

**SISTEM KONTROL NIRKABEL PADA SURVEILLANCE MOBILE ROBOT****Ari Sugiharto**

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
ari.sugiharto@uty.ac.id

**ABSTRACT**

*This study aims to overcome the deficiency of a static surveillance camera system, that is vulnerable of a blind spot area within the results of its observations. The specific target of this research is to learn more about how to utilize the application of robotic technology and smart phone development to overcome the deficiency in real problem. This research builds a surveillance robot with a wireless control system. In the robot, there is a camera used to take pictures around and then displayed on the Smartphone and PC Server. This robot is made to resemble the shape of a car that can move forward, backward, right, and left. The movement of the robot wheel is controlled using a smartphone through a Bluetooth module. Meanwhile, to move the camera and to store the camera results using a PC Server connected to Wi-Fi. The performance parameters of the surveillance robots that are tested as standard are the ease of the robot to be loaded with additional sensors, robot motion maneuverability, capture capability and image data reconnaissance transfers, and ease of control system to be integrated with additional multiple surveillance robot units.*

**Keywords:** *wireless, control, system, surveillance, camera*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan sistem kamera pengintai keamanan yang bersifat statis, yaitu rentan terdapat area titik buta pada hasil pengamatannya. Target khusus penelitian ini adalah untuk mempelajari lebih lanjut bagaimana cara memanfaatkan penerapan aplikasi teknologi robotik dan perkembangan ponsel pintar untuk mengatasi kendala dalam permasalahan nyata. Penelitian ini membuat sebuah robot pengintai dengan sistem kendali nirkabel. Pada robot tersebut terdapat kamera yang digunakan untuk mengambil gambar di sekitar kemudian ditampilkan pada *Smartphone* dan PC Server. Robot ini dibuat menyerupai bentuk mobil yang dapat bergerak maju, mundur, kanan, dan kiri. Pergerakan roda robot mobil dikendalikan menggunakan *smartphone* melalui modul *Bluetooth*. Sedangkan untuk menggerakkan kamera dan untuk menyimpan hasil kamera menggunakan PC Server yang terhubung dengan WiFi. Parameter performa robot pengintai yang diujikan sebagai standar adalah kemudahan robot untuk dimuati sensor tambahan, kemampuan manuver gerak robot, kemampuan pengambilan dan transfer data gambar pengintaian, serta kemudahan sistem kendali untuk diintegrasikan dengan tambahan unit robot pengintai lebih dari satu.

**Kata kunci:** sistem, kontrol, nirkabel, kamera, pengintai

**Pendahuluan**

Saat ini perkembangan teknologi, robot, dan *smartphone* semakin pesat. Banyak dijumpai teknologi tersebut digunakan untuk membantu kegiatan sehari-hari. Sering juga ditemui alat keamanan yang digunakan untuk mengurangi tindak kejahatan dalam keluarga dengan memasang kamera-kamera di sudut rumah. Meskipun demikian, masih sering

ditemui tindak pelaku kejahatan dikarenakan pandainya pelaku tindak kejahatan dalam bersembunyi dari kamera sudut rumah.

Berdasarkan yang terjadi mengenai kurangnya keamanan rumah di Indonesia di saat pesatnya perkembangan teknologi, robot, dan *smartphone* ini maka penulis terinspirasi untuk melakukan penelitian mengenai sebuah

robot pengintai yang dapat dikendalikan dengan jarak jauh dengan android.

### **Landasan Teoretis**

#### **Robot**

Robot berasal dari kata “Robota” yang dalam bahasa Cheko berarti pekerja. Robot juga merupakan alat mekanik yang diciptakan untuk membantu dan meringankan pekerjaan manusia untuk melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan dikendalikan manusia maupun menggunakan program untuk menjalankannya. Secara umum robot adalah peralatan yang dapat menghasilkan gerakan (Winarno, 2011).

#### **Pengintai**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia mengintai adalah mengamati dari jarak jauh atau dari tempat yang tersembunyi (gerak-gerik orang yang dicurigai, musuh, dan sebagainya). Sedangkan pengintai adalah orang yang atau alat untuk mengintai atau mengintip. Pengintaian sendiri merupakan proses, cara, perbuatan mengintai, atau tempat mengintai

#### **Kendali**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia terdapat beberapa pengertian dari kata kendali adalah kekang, mengendalikan yaitu menguasai kendali, pengendali merupakan orang yang mengendalikan, dan pengertian pengendalian dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan mengendalikan, pengekangan.

Sistem pengendalian adalah suatu komponen yang disusun dengan sedemikian rupa untuk mengatur suatu kondisi agar tercapai kondisi yang diharapkan. Sistem pengendalian terdiri dari beberapa elemen, yaitu input, proses, dan output.

#### **Android Kitkat**

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang bersifat terbuka (*open source*). Android ini dikembangkan oleh Android Inc, yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Android dirancang untuk perangkat seluler juga tablet PC. Android resmi dirilis pada tahun 2007 bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance* (Salbino, 2014).

#### **Bluetooth**

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi berbasis *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (*Industrial, Scientific, and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host Bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. Bluetooth berupa chip yang dimasukkan ke dalam perangkat elektronik lain dengan dirancang untuk menggantikan kabel (Sukamto, 2011).

#### **Arduino**

Arduino merupakan sebuah *platform* yang bersifat *open source* yang menyediakan hardware dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang menggunakan bahasa pemrograman C++. Arduino dikembangkan di Ivrea, Italia pada tahun 2005. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzini dan David Cuartielles yang memberi nama yaitu Arduin of Ivrea kemudian diganti menjadi Arduino, dalam bahasa Italia yang artinya teman yang berani. Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan di desain Institute Ivrea.

#### **Arduino Ide**

Arduino Ide adalah sebuah software yang digunakan untuk menulis, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

#### **Motor DC**

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC juga disebut motor arus searah. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus yang diperlukan percepatan yang tetap untuk kecepatan yang luas.

#### **Driver Motor L293D**

Driver motor L293D menggunakan IC L293D yang merupakan jenis monolitik tegangan tinggi, didesain untuk keperluan beban induktif seperti motor DC, relay, motor stepper. IC L293D berfungsi sebagai pengarah dari kedua motor sebagai penggerak roda belakang (Kristiyana, 2008).

#### **IP Kamera**

IP kamera merupakan kamera yang menggunakan internet protokol atau web untuk mengirimkan data gambar dan kontrol

sinyal. IP kamera sering digunakan untuk keamanan, yang dapat dihubungkan dengan jaringan internet komputer, sehingga hasil tampilan kamera dapat dilihat dari tempat yang berbeda (Aziz, 2015).

#### **Delphi Xe8**

Delphi XE8 merupakan software untuk membuat aplikasi dimana aplikasi yang telah dibuat tersebut dapat berjalan di banyak platform seperti windows, android, dan ios. Delphi ini merupakan bagian dari bahasa pemrograman pascal.

#### **Router**

Menurut Aziz (2015), router merupakan alat yang digunakan untuk mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya. Proses ini sering disebut sebagai *routing*. Proses *routing* terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh-lapis OSI. Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

#### **Metode Penelitian**

Dalam melaksanakan penelitian terdapat beberapa metode yang dilakukan, antara lain sebagai berikut:

1. Analisis
  - a. Identifikasi Masalah  
Metode ini digunakan untuk mencari permasalahan yang terjadi dalam keamanan rumah dan lingkungan. Di mana saat ini sudah banyak terdapat kamera CCTV di dalam rumah atau ruang tetapi tidak dapat dipantau setiap saat sehingga masih mempermudah dalam seseorang dalam melakukan tindakan kejahatan. Melihat kejadian-kejadian tersebut, maka dibuatlah sistem robot pengintai yang dikendalikan android dan dapat digunakan secara *mobile* yang dapat mempermudah dalam pengawasan keamanan dan keadaan lingkungan,
  - b. Pengumpulan Data dan Analisis  
Untuk mendapatkan data-data dan informasi lebih yang berhubungan dengan penelitian ini, digunakan cara studi *online* dan studi pustaka.

Studi *online* dengan mencari jurnal, paper, tutorial dan lain-lain. Studi pustaka yang dilakukan yaitu dengan mencari buku atau referensi yang berkaitan dengan penelitian.

2. Perancangan  
Dalam tahap perancangan yang dilakukan yaitu persiapan semua alat dan bahan serta perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak.
3. Implementasi  
Implementasi merupakan proses pembuatan baik rangkaian *hardware* maupun *software*. *Software* yang dimaksudkan yaitu tampilan aplikasi yang digunakan sebagai pengendali dengan menggunakan *Smartphone*.
4. Pengujian  
Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja sesuai yang diinginkan. Pengujian dilakukan secara berulang-ulang agar sistem dapat berjalan dengan baik.

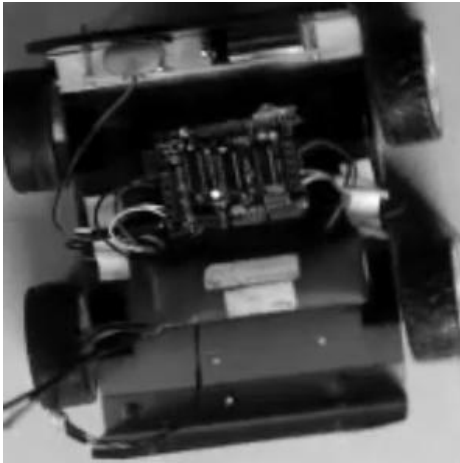
#### **Hasil dan Pembahasan**

##### **Perancangan Sistem**

Perancangan perangkat keras sistem yang dibuat yaitu terdapat catu daya untuk memberikan daya pada setiap komponen yang digunakan untuk membuat robot pengintai. Robot pengintai berupa robot beroda yang terdapat 4 motor dc yang digunakan untuk menggerakkan roda maju, mundur, ke kanan, maupun bergerak ke kiri. Pergerakan motor dc diatur oleh *driver* motor. *Driver* motor yang digunakan yaitu driver motor L293D yang berfungsi untuk mengatur gerakan dan kecepatan motor dc. Selain komponen tersebut, terdapat juga IP camera yang digunakan untuk mengetahui keadaan sekitar robot sekaligus digunakan untuk mengintai dan mengawasi keadaan sekitar. Hasil dari kamera tersebut ditampilkan di smartphone dan PC Server. Di robot pengintai juga terdapat modul bluetooth yang digunakan untuk komunikasi antara arduino dengan *smartphone*. Arduino di sini digunakan untuk mengendalikan pergerakan robot dan menampilkan hasil kamera pengintai. PC Server digunakan untuk mengendalikan pergerakan kamera dan media penyimpanan gambar sesuai dengan keinginan pengguna.

Selain itu arduino juga digunakan untuk memproses inputan dari *smartphone* untuk mengendalikan robot.

**Implementasi Perangkat Keras**



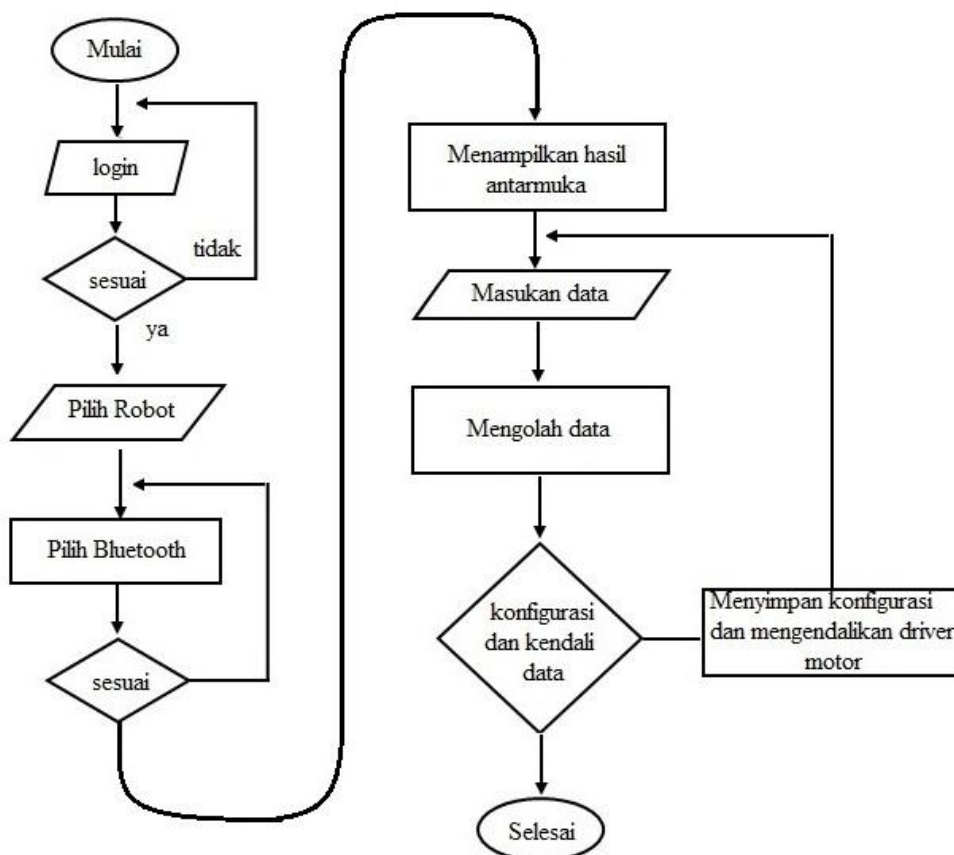
Gambar 1. Rangkaian Sistem

Gambar 1 merupakan hasil bentuk rangkaian sistem yang telah dibuat. Di mana *driver* motor *shield* dihubungkan dengan

arduino, dan pada *driver* motor dihubungkan ke 4 motor dc yang digunakan untuk mengatur gerakan roda mobil. Di atas motor *driver* terdapat modul bluetooth yang mana dihubungkan pada pin arduino yaitu pin Rx dan Tx. Dimana bluetooth digunakan untuk proses komunikasi arduino dengan *smartphone*. Untuk menjalankan sistem tersebut dibutuhkan catu daya, dimana catu daya dihubungkan pada arduino dan *driver* motor.

**Pembuatan Software**

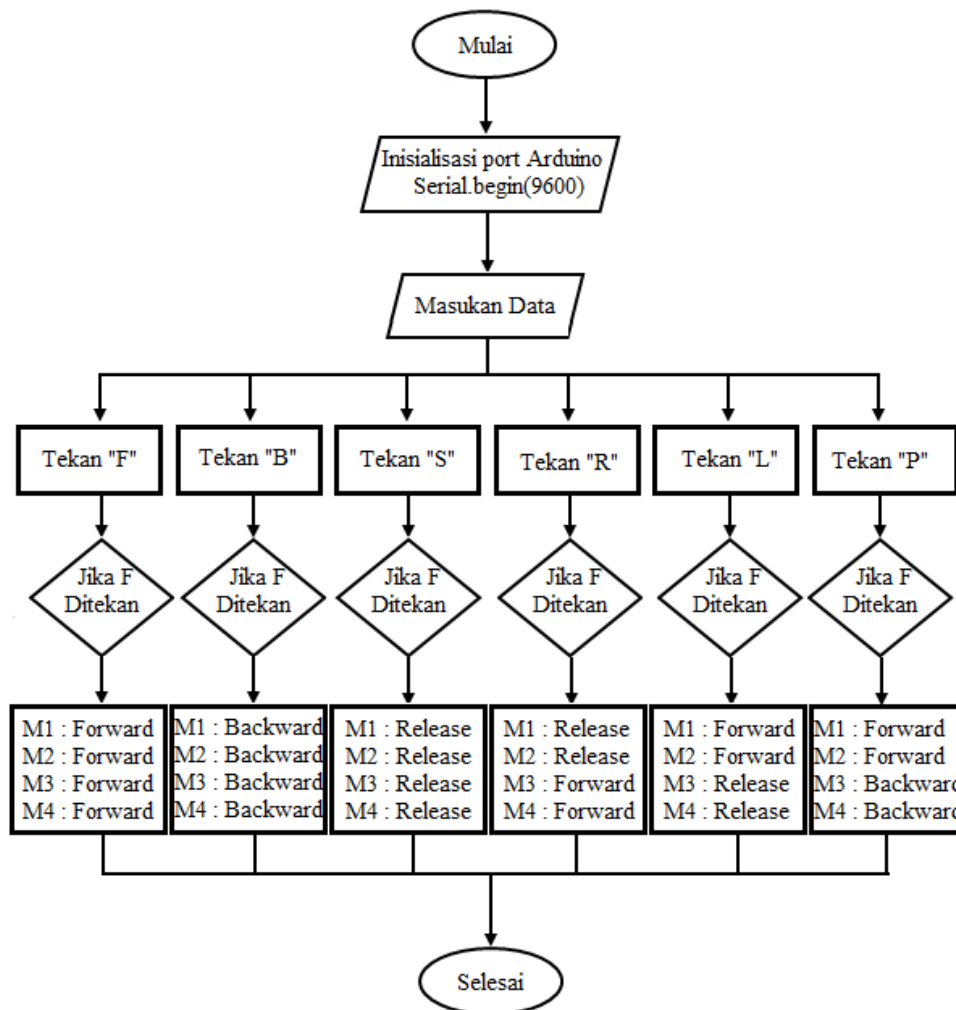
- a. Delphi Xe8  
Delphi ini digunakan untuk membuat aplikasi yang nantinya akan digunakan untuk mengendalikan robot pada android. Diagram pada gambar 2 merupakan aplikasi Delphi pada penelitian ini. Pada pembuatan aplikasi terdapat beberapa form, yaitu login, menu utama, tambah robot, koneksi bluetooth dan form untuk tampilan sistem untuk mengendalikan robot.



Gambar 2. Diagram Alur Delphi

b. Arduino Ide  
 Selesai pembuatan rangkaian perangkat keras, dilanjutkan proses pembuatan perangkat lunak. Diagram alur perangkat terdapat pada gambar 3. Untuk menjalankan robot diperlukan program yang dapat memerintah sistem arduino.

Program tersebut menggunakan Arduino Ide. Pada program arduino menggunakan variabel yang F, S, R, L, P, dan B. Di mana F untuk untuk Maju, R untuk Kanan, L untuk kiri, P untuk putar, B untuk mundur, dan S untuk mundur.



Gambar 3. Diagram Alur Arduino

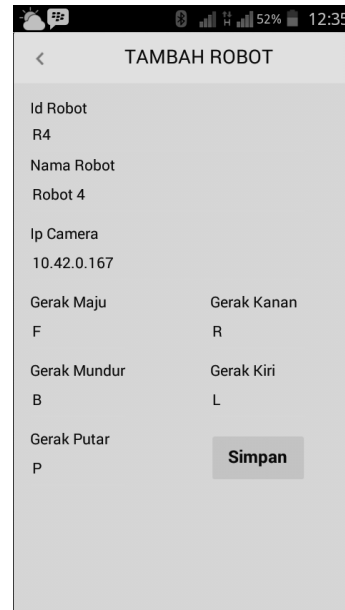
**Pengujian Sistem**

a. Pengujian robot  
 Gambar 4 menunjukkan pengujian robot. Pengujian robot ini meliputi pengujian keseluruhan dari komunikasi, pengendalian robot dan pengujian kamera. Pengendalian robot menggunakan bluetooth, sedangkan kamera menggunakan WiFi. Pengujian ini langsung menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Dalam pengujian penulis

memilih Robot 1 pada menu utama yang nantinya akan mengakses IP Camera yang tersimpan pada data Robot 1 dan mengendalikan Robot 1. Pada aplikasi, penyimpanan data robot pada Robot 1 dengan IP Address 10.42.0.165.



Gambar 4. Pengujian Robot



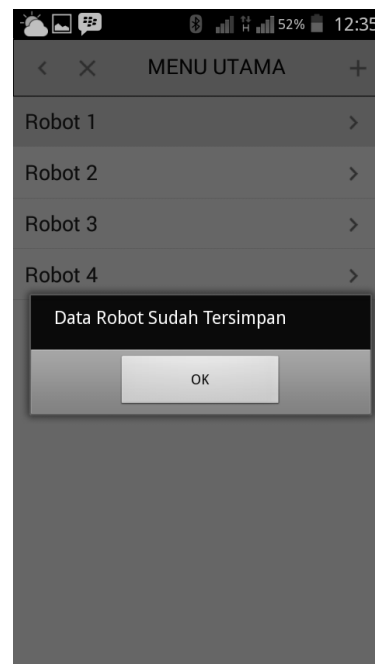
Gambar 6. Isi data robot

- b. Pengujian Tambah Robot
- Gambar 5 menunjukkan pengujian penambahan unit robot. Pada aplikasi akan ditambah robot yang akan dikendalikan. Pengujian ini dimulai dari form menu utama yang mana untuk menambah robot harus menekan tombol tambah yang ada pada samping kanan atas terlebih dahulu. Setelah ditekan, maka akan masuk ke form yang digunakan untuk memasukkan data robot yang akan ditambah.



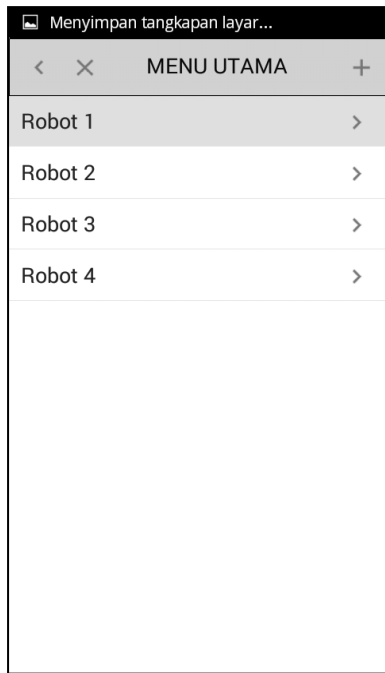
Gambar 5. Menu Tambah Robot

Setelah mengisi semua data yang ada pada form tersebut, sesuai dengan gambar 6, langkah selanjutnya yaitu menekan tombol simpan untuk proses penyimpanan.



Gambar 7. Simpan Berhasil

Ketika tampil gambar 7, maka data yang telah dimasukkan berhasil disimpan dan akan kembali ke form menu utama dengan data terbaru.



Gambar 8. Data Robot Tambah

Pada gambar 8, dari hasil penambahan robot yang telah dilakukan maka dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan data robot baru dan mengganti *IP Address* pada IP Camera yang digunakan sebagai alat pengintai. Yang awalnya digunakan sebagai robot pertama dengan *IP Address* 10.42.0.166 diubah menjadi 10.42.0.166.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan dan pengujian rancang bangun robot pengintai, kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini telah dirancang bangun sebuah robot mobil yang dapat digunakan sebagai pengintai yang dapat dilihat secara langsung dari *smartphone* dan dapat bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri, dan berputar sesuai dengan keinginan pengguna. Dalam pembuatan robot ini digunakan IP Camera sebagai kamera pengintai yang dipasang pada mobil robot yang terdiri dari 4 motor dc yang dijalankan dengan menggunakan mikrokontroler yaitu Arduino UNO dan menggunakan Motor Driver L293D.

2. Pengendalian robot untuk bergerak maju, mundur, kanan, kiri maupun berputar, penulis menggunakan modul bluetooth HC-05. Sedangkan untuk menampilkan gambar pada *smartphone* dan PC penulis menggunakan WiFi sebagai komunikasinya.
3. Sistem robot pengintai ini dibuat sebagai sistem keamanan sebagai kamera untuk pemantau keadaan sekitar. Dimana pada pengguna dapat menggunakan *Smartphone* untuk mengendalikan robot tersebut dan dapat menampilkan hasil dari kamera sedangkan pada PC Server pengguna dapat menyimpan foto hasil dari kamera pengintai. Robot pengintai juga dapat menambahkan robot yang akan dikendalikan dengan menambah nama robot dan menambah cara pengendalian robot tersebut.

### Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Penggunaan komunikasi pengendali robot untuk selanjutnya dapat menggunakan internet agar dapat dikendalikan di manapun pengguna berada meskipun saat pengguna berada di luar kota, sehingga pengawasan lingkungan lebih efektif.
2. Untuk penyimpanan gambar untuk penelitian selanjutnya dapat langsung pada *Smartphone* sehingga tanpa harus menggunakan PC untuk menyimpan gambar.

### Daftar Pustaka

- Aziz, A.A. 2015. *Sistem Pengendali Robot Mobil berbasis Android Menggunakan Jaringan Wifi*. Proyek Tugas Akhir. Yogyakarta: Sistem Komputer, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Kristiyana, Samuel. 2008. *Desain Dan Sistem Pengendalian Robot Beroda Pemadam Api*. Jurnal Teknologi, Vol. 1, No. 1, hal: 14-23. Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Pradana, F.A. 2011. *Rancang Bangun Aplikasi Bepindah Pengendali Robot Berbasis*

- Android Menggunakan Koneksi Bluetooth.* Proyek Tugas Akhir. Surabaya: Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pram. 2013. *Just Robot.* Jakarta: Pacu Minat Baca.
- Prasetyo, Tri. 2015. *Pemanfaatan Sensor Accelerometer Pada Smartphone Android Sebagai Kendali Robot Mobil Berbasis Bluetooth.* Proyek Tugas Akhir. Yogyakarta: Teknik Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta
- Salbino, Sherief. 2014. *Buku Pintar Gadget Android untuk Pemula.* Jakarta: Kunci Komunikasi.
- Sukanto, Victorio. 2011. *Teknologi Bluetooth Dan Aplikasinya Terhadap Jaringan Komputer.* Majalah Ilmiah INFORMATIKA Vol. 2 No. 3: Semarang
- Surjono, Herman Dwi. 1991. *Eksperimen Pengiriman sinyal televisi dengan pemancar TV dan CCTV serta Pemanfaatannya dalam Pendidikan.* Penelitian. Yogyakarta: Institut keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Syahid. 2012. *Rancang Bangun Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB.* Jurnal JTeT. Vol.1, No.2, hal 33-42. Semarang: Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang.
- Winarno. 2011. *Bikin Robot Itu Gampang.* Jakarta: Kawan Pustaka.