

# Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Otomatis Berbasis Sensor Gerak Dan *Bluetooth* Untuk Pengendalian Cahaya Pada Budi Daya Bunga *Chrysanthemum Sp.*

Lia Kamelia, M.Subandhi, Firmansyah Pratama

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl.A.H.Nasution 105 Cipadung Bandung

e-mail: lia.kamelia@uinsgd.ac.id

**Abstrak** – Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat di bidang perangkat telekomunikasi pintar, *smartphone android* sudah banyak dimiliki orang karena memiliki sistem operasi yang canggih. Dimana operasi sistem ini bersifat *open source* atau aplikasi dapat dikembangkan oleh siapapun. Teknologi *android* dapat digunakan untuk mengatasi masalah, seperti penghematan listrik. Dengan metode seperti pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan, dan pengujian sistem, dapat dipastikan bahwa *android* bisa mengimplementasikannya. *Krisan* atau *seruni (Chrysanthemum sp)* merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Di Indonesia budidaya tanaman *krisan* sering terbentur oleh permasalahan iklim dan keadaan lingkungan. Berdasarkan kondisi tersebut budidaya tanaman *krisan* akan lebih efektif bila dilakukan di rumah-kaca. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem kendali lingkungan pada rumah kaca yang meliputi pencahayaan sehingga diperoleh keadaan ruang yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman *krisan*. Dalam penelitian ini akan merancang suatu remote kontrol yang dapat mengendalikan serta mengatur intensitas cahaya pada lampu menggunakan *smartphone android*. Media yang akan dikontrol adalah lampu di rumah kaca budidaya *krisan*. Output yang diperoleh adalah suatu rangkaian sistem otomatis yang dapat mengendalikan lampu serta intensitas cahaya dari jarak jauh dengan *smartphone android* berbasis koneksi *Bluetooth* dan sensor gerak. Diharapkan penelitian ini dapat memudahkan petani budidaya tanaman bunga *krisan* dalam mengontrol pencahayaan buatan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

**Kata Kunci:** *Android, Bluetooth, kendali, Krisan, otomatisasi*

## 1. Pendahuluan

*Krisan* merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain *Seruni* atau *Bunga emas (Golden Flower)* berasal dari dataran Cina. *Krisan kuning* berasal dari dataran Cina, dikenal dengan *Chrysanthemum indicum* (kuning), *C. Morifolium* (ungu dan pink) dan *C. daisy* (bulat, ponpon). Di Jepang abad ke-4 mulai membudidayakan *krisan*, dan tahun 797 bunga *krisan* dijadikan sebagai simbol kekaisaran Jepang dengan sebutan *Queen of The East*. Tanaman *krisan* dari Cina dan Jepang menyebar ke kawasan Eropa dan Perancis tahun 1795. Tahun 1808 Mr. Colvil dari Chelsa mengembangkan 8 varietas *krisan* di Inggris. Jenis atau varietas *krisan modern* diduga mulai ditemukan pada abad ke-17.

Tanaman *krisan* membutuhkan air yang memadai, tetapi tidak tahan terhadap terpaan air hujan. Oleh karena itu untuk daerah yang curah hujannya tinggi, penanaman dilakukan di dalam bangunan rumah plastik. Untuk pembungaan membutuhkan cahaya yang lebih lama yaitu dengan bantuan cahaya dari lampu TL dan lampu pijar. Penambahan penyorotan yang paling baik adalah tengah malam antara jam 22.30–01.00 dengan lampu 150 watt untuk areal 9 m<sup>2</sup> dan lampu dipasang setinggi 1,5 m dari permukaan tanah. Periode pemasangan lampu dilakukan sampai fase vegetatif (2-8 minggu) untuk mendorong pembentukan bunga. Pengaturan dan Penambahan Cahaya Dilakukan sampai batas tertentu dengan ketinggian tanaman yang

dinginkan. Misalnya, bila diinginkan bunga krisan bertangkai 70 cm, maka penambahan cahaya sejak ketinggian 50-60 cm. Lampu dimatikan. Periode berikutnya beralih ke generatif. Tangkai bunga memanjang mencapai 80 cm. Bila dipanen tangkainya 70 cm, maka tangkai bunga yang tersisa adalah 10 cm pada tanaman. Total lama penyinaran sejak bibit ditanam sampai periode generatif antara 12-15 minggu tergantung varietas krisan.

Cara pengaturan dan penambahan cahaya yaitu dengan pola byarpet, yaitu pencahayaan malam selama 5 menit lalu dimatikan selama 1 menit dilakukan secara berulang-ulang hingga mencapai 30 menit. Cara lain pengaturan dan penambahan cahaya adalah dengan memasang lampu TL pada tengah malam mulai pukul 22.30-01.00.

Penyusunan iklim buatan yang dilakukan oleh petani untuk budidaya tanaman krisan merupakan metoda yang paling sulit dilakukan. Tahap perawatan selama 3-4 bulan membutuhkan penanganan yang intensif oleh petani dengan keahlian yang terampil. Sebuah green house yang berukuran kecil sekitar 200 m<sup>2</sup> membutuhkan beberapa pekerja. Semakin besar dan banyaknya green house bunga krisan akan semakin banyak membutuhkan biaya, waktu dan tenaga.

Smartphone merupakan salah satu jenis perangkat komunikasi pintar yang perkembangannya sangat pesat saat ini, dimana pada smartphone tersebut tertanam operating system yang canggih diantaranya Android, Ios, Simbian, Java, BB, Windows Mobile. Salah satu operating system yang paling mendominasi pada pasar smartphone di Indonesia adalah Android OS, yang bersifat open source.

Perkembangan mikrokontroler yang semakin pesat membuat beberapa pengembang membuat suatu proyek arduino sebagai design sistem minimum mikrokontroler yang dibuka secara bebas dengan modul yang menggunakan mikrokontroler AVR dan menggunakan seri yang lebih canggih, sehingga dapat digunakan untuk membangun sistem elektronika berukuran minimalis namun handal dan cepat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat suatu sistem yang dapat mengendalikan lampu serta intensitas cahaya dari jarak jauh dengan smartphone android berbasis koneksi Bluetooth, dan sensor gerak PIR (Passive Infra Red) dan aplikasinya dalam pencahayaan di green house bunga krisan.

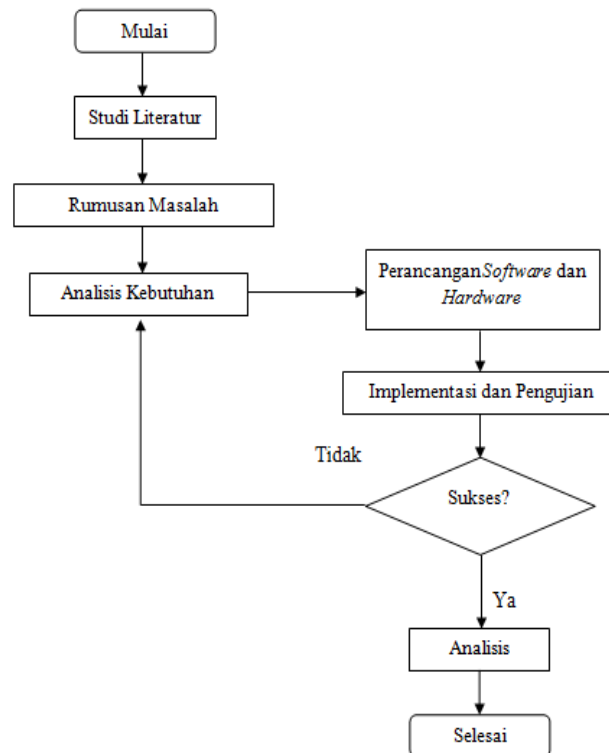
## 2. Metodologi penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi berbagai tahapan, seperti pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan software dan hardware, dan pengujian alat. Berikut adalah alur penelitian yang bisa dilihat pada gambar 1.

Penggunaan smart phone yang semakin luas dan memiliki fitur-fitur yang berguna merupakan salah satu peluang yang bisa digunakan oleh para petani developer perangkat lunak untuk membantu meringankan pekerjaan para petani bunga krisan. Smart phone yang memiliki sistem operasi Android membuka peluang para pengembang perangkat lunak untuk membuat aplikasi berbasis android, karena Android adalah sistem operasi yang open source, artinya sistem operasi yang bisa dikembangkan secara gratis tanpa perlu ijin kepada pemilik hak cipta android.

Dalam pelaksanaan penelitian ini membutuhkan beberapa komponen pendukung untuk menyusun pembuatan alat ini baik dari perangkat lunak maupun perangkat keras, yaitu laptop menggunakan sistem operasi Windows 8, Arduino IDE 1.0.6 yang digunakan untuk memprogram arduino, Smartphone berbasis android 4.3.2 (Jelly Bean) yang digunakan untuk mengontrol lampu melalui bluetooth dengan menggunakan aplikasi RoboRemo yang di unduh dari playstore, dan Eagle 7.2.0 untuk mengaplikasikan desain rangkaian agar dapat dicetak menjadi board rangkaian.

Didalam perangkat keras terdapat beberapa peralatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini, diantaranya adalah Arduino UNO dengan Mikrokontroler ATmega328, modul Bluetooth HC-0, Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red), Lampu 5 Watt 220V, solder, timah, board, pin header, wires jumper, steker, LED, resistor, dioda Kiprok 2A 400V, TRIAC BT13 400, Optocoupler MOC3021, Optosilator 4N25 dan Power Supply.



**Gambar 1. Alur Penelitian**

Pada tahap perancangan perangkat keras meliputi semua tahap pengerjaan yang berhubungan langsung dengan rangkaian, misalnya pemilihan komponen, percobaan rangkaian, pembuatan layout di papan PCB, pemasangan komponen, dan penyolderan komponen. Sedangkan pada tahap perancangan software meliputi tahap dari coding atau pemrograman pada arduino.

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perancangan alat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Pengujian ini pada rangkaian mikrokontroler Arduino ATmega328, modul bluetooth HC-05, sensor gerak PIR, power supply, dan rangkaian driver. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah semua rangkaian sudah berfungsi dengan baik atau belum.

Pengujian koneksi dilakukan untuk melihat apakah antara rangkaian satu dengan rangkaian yang lain sudah dapat terhubung dengan baik. Seperti koneksi antara smartphone dengan mikrokontroler Arduino ATmega328 dan sensor gerak atau PIR.

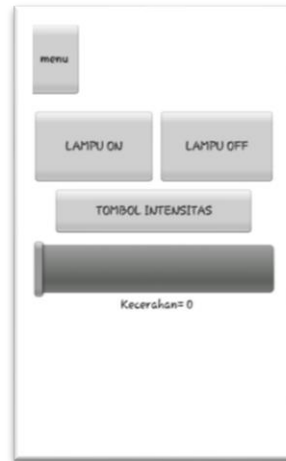
### **3. Perancangan**

#### **3.1 Perancangan Rangkaian**

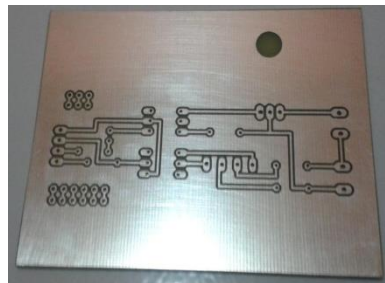
Dalam pembuatan desain rangkaian ini digunakan software Eagle 7.2.0 yang telah diinstall pada PC yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.

Kemudian desain rangkaian dibuat menjadi board rangkaian agar dapat dicetak seperti pada gambar 3.





Gambar 4. Aplikasi RoboRemo siap digunakan



Gambar 5. Desain Rangkaian Yang Sudah Dicetak

Setelah desain rangkaian dicetak kemudian dilakukan pemasangan komponen-komponen pada rangkaian tersebut.



Gambar 6. Rangkaian Yang Telah Dipasang Komponen

#### 4.2. Penulisan Pemrograman (Coding) pada Arduino

Setelah rangkaian selesai dicetak dan dipasangkan komponen-komponen, proses selanjutnya melakukan pengolahan coding pada arduino agar dapat memerintahkan sistem kerja dari alat ini dan dapat dikendalikan melalui android.

#### 5. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan perancangan dan implementasi terhadap rangkaian, untuk mengetahui bahwa rangkaian berkerja dengan baik, maka akan dilakukan pengujian. Rangkaian ini dikatakan berhasil apabila LED pada rangkaian akan menyala ketika tegangan arus AC dan DC dihubungkan pada rangkaian.

Setelah dilakukan pengujian pada rangkaian dan LED menyala ketika tegangan arus AC dan DC dihubungkan, maka rangkaian sudah siap untuk digunakan.

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian modul bluetooth HC-05 yang sudah terpasang pada rangkaian, untuk mengetahui modul bluetooth HC-05 berjalan dengan baik, maka akan dilakukan pengujian. Pengujian bluetooth dan lampu dikatakan berhasil apabila LED pada modul bluetooth HC-05 akan berkedip dengan cepat ketika tegangan arus DC dimasukan, modul bluetooth HC-05 dapat terhubung dengan bluetooth pada android dengan tanda LED pada modul akan berkedip menjadi sesekali ketika terhubung dan lampu dapat dikontrol hidup, mati, serta intensitas cahayanya melalui android yang sudah terhubung ke modul bluetooth HC-05.

Setelah dilakukan pengujian pada bluetooth, dapat dipastikan bahwa modul bluetooth HC-05 sudah terkoneksi dengan baik dengan android yang memberi perintah-perintah atau mengontrol lampu tersebut hidup, mati, atau mengatur intensitas cahaya sesuai dengan perintah-perintah yang diberikan pada android.

Setelah melakukan pengujian terhadap rangkaian dan bluetooth tahap terakhir adalah melakukan pengujian terhadap sensor gerak, untuk mengetahui bahwa sensor gerak berjalan dengan baik, maka akan diperlukan pengujian. Pengujian sensor gerak dikatakan berhasil apabila lampu akan menyala apabila ada gerakan disekitar sensor dan lampu akan tetap menyala jika ada gerakan disekitar sensor saat lampu sebelumnya dalam keadaan menyala.

Setelah melakukan pengujian terhadap sensor gerak (PIR), sensor memberikan perintah yang sesuai diinginkan, yaitu apabila terdeteksi gerakan lampu akan menyala dengan catatan lampu dalam keadaan mati, dan lampu tidak akan mati apabila ada gerakan disekitar sensor jika lampu dalam keadaan menyala. Karena kontrol penuh dari lampu dipegang oleh android, sedangkan sensor gerak hanya menyalakan saja.

Setelah melakukan implementasi di laboratorium, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian di lapangan dengan batasan pengujian sebagai berikut :

- Melakukan demo alat di hadapan petani.
- Tidak diuji di skala greenhouse budidaya krisan.
- Penilaian dilakukan dengan pengisian kuisioner
- Penilaian dilakukan oleh petani yang paham atau pernah melakukan budi daya krisan.

Petani yang diminta bantuan untuk melakukan penilaian produk memahami bahwa perlu ada pengendalian lampu dalam budi daya bunga krisan. Pengendalian cahaya pada budi daya krisan merupakan bagian perawatan krisan yang cukup menyulitkan, karena harus menyalakan lampu di malam hari, di saat waktu istirahat.

Dari hasil pengujian, bisa dibuat beberapa kesimpulan :

1. Sistem otomasi pencahayaan bisa membantu petani dalam hal efisiensi waktu dan tenaga
2. Penggunaan teknologi Bluetooth lebih dipilih karena petani bisa mengendalikan lampu tanpa harus mengelilingi green house yang cukup luas.
3. Penggunaan sensor gerak akan membantu ketika petani bermaksud menyalakan lampu untuk penerangan green house sekaligus memeriksa sekeliling green house secara keseluruhan.

## 6. Kesimpulan

1. Setelah dilakukan perancangan pada rangkaian yang dibuat, mulai dari rangkain lampu, kerja bluetooth, sensor gerak, dan pengaplikasian android. Rangkaian dan alat pendukung tersebut dapat disimpulkan bahwa alat-alat tersebut dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan awal.
2. Setelah melakukan pengujian untuk mencari titik jarak maksimal pengiriman dan seberapa kuat koneksi jika ada halangan. Dapat disimpulkan bahwa titik error atau titik maksimal pengiriman koneksi modul bluetooth dapat mengontrol hingga 14 meter dan sensor gerak 6 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Sedangkan jika ada halangan koneksi modul bluetooth dapat mengontrol hingga 14 meter dan sensor gerak tidak ada koneksi

- jika ada halangan, karena sistem kerja sensor gerak menggunakan inframerah yang tidak bisa menembus tembok.
3. Setelah melakukan pengukuran tegangan pada lampu menggunakan avometer, tegangan pada lampu akan berkurang jika intensitas kecerahan pada lampu dikurangi. Oleh karena itu hal ini memungkinkan untuk melakukan penghematan listrik dengan cara mengurangi intensitas kecerahan pada lampu.
  4. Penggunaan teknologi Bluetooth lebih disukai petani krisan dibandingkan dengan penggunaan sensor gerak saja, hal ini disebabkan karena efisiensi waktu dan tenaga.

### Acknowledgment

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada Lembaga penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah membiayai penelitian ini pada tahun anggaran 2016.

### References

- [1] Pratama, Zastra Alfarezi. Agustus 2013, “Rancang Bangun Kendali Listrik Rumah Dengan Smartphone Android via Bluetooth Berbasis Mikrokontroler” <http://digilib.polsri.ac.id/files/disk1/145/ssptpolsri-gdl-zastraalfa-7245.htm>
- [2] Reva, Erin Yuni. November 2012, “Makalah Peran Sistem Android” [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32627163/MAKALAH\\_ANDROID\\_ERIN\\_YUNI\\_REVA\\_G1A012040-libre.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32627163/MAKALAH_ANDROID_ERIN_YUNI_REVA_G1A012040-libre.pdf)
- [3] Kruisdiarti, Hanny dan Putri Deryati. Maret 2012, “Aplikasi Gelombang Radio Pada Bluetooth”, <http://s3.amazonaws.com/ppt-download/cover-120316111213-phpapp02.docx>
- [4] S, Rico Wijaya. September 2009, “Pintu Geser Otomastis Menggunakan Sensor Gerak (Passive Infra Red) Sebagai Pendeteksi Gerak Pada Suatu Ruangan”, <http://digilib.polsri.ac.id/files/disk1/56/ssptpolsri-gdl-ricowijaya-2790.htm>
- [5] Adriansyah, Andi, M.Eng. April 2013, “Dasar Sistem Kontrol”, <http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/12/modul-1-PENGANTAR-SISTEM-KONTROL.doc>
- [6] Supriyanto, Aji. Januari 2006, “Analisis Kelemahan pada Jaringan Wireless” Volume XI, No. 1: 38-46. <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/3059/2818>
- [7] \_\_\_\_\_, Sensor Gerak (PIR HC-05), <http://www.iseerobot.com/produk-1052-sensor-gerak-pir.html>
- [8] Nagy, Anton. D, 5 Febuari 2014. “Android 4.4 KitKat slow distribution revealed three months after its release” <http://pocketnow.com/2014/02/05/android-4-4-kitkat-slow-distribution> Joy, Hardcodec,
- [9] \_\_\_\_\_ DataSheet Atmega328 [http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P\\_datasheet\\_Summary.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Summary.pdf)
- [10] R. J. Robles and T. Kim, “Applications , Systems and Methods in Smart Home Technology : A Review,” Int. J. Adv. Sci. Technol., vol. 15, pp. 37–48, 2010.
- [11] H. T. Toril Laberg , Haakon Aspelund, Smart Home Technology, 1st ed. Oslo ,Norway: Centre, Delta, 2005.