

## PURWARUPA *MOBILE* ROBOT DENGAN SENSOR KAMERA MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI *SMARTPHONE* DAN (*GPS*)

Syaifulloh<sup>1</sup>, Ritzkal<sup>2</sup>, Hendri Hendrawan<sup>3</sup>,

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

[syaifulloh.ganteng@gmail.com](mailto:syaifulloh.ganteng@gmail.com)<sup>1</sup>, [ritzkal@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:ritzkal@ft.uika-bogor.ac.id)<sup>2</sup>, [hendri@uika-bogor.ac.id](mailto:hendri@uika-bogor.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi diberbagai bidang mampu mempermudah kebutuhan manusia dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, peranan peralatan komunikasi dan peralatan kontrol sebagai penunjang dalam peningkatan produksi dalam suatu industri semakin besar. Pengontrolan peralatan elektronika telah menghasilkan metode yang sangat maju seiring dengan perkembangan teknologi. Dengan kemajuan teknologi tersebut, komunikasi bukan hanya digunakan untuk antar sesama manusia saja, melainkan antara manusia dengan alat-alat kontrol, Robot mikro kontroler adalah suatu alat yang menggunakan akses kontrol atau suatu *cihip* ic yang di kendaikan oleh manusia ataupun dengan bekerja secara otomatis yang sudah di rancang khusus oleh seorang programer dan selekto.. Rumusan penelitian ini adalah (i) Bagaimana melakukan purwarupa mobile robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan *gps* ? (ii) Bagaimana mendapatkan hasil pengujian purwarupa mobile robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan *gps* ?

Tujuan dari penelitian ini adalah (i) Membangun *mobile* robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan *gps* tujuannya adalah bisa mengikuti objek dan membangun troli (ii) Melakukan pengujian *mobile* robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan *gps*, dengan cara meletakkan objek yang telah di tentukan pada kamera, jika objek bergerak dan robot akan bergerak. Untuk mendapatkan titik kordinat pada robot dengan cara memasukan kode kordinat yang di kirim dengan *serial monitor* dan kode di dimasukan ke *google maps*, metode dari penelitian ini terbagi menjadi 4 tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, kesimpulan dari penelitian ini adalah (i) Manfaat purwarupa *mobile* robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan *gps* dapat digunakan sebagai kereta balita (ii) Informasi keberadaan robot dapat di lacak menggunakan *google maps*.

**Kata Kunci :** *Robot bergerak, Sensor kamera, Sistem navigasi smartphone,gps*

### ABSTRACT

The development of technology in various fields is able to facilitate human needs with accuracy and very high speed and accuracy. Along with the development of these technologies, the role of communication equipment and control equipment as supporting in increasing production in an industry is getting bigger. The control of electronic equipment has produced a method that is very advanced along with technological developments. With the advancement of technology, communication is not only used for human beings, but also between humans and control devices, micro-robot controllers are devices that use access control or a *cihip* ic that is driven by humans or by working automatically that has been specifically designed by programmers and selectors. The formulation of this research is (i) How to do a robot mobile prototype with a camera sensor using a smartphone and gps control system? (ii) How to get the results of testing mobile robot prototypes with camera sensors using the smartphone and gps control system?

The objectives of this study are (i) Building a mobile robot with a camera sensor using a smartphone and gps control system the aim is to be able to follow objects and build trolleys (ii) Perform mobile robot testing with camera sensors using the smartphone and gps control system, by placing objects that has been determined on the camera, if the object moves and the robot will move. To get the coordinate point on the robot by entering the coordinate code sent with the serial monitor and the code entered into google maps, the method of this study is divided into 4 stages of analysis, design, implementation, testing, the conclusions of this study are (i) Benefits mobile

robot prototypes with camera sensors using smartphone and gps control systems can be used as toddler trains (ii) Robotic existence information can be tracked using google maps.

**keyword:**

Robot, Robot bergerak, Sensor kamera, Sistem navigasi smartphone

**1. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi diberbagai bidang mampu mempermudah kebutuhan manusia dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, peranan peralatan komunikasi dan peralatan kontrol sebagai penunjang dalam peningkatan produksi dalam suatu industri semakin besar. Pengontrolan peralatan elektronika telah menghasilkan metode yang sangat maju seiring dengan perkembangan teknologi. Dengan kemajuan teknologi tersebut, komunikasi bukan hanya digunakan untuk antar sesama manusia saja, melainkan antara manusia dengan alat-alat kontrol.

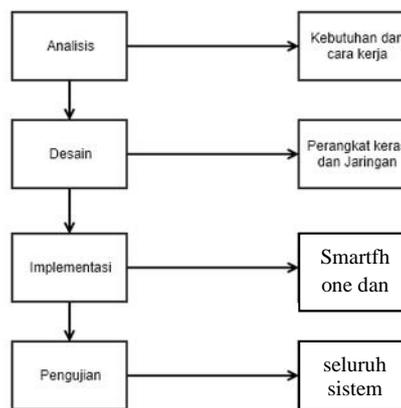
Penelitian ini membangun sebuah rancangan robot mengikuti objek, menggunakan kamera *smartphone* yang bertugas sebagai sensor penerima, dan sensor pengirim adalah sebuah benda berwarna merah agar robot mendeteksi benda tersebut sebagai sensor.

Berdasarkan berbagai macam permasalahan yang telah disebutkan di atas maka sangat diperlukan untuk membuat sebuah robot yang dapat memudahkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu akan dilakukan sebuah penelitian dengan judul “Purwapura perancangan mobil robot dengan sensor kamera menggunakan sistem kendali *smartphone* dan (GPS).

Robot yang di kendalikan oleh manusia berupa sensor warna menggunakan bantuan kamera *smartphone* yang bertujuan untuk menangkap warna objek tersebut sehingga robot dapat bergerak mengikuti objek yang sudah di baca oleh kamera *smartphone*. Robot ini memiliki perangkat keras *gps* untuk bisa di lacak oleh pemiliknya ketika hilang. Rumusan masalah dari penelitian ini adalah (1) Perangkat apa saja yang digunakan untuk membuat robot pengikut objek ?, (2) Bagaimana cara kerja robot dalam mengikuti suatu objek? Dan (3) Bagaimana cara mengetahui keberadaan titik ketika berada di suatu tempat ?. tujuan dari penelitian ini adalah (a) Agar dapat mengetahui kinerja keras robot. (b) Agar mendapatkan hasil monitoring lokasi titik kodinat robot secara akurat.

**2. Metode Penelitian.**

Metode penelitian atau kerangka pemikiran dalam penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu analisis, desain, implementasi dan pengujian.



**Gambar 1 Metode Penelitian**

**2.1 Analisis**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian, dengan menganalisis mengapa penelitian ini dilakukan. Tahap analisis terbagi menjadi dua yaitu, analisis kebutuhan dan analisis cara kerja.

**1. Analisis Kebutuhan**

Pada tahap analisis kebutuhan, membutuhkan beberapa perangkat untuk menunjang penelitian purwarupa robot pengikut objek menggunakan *smartphone* dan *gps*.

**1. Analisis Cara Kerja**

Pada tahap analisis cara kerja akan menerangkan tahap-pertahap penelitian yang akan diteliti, mulai dari instalasi aplikasi yang digunakan dan sebagainya.

**2.2 Desain**

Desain ini dilakukan penerjemah dari analisis kebutuhan. Desain bertujuan untuk memberikan gambaran secara terstruktur mengenai perencanaan rangkaian dan komponen baik dalam perangkat keras maupun jaringan yang dibutuhkan. Proses desain fokus pada desain perangkat keras menggunakan diagram blok dan diagram skematik.

Tahap desain terbagi menjadi dua tahapan yaitu desain perangkat keras dan desain jaringan.

1. Desain Perangkat Keras arduino, kamera smartphone.

Desain perangkat keras yang digunakan dalam penelitian, desain dibuat dalam bentuk diagram blok dan diagram skematik untuk menggambarkan perangkat saling terhubung.

2. Desain Jaringan yang adalah design gps dan internet

Dilakukan desain jaringan yang digunakan dalam pengujian, desain jaringan bertujuan untuk memberikan gambaran proses jaringan dan komunikasi data dalam penelitian.

**2.3 Implementasi**

Tahap implementasi menerapkan semua yang telah didesain baik desain perangkat keras dan desain jaringan. Tahapan terbagi menjadi tiga tahapan yaitu implementasi software *open cv*, implementasi *bluetooth* dan implementasi *gps*.

1. Implementasi Alat

Dilakukan penerapan atau pemasangan perangkat dan alat yang dibutuhkan dalam penelitian, perangkat yang di implementasikan berupa arduino uno328p, kamera *smartphone*, *bluetooth*, modul *gps*, modul motor *dc*.

2. Implementasi

Dilakukan implementasi *bluetooth*, tahapan ini bertujuan untuk menyimpan semua data yang berjalan dalam sistem. *Bluetooth* dalam sistem terdapat beberapa perintah yang di kirimkan melalui kamera *smartphone* dan arduino uno328p.

3. Implementasi *gps*

Dilakukan implementasi untuk *gps*, tahapan ini bertujuan untuk menampilkan informasi yang akan di sampaikan oleh google maps.

**2.4 Pengujian**

Pada tahapan ini dilakukan pengujian untuk sistem yang telah diimplementasikan pada tahap sebelumnya dan menghasilkan pergerakan robot yang telah menerima signal input pada kamera yang berwarna merah. Pengujian dilakukan.

**3. Hasil**

**3.1 Analisis**

Bedasarkan tahapan analisis yang telah dilakukan terdapat informasi yang dimiliki, yang nantinya berguna untuk melakukan penelitian ini. Informasi tersebut berupa beberapa kebutuhan dan cara kerja.

**3.1.1 Analisis Kebutuhan**

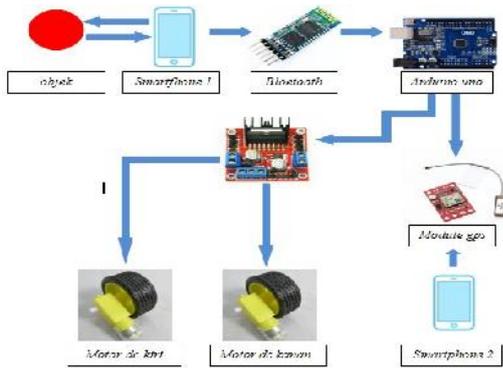
Pada tahap analisis kebutuhan yang akan dilakukan, terdapat beberapa perangkat keras untuk menunjang penelitian Purwarupa robot pengikut objek menggunakan kamera *smartphone* dan *gps*.

**Tabel 1 Analisis Kebutuhan**

No	Nama <i>Hardware</i>
1.	Arduino Mega 328p
2.	<i>Module motor dc</i>
3.	<i>Module bluetooth</i>
4.	Fiber elastik
5.	Roda
6.	Relay 5v 1 channel
7.	<i>Smartphone</i>
8.	<i>Motor dc</i>
9.	<i>Module Gps</i>
10.	<i>Adaptor 12 volt</i>
11.	Dinamo
12.	Kabel USB
13.	Kabel <i>Jumper</i>
14.	Laptop

**3.1.2 Analisis Cara Kerja**

Pada proses analisis dan cara kerja akan dijelaskan cara kerja. Gambar berikut akan menjelaskan mengenai analisis cara kerja pada sistem ini.



Gambar 2. Cara kerja robot

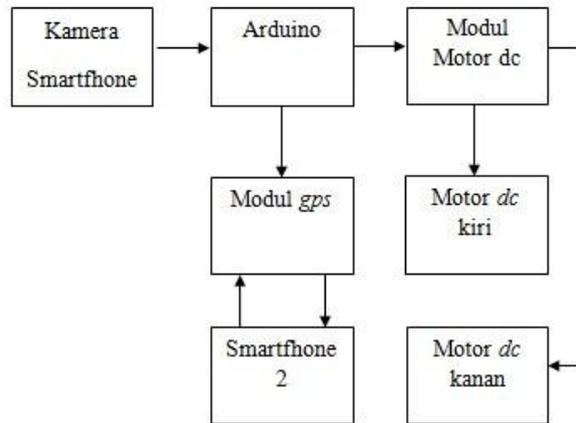
Gambar 2 menjelaskan cara kerja robot pengikut objek menggunakan *smartphone* dan *gps*. Kamera *smartphone*, objek, kemudian kamera akan mengirim ke arduino melalui perangkat *bluetooth* dan mengirim data ke arduino, arduino akan menerima data hasil kamera *smartphone* divalidasi apakah terdaftar atau tidak. Arduino uno mengirimkan data secara terus menerus ke modul *gps*. Apabila objek berwarna merah terdaftar maka mengirim data ke modul motor *dc*. Motor *dc* akan bergerak mengikuti tangkapan hasil kamera *smartphone*. Pada *smartphone* ke dua hanya memasukan kode modul *gps* pada robot, *gps* akan mengirimkan data lokasi melalui google maps.

### 3.2.2 Desain

Pada tahapan ini dilakukan beberapa desain yang berhubungan dengan penelitian. Berikut ini adalah beberapa tahapan desain sistem dalam penelitian ini.

#### 3.2.2.1 Desain Perangkat Keras (*hardware*)

Tahapan ini dilakukan desain perangkat keras (*hardware*) yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan, secara keseluruhan penelitian ini terbagi menjadi beberapa desain sistem perangkat keras (*hardware*) yang digambarkan dalam diagram blok berikut ini.



Gambar 3, Blok Diagram

Dari gambar 3 dapat dilihat secara umum sistem dalam penelitian ini tersusun atas tujuh bagian utama. Hal tersebut *smartphone* berfungsi sebagai input yang memberikan informasi ke arduino atmega 328p yang berfungsi sebagai penerima dan pengirim data intruksi, modul motor *dc* berfungsi sebagai output pada sistem. Masing - masing dari perangkat keras saling berhubungan, bagian ini adalah tahapan dari setiap hubungan antar perangkat keras (*Hardware*).

1. Rangkaian kamera *smartphone* dengan arduino atmega 328p  
 Input yang dalam sistem pada penelitian ini adalah kamera, perangkat kamera di pilih karena bisa menangkap gambar. Gambar di bawah akan menunjukkan proses pengiriman data dari RFID ke arduino mega.



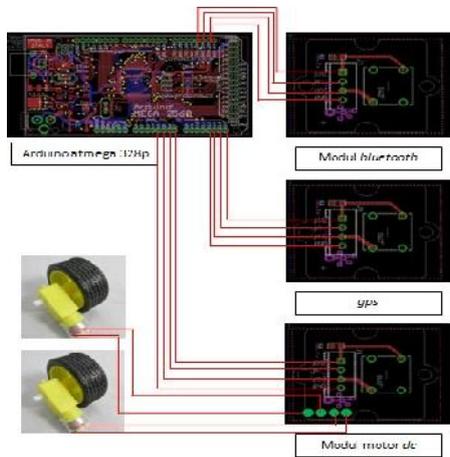
Gambar 4. Kamera *smartphone* dengan Arduino atmega 328p

1. Arduino atmega 328p dengan Module motor *dc Output* yang digunakan dalam sistem. Perangkat menerima intruksi dari kontroler adalah arduino atmega 328p, intruksi berupa gambar, warna dan gerakan yang masuk dan keluarnya perintah untuk menggerakkan dan memberhentikan motor *dc*. Gambar di bawah ini menunjukkan modul motor *dc* yang bergerak setelah mendapatkan intruksi dari arduino atmega 328p.



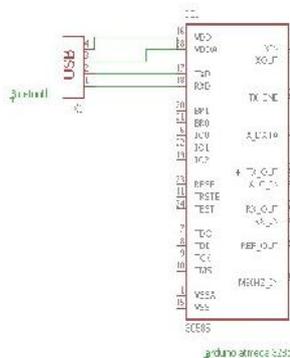
Gambar 5 Relasi Arduino Mega dengan Modul Motor *dc*.

Penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan, yaitu rangkaian skematik antara kamera dengan arduino atmega 328p dan modul *bluetooth*. Secara keseluruhan diagram skematik dari penelitian ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



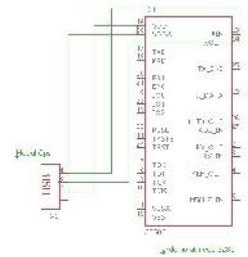
Gambar 6. Rangkaian Skematik Bluetooth

Rangkaian skematik bluetooth dengan arduino atmega 328p, Rangkaian ini menunjukkan empat buah pin yang berfungsi sebagai *output* pada arduino atmega 328p yang akan terhubung dengan bluetooth, pin yang digunakan sebagai *output* antara lain adalah pin 5 volt, ground, 0 tx, 1tx, untuk *gps*, pin 5 volt, pin ground, pin 12, pin 13, untuk modul motor *dc*, pin m1, m2, m3, m4, pin vcc, pin ground, untuk *output* motor *dc*, pin output1, pin output2, pin output3, pin output4, pin vcc 5 volt sampai maksimal 12 volt 2 amper, pin output ground.



Gambar 7 Rangkaian Skematik bluetooth dengan Arduino atmega 328p

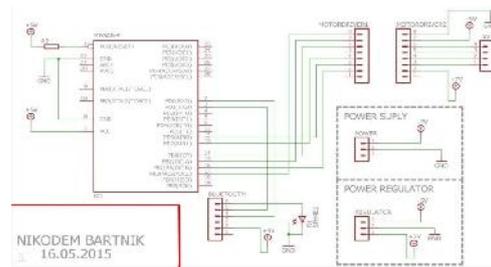
Skematik arduino atmega 328p dengan *gps* Rangkaian skematik selanjutnya adalah rangkaian arduino atmega 328p dengan *gps*. Pin yang digunakan untuk *output* pada arduino atmega 328p adalah pin 12, dan 13, pin ini berfungsi sebagai sinyal untuk memberikan intruksi ke modul *gps*. Gambar di bawah ini adalah rangkaian skematik arduino mega dengan *gps*



Gambar 8. Skematik Arduino atmega 328p dengan Smodul *gps*

### 3.2.2.2 Desain skematik

Pada tahapan ini dilakukan beberapa skematik diagram yang berhubungan dengan penelitian, mulai dari diagram sensor kamera, dengan bluetooth, arduino atmega 328p dengan *gps*, modul *gps* dengan arduino atmega 328p, arduino dengan motor *dc*, motor *dc* dengan motor *dc*. Gambar di bawah akan menunjukkan keseluruhan skematik hardware.



Gambar 9 skematik rangkaian hardware

1. Rangkaian diagram skematik arduino atmega 328p dengan bluetooth. Pada gambar 4.7 menuju 4 buj outpu yang saling terhubung dengan arduinoatmega 328p. Pin output yang di gunakan untuk modul *gps* adalah pin 12 dan 13, pin input pada modul motor *dc* terhubung dengan pin output arduino atmega 328p. pin output pada modul motor *dc* terhubung dengan dengan dinamo atau motor *dc*.



**Gambar 10 Design Jaringan**

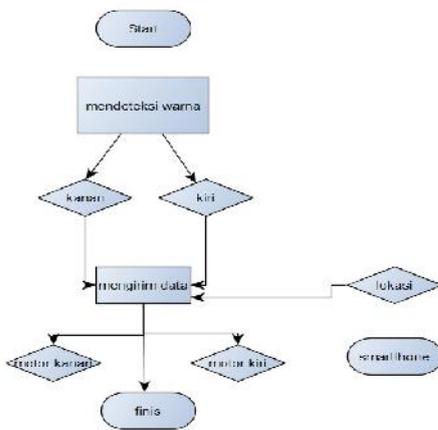
Pada gambar 10 adalah desain jaringan cara kerja modul *gps* adalah sebagai berikut:

1. masukan kode kordinat yang telah di kirim oleh modul *gps* melalui serial monitor pada software arduino IDE.
2. Setelah mendapatkan kode titik kordinat pada derial monitor lalu salin kode tersebut.
3. Buka aplikasi google maps lalu kopi pada toolbar bagian link.

Tekan enter,dan google maps akan mengirimkan data lokasi keberadaan sobot.

**3.2.3 Implementasi**

Pada tahap implementasi yaitu perakitan atau pemasangan dari semua komponen mulai dari perangkat keras, perangkat lunak dan rancangan jaringan. Berikut adalah implementasi dari tahapan setiap relasi.



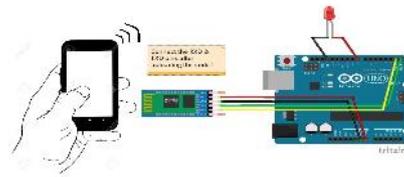
Tahap pertama adalah inisialisasi dan pemberian tipe data pada software *opencv*. Berikut listing programnya:

**3.2.4 Pengujian**

Pada tahap pengujian seluruh sistem dan hardware yang sudah didesain dan implementasi. Sistem tersebut adalah proses robot pengikut objek dengan smartfhone dan *gps* untuk mengikuti suatu

objek atau benda yang berada di depan kamera smartfhone dan menampilkan hasil pelacakan titik keberadaan robot di suatu tempat menggunakan smartfhone.

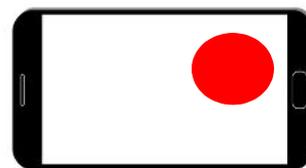
Pengujian dilakukan menggunakan beberapa *gps* dengan *smartphone* yang berbeda-beda. Pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui berjalan atau tidaknya sistem untuk menggerakkan perangkat keras robot dan menampilkan informasi letak keberadaan robot.



**Gambar 11 Pengujian perangkat bluetooth dengan smartfhone**

Gambar 11 menunjukkan ketika perangkat bluetooth pada robot di hidupkan maka bluetooth pada smartfhone akan di hubungkan dengan robot.

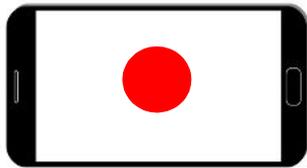
- 1.buka software *opencv* yang sudah terpasang dengan perangkat android.
- 2.pada tampilan pertama pada software *opencv* pada smartfhone akan meminta hubungan perangkat bluetooth.
- 3.dan hidupkan perangkat keras robot menggunakan batrai 12 volt.
- 4.*opencv* akan mendeteksi perangkat Bluetooth yang sudah terpasang pada robot yaitu HC-5.
- 5.setelah terdeteksi perangkat bluetooth HC-5 lalu klik pada software *opencv*.
- 6.kamera smartfhone akan siap mendeteksi objek yan berwarna merah.



**Gambar 12 kamera menangkap objek kanan**

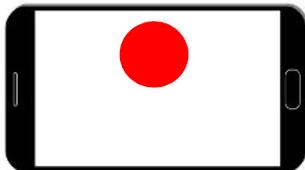
Kamera smartfhone akan mendeteksi objek berwarna merah, dan robot akan bergerak mengikuti objek ke kanan,kiri,atas bawah.

1.ketika kamera mendeteksi objek berwarna merah bergerak ke kanan maka robot akan bergerak ke kanan.



**Gambar 13 kamera menangkap objek kiri**

2.ketika kamera mendeteksi objek berwarna merah bergerak ke atas maka robot akan bergerak akan bergerak mundur.

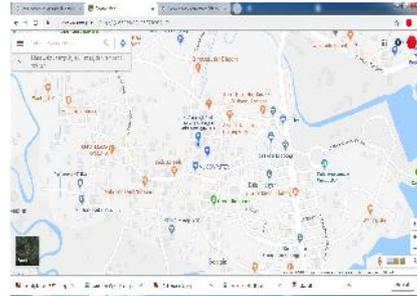


**Gambar 14 kamera menangkap objek**

**ke atas**

Pengujian modul gps untuk di koneksikan melalui smartphone atau peroses pelacakan titik kordinat *gps* dengan smartphone.

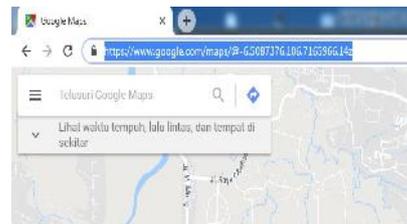
- 1.hubungkan pin vcc pada modul gps dengan pin 3 volt pada arduino.
- 2.hubungkan pin ground pada modul gps dengan pin ground pada arduino.
- 3.jika sudah di hubung kan lalu di nyalakan dengan tegangan dc 3 volt.
- 4.pastikan gps sudah mendapatkan signal yang bertanda lapu led sudah berkedip.
- 5.cara mendapatkan lokasi letak gps adalah dengan cara memasukan kode("www.google.com/maps/place/").



**Gambar 15 hasil pengujian kederadaan *gps* robot dan smartphone**

Gambar 15 menunjukan lokasi robot yang akan di lacak oleh penulis menggunakan google maps.

- 1.buka aplikasi google maps.
- 2.jika google maps sudah terbuka dan masukan kode ("www.google.com/maps/place/") seperti gambar di bawah ini:



**Gambar 16 menunjukan masukan kode pada google maps**

- 3.lalu tekan ok atau enter.



**Gambar 17 Menunjukan hasil lokasi *gps* robot dan smartphone**

Pada Gambar 17 adalah hasil dari pencarian *gps* robot menggunakan aplikasi google maps yang ada pada smartphone.

- 1.menunjukan kordinat lokasi robot dengan bertanda bendera biru seperti gambar pada 17
- 2.sedangkan titik biru berupa objek bulat adalah tanda signal *gps* yang ada pada smartphone dengan menggunakan google maps.

**4. Penutup**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil dan bahasan pada bab sebelumnya maka sebagai berikut: (1) Manfaat teknologi robot pengikut objek menggunakan *smartphone* dan *gps* dapat digunakan sebagai alat pemantau dan pengintai berupa mobil, dan roda balita. (2) Informasi keberadaan suatu benda menggunakan *gps* atau sebagai alat pelacakan kendaraan.

Surveillance, 2000. Proceedings. Third IEEE International Workshop on (pp. 3-10). IEEE.

### Daftar Pustaka

- [1] Daryatmo, B. (2007). Sistem Kendali Robot Berbasis Visual Dengan Umpan Balik Posisi Dan Orientasi Untuk Penjejukan Obyek Bergerak. @ Igoritma, 3(2), 15-24.
- [2] Ismael, O. Y., & Hedley, J. (2016). Development of an Omnidirectional Mobile Robot Using Embedded Color Vision System for Ball Following. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS), 22(1), 231-242.
- [3] Kadir, A. (2013). Panduan Praktis Mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino.
- [4] Kadir, Abdul (2013) Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Penerbit ANDI, Yogyakarta. ISBN 978-979- 29-3430-4.
- [5] Krumm, J., Harris, S., Meyers, B., Brumitt, B., Hale, M., & Shafer, S. (2000). Multi-camera multiperson tracking for easy living. In Visual