

Perancangan Rak Bunga Pintar Dengan Sistem Keamanan Berbasis IoT (*Internet of Things*)

Smart Flower Shelf Design with IoT Based Security System

Riswan Ridwan, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri
Makassar, email: riswanridwan748@gmail.com

Hairil Asyurah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar,
email: herilasyurah@gmail.com

Nur Asisah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar,
email: asisahnr13@gmail.com

Muhammad Bili Akbar, Program Studi Pendidikan Vokasional Mekatronika Universitas
Negeri Makassar, email: muhammadbilyakbar@gmail.com

Nunik Lestari*, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar,
email: nunik.lestari@unm.ac.id

Abstrak

Kasus pencurian tanaman hias berharga jutaan rupiah kian meningkat dan menjadi kekhawatiran bagi para penghobi dan pengusaha tanaman hias, sehingga dibutuhkan sentuhan teknologi untuk membuat sistem keamanan bagi tanaman hias tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT (*internet of things*). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan-tahapan, yaitu tahap perancangan, tahap pengumpulan alat dan bahan, tahap pembuatan dan perakitan, serta tahap pengujian. Sistem keamanan dibuat dengan menggabungkan fungsi dari sensor PIR, sensor ultrasonik, sensor cahaya dan laser, *Nodemcu*, *Arduino Nano*, dan *buzzer*. Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT ini dapat berfungsi dengan baik. Jarak optimal deteksi pergerakan manusia di sekitar rak adalah sejauh 4 meter, jarak perpindahan objek pot bunga dari rak adalah sejauh 20-25 cm untuk selanjutnya rak dapat mengirimkan peringatan dan mengeluarkan alarm tanda bahaya. Sedangkan untuk sensor LDR nilai resistensi optimal ketika diberi pancaran sinar laser adalah 70, ketika melebihi nilai tersebut maka *controller* akan mengirimkan informasi ke *smartphone* pemilik dan *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan tanda bahaya. Hasil rancangan rak bunga pintar ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi tepat guna untuk meminimalisir kasus pencurian tanaman hias di masyarakat.

Kata Kunci: Tanaman hias, rak bunga, sistem keamanan, IoT, sensor

Abstract

Cases of plant theft worth millions of rupiah are increasing and become a concern for hobbyists and plant entrepreneurs, so a touch of technology is needed to create a security system for these plants. This study aims to design and manufacture a smart flower shelf with an IoT (internet of things) based security system. This research was conducted in several stages, namely the design stage, the stage of collecting tools and materials, the manufacturing and assembly stages, and the testing stage. The security system is made by combining the functions of the PIR sensor, ultrasonic sensor, light and laser sensor, Node MCU, Arduino Nano, and buzzer. From the results of the design and testing that have been carried out, it is concluded that this smart flower shelf with an IoT-based security system can function properly. The optimal distance for detecting human movement around the shelf is 4 meters, the distance

* Penulis Korespondensi

Tersedia online OJS pada : <https://ojs.unm.ac.id/ptp>

DOI : <https://doi.org/10.26858/jptp.v9i1.23153>

for the flower pot object to move from the shelf is 20-25 cm, then the shelf can send warnings and alarms. As for the LDR sensor, the optimal resistance value when given a laser beam is 70, when it exceeds that value, the controller will send information to the owner's smartphone and the buzzer will sound as a warning sign of danger. The results of this smart flower shelf design are expected to be one of the appropriate solutions to minimize cases of theft of plants in the community.

Keywords: *Plants, flower shelves, security system, IoT, sensors*

Pendahuluan

Pandemi Covid-19 telah mengubah banyak aspek kehidupan di kalangan masyarakat. Pembatasan kegiatan di ruang publik kerap dilakukan pemerintah untuk menekan aktivitas masyarakat yang dapat berpotensi pada penularan virus. Hal ini juga salah satunya berdampak pada kegiatan bekerja yang sebagian besar harus dilakukan dari rumah.

Tingginya tingkat stress di masyarakat akibat pembatasan mobilisasi tersebut telah mendorong masyarakat untuk mencari penyaluran kegiatan dengan menekuni hobi. Salah satu hobi yang menjadi tren selama pandemi Covid-19 adalah hobi memelihara dan merawat tanaman hias (Erlangga et al., 2021). Tren hobi ini bahkan berdampak pada kenaikan harga tanaman hias dengan lonjakan harga yang sangat tinggi (Damayanti et al., 2021). Beberapa jenis tanaman hias tertentu dengan kriteria langka dan unik, bahkan memiliki harga hingga ratusan juta rupiah.

Dengan kondisi tersebut, permintaan tanaman hias justru semakin meningkat (Fauzi et al., 2021). Tanaman hias berharga fantastis memiliki segmen pasar tersendiri dan tidak pernah sepi peminat. Tanaman hias tidak lagi dipandang hanya sebagai penyemarak halaman rumah, akan tetapi bagi sebagian orang tanaman hias tersebut dapat menjadi barang investasi.

Namun sangat disayangkan, permintaan tinggi dengan harga yang meroket tersebut membuat sebagian orang-

orang yang tidak bertanggungjawab mencari peluang dengan jalan yang merugikan. Kasus pencurian tanaman hias seakan turut mewabah bersama pandemi Covid-19. Kasus-kasus pencurian tersebut tidak hanya terjadi di kalangan penghobi saja, melainkan juga dialami oleh pengusaha tanaman hias, dan hal ini tentu saja sangat merugikan.

Kasus-kasus pencurian yang terjadi tersebut telah mendorong masyarakat, terutama para penghobi dan pelaku usaha tanaman hias, untuk mencari solusi pada keamanan tanaman hias yang mereka miliki. Pemasangan perangkat CCTV (*closed-circuit television*) ternyata belum sepenuhnya mampu memberikan perlindungan yang maksimal pada tanaman hias. Dibutuhkan lebih dari sekedar sistem monitoring agar keamanan tanaman hias dapat lebih terjamin.

Di lain sisi perkembangan dan kemajuan teknologi telah menciptakan mikrokontroler sebagai sistem kendali otomatis dari mesin-mesin dan perangkat-perangkat lainnya. Mikrokontroler merupakan salah satu kemajuan teknologi yang hadir untuk memudahkan kerja. Mesin dan perangkat yang dilengkapi dengan mikrokontroler akan dapat dikendalikan secara otomatis, sehingga dapat memberikan hasil kerja yang lebih efisien serta menghemat waktu dan biaya dibandingkan dengan kerja mesin dan peralatan tanpa kendali otomatis.

Saat ini penggunaan mikrokontroler telah dimanfaatkan hampir ke berbagai

aspek kehidupan, salah satunya adalah untuk sistem keamanan. Hal ini juga didukung dengan semakin mudahnya internet dapat diakses, sehingga konsep IoT (*internet of things*) dapat dengan mudah pula diterapkan untuk melengkapi kemutakhiran mesin dan perangkat dengan mikrokontroler. Sistem keamanan berbasis IoT juga semakin diminati karena pengguna lebih mudah untuk melakukan pemantauan dari *smartphone*.

Kedua jenis teknologi tersebut dapat diadopsi untuk membangun sistem keamanan pada tanaman hias. Dengan perancangan dan pembuatan rak bunga pintar maka akan tercipta sebuah alat/perangkat yang fungsional, yang dapat berfungsi sebagai rak untuk tanaman hias, namun juga dilengkapi dengan sistem keamanan. Sistem keamanan yang dimaksudkan tidak hanya sebagai fungsi pemantauan atau monitoring saja seperti yang dilakukan pada CCTV, melainkan juga memiliki fungsi pendeteksian aktivitas atau pergerakan yang mendekati tanaman hias. Sebagai sistem pendukung yang tak kalah pentingnya, maka sistem pada rak bunga pintar ini akan terintegrasi dengan *smartphone* karena dilengkapi dengan teknologi IoT.

Berdasarkan uraian masalah-masalah diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan membuat rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT. Melalui perancangan dan pembuatan rak bunga pintar ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi tepat guna untuk meminimalisir kasus pencurian tanaman hias di masyarakat.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik, Universitas Negeri

Makassar, Sulawesi Selatan. Rak bunga pintar yang dirancang memiliki 2 komponen utama, yaitu rak bunga sebagai tempat meletakkan tanaman hias dan perangkat keras sistem keamanan rak bunga.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental yang meliputi beberapa tahapan-tahapan penelitian, yaitu tahap perancangan, tahap pengumpulan alat dan bahan, tahap pembuatan dan perakitan, serta tahap pengujian. Adapun masing-masing tahapan penelitian tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap perancangan

Tahapan kerja ini meliputi pembuatan gambar detail rancangan struktural, gambar tiga dimensi, gambar bagian-bagian dari rak bunga pintar, menentukan ukuran, serta menentukan bahan. Rancangan rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.

2. Tahap pengumpulan alat dan bahan

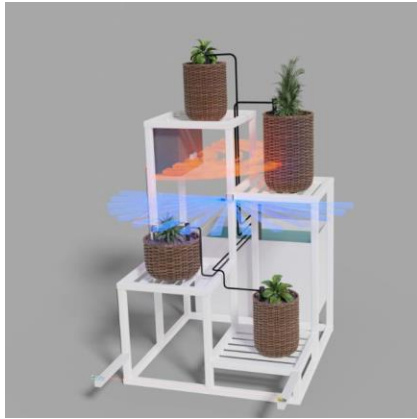
Tahapan kerja ini meliputi kegiatan menentukan jumlah bahan-bahan yang diperlukan untuk perancangan rak bunga pintar, pembelian bahan, serta penyediaan alat-alat yang dibutuhkan dalam proses perakitan.

3. Tahap pembuatan dan perakitan

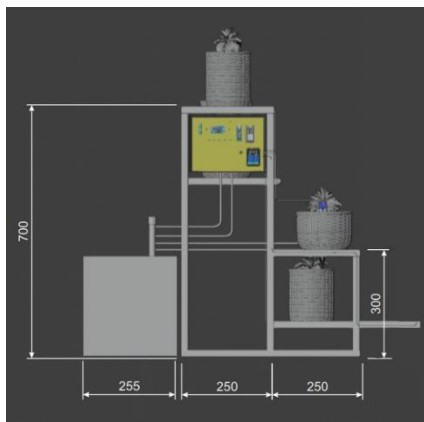
Pada tahap ini dilakukan pembuatan rak bunga dan perangkat keras sistem keamanan, membuat algoritma sistem keamanan, melakukan pengujian terhadap algoritma, serta melakukan pengujian rak bunga pintar hasil rancangan.

4. Tahap pengujian

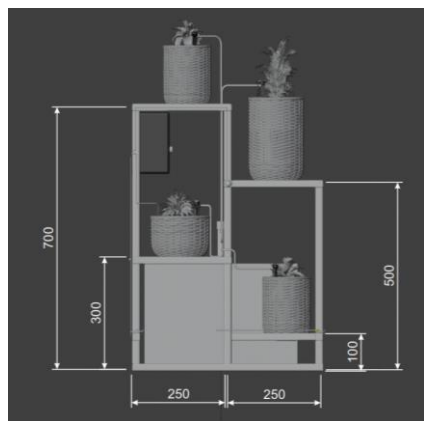
Pada tahap ini dilakukan pengujian rak bunga pintar hasil rancangan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rak bunga tersebut telah berfungsi sesuai dengan kriteria rancangan awal.



Gambar 1. Desain rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT



Gambar 2 Desain rak bunga (tampak samping)



Gambar 3 Desain rak bunga (tampak depan)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah solder, obeng (*full set*), tang potong, bor listrik, tang, sekrup, *avometer*, dan pengisap timah. Sedangkan untuk bahan yang digunakan adalah arduino uno R3, DC *jack adapter*, *pin header male*,

pin header female, elco 470UF 25V, laser Ky-008, ferriclorida, *relay 4 chanel*, tenol, LCD (*liquid crystal display*), trimpot 1k, resistor 1/4k 1W, *push button*, PCB, adaptor DC RV 2A, besi *hollow*, besi trip, *fiber plat*, *impraboard*, sensor ultrasonik, sensor PIR, sensor LDR, dan mikrokontroler ESP 32.

Kriteria Rancangan

Rak bunga pintar merupakan suatu pengembangan teknologi dengan memanfaatkan beberapa sensor yang saling terintegrasi, yang bertujuan sebagai sistem keamanan untuk mencegah pencurian tanaman hias. Rak bunga pintar ini didesain untuk mendeteksi aktivitas atau pergerakan-pergerakan manusia yang mendekati tanaman hias pada rak. Jika ada sensor mendeteksi pergerakan manusia di sekitar rak bunga, maka sistem akan mengirimkan informasi ke *smartphone* pengguna. Rak bunga juga akan merespon jika ada pot bunga yang diangkat atau bergeser dari posisinya semula. Sistem pada rak bunga akan mengeluarkan alarm tanda bahaya, sekaligus mengirimkan pesan peringatan ke *smartphone* pemilik tanaman hias. Algoritma perangkat lunak dan diagram blok sistem kemandirian rak bunga pintar ditampilkan pada Gambar 4 dan 5.

Rak bunga pintar ini dimonitoring menggunakan aplikasi *android*, yaitu *Blynk*, yang telah dihubungkan dengan *Nodemcu*. Rak bunga pintar ini dilengkapi dengan tiga sensor utama yaitu sensor PIR, ultrasonik, dan sensor LDR yang berpasangan dengan laser. Rak bunga pintar ini juga menggunakan *Nodemcu* dan *Arduino Nano* sebagai otak atau pusat perintah.

Rancangan Struktural dan Fungsional

Secara umum, rak bunga pintar ini terdiri atas dua bagian utama, yaitu rangka rak bunga dan perangkat keras sistem

keamanan rak bunga. Rangka rak bunga berfungsi sebagai tempat meletakkan tanaman hias. Rangka ini terbuat dari besi hollow dengan dimensi keseluruhan 50 cm x 70 cm x 70 cm. Sedangkan perangkat keras sistem keamanan rak bunga terdiri dari beberapa komponen, yaitu sensor PIR yang berfungsi sebagai pendeteksi pergerakan manusia di area sekitar rak, sensor cahaya dan laser yang berfungsi sebagai pendeteksi cahaya ketika cahaya laser terputus maka *buzzer* akan menyala, sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak pot tanaman hias apabila pot bergeser dari posisi awal maka *buzzer* akan menyala, *adaptor* yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan yang lebih kecil, *buzzer* yang berfungsi sebagai komponen yang menghasilkan *output* berupa bunyi yang digunakan sebagai *alarm* (Nusa et al., 2015), *Nodemcu* yang berfungsi sebagai otak *controller* yang mampu terkoneksi di internet (*WiFi*), *Arduino Nano* berfungsi sebagai otak untuk mengendalikan berbagai komponen elektronik, diode 3 *ampere* berfungsi sebagai pengaman tegangan jika terjadi korslet pada rangkaian.

Prosedur Pengujian Rak Bunga Pintar

Prosedur pengujian rak bunga pintar ini diuraikan sebagai berikut:

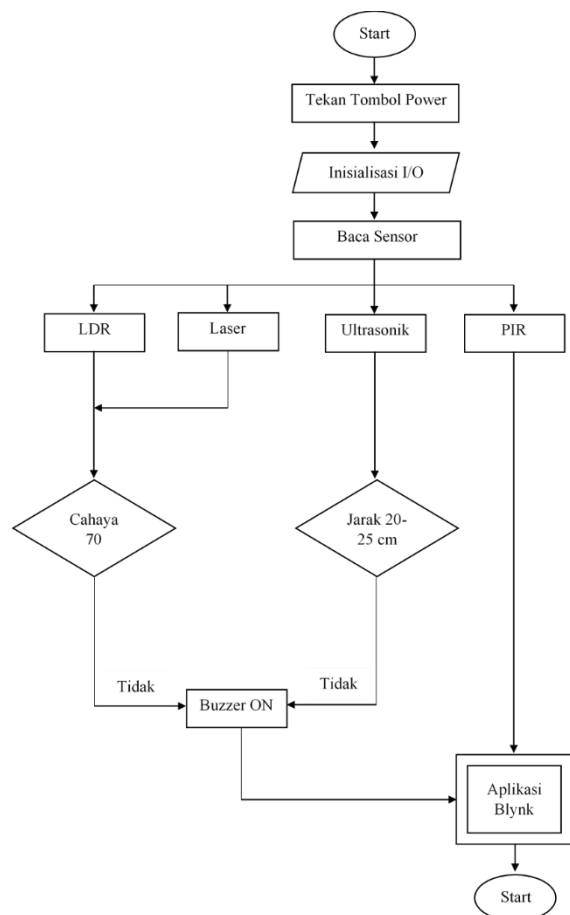
1. Menyiapkan 4 buah tanaman hias untuk mengisi rak bunga pintar.
2. Mengatur tanaman hias di atas rak dan menyambungkannya dengan *controller*.
3. Mengaktifkan sistem pada *controller* dan mengatur sistem pada *smartphone*.
4. Pengujian dilakukan dengan memastikan setiap sensor berfungsi secara efektif mendeteksi objek yang mengalami pergeseran dari tempatnya, mendeteksi adanya sesuatu yang mendekati objek,

dan mendeteksi ketika objek melewati cahaya sensor.

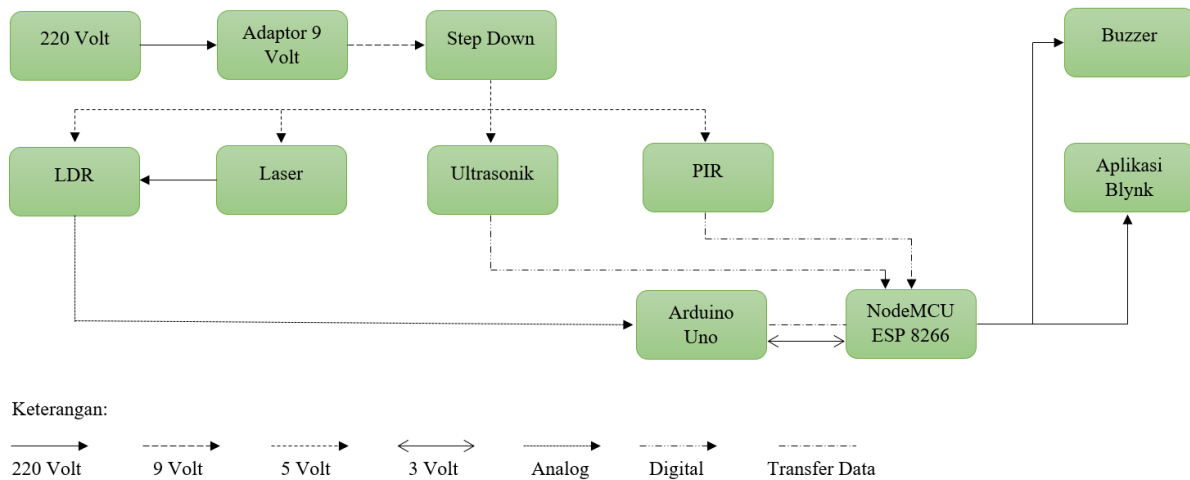
5. Melakukan pengamatan pada komponen *controller*.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada komponen-komponen sistem kontrol seperti pembacaan sensor PIR, kombinasi sensor cahaya dan laser, serta sensor ultrasonik. Parameter yang diamati adalah jarak optimal pembacaan sensor PIR, besaran cahaya yang diterima sensor cahaya akibat sinar cahaya laser, dan pembacaan jarak pot. Data hasil percobaan dan pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.



Gambar 4. Algoritma perangkat lunak rak bunga pintar



Gambar 5. Diagram blok sistem keamanan rak bunga pintar

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Produk yang Dihasilkan

Rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT yang telah dibuat memiliki total dimensi keseluruhan yaitu 50 cm x 70 cm x 70 cm. Rak bunga pintar ini memiliki desain yang bertingkat, seperti ditampilkan pada Gambar 6. Prinsip kerja dari rak bunga pintar ini adalah dengan memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan manusia (Andriani et al., 2018), yang apabila aktivitas manusia tersebut mendekat ke arah rak bunga hingga memutus cahaya laser yang dihasilkan dari kombinasi sensor cahaya dan laser, maka rak bunga akan mengeluarkan sinyal tanda bahaya atau alarm. Hal ini juga berlaku ketika pot tanaman bergeser/berpindah dari kedudukan semula yang dideteksi oleh sensor ultrasonik, maka tanda bahaya juga akan berbunyi. Seluruh sensor yang membaca dan mendeteksi keberadaan manusia di sekitar rak bunga akan mengirimkan sinyal ke *Arduino Nano* dan *Nodemcu*. Kemudian sinyal tersebut diteruskan ke *buzzer* dan *smartphone* pemilik tanaman hias. Rangkaian kontrol rak bunga pintar ini ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Rak bunga pintar hasil rancangan



Gambar 7. Rangkaian kontrol rak bunga pintar

Hasil Pengujian Rak Bunga Pintar

1. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

Mikrokontroler diilustrasikan sebagai otak dari suatu alat/mesin/perangkat yang dapat berinteraksi dengan lingkungan

sekitarnya, dengan cara memasukkan bahasa pemrograman kedalamnya sesuai dengan tujuan yang diinginkan perancang (Didi et al., 2016; Setiawan et al., 2014). Pada penelitian ini, pengujian mikrokontroler dilakukan karena mikrokontroler merupakan otak dalam pengendalian rak bunga pintar yang harus dievaluasi kinerjanya berdasarkan kriteria rancangan yang menjadi acuan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian lainnya yang juga menggunakan mikrokontroler sebagai otak dari perangkat yang dibangun, seperti penelitian Nusa et al. (2015) pada monitoring konsumsi energi listrik dan Fitriandi et al. (2016) pada alat monitoring arus dan tegangan.

Pengujian mikrokontroler dilakukan dengan memberikan sinyal masukan pada rangkaian yang diuji, kemudian menganalisis bagaimana respon sinyal keluaran yang dihasilkan. Ketika respon sinyal keluaran telah sesuai dengan rancangan maka pengujian pada sistem tersebut telah berhasil. Tetapi apabila respon yang dihasilkan tidak sesuai maka pengujian harus dilakukan kembali hingga mencapai kondisi yang diharapkan, sambil melakukan evaluasi pada komponen rangkaian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa respon sinyal keluaran telah sesuai dengan kriteria rancangan pada penelitian ini.

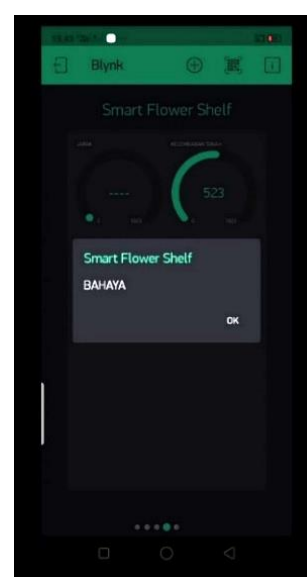
2. Pengujian Rangkaian Sensor Gerak (PIR)

Pengujian sistem ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi objek gerak dengan baik atau sebaliknya. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasang komponen mikrokontroler termasuk sensor PIR yang telah selesai dirangkai dan telah berhasil melewati pengujian rangkaian pada rak bunga, kemudian diatas rak tanaman diletakkan pot

berisi tanaman. Apabila persiapan telah selesai maka objek manusia diarahkan untuk bergerak mendekati rak tanaman atau menggeser pot tanaman dari rak. Apabila *buzzer* atau *alarm* keamanan berbunyi maka pengujian pada sensor gerak (PIR) telah berfungsi dengan baik.

Dari hasil pengujian pada sensor PIR diperoleh jarak maksimal pendeteksian objek adalah sejauh 4 meter. Jarak sensitifitas dari hasil pengujian adalah sejauh 4 meter, sedangkan pada jarak lebih dari 5 meter sensor sudah tidak dapat mendeteksi.

Dalam fungsi monitoring pergerakan manusia di sekitar rak bunga, terdapat sensor PIR yang saling terhubung dengan *Nodemcu* yang telah diprogram pada Arduino IDE. Apabila sensor PIR mendeteksi ada pergerakan manusia, maka sensor akan mengirim data berupa notifikasi "BAHAYA" pada *smartphone* pemilik yang tampil pada aplikasi *blynk*. Tampilan notifikasi "BAHAYA" yang dikirimkan ke *smartphone* dan *sketch* komunikasi sensor terhadap *Nodemcu* ditampilkan pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Tampilan notifikasi


```

nodemcu_coba_PIR
int LED = 16 ;
int PIR_Input = 5;

void setup() {
  pinMode(PIR_Input, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(LED, digitalRead(PIR_Input));
  delay(10);
}

```

Gambar 9. *Sketch* komunikasi sensor terhadap *Nodemcu*

3. Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja atas dasar prinsip pantulan gelombang suara yang berfungsi untuk mengukur besaran jarak dan kecepatan (Chobir et al., 2017). Pada pengujian ini, sensor terpasang pada objek pot bunga yang terletak pada rak bunga. Pengujian kemudian dilakukan dengan cara menguji jarak yang dapat terbaca pada sensor. Hasil pengukuran jarak deteksi sensor yaitu sejauh 20-25 cm. Maka selanjutnya data yang dimasukkan ke dalam setup sistem adalah ketika objek bergeser melewati 20-25 cm. Jika objek bergeser melebihi jarak tersebut, maka sistem akan mengirim informasi ke sistem *controller*, dan sebagai outputnya *buzzer* akan berbunyi memberi peringatan.

4. Pengujian Sensor LDR

Sensor *light dependent resistor* (LDR) merupakan jenis resistor yang nilai hambatannya sangat dipengaruhi oleh cahaya yang diterimanya (Supatmi, 2011). Nilai hambatan atau nilai resistansi pada sensor LDR sangat bergantung pada intensitas cahaya yang diterima. Pendeteksian objek pada sensor LDR dilakukan melalui pancaran cahaya laser, seperti ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Ilustrasi kerja rak bunga pintar

Dari pengujian diperoleh hasil pengujian sensor LDR yang disinari cahaya laser memiliki nilai resistensi yaitu 70. Data yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam *setup* program *Arduino IDE*, ketika nilai resistensi melebihi 70 maka *buzzer* akan berbunyi memberi peringatan, dan notifikasi “*WARNING*” akan tampil pada *smartphone* pemilik (Gambar 11). *Sketch* komunikasi sensor terhadap *Nodemcu* ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 11. Tampilan notifikasi


```
nano_LDR_coba_1 $
byte ldr = A2;
byte led = 5;//D0- 16
int nilai;

void setup () {
  pinMode(led, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  nilai = analogRead(ldr);
  Serial.print("Nilai LDR: ");
  Serial.println(nilai);

  if (nilai <70) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
  delay(300);
}
```

Gambar 12. *Sketch* komunikasi sensor terhadap *Nodemcu*

Adapun hasil pengujian deteksi optimal oleh sensor pada rak bunga pintar ini secara keseluruhan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deteksi optimal oleh sensor pada rak bunga pintar

No.	Sensor	Deteksi Optimal
1.	PIR (gerak)	4 m
2.	LDR (cahaya)	70
3.	Ultrasonik	20-25 cm

Simpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT ini dapat berfungsi dengan baik. Rak bunga pintar hasil rancangan memiliki dimensi keseluruhan yaitu 50 cm x 70 cm x 70 cm. Jarak optimal deteksi pergerakan manusia di sekitar rak adalah sejauh 4 meter, jarak perpindahan objek pot bunga dari rak adalah sejauh 20-25 cm untuk selanjutnya rak dapat mengirimkan peringatan dan mengeluarkan alarm tanda bahaya. Sedangkan untuk sensor LDR nilai resistensi optimal ketika diberi pancaran sinar laser adalah 70, ketika

melebihi nilai tersebut maka *controller* akan mengirimkan informasi ke *smartphone* pemilik dan *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan tanda bahaya.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan perancangan dan pembuatan rak bunga pintar dengan sistem keamanan berbasis IoT ini merupakan bagian dari pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa-Karsa Cipta (PKM-KC) yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek). Kami mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Dikti Kemendikbud-Ristek yang telah memberikan bantuan dana hibah sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

Andriani, T., Hidayatullah, M., & Ikbal, M. (2018). Rancang bangun sistem keamanan menggunakan sensor passive infrared (PIR) dilengkapi kontrol pendingin ruangan berbasis arduino uno dan real time clock. *Jurnal Ilmu Fisika/ Universitas Andalas*, 10(2), 94-102. <https://doi.org/10.25077/jif.10.2.94-102.2018>

Chobir, A., Andang, A., & Hiron, N. (2017). Sistem deteksi elevasi permukaan air sungai dengan sensor ultrasonic berbasis arduino. *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi*, 3(1), 149-155.

Damayanti, R. P., & Susanti, A. (2021). Antesenden keputusan pembelian tanaman hias pada masa pandemi di Surakarta. *Jurnal Lentera Bisnis*, 10(2), 172-181. <http://dx.doi.org/10.34127/jrlab.v10i2.439>

Didi, M., Marindani, E. D., & Elbani, A. (2015). Rancang bangun pengendalian

- robot lengan 4 DOF dengan GUI (graphical user interface) berbasis arduino uno. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1), 1-11.
- Erlangga, E., Yolandari, Y., Thamrin, T., & Puspa, A. K. (2021). Analisis penerapan metode simple additive weighting (SAW) pemilihan tanaman hias. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*, 12(1), 56-71. <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v12i1.2010>
- Fauzi, M. H., Susilowati, D., & Machfudz, M. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian tanaman hias pada masa pandemi covid-19 di Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 9(3).
- Fitriandi, F., Komalasari, E., & Gusmedi, H. (2016). Rancang bangun alat monitoring arus dan tegangan berbasis mikrokontroler dengan SMS gateway. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 10(2), 87-98.
- Nusa, T., Sompie, S. R. U. A., & Rumbayan, M. (2015). Sistem monitoring konsumsi energi listrik secara real time berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(5), 19-26. <https://doi.org/10.35793/jtek.4.5.2015.9974>
- Setiawan, D., Syahputra, T., & Iqbal, M. (2014). Rancang bangun alat pembuka dan penutup tong sampah otomatis berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 55-62.
- Supatmi, S. (2011). Pengaruh sensor LDR terhadap pengontrolan lampu. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 8(2), 175-180.