processes the Global Positioning System module to track the location of a motorcycle. Arduino processing results are displayed in applications that are divided into two, namely the first screen for tire pressure values and the second screen for motorcycle locations. On the first screen if the tire pressure is lower than the threshold value, it will give a warning to the user. On the second screen the location of the motorcycle is displayed visually via google maps.

Keywords: monitoring system, sepeda motor, tekanan angin, smartphone, android

I. Pendahuluan

Pengguna sepeda motor di Indonesia khususnya wilayah-wilayah seperti DKI Jakarta dan sekitarnya sudah terbilang banyak. Sepeda motor menjadi alat transportasi utama bagi masyarakat mengingat transportasi umum yang masih belum memadai. Banyaknya populasi sepeda motor yang ada diikuti dengan tingkat kecelakaan dan pencurian sepeda motor. Salah satu contoh penyebab kecelakaan tersebut adalah karena pecah ban [1]. Sulitnya memeriksa tekanan angin ban motor secara mandiri membuat banyak pengguna sepeda motor tidak acuh terhadap tekanan ban kendaraannya, sehingga resiko terjadi pecah ban juga meningkat.

Sekarang ini sebagian besar masyarakat sudah memiliki *smartphone* dan sulit terlepas dari kegiatan sehari-hari. Melihat banyaknya pengguna *smartphone* dan kebutuhan untuk memeriksa tekanan angin ban, maka dapat dibuat suatu sistem *monitoring* untuk sepeda motor. Sistem *monitoring* yang dimaksud berupa aplikasi dalam *smartphone* berisi pendeteksi tekanan ban sepeda motor, yang akan terhubung dengan sensor yang dipasang pada ban sepeda motor. Selain itu terdapat fitur *alarm* untuk mengingatkan kondisi tekanan ban motor sebelum berkendara, tanpa harus pergi ke bengkel atau SPBU. Dengan menambahkan fitur *Global Positioning System*(GPS) pada aplikasi tersebut, maka sepeda motor tersebut dapat

dilacak lokasinya sehingga dapat mengurangi resiko pencurian sepeda motor.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Mikrokontroler arduino nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap, dan mendukung penggunaan breadboard [2]. Arduino Nano menggunakan ATmega328 sebagai mikrokontrolernya dengan 14 pin Input/Output digital dan 6 pin input analog. Arduino nano menggunakan catu daya eksternal dihubungkan melalui pin Vin (7V-12V untuk tegangan belum teregulasi) atau pin 5V (tegangan regulasi 5V) [3] Untuk pemrograman digunakan koneksi USB Mini-B. Penggunaan arduino pada sistem bertujuan untuk mempermudah instalasi dan pemrograman. Bentuk fisik Arduino Nano dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk fisik arduino nano [4]

II.2. Sensor Tekanan

Sensor tekanan tipe MPX 5700 ini digunakan untuk mengukur tekanan angin. Cara pakai sensor ini cukup mudah, yaitu dihubungkan dengan 5V DC dan mulut sensor diberi tiupan angin. Sensor akan menghasilkan keluaran tegangan analog 0,2V – 4,7V DC dengan tekanan berkisar 0 kPa – 700 kPa atau 0 psi – 102 psi [5]. Bentuk fisik sensor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Fisik Sensor Tekanan

II.3. Modul Bluetooth

Modul *bluetooth* tipe HC-05 merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan dimensi yang cukup kecil, yaitu 12.7mm x x27mm. Modul ini sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. Kaki-kaki yang perlu dihubungkan adalah RX ke TX Arduino, TX ke RX Arduino, VCC ke 5V arduino dan GND ke GND arduino. Modul ini juga dilengkapi dengan LED sebagai indikator koneksi *bluetooth*. Bentuk fisik modul *bluetooth* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk Fisik Modul Bluetooth

II.3. Global Positioning System

Global Positioning System (GPS) adalah sebuah sistem untuk menentukan lokasi di permukaan bumi secara akurat dengan bantuan sinyal satelit. Cara kerjanya modul GPS tersebut akan menerima sinyal dari satelit-satelit yang ada di orbit bumi. Sinyal yang diterima tersebut akan dikalkulasi menggunakan *trilateration* untuk menentukan posisi modul ini [6].

Modul GPS perlu diletakkan di tempat yang terlihat oleh satelit agar mudah menentukan posisi modul. Modul GPS yang digunakan bertipe NEO6M-V2 seperti ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Modul GPS

II.4. Modul GSM

Modul GSM merupakan versi kecil dari modul GSM/GPRS dengan chip A6. Modul ini dapat bekerja pada 4.5– 5.2V DC dan memerlukan kartu Micro SIM untuk beroperasi. Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler Arduino, dapat menggunakan *serial port* yaitu TX dan RX. Modul ini juga mendukung pemrograman menggunakan *AT Command*. Bentuk fisik modul GSM tipe mini A6 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk fisik modul GSM

III. Metodologi Penelitian

Alat ini dirancang untuk memantau sepeda motor seseorang melalui aplikasi android. Dalam aplikasi ini terdapat 2 layar yang berbeda. Layar pertama merupakan tampilan untuk monitoring tekanan ban yaitu mengetahui

tekanan angin ban sepeda motor dan memberikan peringatan bila tekanan angin lebih rendah daripada nilai minimum yang dapat dipilih. Layar kedua merupakan tampilan untuk mengetahui lokasi sepeda motor yang akan ditampilkan pada google maps. Tampilan layar pertama dan kedua ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



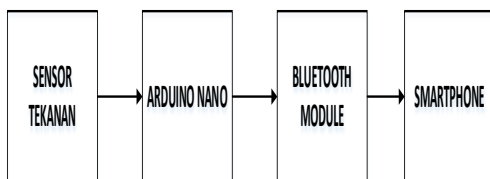
Gambar 6. Tampilan Layar Pertama



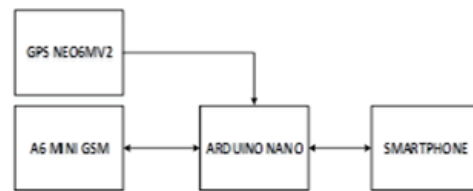
Gambar 7. Tampilan Layar Kedua

III.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras sistem terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian pertama untuk sistem pengukuran tekanan angin ban dan bagian kedua untuk sistem *GPS tracker*. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 8 untuk monitoring tekanan ban dan Gambar 9 untuk *GPS tracker*.



Gambar 8. Diagram Blok Monitoring Tekanan Ban



Gambar 9. Diagram Blok *Gps Tracker*

Cara kerja sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengguna menjalankan aplikasi *Motorcycle Monitoring System*. Layar utama akan menampilkan pengukuran tekanan ban. Terdapat layar kedua yang akan menampilkan *GPS tracker*.
2. Jika pengguna ingin melihat tekanan, maka pengguna harus memilih besar nilai *minimum* dengan menekan tombol "*threshold*", kemudian pengguna menekan tombol "*connect*" untuk terhubung dengan mikrokontroler. Setelah terhubung, secara kontinu akan tampil hasil pengukuran sensor. Untuk memutus koneksi, dapat menekan tombol "*disconnect*". Perlu diperhatikan bahwa hanya satu koneksi yang dapat terbentuk dalam satu waktu, sehingga untuk melihat tekanan angin kedua ban harus secara bergantian.
3. Jika pengguna ingin menggunakan *GPS tracker*, pengguna harus menekan tombol "*next : location*". Untuk menjalankannya, nyalakan *GPS tracker* pada *dashboard* sepeda motor dan aplikasi akan menerima SMS berisi "*A6 Ready*". Pengguna kemudian mengisi kotak yang tersedia dengan "*lokasi*" atau "*LOKASI*" dan menekan tombol "*send SMS*" yang akan mengirim pesan tersebut ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan memproses pesan tersebut dan mengirimkan lokasi *GPS tracker* tersebut.

III.1.1. Rangkaian mikrokontroler arduino nano

Rangkaian mikrokontroler arduino nano berfungsi untuk mengolah masukan sensor dan melakukan perhitungan konversi nilai untuk tekanan ban dan masukan koordinat GPS serta SMS untuk *GPS tracker*. Rangkaian mikrokontroler arduino nano dirangkai dengan konfigurasi *pin* sebagai berikut :

1. Untuk TPMS :
 - a. *Pin* VIN dan GND dihubungkan ke baterai sebesar 8V.
 - b. *Pin* A0 dihubungkan ke Vout pada *sensor tekanan* MPX5700.
 - c. *Pin* RX(D0) dan TX(D1) dihubungkan ke TX dan RX pada *Modul bluetooth*.
 - d. *Pin* 5V dan GND dihubungkan ke 5V dan GND pada *sensor tekanan* MPX5700 dan *Modul bluetooth*.
2. Untuk *GPS tracker* :
 - a. *Pin* VIN dihubungkan ke saklar *on/off*.
 - b. *Pin* RX(D0) dihubungkan ke TX pada *Modul GPS* .

- c. Pin TX(D1) dihubungkan ke RX pada Modul GPS melalui rangkaian pembagi tegangan.
- d. Pin 3V3 dihubungkan ke VCC pada Modul GPS.
- e. Pin D7 dan D8 dihubungkan ke RX dan TX pada A6 Mini GSM Module.
- f. Pin 5V dihubungkan ke VCC dan PWR pada A6 Mini GSM Module.

III.1.2. Rangkaian sensor tekanan

Rangkaian *sensor tekanan* berfungsi untuk membaca tekanan angin ban. Mikrokontroler akan memproses hasil pembacaan sensor yang berupa tegangan dan menghitung pembacaan sensor tersebut menjadi nilai tekanan dalam satuan psi. VS dihubungkan ke tegangan DC 5V, GND ke *ground*, dan VOUT ke A0 pada mikrokontroler.

III.1.3. Rangkaian modul bluetooth

Rangkaian modul *bluetooth* berfungsi untuk melakukan koneksi *bluetooth* dengan *smartphone* dan mengirimkan nilai tekanan ke *smartphone*. VCC dihubungkan ke 5V, GND ke *ground*, RX dan TX dihubungkan ke TX dan RX pada mikrokontroler arduino.

III.1.4. Rangkaian modul GPS

Rangkaian modul GPS berfungsi untuk mendapatkan koordinat lokasi GPS berupa *latitude* dan *longitude*. VCC dihubungkan ke 3V3, GND ke *ground*, TX dihubungkan ke RX pada mikrokontroler Arduino Nano, dan RX dihubungkan ke TX pada mikrokontroler melalui rangkaian pembagi tegangan. Rangkaian pembagi tegangan ini penting karena *pin* RX modul GPS memiliki *interface* bertegangan 3.3V, tidak kompatibel dengan keluaran dari *pin* TX Arduino yang bertegangan 5V. Bila dipaksakan, modul GPS tersebut dapat rusak.

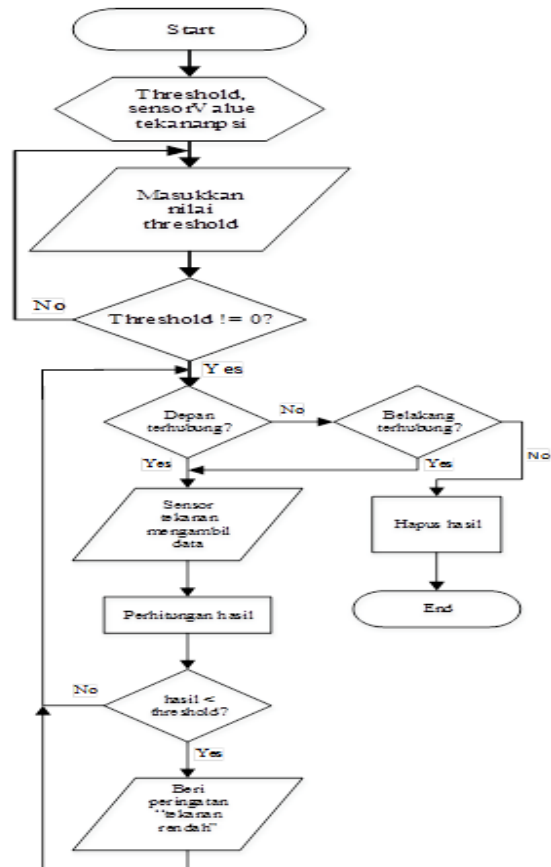
III.1.5. Rangkaian modul GSM

Rangkaian modul GSM berfungsi untuk menerima dan mengirimkan pesan singkat atau SMS. VCC dan PWR dihubungkan ke 5V, GND ke *ground*, URX dan UTX dihubungkan ke *pin* D7 dan D8 pada Arduino Nano.

III.2. Perancangan Perangkat Lunak

III.2.1. Perancangan perhitungan tekanan angin ban

Perancangan perhitungan tekanan angin ban dilakukan dengan mengolah masukan data yang dibutuhkan untuk menghasilkan nilai tekanan angin dalam satuan psi. Diagram alir untuk monitoring tekanan ban diperlihatkan pada Gambar 10



Gambar 10. Diagram alir monitoring tekanan ban

Perhitungan tekanan angin ban dibuat berdasarkan Persamaan 1, Persamaan 2, dan Persamaan 3.

$$voltage = \frac{sensor\ value \times 5}{1023} \quad (1)$$

$$tekanankpa = \frac{\left\{ \left(\frac{voltage}{5} \right) - 0.04 \right\}}{0.0012858} \quad (2)$$

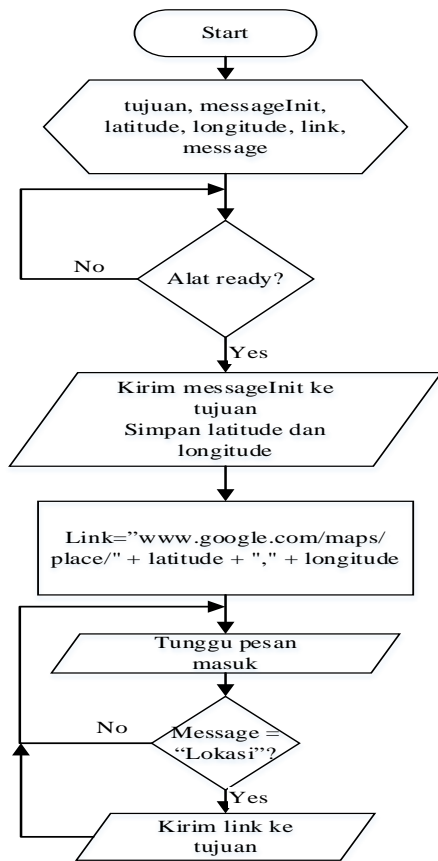
$$Tekananpsi = tekanankpa \times 0.145 \quad (3)$$

Keterangan :

- voltage* : nilai tegangan (V)
- sensorvalue* : nilai pembacaan sensor dalam biner
- tekanankpa : nilai tekanan (kpa)
- tekananpsi : nilai tekanan (psi)

III.2.2. Perancangan fitur GPS tracker

Perancangan fitur GPS *tracker* dilakukan dengan mengolah data koordinat GPS berupa angka *latitude* dan *longitude*, kemudian menunggu SMS masuk ke mikrokontroler arduino. Balasan yang diberikan tergantung pada teks yang ada dalam SMS masuk tersebut. Diagram alir sistem GPS *tracker* akan diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram Alir Sistem GPS Tracker

IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

IV.1. Pengujian sensor tekanan

Pengujian sensor tekanan ditujukan untuk memastikan sensor yang digunakan berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara memberi tiupan ke mulut sensor dan diamati nilai *voltage output* pada *serial monitor* Arduino. Perhitungan konversi nilai analog menjadi nilai tekanan ditunjukkan dalam Persamaan 1 Persamaan 2, dan Persamaan 3. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran sensor tekanan

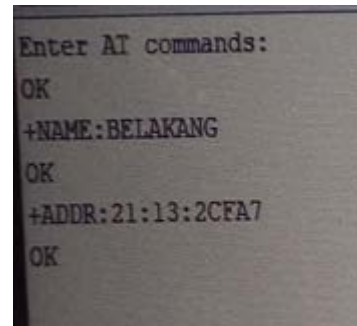
SensorValue	Voltage (V)	Tekanan (kpa)	Tekanan (psi)
167	0.77	88.23	12.79
322	1.48	199.00	28.86
371	1.70	234.02	33.93
476	2.19	309.05	44.81
571	2.62	376.94	54.66

Berdasarkan hasil pengujian, terlihat perubahan nilai variable *voltage* saat diberi tiupan ke mulut sensor. Hal ini menunjukkan bahwa sensor dapat bekerja dengan baik.

IV.2. Pengujian modul *bluetooth*

Pengujian Modul *bluetooth* bertujuan untuk memastikan modul *bluetooth* yang

digunakan berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan menggunakan bantuan *AT Commands* yang diberikan kepada modul *bluetooth*. Jika diberi perintah "AT", maka modul *bluetooth* akan memberikan balasan yang ditampilkan pada *serial monitor* Arduino. Apabila balasan yang tampil "OK", maka modul *bluetooth* dapat berfungsi dengan baik. Hasil pengujian diperlihatkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Program dan hasil pengujian modul *bluetooth*

Berdasarkan hasil pengujian, modul *bluetooth* berfungsi dengan baik. Hal ini diperlihatkan dari balasan "OK" yang diberikan oleh modul *bluetooth* pada *serial monitor* arduino.

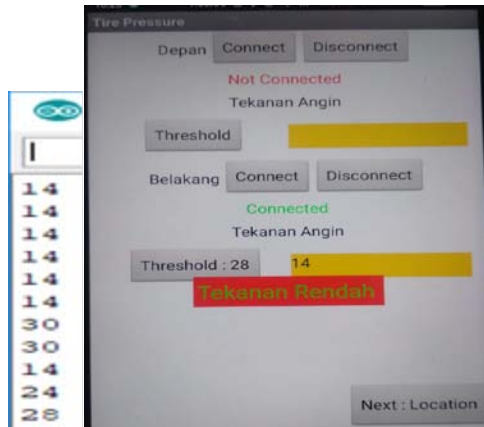
IV.3. Pengujian keseluruhan sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menghubungkan aplikasi yang sudah dibuat dengan modul yang digabungkan rangkaiannya. Pada saat aplikasi dijalankan, layar awal akan menunjukkan tampilan sistem pengukur tekanan angin ban. Pada bagian bawah terdapat tombol untuk berpindah ke layar kedua, yaitu layar untuk melacak lokasi sepeda motor yang dipasang *GPS tracker* ini.

IV.3.1. Pengujian sistem pengukuran tekanan angin ban

Pengujian sistem ini dilakukan dengan menghubungkan *smartphone* dengan sistem melalui perantara *bluetooth*. Pengguna wajib melakukan *pairing* dengan modul *bluetooth* terlebih dahulu. Setelahnya, pengguna memilih nilai *threshold* atau nilai batasan minimum tekanan angin kemudian menekan tombol "connect" untuk menghubungkan sistem dengan aplikasi, dengan indikasi "connected" akan tampil bila sudah terhubung. Dalam jeda waktu tertentu, sistem akan mengirimkan nilai pengukuran tekanan angin dan ditampilkan pada layar. Bila nilai pengukuran lebih rendah dibanding nilai *threshold*, maka *smartphone* akan memberikan notifikasi berupa getaran dan suara. Aplikasi tidak dapat terhubung ke dua sistem secara bersamaan sehingga perlu adanya tombol "disconnect" untuk memutus koneksi

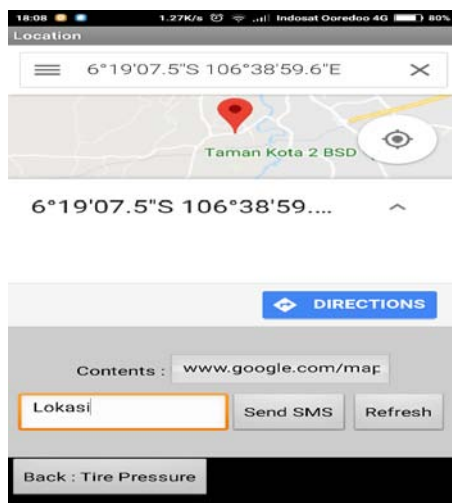
bluetooth dan dapat berkoneksi dengan bluetooth lain. Hasil pengujian akan diperlihatkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pengujian Tekanan Ban

IV.3.2. Pengujian sistem GPS tracker

Pengujian sistem ini dilakukan dengan membuka layar kedua pada aplikasi dan nyalakan GPS tracker-nya. Bila GPS tracker ini sudah berjalan dengan baik, pada layar akan tampil teks "A6 Ready" yang dikirim GPS Tracker. Bila ingin mengetahui lokasi, isikan "lokasi" atau "LOKASI" pada kotak yang tersedia kemudian tekan tombol "Send SMS" yang akan mengirim pesan tersebut ke GPS tracker. GPS tracker akan memberikan balasan berupa link google maps yang menunjukkan lokasi GPS tracker tersebut. Hasil pengujian akan diperlihatkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil Pengujian Sistem Gps Tracker

V. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, realisasi dan pengujian alat Motorcycle Monitoring System melalui Smartphone Android, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Alat ini beroperasi sesuai dengan perancangan yang ditunjukkan oleh pengujian sistem, dapat memberi informasi tekanan angin ban dan lokasi sepeda motor.
2. Sistem pengukuran tekanan angin ban dapat memantau nilai tekanan angin ban depan dan belakang secara bergantian.
3. Sistem GPS tracker dapat memberikan lokasi sepeda motor dan menampilkannya secara visual.

Daftar Pustaka

1. Pratama, W. 2016. Hati-hati, 23% Kecelakaan Disebabkan Pecah Ban, Ini Solusinya!, (Online), (https://www.kompasiana.com/w4hyoepratama/hati-hati-23-kecelakaan-disebabkan-pecah-ban-ini-solusinya_57356e82b79373c6050669cb, diakses 26 September 2017).
2. Deshmukh, A.V. 2005. Microcontrollers Theory and Applications, McGraw Hill.
3. Anderson, R. and Cervo, D. 2013. Pro Arduino. New York: Spinger Science
4. Banz, M. 2011. Getting Started with Arduino, 2th ed. United States of America: O'reilly Media.
5. Wilson, J. 2005. Sensor Technology Handbook, USA: Elsevier Inc.
6. Saddam. 2016. How to Use GPS with Arduino, (Online), (<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/reading-gps-data-using-computer-and-arduino>, diakses 6 Maret 2018).
7. Tylor, J. (2011). App Inventor for Android: Build Your Own Apps - No Experience Required!, John Wiley & Sons, Ltd. United Kingdom.
8. Burd, B. 2015. Android Application Development All-in-One For Dummies. Hoboken, New Jersey: John Willey and Sons.
9. Kadir, A. 2018. Langkah Mudah Pemrograman Android Menggunakan App Inventor 2 Ultimate. Jakarta: PT. Elex Medi Komputindo.
10. Store Arduino. "Arduino Nano", 2018. Internet: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano> [7 Nov 2018]
11. Nise. NS.2011, Control Systems Engineering. 6th Edition, John Wiley & Sons
12. Webster, John G. 1999. The Measurement, Instrumentation, and Sensors. Florida: CRC Press LCC.