

Rancang Bangun Tirai Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor Ldr Dan Kendali Manual Via Bluetooth Hc-05 Melalui Aplikasi Mit App Inventor

Erik Agustian Yulanda¹, Sindi Kornelia Karolin²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Universitas Pamulang, Jalan Raya Puspatek, Buaran Serpong, Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Corresponding Author: dosen02636@unpam.ac.id, korneliasindi289@gmail.com

Published: Agust, 2025

ABSTRACT

The use of Automatic Curtains facilitates daily activities at school, in the library, and at home. This study designs a prototype of automatic curtains operated with a Light Dependent Resistor (LDR) sensor and a Bluetooth HC-05 module connected to a smartphone via the Mit App Inventor application. The method used in the automatic curtain research uses the LDR Sensor as an output to open and close the curtains automatically and uses Bluetooth HC-05 which is designed to be connected to a smartphone to open and close the curtains manually. Testing was carried out for experiments that the designed prototype functions according to the commands on the Arduino Uno R3 on the light captured by the LDR Sensor > 250 Lux then the curtain will be closed, and if the light captured by the dark LDR Sensor is < 10 Lux then the curtain will open. This test aims to facilitate the learning and teaching process indoors by preventing the hot sun from entering the room and the curtain material used can be used as a Projector.

Keywords: Automatic Curtains, Mit Inventor App, LDR Sensor, Bluetooth HC-05, and Smartphone, Arduino Uno R3.

ABSTRAK

Penggunaan Tirai Otomatis memudahkan kegiatan sehari-hari di sekolah, di perpustakaan, dan di rumah. Penelitian ini merancang prototipe tirai otomatis yang dioperasikan dengan sensor Light Dependent Resistor (LDR) dan modul Bluetooth HC-05 yang terhubung ke smartphone melalui aplikasi Mit App Inventor. Metode yang digunakan dalam penelitian tirai otomatis ini menggunakan Sensor LDR sebagai output untuk membuka dan menutup tirai secara otomatis dan menggunakan Bluetooth HC-05 yang dirancang untuk terhubung ke smartphone untuk membuka dan menutup tirai secara manual. Pengujian dilakukan untuk percobaan bahwa prototipe yang dirancang berfungsi sesuai dengan perintah pada Arduino Uno R3 pada cahaya yang ditangkap oleh Sensor LDR > 250 Lux maka tirai akan tertutup, dan jika cahaya yang ditangkap oleh Sensor LDR gelap < 10 Lux maka tirai akan terbuka. Pengujian ini bertujuan untuk memudahkan proses belajar mengajar di dalam ruangan dengan mencegah panas matahari masuk ke dalam ruangan dan bahan tirai yang digunakan dapat digunakan sebagai Proyektor.

Kata Kunci: Tirai Otomatis, Aplikasi Mit Inventor, Sensor LDR, Bluetooth HC-05, dan Telepon Pintar, Arduino Uno R3.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Pada kehidupan sehari-hari kita sering melihat jendela dan gorden yang dibuka tutup secara manual. Karena mungkin terlalu sibuk dengan kegiatan atau pekerjaan, Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat dalam era dunia modern, saat ini sangat dibutuhkan alat yang bisa membantu mengefisiensi pekerjaan manusia. Seperti halnya perkembangan pada dunia yang serba otomatis dalam kehidupan sehari-hari semakin banyak terjadi perkembangan dan perubahan. Oleh karena itu penulis melakukan perancangan alat yang dapat mengendalikan jendela dan gorden secara

otomatis berbasis Bluetooth yang dapat diaplikasikan dengan smartphone. Denny Wijarnako (2019) merancang perangkat menggunakan Limit Switch sebagai pemutar balik arah Motor DC, Umi Sa'adah (2020) merancang perangkat menggunakan sensor PIR sebagai input dan motor servo sebagai output untuk memutar balikan arah motor DC, Muhammad Wahyudin (2022) merancang perangkat menggunakan LDR, Bluetooth HC-05 dan Arduino yang digunakan adalah Arduino Atmega 328, dan aplikasi Open Source Android sebagai tombol untuk membuka dan menutup tirai, dan dari ketiga referensi yang disebutkan secara teknis menutup dan membuka tirai menggunakan tirai geser kanan dan kiri, sedangkan perkembangan dari tiga referensi yang disebutkan adalah dengan teknis menggunakan tirai naik dan turun sehingga tidak perlu menggunakan tali lagi untuk membuka dan menutup tirai dan menggunakan gear motor yang bisa mengangkat beban tirai lebih dari 20 kg, fungsi lain dari penelitian ini memudahkan dosen dan mahasiswa untuk proses belajar dan mengajar.

Pada alat ini terdapat dua mode operasi, yaitu manual dan otomatis. Pada mode manual jendela dan gorden dapat dikontrol melalui smartphone yang terhubung dengan mikrokontroler melalui modul Bluetooth dan dapat dikontrol pembukaan buka tutup jendela dan gorden secara langsung menggunakan aplikasi smartphone. Sedangkan pada mode otomatis jendela dan gorden dapat dikontrol berdasarkan parameter sensor cahaya.

Implementasi Sistem Kendali Cahaya dan dengan memanfaatkan PC dan Mikrokontroler Arduino Uno. Tujuan dari penelitian ini membuat sistem kendali yang dapat membuka jendela dan tirai secara otomatis dengan menerapkan kendali Bluetooth Smartphone. Perancangan perangkat keras yang meliputi penggunaan smartphone sebagai pusat kendali, rangkaian mikrokontroler sebagai pengolah dan pengirim data, rangkaian sensor cahaya LDR, modul Bluetooth HC-05 dan motor DC.

Landasan Teori

Dalam penelitian ini berbagai landasan teori digunakan untuk mendukung pengembangan Tirai Otomatis berbasis Arduino Uno R3 dengan sensor LDR dan kendali manual via Bluetooth HC-05 melalui aplikasi Mit App Inventor.

Intensitas cahaya matahari yaitu jumlah energy yang diterima pada suatu permukaan tiap satuan luas dan waktu. Satuan waktu yaitu pengukuran intensitas matahari berarti penyinaran saat matahari mulai bersinar selama sehari. Besarnya intensitas radiasi dipermukaan bumi dipengaruhi oleh letak garis lintang lokasi, ketebalan awan, topografi dan musim (M. I. Ukkas 2020).

Segala aktivitas membutuhkan tingkat pencahayaan yang optimal sekaligus tepat. Pencahayaan yang baik menjadi sangat penting untuk menampilkan tugas yang bersifat visual. Pencahayaan yang lebih baik akan membuat seseorang bekerja lebih produktif. Adapun nilai-nilai yang direkomendasikan untuk ruang atau tempat di sebuah lembaga pendidikan secara umum sebagai standar nasional bagi pencahayaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Nama Ruangan	Lux
Ruang Komputer	350
Ruang Gambar	750
Ruang Kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Kantin	200

Gambar 1. Standar Intensitas Cahaya

Kantin 200 Untuk sebuah ruang kelas pada umumnya sangat disarankan menggunakan lampu fluorescent. Dalam menata posisi sumber pencahayaan di dalam ruang kelas, sangatlah penting untuk mempertimbangkan sekaligus memperhatikan adanya jendela, karena merupakan sumber cahaya alami untuk ruang kelas. Seharusnya dalam memilih pencahayaan yang optimal bagi ruang kelas, dinding dan plafon juga harus diperhatikan, baik dalam kondisi seperti finishing untuk dinding dan plafon tersebut. Papan tulis merupakan hal yang sangat dibutuhkan di dalam ruang kelas. Papan tulis terdapat 2 (dua) jenis yaitu whiteboard dan blackboard. Daya pantul pada papan tulis yaitu lebih dari 0,1 sehingga tingkat pencahayaan yang direkomendasikan adalah 500 lux, tapi jika menggunakan papan tulis dengan jenis whiteboard sangat disarankan menggunakan tingkat pencahayaan yaitu 250 lux (H. C. Indrani 2022).

LDR adalah sensor yang resistansinya berubah berdasarkan perubahan cahaya yang ditangkapnya. Secara umum, LDR terdiri dari film kadmium sulfida yang memiliki resistansi tinggi saat tidak terkena cahaya, dan resistansi menurun saat permukaan film terkena cahaya. LDR juga mengandung fotoresistor yang resistansinya berubah dengan perubahan intensitas cahaya yang ditangkapnya. Fotoresistor terdiri dari semikonduktor impedansi tinggi. Jika cahaya yang diserap oleh semikonduktor memiliki frekuensi yang cukup tinggi, itu menyebabkan elektron dengan energi yang cukup melompat di pita konduksi. Arus mengalir berkat elektron bebas yang dihasilkan, yang mengurangi hambatannya. Nilai resistor LDR dapat mencapai jutaan ohm dalam keadaan gelap, dan sebaliknya menurun hingga beberapa ratus ohm dalam keadaan terang. LDR juga banyak digunakan sebagai sensor pendeteksi siang dan malam karena adanya perbedaan intensitas Cahaya (H. Kurnia AR, 2023).

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol (D. B. Santoso, 2021).

Motor DC (Direct Current) adalah peralatan elektromagnetik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. dari motor DC arah medan magnet rotor selalu berusaha berada pada posisi yang berlawanan arah dengan arah medan magnet stator yang akan saling bertolak menolak dan daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Pada umumnya Kecepatan putar motor DC mengalami penurunan akibat dari pembebanan sehingga mengakibatkan putarannya menjadi lambat dan kecepatannya tidak konstan. Pengendalian kecepatan motor DC bisa dilakukan dengan mengubah besaran nilai tegangan masukannya. Misalnya jika beban bertambah yang mengakibatkan berkurangnya kecepatan putar motor DC, maka untuk menaikkan kecepatannya kembali bisa dilakukan dengan menaikkan nilai tegangan input pada motor DC (R. Istiarno, 2021).

Bluetooth HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4Ghz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave ataupun master. Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroller untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND (Himawan, 2021).

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan Star Logo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk mendrag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android (M. I. Ukkas 2020).

Arduino Uno merupakan sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin yang dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset (A. R. Machdi, 2021).

Menurut Intania dkk (2012) Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya" (J. Maulindar, dan A. P. Ichsan, 2023).

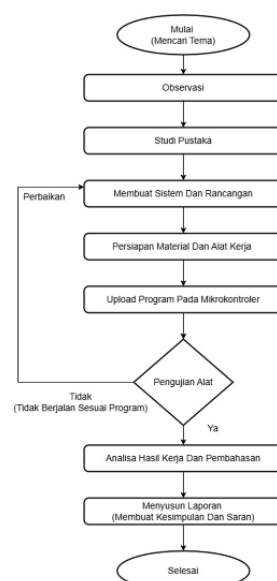
Tirai adalah salah satu elemen interior yang berperan penting sebagai penutup atau juga dapat menjadi pengatur masuknya sinar matahari. Awalnya tirai berfungsi sebagai penutup jendela

rumah-rumah di pedesaan. Pembuatannya sangat sederhana, yaitu kain polos. Pada saat itu, sering kali tirai hanya menutupi setengah bagian jendela, yaitu bagian bawah, sementara bagian atas dibiarkan terbuka agar sinar matahari tetap dapat masuk. Dalam perkembangannya tirai berfungsi lebih daripada sekedar penutup jendela. Pelengkap interior ini juga berperan sebagai pengontrol kuantitas cahaya yang masuk ke dalam hunian. Selain itu, ia juga menjaga privasi penghuninya. Kehadirannya yang cukup menyita perhatian membuatnya mengemban fungsi tambahan, yaitu sebagai elemen estetika interior. Terdapat beberapa jenis tirai yang berada di pasaran, mulai dari yang sederhana berbahan kain penutup jendela hingga yang berhiaskan draperi-draperi yang indah (G. Gurning et al., 2022)

Jendela adalah bagian dari elemen atau unsur bangunan yang dapat memasukkan cahaya alami atau vista dan sirkulasi udara dari dalam maupun luar bangunan. Jendela merupakan salah satu bagian penting dan juga umum yang biasa terdapat pada suatu bangunan. Secara umum, jendela sendiri dapat diartikan sebagai suatu bagian atau sisi dari ruangan tertutup yang digunakan untuk melihat keluar atau sisi lain dari ruangan tertutup yang dapat terbuka (G. Gurning et al., 2022)

Lux meter atau dikenal sebagai illuminometer atau light meter, adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat pencahayaan dalam suatu ruangan atau lingkungan. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya yang jatuh pada suatu permukaan atau objek. Lux meter bekerja dengan menggunakan sensor cahaya yang peka terhadap spektrum cahaya yang terlihat oleh mata manusia. Sensor ini mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik yang dapat diukur. Nilai pengukuran yang dihasilkan oleh lux meter memberikan informasi tentang sejauh mana ruangan atau lingkungan tersebut terang atau gelap (R. Firnanda, M. S. Huda, dan A. H. Kisyarangga, 2023).

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Penelitian

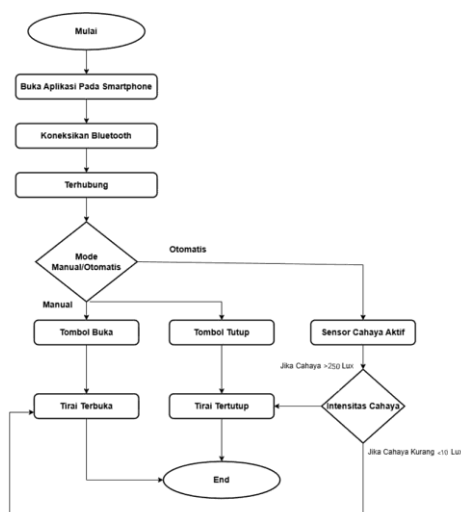
Metodologi penelitian ini dirancang untuk memastikan pengembangan alat Tirai Otomatis berbasis Arduino Uno R3, Proses ini mencakup tahapan observasi, studi pustaka, perancangan perangkat keras dan lunak, pengujian alat, analisa hasil kerja, serta penyusunan laporan. Setiap langkah dirancang dengan focus pada kejelasan, efisiensi, dan kegunaanya dalam kehidupan sehari-hari atau membantu mempermudah proses belajar mengajar dalam kelas.

Penelitian ini dimulai dengan observasi untuk mengetahui kendala yang dihadapi pada tirai otomatis dan manual. Pengamatan langsung dilakukan terhadap tirai otomatis dan manual, mencatat aspek seperti ketidak efektifan sensor LDR, factor Cahaya yang didapat mempengaruhi system bekerja. Hasil observasi ini menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi alat yang akan dibuat. Studi pustaka dilanjutkan dengan meninjau berbagai referensi ilmiah dari jurnal, buku, dan sumber terpercaya lain yang relevan dengan alat dan komponen pendukung yang akan dibuat. Referensi ini memberikan landasan teoritis dan membandingkan kelebihan serta keterbatasan teknologi yang digunakan dalam penelitian serupa.

Analisis sistem dilakukan dengan mempelajari sistem manual yang ada untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan. Proses ini melibatkan penentuan kebutuhan teknis dan spesifikasi perangkat sistem, seperti sensor yang digunakan dan kemampuan perangkat dalam menyajikan data sesuai dengan settingan pada arduino.

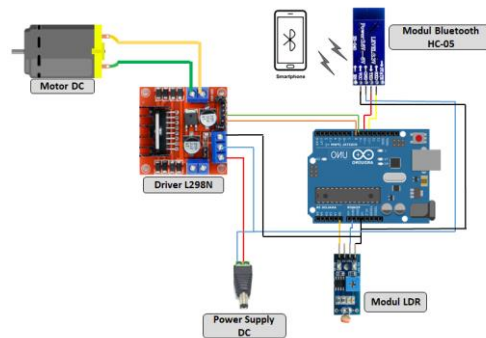
Skema wiring dibuat untuk memastikan setiap komponen terhubung dengan benar. Wiring antara ESP6288 dan komponen seperti relay, LCD, Sensor-sensor serta pompa telah mengikuti standar guna memastikan kestabilan operasi. Wiring keseluruhan memperlihatkan bagaimana setiap komponen bekerja bersama dalam sistem yang terintegrasi. Skema ini juga memudahkan identifikasi dan perbaikan jika terjadi gangguan selama pengoperasian.

Flowchart sistem kerja dibuat untuk memvisualisasikan alur proses alat.



Gambar 3. Flowchart Sistem Kerja

Flowchart ini mencakup cara kerja dari alat yang dirancang, mulai dari perangkat input, proses hingga output.



Gambar 4. Desain Alat

Desain alat dibuat untuk memberikan gambaran visual tentang tata letak komponen. Tata letak ini dirancang untuk memastikan setiap komponen mudah diakses untuk pemeliharaan dan perbaikan. Adapun penjelasan dari desain perancangan alat yaitu sebagai berikut:

1. Arduino yang memberikan perintah kepada LDR dan Bluetooth
2. Driver L298N menjadi perantara Output antara LDR dan Bluetooth
3. Smartphone sebagai kendali manual
4. LDR sebagai pengendali otomatis
5. Motor DC sebagai Output untuk naik dan turunnya tirai

HASIL DAN PEMBAHASAN

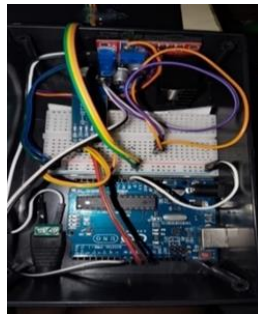
Penelitian ini bertujuan untuk merancang tirai otomatis berbasis arduino uno R3 dengan sensor LDR dan kendali manual via bluetooth HC-05 melalui aplikasi mit app inventor yang menggunakan 2 metode manual dengan otomatisasi yang lebih presisi dan efisien. Setelah seluruh tahap perancangan dan implementasi selesai, pengujian dilakukan untuk mengevaluasi fungsionalitas alat, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, serta pengujian kinerja sistem secara keseluruhan.

Pengujian Alat Pada Media Tanam



Gambar 5. Pengujian Tirai Otomatis

Perancangan hardware dilakukan untuk memastikan sistem mekanik yang telah dipasang dapat berfungsi dengan baik tanpa ada hambatan saat pengujian fungsi alat dilakukan.



Gambar 6. Rangkaian Dalam Tirai Otomatis



Gambar 7. Rangkaian Luar Tirai Otomatis

Gambar 6 & 7 merupakan rangkaian sistem tirai otomatis, dengan penjelasan sebagai berikut:

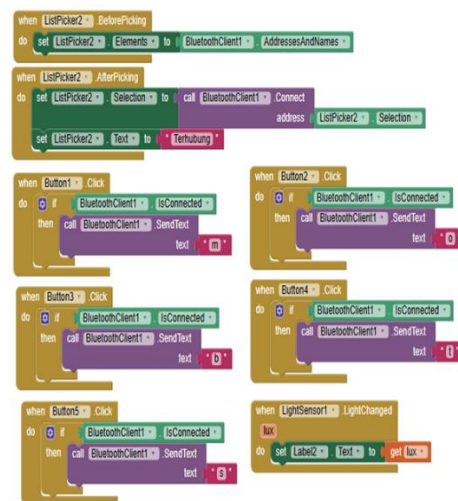
1. Power supply 12 VDC sebagai sumber energi listrik untuk menggerakkan Motor DC.
2. Light Dependent Resistor (LDR) sebagai saklar untuk mengoperasikan motor DC untuk membuka dan menutup tirai ketika mode otomatis.
3. Arduino Uno merupakan mikrokontrol yang berfungsi untuk menerima input sinyal sensor kemudian melakukan pemrosesan sinyal sesuai dengan program yang telah didesain dan mengeluarkan output sinyal ke perangkat lainnya.
4. Driver motor L298N berfungsi sebagai pengendali pergerakan motor DC sesuai dengan output dari mikrokontrol.
5. Bluetooth HC-05 berfungsi sebagai saklar untuk mengoperasikan motor DC untuk membuka dan menutup tirai ketika mode manual.



Gambar 8. Pengujian Tampilan Tombol Pada Smartphone

Gambar 8 merupakan design tampilan pada Smartphone, dengan penjelasan sebagai berikut

1. Tombol Cek Koneksi Bluetooth adalah tombol yang berfungsi untuk menghubungkan Smartphone ke Bluetooth.
2. Value berfungsi untuk menampilkan nilai resistansi cahaya. Tombol Manual berfungsi sebagai pengalihan mode dari tirai dikendalikan oleh Sensor LDR jadi dikendalikan oleh Bluetooth HC-05 dan Smartphone.
3. Tombol Otomatis berfungsi sebagai pengalihan mode dari tirai dikendalikan oleh Bluetooth HC-05 dan Smartphone menjadi dikendalikan oleh Sensor LDR.
4. Tombol Buka berfungsi sebagai tombol untuk membuka tirai.
5. Tombol Tutup berfungsi sebagai tombol untuk menutup tirai.
6. Tombol Stop berfungsi sebagai tombol untuk memberhentikan tirai pada posisi yang dimau, baik terbuka setengah atau terbuka penuh dan tertutup setengah atau tertutup penuh.



Gambar 9. Blok Diagram Pada MIT App Inventor

Gambar 9 merupakan blok diagram pada smartphone untuk pergerakan tirai, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Pada blok diagram when listpicker2 before picking blok ini berfungsi sebagai pengenalan address name pada bluetooth dismartphone.
2. Pada blok when listpicker2 after picking blok ini berfungsi untuk menautkan Smartphone ke Bluetooth HC-05.
3. Pada blok button1 ini berfungsi sebagai pemanggil sinyal berupa teks yaitu huruf 'm' yang artinya mode manual.
4. Pada blok button2 ini berfungsi sebagai pemanggil sinyal berupa teks yaitu huruf 'o' yang artinya mode otomatis.
5. Pada blok button3 ini berfungsi sebagai pemanggil sinyal berupa teks yaitu huruf 'b' yang artinya perintah tirai terbuka.

6. Pada blok button4 ini berfungsi sebagai pemanggil sinyal berupa teks yaitu huruf 't' yang artinya perintah tirai tertutup.
7. Pada blok button4 ini berfungsi sebagai pemanggil sinyal berupa teks yaitu huruf 's' yang artinya perintah tirai berhenti.
8. Pada blok diagram when light sensor1 blok ini berfungsi sebagai pembaca nilai intensitas cahaya.

Pengujian Sensor

Pengujian perangkat keras (hardware) merupakan langkah awal dalam mengevaluasi keefektifan atau keberhasilan pengembangan tirai otomatis berbasis Arduino Uno R3 dengan sensor LDR dan kendali manual via Bluetooth HC-05 melalui aplikasi mit app inventor. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen yang digunakan dapat beroperasi sesuai dengan mekanisme yang telah ditetapkan.

Pengujian Sensor LDR (Light Dependent Resistor) untuk Membuka Tirai

Dalam pengujian sensor LDR untuk membuka tirai adalah sensor LDR akan membaca kondisi yang akan terjadi. Apabila sensor LDR membaca kondisi gelap maka tirai akan terbuka, pada pengujian kali ini apabila sensor LDR membaca kondisi gelap maka arduino akan memberikan output kepada motor DC untuk memerintahkan motor DC berputar berbalik arah jarum jam untuk membuka tirai.



Gambar 9. Pengujian Sensor Didalam Ruangan

Terlihat pada gambar 9 pengujian sensor LDR untuk membuka tirai adalah sensor LDR harus terkena cahaya.

Gambar 10 Pengujian Sensor LDR Untuk Membuka Tirai

Sensor yang diuji	Skenario Pengujian	Nilai Intensitas Cahaya (Lux)	Hasil yang diharapkan	Hasil
Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	Sensor LDR Mendeteksi adanya cahaya : kondisi	268	Motor DC berputar	[√] Bekerja
	Sensor LDR Mendeteksi adanya cahaya : kondisi gelap	4	Motor DC berputar	[√] Bekerja

Pada gambar 10 dapat di ketahui bahwa LDR membuka tirai pada nilai resistansi > 250 Lux dan menutup tirai ketika resistansi < 10 Lux.

Pengujian Sensor LDR (Light Dependent Resistor) untuk Menutup Tirai



Gambar 11. Pengujian Sensor LDR Saat Terkena Cahaya Untuk Menutup Tirai

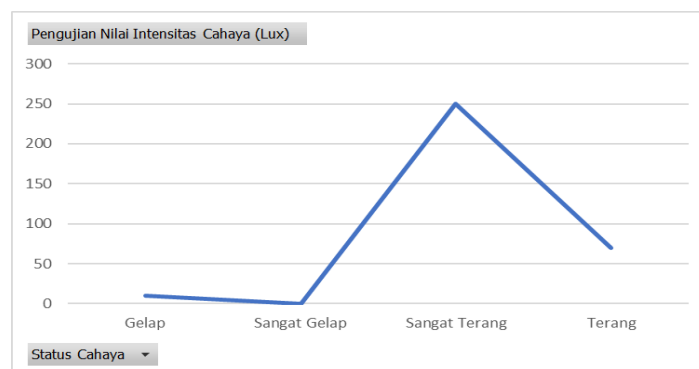
Pada gambar 11 pengujian sensor LDR untuk menutup tirai adalah sensor LDR tidak terkena cahaya.

Sensor yang diuji	Skenario Pengujian	Nilai Intensitas Cahaya	Hasil yang diharapkan	Hasil
Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	Sensor LDR Mendeteksi adanya cahaya : kondisi gelap	264 Ω	searah jarum	[√] Bekerja
	Sensor LDR Mendeteksi adanya cahaya : kondisi terang	5 Ω	balik arah jarum	[√] Bekerja

Gambar 12. Pengujian Sensor LDR Untuk Menutup Tirai

Pada gambar 12 dapat di ketahui bahwa LDR menutup tirai pada nilai resistansi <10 Lux dan membuka tirai ketika resistansi >250 Lux.

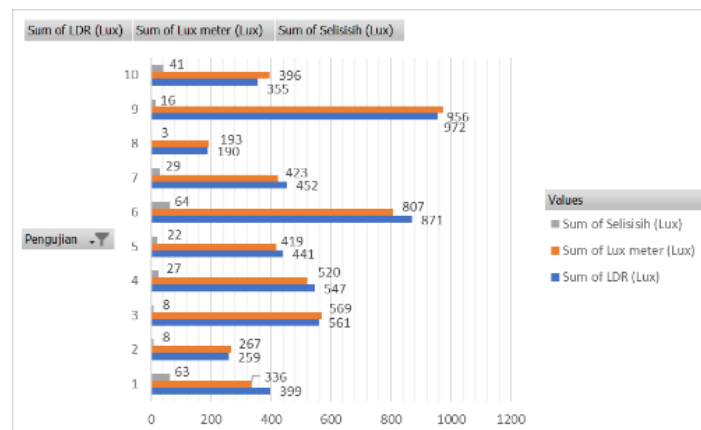
Pengujian Cahaya Pada Ruangan



Gambar 13. Grafik Pengujian Cahaya (Lux)

Pada gambar 13 terdapat perubahan nilai intensitas pada 4 mode yaitu, mode gelap nilai menunjukan 10 Lux, sangat gelap 5 Lux, sangat terang 250 Lux, dan mode terang sebesar 70 Lux.

Kalibrasi Sensor LDR dengan Lux Meter pada Android



Gambar 14. Diagram Kalibrasi Cahaya

Pada gambar 14 dapat di ketahui bahwa Modul Sensor LDR terdapat selisih pada nilai kalibrasi intensitasi cahaya, nilai kalibrasi terkecil adalah yaitu dapat dilihat pada pengujian ke 8 yaitu selisih 3 Lux dan nilai kalibrasi terbesar yaitu dapat dilihat pada pengujian ke 1 yaitu selisih sebesar 63 Lux.

Pengujian Konektivitas Bluetooth HC-05

No	Jarak antara sistem bluetooth (meter)	Hasil Pengujian
1	2 m	Terhubung
2	5 m	Terhubung
3	7 m	Terhubung
4	9 m	Terhubung
5	10 m	Terhubung
6	11 m	Terputus

Gambar 15. Pengujian Koneksi Bluetooth

Pada gambar 15 dapat di ketahui bahwa modul Bluetooth dapat terhubung dengan jarak maksimum 11 meter, Pada jarak lebih dari 11 meter maka koneksi bluetooth akan terputus.

Pengujian Mode Manual

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan
Tombol Mode	Dapat bertukar dari mode sensor LDR (otomatis) ke mode manual.	[√] Merespon
Tombol Manual	Dapat bertukar dari kondisi tutup jadi buka dan sebaliknya.	[√] Merespon
Tombol Penghubung Bluetooth	Dapat terhubung dengan sistem	[√] Merespon

Gambar 16. Pengujian Mode Manual

Pada gambar 16 menunjukan bahwa pada mode manual tombol berfungsi untuk mengatur naik turunnya tirai. Pada gambar 16 pengujian pengukuran ketika motor standby dengan tegangan 0,01 Volt, arus 0,13 Ampere dan dayanya sebesar 0,001 Watt, pada kondisi motor berputar searah

jarum jam dengan tegangan 10,43 Volt, arus 0,26 Ampere daya pada motor sebesar 2,711 Watt, dan kondisi motor berputar berbalik arah jarum jam dengan tegangan 10,44 Volt, arus 0,28 Ampere sebesar 2,923 Watt. Daya pada Motor DC sangat berpengaruh terhadap kecepatan putaran Motor yang biasa disebut Revolutions Per Minutes (RPM). Semakin besar Daya yang diberikan semakin cepat motor berputar dikarenakan Daya dalam motor DC dihitung dengan rumus $P = V \times I$, dimana V adalah tegangan (volt) dan I adalah arus (ampere). Contoh dimana pada kondisi Clockwise tegangan sebesar 10,43 V dikali dengan arus sebesar 0,26 A sama dengan 2,711 W motor bisa berputar dan jika dibandingkan dengan kondisi standy dengan tegangan hanya 0,01 V dan arus 0,13 A sama dengan 0,001 W motor tidak bisa berputar maka dari itu tegangan pada motor bisa mempengaruhi putaran motornya, dan motor DC yang digunakan 12 V jika diberi tegangan lebih dari 12 V maka motor bisa rusak, jika tegangan kurang dari 12 V kecepatan akan berkurang.

Tampilan aplikasi menutup dan membuka tirai

Pada tampilan ini pengguna pengguna harus memastikan pada tombol pilihan mode adalah mode manual.



Gambar 17. Pengujian Pengukuran Pada Motor DC

Pada gambar 17 aplikasi terdapat 5 tombol yaitu tombol manual, tombol otomatis, tombol buka, tombol tutup dan tombol stop. Untuk tombol manual adalah ketika bluetooth aktif, tombol stop berfungsi jika bluetooth aktif, karna fungsinya menjadi tombol berhenti ketika tirai ada ditombol tutup atau buka, sedangkan tombol otomatis adalah ketika ingin sensor LDR aktif kembali, dan pada tampilan aplikasi pada gambar 4.10 bisa membaca besar intensitas cahayanya.

Pengukuran Motor Pada Tirai Otomatis

Kondisi Motor	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
Standby	0,01	0,13	0,001
Clockwise	10,43	0,26	2,711
Anti Clockwise	10,44	0,28	2,923

Gambar 17. Pengujian Pengukuran Pada Motor DC

Pengujian Tombol Buka Pada Tirai

Pengujian pada mode Manual untuk menutup tirai dan memastikan bahwa sistem berjalan lancar atau ada kendala

NO	Tombol yang ditekan	Status Tirai	Lamanya Bekerja
1	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
2	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
3	Buka	Tirai Terbuka	24 Second
4	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
5	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
6	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
7	Buka	Tirai Terbuka	24 Second
8	Buka	Tirai Terbuka	25 Second
9	Buka	Tirai Terbuka	24 Second
10	Stop	Tirai Berhenti	28 Second

Gambar 18. Pengujian Pengukuran Pada Motor DC

Berdasarkan pada gambar 18 di lakukan percobaan 10 kali perintah dengan memasukan perintah buka gorden, dan ke 10 percobaan tersebut berhasil semua. dan hasil pengujian fungsi gorden paling lama untuk terbuka secara sempurna di waktu 28 detik.

Pengujian Tombol Tutup Pada Tirai

Pengujian pada mode Manual untuk menutup tirai dan memastikan bahwa sistem berjalan lancar atau ada kendala

NO	Tombol yg ditekan	Status Tirai	Lamanya Bekerja (s)
1	Tutup	Tirai Tertutup	36 Second
2	Tutup	Tirai Tertutup	37 Second
3	Tutup	Tirai Tertutup	40 Second
4	Tutup	Tirai Tertutup	38 Second
5	Tutup	Tirai Tertutup	43 Second
6	Tutup	Tirai Tertutup	37 Second
7	Tutup	Tirai Tertutup	39 Second
8	Tutup	Tirai Tertutup	42 Second
9	Tutup	Tirai Tertutup	41 Second
10	Tutup	Tirai Tertutup	43 Second

Gambar 19. Pengujian Pengukuran Pada Motor DC

Berdasarkan pada gambar 19 dilakukan percobaan 10 kali perintah dengan memasukan perintah open gorden, dan ke 10 perintah percobaan tersebut berhasil. dan hasil pengujian fungsi gorden paling lama untuk terbuka secara sempurna di waktu 17 detik.

KE Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan tirai otomatis menggunakan sensor LDR dan Modul Bluetooth HC-05 berbasis Smartphone dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk mengimplementasikan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya pada sistem kendali otomatis. Sensor LDR bersifat peka terhadap cahaya, di mana nilai resistansinya berubah sesuai dengan jumlah cahaya yang diterima. Dalam sistem ini, apabila intensitas cahaya yang terdeteksi lebih dari 250 lux, maka tirai akan terbuka secara otomatis. Sebaliknya, apabila intensitas cahaya kurang dari 10 lux, maka tirai juga akan terbuka.

2. Untuk menganalisis pengaruh jarak terhadap kinerja modul Bluetooth HC-05 dalam sistem. Berdasarkan hasil pengujian, sistem tidak dapat menerima perintah melalui Bluetooth pada jarak lebih dari 11 meter. Hal ini menunjukkan bahwa semakin jauh jarak antara perangkat pengirim dan penerima, maka semakin besar kemungkinan terjadinya gangguan dalam komunikasi.
3. Untuk mengetahui pengaruh daya motor listrik terhadap arah dan kecepatan putaran motor DC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat motor berputar searah jarum jam, daya yang digunakan sebesar 2,711 Watt. Sedangkan saat motor berputar berlawanan arah jarum jam, daya yang dibutuhkan meningkat menjadi 2,917 Watt. Ini menunjukkan bahwa arah putaran motor mempengaruhi konsumsi daya yang dibutuhkan oleh motor.

DAFTAR PUSTAKA

- F. Firdaus, M. Basyir, dan A. Finawan, "Rancang Bangun Prototype Sistem Kendali Keamanan pada Jendela Pintar Berbasis Internet of Thing," *J. Litek J. List. Telekomun. Elektron.*, vol. 18, no. 2, hal. 78, 2021, doi: 10.30811/litek.v18i2.2305.
- G. Gurning et al., "Sistem Pengendalian Tirai Dan Jendela Otomatis Pada Sebuah Gedung Using Fuzzy Logic Method Automatic Curtain And Window Control System In A Building," vol. 9, no. 5, hal. 2521–2532, 2022.
- N. Sepiyandi dan A. R. Machdi, "Pengendalian Lampu Menggunakan Module Bluetooth HC-05 Di Laboratorium Teknik Elektro," *JET J. Elektro Tek.*, vol. 1, no. 2, hal. 10–16, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unpak.ac.id/index.php/JET/article/view/6177>
- Y. Afdianza dan A. H. Rambe, "Perancangan Deteksi Banjir Dan Peringatan Dini Via Sms Dan Telepon Berbasis Arduino," *J. MeSTeRI*, vol. 1, hal. 9–16, 2022.
- D. Haryanto dan S. Mulyani, "Menutup Dan Membuka Gorden Otomatis dengan Pengaturan Waktu dan Pengaktifan Bluetooth Berbasis Arduino," *Manaj. Inform.*, vol. 9, no. 2, hal. 1–10, 2022.
- S. M. Sidik dan H. Hermawaty, "Prototype Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android," *J. ...*, vol. 01, no. 02, hal. 51–58, 2019, [Daring].
- P. Studi et al., "2020 Himawan Dkk Rumah Pintar".
- A. MA'ARIF, R. ISTIARNO, dan S. SUNARDI, "Kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID) pada Kecepatan Sudut Motor DC dengan Pemodelan Identifikasi Sistem dan Tuning," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 2, hal. 374, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i2.374.<https://jurnal.stmik-amikbandung.ac.id/joint/article/download/13/10>
- M. N. kaliky Hj. A. Irmayani p, Asrul, "Desain Bangun Ayakan Alat Mesin Tanaman Perkebunan," *J. Telekomun. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 1, hal. 12–22, 2020.

- A. B. Rehiara dan Y. Rumengan, "Arduino-based PLTS and PLN Hybrid Controller Design," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i1.806.
- H. Kurnia AR, "Pemanfaatan Sensor Ldr Pada Robot Light Follower Dengan Konsep Holonomic Sebagai Media Pembelajaran," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, hal. 95–100, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6061.
- Y. M. Rizki et al., "Elastohydrodynamic Multistep Journal Bearing Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics Dan Fluid-Structure Interaction," vol. 9, no. 2, hal. 215–220, 2021.
- I. R. Muttaqin dan D. B. Santoso, "Prototype Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonic Hc-SR04," *JE-Unisla*, vol. 6, no. 2, hal. 41, 2021, doi: 10.30736/je-unisla.v6i2.695.
- E. Fuad Ibrahim, J. Maulindar, dan A. P. Ichsan, "Rancang Bangun Tirai Gorden Otomatis Berbasis Internet of Things," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, hal. 1051–1060, 2023.
- M. Sunarhati, "Analisa Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Dc Penguat Dengan Menggunakan Thyristor," hal. 24–34, 2018.
- A. Nurhuda, M. I. Ukkas, dan M. Raslan, "Kendali Tirai Otomatis Menggunakan Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Dan Perintah Suara Berbasis Arduino Uno," *Perpustakaan.Wicida.Ac.Id*, [Daring]. Tersedia pada: https://perpustakaan.wicida.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/ZWQ2N2Y2MjQzZmQ4N2ZkZTAzMGNkZDc5MjQzZDk1OWRhZjI5MmRjYw=.pdf
- S. I. Putri dan S. Sudarti, "Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android," *J. Mater. dan Pembelajaran*
- L. Budiman dan H. C. Indrani, "Desain Pencahayaan Pada Ruang Kelas Sma Negri 9 Surabaya," *Dimens. Inter.*, vol. 10, no. 1, hal. 33–41, 2012, doi: 10.9744/interior.10.1.33-41., vol. 12, no. 2, hal. 51, 2022, doi: 10.20961/jmpf.v12i2.51474.
- J. I. Havif dan B. Anto, "Evaluasi Kualitas Pencahayaan pada Ruang Perkuliahan Gedung C Fakultas Teknik Universitas Riau," *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 2, hal. 1–5, 2017.
- I. Sugistoro, R. Firnanda, M. S. Huda, dan A. H. Kisyarangga, "Rancang Bangun Lux Meter Berbasis Sensor TSL2561," *J. Renew. Energy, Electron. Control*, vol. xx, no. 02, hal. 46–51, 2023, doi: 10.31284/j.JREEC.2023.V31i.5259.dan suhu udara, terhadap arah hujan di Kota Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).