

Perancangan Kanopi Sliding Dengan Sensor Hujan dan Sensor Cahaya Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk

1st Nariswandha Afdinartandya

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

nariswandha@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Bambang Setia Nugroho

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

bambangsetianugroho@telkomuniversity.ac.id

3rd Bagus Aditya

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

goesaditya@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Sebagian masyarakat, terutama karyawan yang sibuk, memandang pekerjaan sebagai prioritas utama. Mereka sering kali tidak memiliki waktu untuk mengurus rumah karena bekerja dari pagi hingga malam. Dalam konteks ini, penggunaan kanopi sliding yang menjadi bagian bangunan rumah biasanya digunakan sebagai sirkulasi udara, garasi, dan melindungi dari faktor cuaca yang kurang bersahabat, sehingga pengendalian menjadi sulit saat ingin membuka atau menutup. Oleh karena itu, muncul gagasan untuk mengaplikasikan Internet of Things dalam mengatasi permasalahan ini. Penelitian ini mengembangkan sistem penggerak kanopi sliding berbasis IoT dengan menggunakan sensor hujan dan cahaya yang terhubung melalui aplikasi Blynk. Sistem ini melibatkan beberapa komponen seperti mikrokontroler ESP 32, sensor hujan untuk mendeteksi tetesan air, sensor cahaya BH170 untuk mendeteksi cahaya, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna melalui smartphone. Dengan menggunakan koneksi internet, penggunaan kanopi sliding berbasis IoT dapat dikontrol dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Setelah dua puluh kali percobaan dengan mode otomatis dan manual, hasil prototype kanopi sliding berbasis IoT menunjukkan performa yang sudah sesuai seperti perancangan sistemnya. Kanopi dapat dibuka dan ditutup sesuai intruksi dari sistem manual dan otomatis dengan hasil rata-rata 100%.

Kata kunci— Kanopi sliding, sensor hujan, sensor cahaya, IoT, aplikasi Blynk.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi meningkatkan inovasi berbagai alat pintar di banyak bidang salah satunya bidang pembangunan. Pemanfaatan teknologi membuat banyak penemuan baru yang dapat membantu manusia dalam mempermudah penggunaan barang-barang di tempat tinggal. Pembuatan tugas akhir ini diciptakan untuk mempermudah orang yang memiliki kegiatan cukup tinggi diluar rumah. Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia [1]. Dalam pemanfaatannya otomatisasi banyak digunakan untuk mempermudah pekerjaan rumah, salah satunya penggunaan kanopi. Kanopi merupakan sebuah bentuk perpanjangan dari atap yang biasanya terpisah dari struktur

atap utama sehingga kanopi dapat menaungi atau melindungi bagian dibawahnya dari cuaca. Pada saat ini, penggunaan kanopi sliding untuk melindungi area teras, ruang parkir mobil, dan ventilasi. Namun, masih terdapat kendala dalam penggunaan kanopi sliding, seperti harus membuka atau menutup secara manual, situasi cuaca berubah-ubah sehingga sulit untuk membuka dan menutup kanopi secara teratur, serta belum terintegrasi dengan teknologi IoT yang canggih. Dalam penelitian kali ini penulis membuat kanopi sliding otomatis yang dimana kanopi dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan menggunakan sensor hujan dan cahaya yang dihubungkan dengan aplikasi blynk. Selain itu, dengan mengintegrasikan IoT dan aplikasi Blynk, pengguna dapat mengontrol kanopi dari jarak jauh melalui aplikasi pada ponsel atau tablet. Pengguna dapat menyesuaikan pengaturan kanopi sesuai dengan keinginan mereka, misalnya membuka atau menutup kanopi pada waktu tertentu, atau mengatur tingkat kelembaban yang diinginkan.

II. KAJIAN TEORI

A. Konsep Solusi Alat

Sebuah konsep inovatif untuk perancangan kanopi sliding yang memadukan sensor hujan, sensor cahaya, dan teknologi IoT dengan aplikasi Blynk telah dikembangkan. Konsep ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lebih efektif dan cerdas. Perangkat IoT memainkan peran utama dalam mengintegrasikan sensor-sensor cuaca dan lingkungan yang sensitif untuk mengendalikan kanopi sliding secara lebih akurat.

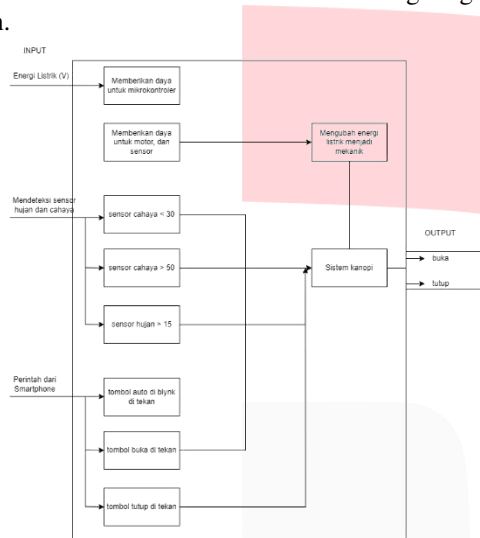
Saat ini, penggunaan kanopi sliding umumnya masih mengandalkan remote control, yang bisa hilang atau sulit diakses dari jarak jauh. Oleh karena itu, ide ini mencakup penggunaan sensor hujan dan sensor cahaya berbasis IoT dengan aplikasi Blynk.

Sensor hujan dalam konsep ini dapat mendeteksi kelembaban dan curahan air. Ketika sensor hujan mendeteksi hujan, informasi dikirim melalui jaringan IoT ke aplikasi Blynk, yang memungkinkan pengguna untuk melihat curah hujan dan memberikan perintah untuk menutup kanopi sliding secara manual.

Sensor cahaya dalam sistem ini dapat mendeteksi intensitas cahaya matahari di sekitarnya. Jika intensitas cahaya memenuhi batasan yang telah ditentukan, kanopi sliding akan membuka atau menutup secara otomatis. Ini membantu dalam pengeringan dan melindungi barang-barang dari paparan sinar matahari berlebih yang dapat menyebabkan kerusakan.

Aplikasi Blynk berfungsi sebagai pusat kendali dan pemantauan. Pengguna dapat mengunduh aplikasi ini di smartphone mereka untuk memantau status kanopi sliding, kondisi cuaca, dan lingkungan sekitar, serta mengendalikan kanopi sliding secara manual jika diperlukan.

Keseluruhan konsep ini bertujuan untuk memberikan pengendalian yang lebih cerdas dan efisien terhadap kanopi sliding berdasarkan kondisi cuaca dan lingkungan yang berubah.



GAMBAR 1 (A) Prinsip Kerja Solusi Alat

B. Kanopi Sliding

Kanopi sliding adalah konstruksi penutup yang sering digunakan untuk melindungi area terbuka dari sinar matahari dan hujan dengan sistem geser yang memungkinkan pengguna mengontrol tingkat keterbukaan atau penutupan. Biasanya terbuat dari bahan tahan cuaca seperti aluminium atau polikarbonat, kanopi ini memberikan daya tahan terhadap elemen cuaca dan mengatur suhu serta pencahayaan di dalam ruangan yang dilindungi. Dengan beragam model dan fitur, kanopi sliding tidak hanya memiliki manfaat fungsional tetapi juga estetika yang berharga dalam desain arsitektur dan lanskap.

C. Internet of Things

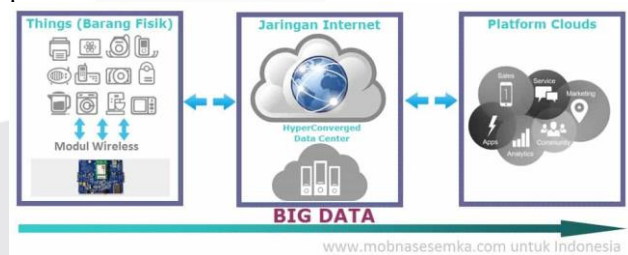
Internet of Things (IoT) adalah konsep jaringan yang menghubungkan objek fisik seperti perangkat, kendaraan, bangunan, dan berbagai item lainnya dengan elektronik, sensor, dan konektivitas jaringan. Hal ini memungkinkan objek-objek ini untuk mengumpulkan dan berbagi data, serta dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui infrastruktur jaringan yang ada. Konsep ini telah ada sejak awal tahun 1980-an, namun istilah "Internet of Things" pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton. Melihat evolusi Internet kita dapat mengklasifikasikannya menjadi lima era:

1. The Internet of Documents – e-libraries, halaman web berbasis dokumen.

- 2. The Internet of Commerce -- situs web e-commerce, e-banking, dan perdagangan saham.
 - 3. The Internet of Applications -- Web 2.0
 - 4. The Internet of People -- Jejaring sosial.
 - 5. Internet of Things -- Perangkat dan mesin yang terhubung.
- [2]. IoT memungkinkan interaksi antar perangkat tanpa campur tangan manusia, dan telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, transportasi, otomotif, dan banyak lagi. Pengembangan IoT melibatkan berbagai aspek termasuk infrastruktur, komunikasi, protokol, dan standar yang semakin meluas.

Kevin Ashton pertama kali memperkenalkan konsep Internet of Things (IoT) pada tahun 1999, merujuk pada objek terhubung yang dapat diidentifikasi dengan unik melalui teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID). Definisi IoT yang tepat masih dalam pembentukan, tetapi secara umum, IoT dijelaskan sebagai infrastruktur jaringan global yang dinamis dan dapat dikonfigurasi sendiri dengan standar dan protokol komunikasi. Evolusi Internet telah mengalami lima era, di mana IoT adalah era terbaru yang melibatkan perangkat dan mesin terhubung. IoT memungkinkan objek fisik dan virtual memiliki identitas dan atribut mereka sendiri, menggunakan antarmuka cerdas, dan diintegrasikan sebagai jaringan informasi. Ini adalah sekumpulan perangkat terhubung yang dapat diidentifikasi secara unik, yang menggabungkan teknologi seperti jaringan sensor nirkabel, RFID, komputasi awan, dan banyak lagi. Dalam intinya, IoT menggabungkan generasi berikutnya dari Internet di mana segala sesuatu, baik fisik maupun virtual, dapat diakses dan diidentifikasi melalui Internet, membuka potensi pertukaran data dan pengolahan data yang lebih luas.

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



GAMBAR 2 (B) Konsep Solusi Alat Sumber: [3]

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenal yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenal berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal IP address. Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman

yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung[3].

D. Aplikasi Blynk

Blynk adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet. Blynk adalah dashboard digital di mana Anda dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat dengan beberapa microcontroller tertentu atau shield tertentu. Sebaliknya, apakah Arduino atau Raspberry Pi melalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP8266, Blynk akan membuat alat online dan siap untuk Internet Of things[4].

Aplikasi Blynk memiliki peran penting dalam menghubungkan perangkat fisik dengan dunia digital melalui jaringan internet, terutama dalam desain kanopi geser yang dilengkapi dengan sensor hujan dan sensor cahaya. Dengan Blynk, pengguna dapat mengawasi dan mengendalikan kanopi dari jarak jauh melalui antarmuka pengguna yang memungkinkan pemantauan status, kontrol manual, dan pengaturan otomatis berdasarkan data dari sensor. Sensor hujan akan memicu penutupan otomatis kanopi saat hujan turun, sementara sensor cahaya memungkinkan kanopi merespons kondisi lingkungan dengan membuka diri saat cahaya rendah. Notifikasi push memberi pengguna peringatan segera saat hujan terdeteksi, dan data dari sensor dapat diakses dalam bentuk grafik untuk pemahaman pola cuaca. Integrasi dengan perangkat keras lain dan pengaturan jadwal juga memperluas fungsionalitas sistem ini, memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan kanopi seiring dengan perubahan cuaca. Keseluruhan, penerapan Blynk dalam mengendalikan kanopi dengan sensor ini mewakili langkah cerdas dalam mengadopsi teknologi IoT dalam kehidupan sehari-hari.

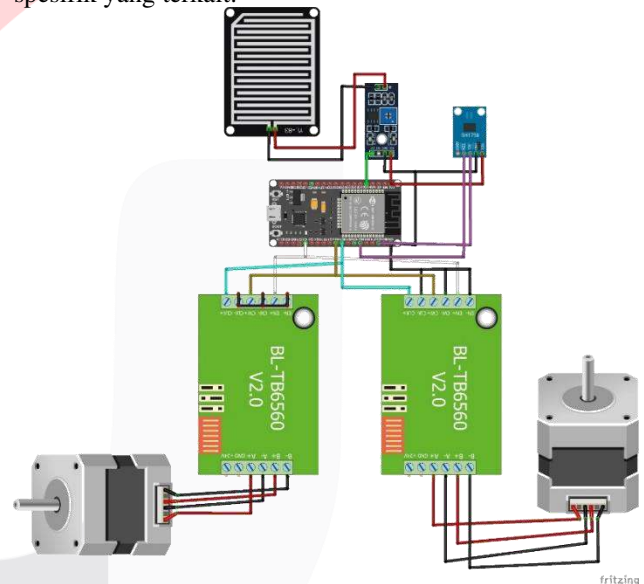
Rancangan kanopi yang terhubung dengan sensor hujan dan sensor cahaya melalui platform Blynk menghasilkan sistem yang cerdas dalam mengelola kanopi sesuai dengan kondisi cuaca dan lingkungan. Aplikasi Blynk memberikan antarmuka pengguna yang memungkinkan kontrol manual dan otomatisasi. Sensor hujan memicu penutupan kanopi saat hujan terdeteksi, sementara sensor cahaya membuka kanopi saat cahaya rendah. Notifikasi push memberitahu pengguna tentang perubahan cuaca, dan data dari sensor dapat dipantau dalam bentuk grafik. Integrasi dengan sistem lain dan pengaturan jadwal menambah fleksibilitas. Pemanfaatan Blynk dalam desain ini menghasilkan solusi yang efisien dan nyaman, memanfaatkan teknologi IoT untuk pengendalian kanopi yang lebih canggih sambil memperhatikan faktor lingkungan dan perubahan cuaca.

Konsep pemrograman aplikasi Blynk untuk mengontrol kanopi geser dengan sensor hujan dan sensor cahaya melibatkan langkah-langkah yang terkoordinasi. Proses dimulai dengan pemasangan dan konfigurasi aplikasi Blynk pada perangkat seluler, yang kemudian dihubungkan dengan

perangkat keras proyek. Antarmuka pengguna dibuat di aplikasi Blynk, memungkinkan kontrol manual dan visualisasi data sensor. Kode diperlukan pada perangkat mikrokontroler untuk mengirim data dari sensor ke Blynk melalui jaringan. Pengaturan kode juga diperlukan untuk mengaktifkan kontrol otomatis kanopi berdasarkan data sensor, seperti menutup kanopi saat hujan atau membuka saat cahaya rendah. Notifikasi push digunakan untuk memberi tahu pengguna tentang perubahan cuaca. Integrasi dengan perangkat lain dan pengaturan jadwal dapat diimplementasikan melalui kode tambahan. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan fungsionalitas yang diinginkan, dengan perhatian khusus pada keamanan dan koneksi. Keseluruhan proses adalah iteratif, dengan potensi perbaikan berdasarkan umpan balik, dan pengguna akhir diberikan panduan penggunaan antarmuka.

E. Spesifikasi Sistem

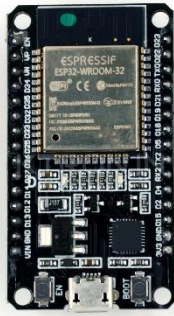
Dalam rancangan kanopi yang bisa digeser dan dihubungkan dengan sensor hujan serta sensor cahaya melalui aplikasi Blynk, ada sejumlah komponen dan spesifikasi penting yang harus dipertimbangkan agar sistem beroperasi dengan efektif. Berikut adalah beberapa sistem yang digunakan dan detail spesifik yang terkait:



GAMBAR 3
(C) Rangkaian Sistem

1. ESP 32

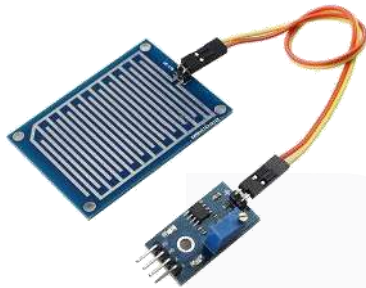
Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung[5]. ESP32 membutuhkan tegangan pasokan sebesar 3,3V dan level logika 3,3V untuk komunikasi. Mode normal, atau Mode Aktif, menjaga semua fitur pada chip tetap aktif tanpa henti. Ini memerlukan arus minimal 240mA, dengan kadang-kadang terjadi lonjakan arus hingga 790mA.



GAMBAR 4
(D) ESP 32

2. Sensor Hujan dan Sensor Cahaya

Sensor hujan adalah perangkat elektronik yang mendeteksi dan mengukur hujan dengan memantau perubahan lingkungan sekitarnya. Saat intensitas air melebihi 15%, sensor ini memicu kanopi sliding untuk menutup dan melindungi area di bawahnya.



GAMBAR 5
(E) Sensor Hujan

Sensor cahaya, seperti BH1750, digunakan untuk mengukur intensitas cahaya di sekitar lingkungan. Dalam perancangan ini, sensor ini memiliki dua pergerakan kanopi sliding yang terprogram secara otomatis. Kanopi akan membuka saat sensor mendeteksi intensitas cahaya rendah (<30) atau sangat tinggi (>700), yang berguna saat cahaya redup atau sangat panas untuk melindungi barang elektronik. Sedangkan intensitas cahaya sehari-hari (>50 - <699) akan membuat kanopi tetap tertutup.



GAMBAR 6
(F) Sensor Cahaya

3. Motor Driver

Motor driver, seperti TB6600 yang digunakan dalam perancangan ini, adalah perangkat elektronik yang berfungsi mengendalikan motor listrik. Motor driver memungkinkan kontrol terhadap arah putaran, kecepatan, dan percepatan motor, dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti robotika, otomasi industri, kendaraan listrik, dan peralatan

rumah tangga. TB6600 bekerja dengan tegangan catu daya DC 32V dan dapat menghasilkan output hingga ± 4.5A.



GAMBAR 7
(G) Motor Driver TB6600

4. Motor Stepper

Motor stepper NEMA 17 adalah jenis motor langkah yang digunakan dalam perancangan kanopi sliding ini. Motor ini memindahkan roda atau poros dalam langkah-langkah diskret dengan sudut tetap. Jarak perpindahan setiap langkah bergantung pada desain motor dan arus yang dikontrol. Dalam pengujian, rata-rata waktu operasi kanopi sliding manual dan otomatis adalah 6,67 detik. Motor stepper NEMA 17 menghasilkan gerakan rotor melalui medan magnet yang dihasilkan oleh stator. Nama "NEMA 17" merujuk pada standar dimensi yang ditetapkan oleh National Electrical Manufacturers Association (NEMA) untuk motor dan perangkat listrik. Spesifikasinya mencakup berbagai parameter yang relevan untuk penggunaan dalam perancangan ini.

TABEL 1
(A) Spesifikasi Nema 17

Ukuran lempeng depan (faceplate)	1,7 inci atau sekitar 42,3 mm
Jumlah tahap (step)	200 tahap per putaran
Torsi	0,3 hingga 0,6 Nm
Arus nominal	0,5 hingga 1,5 A
Tegangan	2 hingga 4 VDC
Tahanan	1 hingga 5 ohm
Kecepatan rotasi	500 hingga 3000 RPM

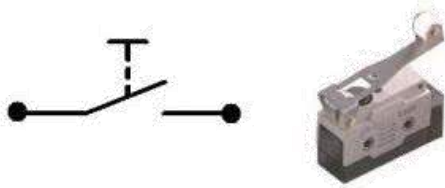


GAMBAR 8
(H) Motor Stepper Nema 17

5. Limit Switch

Limit switch atau saklar batas merupakan jenis saklar yang dimanfaatkan untuk mengatur pergerakan atau jarak suatu objek. Mekanisme kerja limit switch melibatkan pendeteksian objek atau komponen mesin yang bergerak, dan

selanjutnya mengirimkan sinyal kepada sistem kontrol atau aktuatur guna menginisiasi penghentian atau pembalikan pergerakan objek tersebut.



GAMBAR 9 (I) Limit Switch

6. Power Supply

Power supply atau pasokan daya adalah perangkat atau sistem yang mengubah energi listrik dari sumbernya, seperti jaringan listrik atau baterai, menjadi bentuk yang cocok dan stabil untuk digunakan oleh perangkat elektronik. Fungsi utamanya adalah menyediakan tegangan dan arus yang diperlukan agar perangkat elektronik dapat beroperasi dengan benar. Untuk memastikan keluaran yang stabil, power supply sering dilengkapi dengan sirkuit pengaturan. Dalam perancangan ini, digunakan power supply dengan tegangan keluaran 12V dan arus 5A, sehingga memberikan daya sebesar 60 watt.

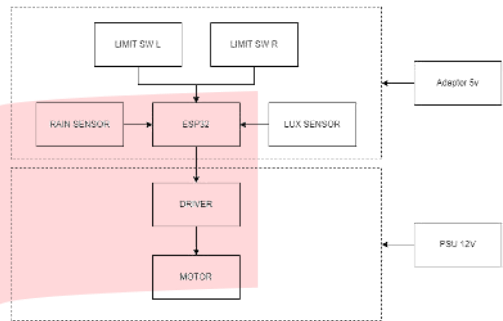


GAMBAR 10 (J) Power Supply 12V 5A

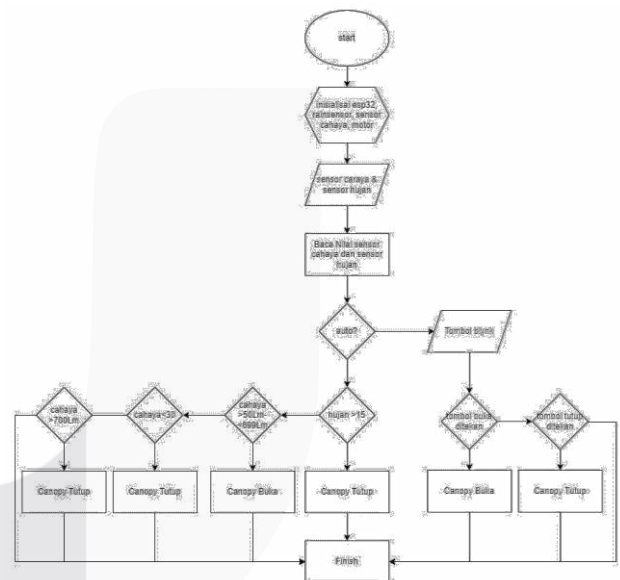
III. METODE

A. Target Desain

Sistem kendali kanopi otomatis dalam tugas akhir ini menerima masukan dari smartphone melalui aplikasi Blynk atau membaca data dari sensor hujan dan sensor cahaya. Jika perintah diberikan melalui smartphone, mikrokontroler akan memproses perintah tersebut dan menggerakkan motor stepper melalui motor driver sesuai dengan instruksi yang diterima untuk membuka atau menutup kanopi. Sementara itu, jika masukan berasal dari pembacaan sensor hujan dan cahaya yang terpasang pada kanopi, mikrokontroler juga akan mengatur motor driver untuk mengendalikan motor stepper agar kanopi terbuka atau tertutup sesuai dengan kondisi yang dideteksi oleh kedua sensor tersebut.



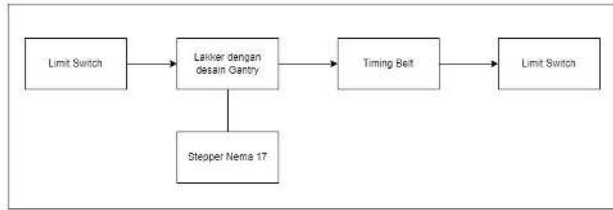
GAMBAR 11 (K) Desain Sistem Elektronik



GAMBAR 12 (L) Flowchart Sistem Elektronik

Pada tugas akhir ini, sistem kendali kanopi otomatis memiliki pergerakan horizontal yang dapat dipilih melalui aplikasi Blynk. Terdapat dua mode operasi, pertama adalah mode otomatis di mana sensor hujan dan sensor cahaya mendeteksi cahaya dan hujan, sehingga kanopi akan membuka saat terkena cahaya dan menutup saat hujan terdeteksi. Mode kedua adalah mode manual, di mana pengguna dapat mengendalikan kanopi melalui tombol buka dan tutup yang ada dalam aplikasi Blynk. Pergerakan kanopi terjadi dengan menerima input dari mode yang dipilih dan diolah oleh ESP32. Komponen penting dalam pergerakan kanopi ini melibatkan bearing yang bergerak di atas gantry, stepper motor, limit switch untuk mengatur arus listrik, dan timing belt yang berperan sebagai rel. Selama pergerakan kanopi, bearing menyentuh limit switch, dan pergerakan

diatur oleh timing belt untuk membuka atau menutup kanopi sesuai perintah yang diterima.



GAMBAR 13
(M) Desain Sistem Mekanik

Bagian ini mencakup komponen fisik seperti sensor hujan, sensor cahaya, motor stepper, dan unsur lain yang berfungsi untuk mendeteksi lingkungan sekitar dan mengendalikan pergerakan kanopi. Dalam fase perancangan perangkat keras, aspek penting adalah seleksi dan spesifikasi sensor hujan untuk mengukur kelembaban akibat hujan, serta sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas cahaya di sekitar. Motor stepper menjadi elemen kunci yang memungkinkan pergerakan kanopi secara presisi dengan langkah-langkah diskret, sehingga pemilihan jenis motor stepper dan motor driver yang tepat sangat penting. Integrasi perangkat keras dengan aplikasi Blynk juga menjadi fokus utama, dengan pertimbangan konektivitas melalui modul WiFi atau Bluetooth untuk memastikan kendali dan pemantauan yang efisien melalui jaringan.

Perangkat lunak yang digunakan dalam tugas akhir ini mengintegrasikan berbagai komponen perangkat keras, seperti sensor hujan dan cahaya, serta motor stepper, untuk mencapai tujuan proyek kanopi otomatis. Perangkat lunak berfungsi untuk memantau kondisi lingkungan secara kontinu melalui kedua sensor tersebut, dan berdasarkan data yang diterima, mengendalikan pergerakan kanopi. Selain itu, perangkat lunak terhubung dengan platform IoT, khususnya Blynk, yang memungkinkan pengguna mengontrol kanopi dari jarak jauh melalui aplikasi. Perangkat lunak ini juga harus memiliki algoritma yang cerdas untuk menerjemahkan data sensor menjadi instruksi untuk menggerakkan motor stepper. Aspek keamanan data, koneksi jaringan yang stabil, dan antarmuka pengguna yang intuitif juga menjadi pertimbangan penting dalam perancangan perangkat lunak ini.

B. Detail Engineering Design

TABEL 2
(B) RAB Prototype Perancangan Kanopi Sliding Berbasis IoT

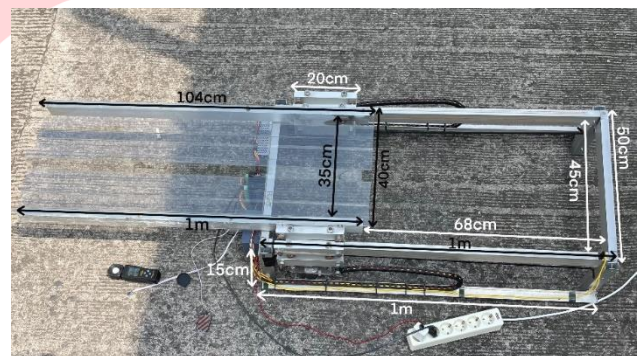
No.	Nama	Banyaknya	Harga
1.	PSU	1	Rp.40.000
2.	Motor Driver	1	Rp.75.000
3.	Motor Stepper	2	Rp.160.000
4.	ESP32	1	Rp.70.000
5.	Sensor Hujan	1	Rp.8.000
6.	Sensor Cahaya	1	Rp.15.000
7.	Limit Switch	2	Rp.5.000
8.	Rangka (Alumunium)	6-7m	Rp.385.000
9.	Spandex	1,5m	Rp.100.000
		Total	Rp.858.000

C. Implementasi

Implementasi dari prototype dalam tugas akhir ini adalah replika berukuran 1:6 dari bangunan asli yang biasanya digunakan sebagai lahan parkir. Bangunan asli memiliki dimensi lebar 6m x panjang 3,5m x tinggi 3m, sedangkan prototype ini memiliki skala yang jauh lebih kecil dengan lebar 1m dan panjang 50cm. Meskipun berukuran kecil, prototype ini tetap mencakup rangka, atap, dan komponen elektronik, walaupun dalam skala yang lebih kecil dan dengan daya serta daya tarik yang lebih rendah.



GAMBAR 14
(N) Bangunan Asli



GAMBAR 15
(O) Prototype Implementasi

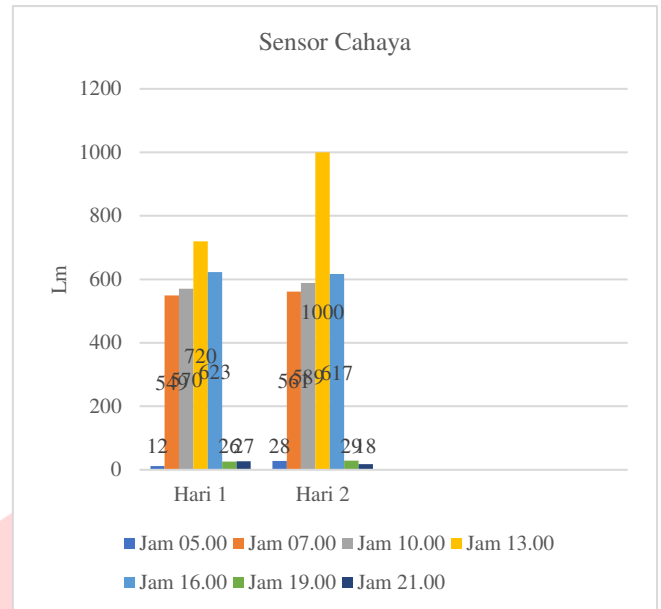
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Skenario Buka dan Tutup Kanopi Sliding

TABEL 3
(C) Tabel Skenario

	Auto	Manual
Buka	- Mengubah state menjadi "Manual" pada aplikasi Blynk, kemudian menekan tombol "Buka".	- Saat sensor cahaya menangkap intensitas cahaya dan di sistem menunjukkan <50 – 699.
Tutup	- Mengubah state menjadi "Manual" pada	- Saat sensor hujan menangkap

	aplikasi Blynk, kemudian menekan tombol "Tutup".	intensitas tetesan air dan di sistem menunjukkan <15%. Saat sensor cahaya menangkap intensitas cahaya dan di sistem menunjukkan >700.
--	--	---



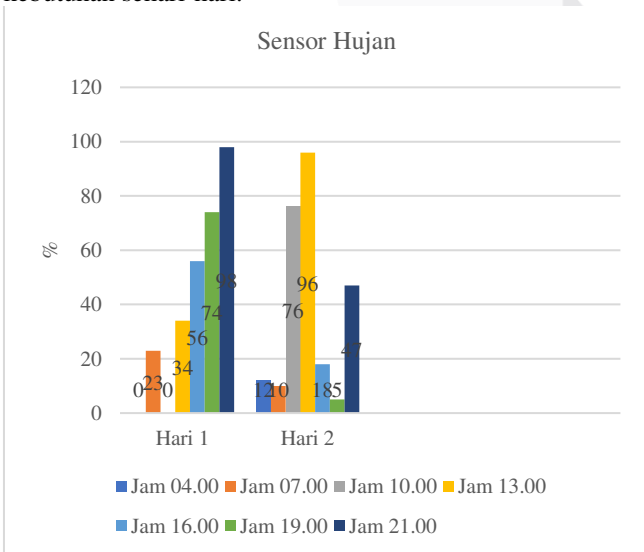
GAMBAR 17 (Q) Hasil Pembacaan Dari Sensor Cahaya

B. Uji Fungsi

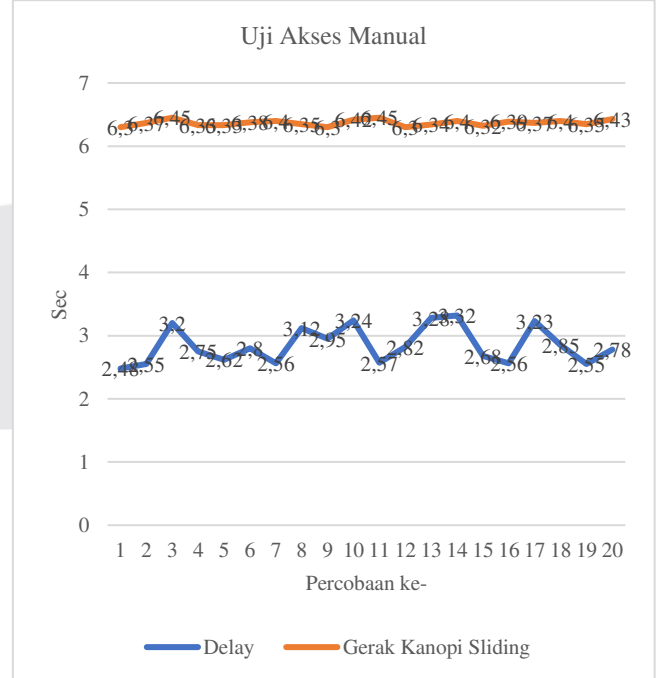
Hasil pengujian skenario "Buka" dan "Tutup" pada kanopi sliding berbasis IoT dilakukan selama dua puluh satu kali. Berikut grafik sensor hujan dan sensor cahaya dalam mendeteksi adanya intensitas air, dan intensitas cahaya yang masuk mendeteksi.

Dari hasil pengujian skenario yang disuguhkan dalam bentuk grafik membuktikan bahwa sensor hujan dan sensor cahaya dapat mendeteksi adanya intensitas air dan intensitas cahaya yang masuk. Grafik yang naik dan turun dikarenakan adanya peningkatan intensitas air dan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor-sensor tersebut. Kedua grafik tersebut jika di hubungan dengan Gambar yang ada dibawah akan mengakibatkan kanopi sliding tertutup secara otomatis jika sensor hujan mengalami peningkatan intensitas air, dan sensor cahaya mangalami peningkatan intensitas cahaya yang berlebih. Kanopi sliding akan tertutup jika sensor hujan mendapatkan masukan intensitas air yang rendah, dan sensor cahaya yang intensitasnya cukup untuk digunakan dalam kebutuhan sehari-hari.

Pengujian fungsi manual pada prototipe kanopi sliding dilakukan dengan mengubah mode aplikasi Blynk menjadi mode manual melalui smartphone. Pengujian ini dilaksanakan sebanyak dua puluh kali untuk mengevaluasi delay dan pergerakan kanopi saat tombol "Buka" atau "Tutup" ditekan pada aplikasi Blynk. Pengukuran delay dan pergerakan kanopi dimulai saat tombol diaktifkan hingga kanopi mulai bergerak membuka atau menutup. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kanopi sliding berbasis IoT melalui aplikasi Blynk berfungsi secara fungsional selama dua puluh percobaan manual, dengan rata-rata delay sekitar 2,84 detik dan rata-rata pergerakan kanopi sekitar 6,37 detik.



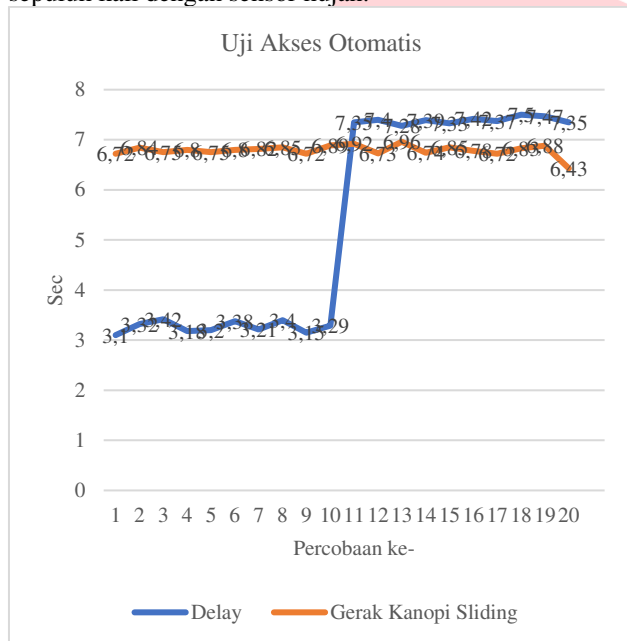
GAMBAR 16 (P) Hasil Pembacaan Dari Sensor Hujan



GAMBAR 18 (R) Hasil Uji Akses Manual

Pengujian fungsi otomatis pada prototipe kanopi sliding dilakukan dengan mengubah mode aplikasi Blynk menjadi mode otomatis melalui smartphone. Pengujian ini

dilaksanakan sebanyak dua puluh kali untuk mengevaluasi delay dan pergerakan kanopi saat sensor hujan dan sensor cahaya mendeteksi perubahan intensitas air dan cahaya yang kemudian ditampilkan pada aplikasi Blynk. Pengukuran delay dan pergerakan kanopi dimulai saat sensor hujan mendeteksi tetesan air atau sensor cahaya mendeteksi perubahan intensitas cahaya di luar ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kanopi sliding berbasis IoT melalui aplikasi Blynk berfungsi secara fungsional selama dua puluh percobaan otomatis, dengan rata-rata delay sekitar 3,26 detik saat mendeteksi sensor cahaya dan 7,38 detik saat mendeteksi sensor hujan. Rata-rata pergerakan kanopi sliding adalah sekitar 6,78 detik. Terdapat peningkatan yang signifikan dalam grafik delay ketika sensor hujan digunakan, karena pengujian dilakukan sepuluh kali dengan sensor cahaya dan sepuluh kali dengan sensor hujan.



GAMBAR 19
(S) Hasil Uji Akses Otomatis

C. Analisis

Pada perancangan ini, sistem mekanik mengandalkan motor driver TB6600 dan motor stepper Nema 17. Motor stepper, meskipun bisa dikendalikan langsung oleh mikrokontroler dalam teori, memerlukan driver motor seperti TB6600 untuk meningkatkan arus dan tegangan yang dibutuhkan. TB6600 memiliki kemampuan daya tinggi dengan arus maksimum 4,5 ampere dan arus starting hingga 5A, serta mampu menampung tegangan hingga 45 Volt. Motor stepper Nema 17 yang digunakan adalah jenis bipolar dengan sudut langkah 1,8 derajat, yang setara dengan 200 langkah dalam satu putaran penuh. Motor ini dapat menangani arus hingga 1,2A pada tegangan 4V, menghasilkan torsi yang cukup besar hingga 3,2 kg/cm. Kombinasi motor stepper Nema 17 dan driver TB6600 memberikan kecepatan dan torsi yang sesuai dengan kebutuhan perancangan ini.

Analisis skalabilitas pada prototipe perancangan desain kanopi sliding yang dimana 1:6 dari survei hasil lapangan sangat masih bisa dikembangkan dari segi penggunaan bahan bahan keamanan kanopi sliding itu sendiri. Dalam pemasangan kanopi sliding 1:1 kemiringan dibuat tujuh belas

derajat agar air yang mengenai atap bisa turun dan tidak mengembang disekitar atap yang dapat mengakibatkan kerusakan alat.

TABEL 4
(D) Penggunaan Bahan Pada Rancangan 1:1

No.	Bahan
1.	Rangka: Besi Galvanis
2.	Atap: PVC
3.	Motor driver: TB6600
4.	Motor stepper: Nema 23
5.	Power Supply: 12V

V. KESIMPULAN

Kanopi sliding merupakan solusi yang potensial untuk rumah tangga dengan aktivitas tinggi di luar rumah. Kemampuan kanopi sliding untuk memberikan perlindungan dari cuaca dan lingkungan luar membuatnya cocok untuk rumah tangga yang sering beraktivitas di luar ruangan karena kanopi sliding yang dirancang menggunakan teknologi IoT. Integrasi IoT dalam kanopi sliding memungkinkan penggunaan sensor hujan dan sensor cahaya untuk mengotomatisasi respons terhadap kondisi lingkungan. Aplikasi Blynk memfasilitasi pengendalian jarak jauh melalui perangkat seluler, memberikan fleksibilitas kepada penghuni untuk mengatur kanopi sesuai kebutuhan. Desain kanopi sliding dengan sensor hujan dan sensor cahaya yang terhubung dengan aplikasi Blynk menggambarkan perpaduan antara fungsionalitas dan teknologi. Integrasi ini memungkinkan kanopi untuk menyesuaikan posisinya berdasarkan kondisi cuaca dan pencahayaan, menciptakan lingkungan yang nyaman. Pengujian performansi menunjukkan bahwa kanopi sliding berbasis IoT dengan aplikasi Blynk memiliki respons yang akurat terhadap sensor hujan dan sensor cahaya. Sistem ini terbukti dapat mengatasi perubahan kondisi lingkungan dengan baik, membuktikan keefektifannya dalam pengaturan kanopi secara otomatis.

REFERENSI

- [1] Faroqi, A., WS, M. S., & Nugraha, R. (2016). Perancangan sistem kontrol otomatis lampu menggunakan metode pengenalan suara berbasis arduino. TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol, 2(2), 106-117.
- [2] Gokhale, P., Bhat, O., & Bhat, S. (2018). Introduction to IOT. International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, 5(1), 41-44.
- [3] Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IOT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry PI berbasis mobile. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar, 4(2), 21-27.
- [4] Gunawan, D. (2018). Sistem Monitoring Distribusi Air Menggunakan Android Blynk. ITEJ (Information Technology Engineering Journals), 3(2), 28-36.
- [5] Wagyana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer, 8(2), 238-247.