

# Rancang Bangun Kendali Perangkat Remote Controller Dengan G-Sensor Berbasis Smartphone Android

Agus Julian<sup>1)</sup>, Valerius Chern Chyuan<sup>2)</sup>, Yohanes Pele Kurniawan<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, STMIK Pontianak

Jl. Merdeka Barat No.372, Pontianak Telp. (0561) 735555 Fax. (0561) 737777

e-mail<sup>1</sup>: [agusj.imp@gmail.com](mailto:agusj.imp@gmail.com), [valerius.chern@gmail.com](mailto:valerius.chern@gmail.com), [yohanespele@gmail.com](mailto:yohanespele@gmail.com)

## Abstrak

Alat kontrol dapat memanfaatkan media komunikasi yang sekarang ini digunakan pada seluruh smartphone Android, yaitu media komunikasi bluetooth. Untuk itu, melalui integrasi dari teknologi bluetooth pada perangkat smartphone Android dan hardware serta software yang digunakan, dihasilkan pemikiran untuk merancang kendali remote controller berbasis teknologi bluetooth dengan menggunakan smartphone Android. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode pengumpulan data, rancangan penelitian, teknik analisis sistem, dan teknik perancangan sistem. Dengan melakukan percobaan dan pengujian dengan cara mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan materi perancangan perangkat menggunakan Arduino, Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan proses kerja dari perangkat dan menggunakan Integrated Development Environment (IDE) Arduino versi 1.8.1 sebagai aplikasi pemrograman mikrokontroler. Penelitian ini menghasilkan kendali remote controller dengan teknik gyroscope berbasis smartphone, mikrokontroler Arduino UNO dan sebuah aplikasi android yaitu 'Remote XY'. Aplikasi kontrol ini dapat memudahkan pengguna dalam mengendalikan remote controller. Untuk dapat melakukan kontrol kendali remote controller, pengguna memasang koneksi smartphone Android ke modul bluetooth HM-10. Perintah yang dapat diproses untuk melaksanakan keluaran fungsi adalah perintah atau rangkaian kata yang sudah ditulis dalam program mikrokontroler. Kesimpulan yang diperoleh adalah pengguna tidak perlu lagi menekan remote kendali yang terlalu banyak tombol ataupun menggunakan joystick remote controller. Saran yang diberikan adalah untuk pengembangan mikrokontroler ATmega328 dapat ditanam langsung ke rangkaian yang dirancang.

**Kata kunci:** Smartphone Android, Bluetooth, Mikrokontroler, Arduino Uno

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini banyak menciptakan perangkat yang membantu kehidupan manusia. Salah satu perangkat pembantu tersebut adalah penerapan teknologi mikrokontroler. Menurut Rumimper

(2016:4), Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil (Microcomputer) yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya [1]. Menurut Nussey (2013:7), Papan Arduino adalah papan sirkuit cetak (PCB) yang khusus dirancang untuk menggunakan chip mikrokontroler serta input dan output lainnya. Itu juga memiliki banyak komponen elektronik lainnya yang diperlukan untuk mikrokontroler berfungsi atau kemampuan untuk memperpanjang [2].

Menurut Silvia, Haritman dan Muladi (2014: 2), Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi wireless yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 - 2,83 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical). Bluetooth mampu menyediakan layanan komunikasi data antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas [3]. Bluetooth ini sebagai salah satu media komunikasi yang sangat populer di dunia sudah tersedia di banyak smartphone android. Selain teknologi bluetooth, cukup banyak juga smartphone android yang saat ini sudah memiliki teknologi sensor gyroscope (G-Sensor) yaitu teknologi yang dapat mengukur perubahan akselerasi pada smartphone terhadap posisi arah.

Menurut Zheng (2015: 191), Sebuah smartphone adalah pintar karena memiliki sistem operasi yang mengelola perangkat keras dan perangkat lunak telepon. Hal ini berbeda dari sistem operasi dari komputer desktop. Karakteristik lain dari smartphone adalah adanya minimal satu homescreen, dan itu adalah tampilan menu utama yang menunjukkan aplikasi dan widget. Selain itu, berbagai jenis aplikasi yang baru, mereka juga dijadikan salah satu alasan mengapa smartphone cerdas dan berbeda [4].

Saat ini penggunaan mikrokontroler dapat dikembangkan dan dikombinasikan dengan berbagai perangkat lain. Rancang bangun kendali perangkat remote controller dengan G-sensor berbasis smartphone

android ini adalah salah satu kombinasi dari uraian teknologi di atas. Menggunakan teknik gyroscope berbasis smartphone android dan mikrokontroler Arduino uno dengan bluetooth sebagai media komunikasi yang mengintegrasikan perangkat smartphone android dan perangkat keras serta perangkat lunak, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pengontrolan terhadap perangkat remote control.

## 2. Pembahasan

Untuk merancang sistem pengontrol, diperlukan komponen-komponen seperti hardware, software, serta proses yang berguna untuk menjalankan prosedur dari gabungan hardware dan software yang ada. Dalam kasus yang bersangkutan yaitu mengontrol remote controller dengan teknik Gyroscope yang tersemat dalam fitur smartphone, diperlukan hardware dan software yang terdiri atas:

### 1. Perangkat Keras (Hardware)

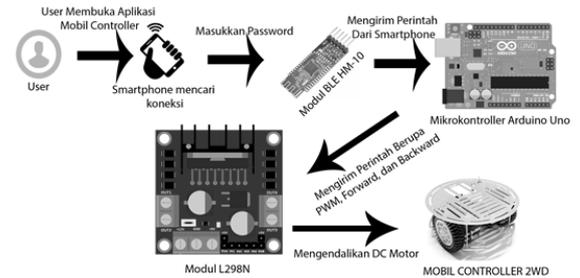
Dalam merancang perangkat berbasis smartphone Android dan mikrokontroler Arduino UNO yaitu berkaitan dengan mengontrol remote controller dengan teknik Gyroscope, maka diperlukan hardware utama sebagai berikut: smartphone Android, board mikrokontroler Arduino UNO, modul bluetooth HM-10, modul driver motor L298N, baterai Lithium, Chassis acrylic 2 sisi dengan model 2-WD.

### 2. Perangkat Lunak (Software)

Dalam merancang perangkat berbasis mikrokontroler Arduino UNO yang berkaitan dengan mengendalikan remote controller dengan teknik Gyroscope diperlukan software yang mendukung agar dapat berjalan dengan lancar. Software yang digunakan adalah Integrated Development Environment (IDE) Arduino versi 1.8.1. Integrated Development Environment (IDE) Arduino ini bersifat open source (sumber terbuka) dan dirancang khusus untuk memudahkan penggunaan dalam merancang program berbasis mikrokontroler Arduino. Software ini berfungsi untuk menuliskan kode sintaks yang selanjutnya akan di upload ke board Arduino, agar perangkat keras (hardware) seperti: modul L298N, bluetooth low energy HM-10, dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah ditentukan dan untuk mengontrol Pulse Width Modulation yaitu sinyal yang digunakan untuk mengatur cepat atau lambat putaran roda pada perangkat DC Motor.

Modul driver L298N, menggunakan chip ST L298N yang dapat secara langsung mengontrol dua motor dengan tegangan DC 3-30V, dan menyediakan antarmuka keluaran 5 V yang dapat digunakan untuk tegangan keluaran mikrokontroler, pengguna dapat mengontrol remote controller dengan mudah mengatur kecepatan dan Arah pergerakan Motor DC,

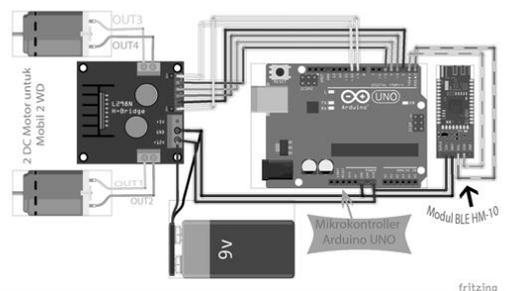
Dengan menggunakan prinsip metode H-Bridge yang disematkan pada modul L298N.



Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem Pengontrol

Pengguna (user) merupakan aktor utama dalam sistem pengontrolan, sebelum mengendalikan remote controller tersebut pengguna harus mencari koneksi jaringan bluetooth low energy HM-10, pengguna harus memasukkan password agar dapat terkoneksi dengan bluetooth low energy HM-10. Pengguna memberikan input (masukan) berupa gyroscope atau button ke program sehingga dapat dihasilkan output (keluaran) fungsi yang telah ditentukan agar dapat diproses oleh mikrokontroler. Smartphone Android yang sudah terpasang aplikasi 'Remote Controller' merupakan perangkat yang digunakan pengguna untuk mengirimkan perintah gyroscope atau button ke program. Modul bluetooth low energy HM-10 merupakan perangkat komunikasi data wireless (nirkabel) yang menghubungkan smartphone Android ke program. Board mikrokontroler Arduino UNO merupakan komponen utama yang mengatur seluruh rangkaian proses kerja input (masukan) dan output (keluaran).

Tahapan awal untuk dapat dilakukan pengontrolan, pengguna mengkoneksikan perangkat Android ke program dengan mengaktifkan bluetooth di perangkat Android. Kemudian, melakukan pemasangan dengan modul bluetooth low energy HM-10 dengan memasukkan kata sandi bluetooth HM-10 yang telah diatur. Selanjutnya, membuka aplikasi 'Remote Controller' dan melakukan pemilihan bluetooth HM-10 untuk dipasangkan. Setelah terpasang, pengguna dapat melakukan pengontrolan dan memasukkan perintah gyroscope dengan menekan tombol "G" yang ada pada tampilan awal aplikasi 'Remote Controller'.

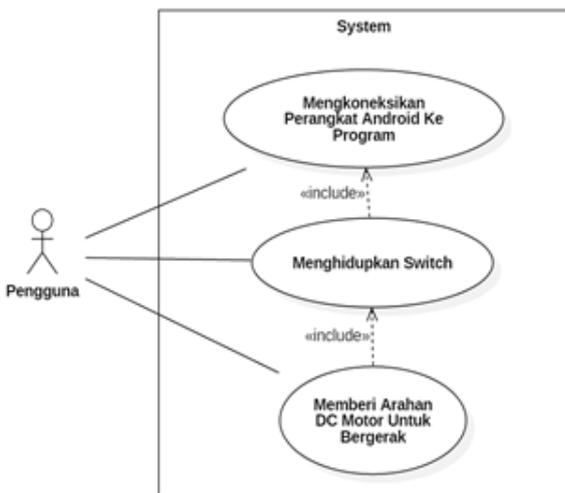


Gambar 2. Skema Rangkaian Sistem Pengontrol

Perangkat pengontrolan terdiri atas board mikrokontroler Arduino UNO sebagai kontrol terpusat yang mengelola semua proses rangkaian input dan output, smartphone Android yang sudah dipasang aplikasi 'Remote Controller' didalamnya sebagai perangkat untuk mengirimkan input (masukan) perintah dari pengguna, modul bluetooth HM-10 sebagai modul jaringan untuk memasang perangkat smartphone Android ke board Arduino dan modul L298N sebagai pelaksana output (keluaran) fungsi. Sebelum dilakukan proses pengontrolan, pengguna harus mengkoneksikan perangkat Android ke program. Setelah itu, pengguna dapat melakukan pengontrolan remote controller.

Untuk dapat melakukan pengontrolan, board Arduino dan modul bluetooth low energy HM-10 dan L298N harus dalam keadaan hidup. Board Arduino akan selalu standby (bersiap) melakukan proses untuk melaksanakan output (keluaran) fungsi untuk mengontrol modul-modul apabila terdapat input (masukan) perintah suara yang diterima dan sesuai dengan perintah yang diprogram dalam memori mikrokontroler. Modul bluetooth low energy HM-10 akan selalu aktif dan memancarkan sinyal gelombang radio berdaya rendah yang memiliki batasan jarak jangkauan tertentu untuk mengkoneksikan smartphone Android supaya dapat terhubung dan melakukan pengontrolan. Setelah smartphone Android terkoneksi dengan modul bluetooth low energy HM-10, maka dapat dilakukannya pengontrolan dengan bantuan aplikasi yang terpasang pada smartphone Android yaitu aplikasi 'Remote Controller'. Dengan menggunakan aplikasi 'Remote Controller', di dalamnya terdapat metode G-Sensor (Gyroscope Sensor) untuk mengirimkan perintah dengan sumbu koordinat dan derajat dari pengguna ke board Arduino UNO.

kondisi proses menghidupkan switch, dan proses memberi arahan dc motor untuk bergerak.



Gambar 3. Diagram Use Case Sistem Pengontrol

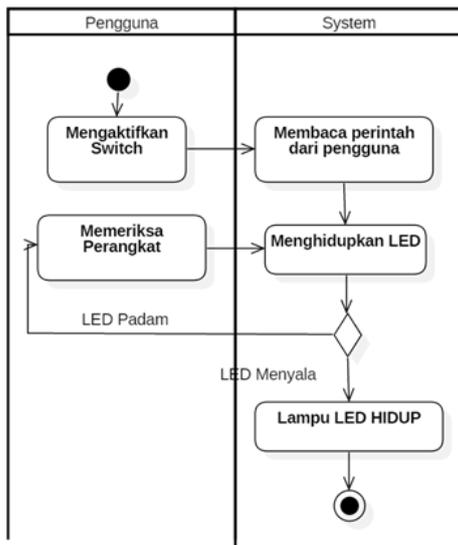
Aktivitas pengontrolan terdiri atas tiga kondisi yaitu kondisi mengkoneksikan perangkat Android ke program,



Gambar 4. Diagram Aktivitas Proses Mengkoneksikan Perangkat Android Ke Program

Keadaan awal, pengguna mengaktifkan bluetooth pada perangkat Android. Kemudian, membuka aplikasi 'Remote Controller' yang sudah terpasang pada perangkat Android. Di dalam aplikasi 'Remote Controller' ditekan tombol 'Koneksikan Bluetooth' untuk memilih koneksi bluetooth HM-10. Kemudian, akan ditampilkan tampilan masukkan kata sandi bluetooth dan masukkan kata sandi sesuai dengan kata sandi yang telah diatur. Selanjutnya, perangkat Android akan terkoneksi dengan program dan dapat dilakukan pengontrolan. Jika kata sandi yang bluetooth masukkan salah, maka dilakukan pemasukan kata sandi ulang.

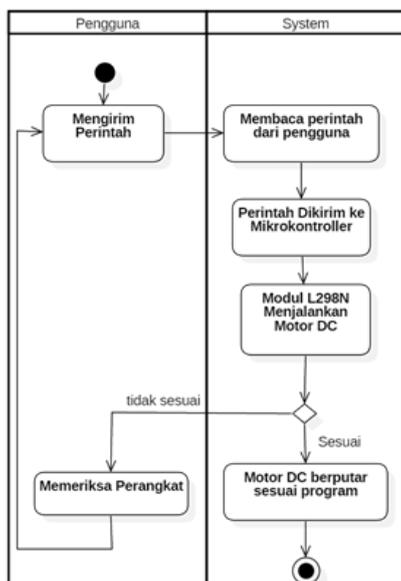
Keadaan awal, pengguna dalam keadaan terkoneksi. Pengguna memberikan perintah, program akan menerima perintah tersebut kemudian dilakukan pencocokan atau pengenalan dengan perintah yang telah diprogram ke dalam memori mikrokontroler. Jika perintah yang diberikan pengguna dikenali, maka remote controller akan berjalan sesuai yang telah diprogramkan. Sedangkan, jika perintah yang diberikan pengguna tidak dikenali, maka pengguna memberikan perintah kembali untuk dilakukan pencocokan dengan perintah yang ada diprogram memori mikrokontroler sampai perintah tersebut dikenali.



**Gambar 5.** Diagram Aktivitas Proses Menghidupkan Switch

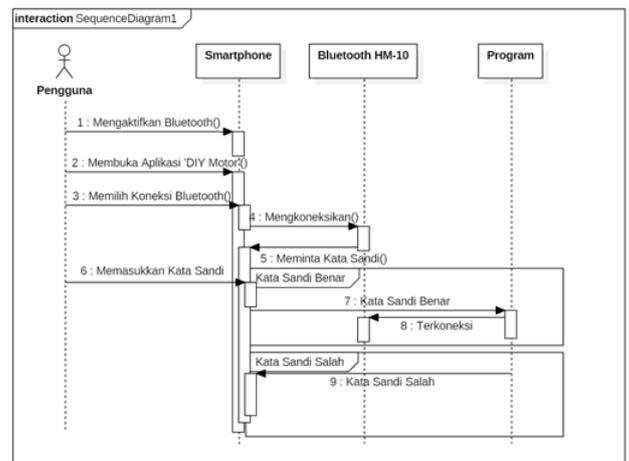
Keadaan awal, pengguna sudah terhubung dan membuka switch. Kemudian pengguna membuka program remote controller, Dalam interface program tersebut pengguna dapat memberikan perintah sesuai control yang diinginkan dan sesuai dengan program. Perintah tersebut terkirim dan diproses oleh Mikrokontroller.

Kemudian L298N sebagai penghubung antara mikrokontroller dengan 2 buah motor DC. Mikrokontroller bertugas melanjutkan perintah dari user dengan men-write pada modul L298N. Agar dapat mengendalikan kecepatan perputaran roda dan posisi roda keadaan maju atau mundur.



**Gambar 6.** Diagram Aktivitas Proses Memberi Arahan DC Motor Untuk Bergerak

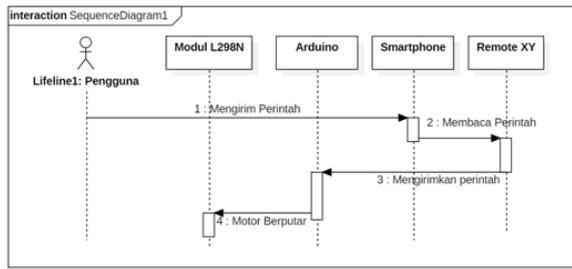
Proses mengkoneksikan perangkat android ke program. Pertama, pengguna mengaktifkan bluetooth di perangkat Android. Kemudian, pengguna membuka aplikasi 'Remote Controller' yang sudah terpasang pada perangkat Android dan di dalam aplikasi tersebut, pengguna memilih koneksi bluetooth low energy HM-10 untuk dikoneksikan. Selanjutnya, bluetooth HM-10 akan meminta kata sandi yang ditampilkan ke perangkat Android dan pengguna memasukkan kata sandi sesuai dengan kata sandi yang telah diatur dalam program. Jika kata sandi yang dimasukkan benar, maka perangkat Android akan terkoneksi dengan program melalui integrasi bluetooth HM-10. Sedangkan, jika kata sandi yang dimasukkan salah, maka bluetooth HM-10 meminta memasukkan kata sandi ulang.



**Gambar 7.** Diagram Sekuensial Proses Mengkoneksikan Perangkat Android Ke Program

Menguraikan hasil analisis kualitatif dan/atau kuantitatif dengan penekanan pada jawaban atas permasalahan[2]. Isi dari pembahasan ini memuat segala sesuatu tentang kegiatan yang dilakukan dalam makalah. Mulai dari konsep, perancangan, hipotesis (bila ada), percobaan, data pengamatan, dan hasil dari data pengamatan yang ada.

Setelah pengguna terkoneksi dengan jaringan bluetooth, kemudian pengguna memberikan perintah ke smartphone Android. Smartphone Android mengirimkan perintah yang disampaikan pengguna tersebut ke mikrokontroller untuk dilakukannya proses pengenalan perintah. Jika perintah tidak dikenali program, maka tidak dilakukan proses lebih lanjut. Sedangkan, jika perintah dikenali program, maka program akan menggunakan modul L298N untuk mengendalikan motor DC. Motor DC akan berjalan sesuai dengan perintah yang telah ditentukan oleh program.



**Gambar 8.** Diagram Sekuensial Proses Memberi Arahan DC Motor Untuk Bergerak

Sistem kerja dari perangkat pengontrol remote controller dengan teknik gyroscope adalah ketika pengguna menggunakan smartphone Android yang sudah dipasang aplikasi ‘Remote Controller’ di dalamnya melakukan pemasangan koneksi dengan modul bluetooth low energy HM-10 untuk menghubungkan smartphone Android dengan perangkat mikrokontroler sehingga terhubung dengan program dan dapat melakukan komunikasi data, kemudian dari smartphone Android dilakukan pemasukan data oleh pengguna dengan bantuan aplikasi ‘Remote Controller’ yaitu berupa perintah ke perangkat mikrokontroler. Perangkat mikrokontroler menerima perintah tersebut, dan dilakukan proses pencocokan perintah yang ada pada memori yang telah diprogram. Jika perintah sesuai, maka mikrokontroler melakukan proses menjalankan remote mikrokontroler sesuai dengan fungsi keluaran. Jika perintah tidak sesuai, maka mikrokontroler tidak melakukan fungsi keluaran.

Sebelum dilakukan pengontrolan, perangkat Android dikoneksikan terlebih dahulu ke program. Proses pertama, pengguna mengaktifkan bluetooth di perangkat Android. Proses kedua setelah mengaktifkan bluetooth pada perangkat Android, maka memilih koneksi bluetooth HM-10 dan memasukkan kata sandi yang sesuai, dari dalam aplikasi ‘Remote Controller’ dipilih koneksi bluetooth HM-10. Proses ketiga setelah perangkat Android terkoneksi dengan bluetooth HM-10, maka kondisi saat ini perangkat Android sudah terkoneksi dengan program yang ada pada board mikrokontroler Arduino UNO. Proses keempat adalah proses melaksanakan output (keluaran) yang dihubungkan dengan modul L298N apabila perintah yang diberikan pengguna sesuai dengan perintah yang terprogram dalam memori mikrokontroler. Proses kelima modul L298N aktif untuk mengontrol motor DC. Proses keenam adalah proses menjalankan remote controller sesuai perintah yang telah diprogram.

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Remote controller dapat dikendalikan dengan dua fitur yaitu manual dan gyroscope.
2. Penggunaan modul bluetooth HM-10 sebagai perangkat jaringan wireless (nirkabel) untuk melakukan pengontrolan efektif dan efisien dengan perangkat remote kontrol lain yang masih memiliki banyak tombol. Efektif karena sudah menggunakan sinyal gelombang radio yang dipancarkan ke segala ruangan rumah sehingga pengguna dapat langsung melakukan pemasangan dan kontrol. Efisien karena hanya memiliki sebuah tombol untuk melakukan pengontrolan sehingga menghemat pemakaian remote kendali yang memiliki banyak tombol.
3. Modul bluetooth HM-10 juga dilengkapi dengan keamanan kata sandi sebelum dilakukan pemasangan dengan smartphone Android. Kata sandi juga dapat diubah sesuai keinginan pengguna. Hal ini dapat melindungi sistem pengontrolan sehingga terhindar dari pengguna asing.
4. Jarak maksimum jangkauan modul bluetooth HM-10 untuk dapat dipasangkan dengan smartphone Android adalah sejauh kurang lebih dua puluh (25) meter tanpa ada hambatan atau sejauh kurang lebih dua puluh dua (22) meter dengan adanya hambatan dinding beton setebal tiga centimeter.
5. Aplikasi Android yang dihasilkan yaitu ‘Remote Controller’, aplikasi ini memiliki fitur gyroscope untuk mengendalikan remote dengan kemiringan smartphone. Fitur smartphone yang menggunakan joystick juga memudahkan pengguna untuk mengendalikan mobil.

Untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut, ada beberapa hal yang disarankan :

1. Untuk pengembangan berikutnya jarak pengontrolan dapat ditambah sejauh kurang lebih 500 meter dengan menambahkan modul wireless antenna NRF24L01 dan meng upgrade board mikrokontroler secara langsung yang mensupport fitur bluetooth dan wifi. Sehingga tidak perlu lagi membeli modul bluetooth secara terpisah. Dengan fitur-fitur yang lebih baru bluetooth sekarang sudah memasuki era 5.0 yang lebih hemat energi dan jangkauannya lebih jauh.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, mikrokontroler ATmega328 dapat ditanam langsung ke rangkaian yang dirancang dan tidak lagi menggunakan board Arduino sehingga mempermudah pengaplikasian perangkat, membuat produk dengan printed circuit board (pcb) sendiri dan membuat dimensi perangkat lebih kecil.
3. Pengguna dapat menggunakan board Arduino Nano atau Pro Mini, Karena ukurannya yang kecil dan kapasitasnya yang cukup memadai. Board tersebut disupport aplikasi Remote XY dan penggunaan pin input dan output pada remote controller tidak memakai banyak pin sehingga ukuran board mikrokontrollernya dapat menggunakan yang lebih kecil

## Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

4. Disarankan untuk menggunakan smartphone Android dengan sistem operasi minimalnya adalah versi 4.1 (Jelly Bean) atau versi di atasnya karena kinerja dari fasilitas gyroscope yang dihasilkan lebih responsif dan kemampuan untuk menangkap sinyal bluetooth juga lebih maksimal.
5. Setelah selesai melakukan pengontrolan, sebaiknya dilakukan penutupan aplikasi 'Remote Controller' ataupun mematikan koneksi bluetooth pada smartphone Android. Hal ini dilakukan supaya pengguna lain dapat melakukan kontrol, karena dalam melakukan pengontrolan hanya dapat dilakukan dengan satu smartphone Android saja.
6. Perangkat pengontrolan ini lebih efektif dan lebih cocok penggunaannya untuk rumah yang memiliki luas tanah kurang lebih seratus (100) meter persegi.
7. Pengguna dapat mengganti modul L298N ke versi yang lebih baru. Dan fitur yang dapat dikendalikan dengan jaringan Wi-Fi. Karena Remote XY mensupport secara LAN, Wi-Fi, dan Bluetooth.

### Daftar Pustaka

- [1]. R. Rumimper, *Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol. 5, No.3*, Jurusan Teknik Elektro Fakultas UNSRAT, Manado, 2016.
- [2]. J. Nussey, *Arduino for Dummies*, England: John Wiley and Sons, 2013.
- [3]. R. S. Perman, *Software Engineering : A Practitioner's Approach*, Seventh Edition, New York: The McGraw-Hill Companies Inc., 2010.
- [4]. A.F. Silvia., E. Haritman, Y. Muladi., *Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android, Jurnal Electrans, Vol. 13, No. 1*, Bandung, 2014.
- [5]. D. Cheng, *Education Management and Management Science*, London: Taylor and Francis Group, 2015.