

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN ESP32 CAM DAN ARDUINO UNO BERBASIS IOT

Vangelium Viere Gultom¹, Regina Sirait²

^{1,2} Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan
Jalan Almamater No.1 Kampus USU Medan
e-mail: reginasirait@polmed.ac.id

Abstrak— Tanaman anggrek memerlukan suhu udara antara 21°C-30°C, kelembapan udara 60%-80% dan intensitas cahaya matahari berkisar 30%-60%. Tanaman anggrek adalah tanaman yang memerlukan perawatan intensif dan tanaman anggrek harus terhindar dari hama yang dapat merusak pertumbuhan pada tanaman anggrek. Dari permasalahan tersebut dirancang alat monitoring untuk memudahkan pembudidaya dalam hal merawat tanaman anggrek. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32 CAM, sensor DHT11 sebagai monitoring suhu dan kelembapan, sensor LDR untuk monitoring intensitas cahaya dan hasil ukur yang diperoleh sensor DHT11 dan sensor LDR akan ditampilkan pada aplikasi Blynk, Sensor PIR untuk mendeteksi gerakan hama serta buzzer yang menghasilkan suara untuk mengusir hama yang dideteksi sensor PIR dan motor servo berguna untuk membuka dan menutup atap. Kamera yang terdapat pada ESP32 CAM akan ditampilkan pada aplikasi telegram. Hasil yang diharapkan adalah alat ini akan otomatis menyiram dengan cara menyemprotkan melalui nozzle dengan ketentuan suhu >30°C, motor servo membuka atap dengan ketentuan nilai intensitas cahaya >=30% dan bergerak menutup atap apabila nilai intensitas cahaya >60% dan buzzer berhasil mengusir hama ketika terdeteksi adanya gerakan pada sensor PIR. CAMERA pada ESP32 CAM dapat berfungsi untuk mengetahui kondisi perkembangan pada tanaman anggrek.

Kata kunci : ESP32 CAM, Arduino Uno, DHT11, Sensor LDR, Sensor PIR.

Abstract— Orchid plants require air temperature between 21°C-30°C, air humidity 60%-80% and sunlight intensity between 30%-60%. Orchid plants are plants that require intensive care and orchid plants must be protected from pests that can damage the growth of orchid plants. From these problems, a monitoring tool is designed to facilitate cultivators in terms of caring for orchid plants. This tool uses Arduino Uno and ESP32 CAM microcontrollers, DHT11 sensors as temperature and humidity monitoring, LDR sensors for monitoring light intensity and the measurement results obtained by DHT11 sensors and LDR sensors will be displayed in the Blynk application, PIR sensors to detect pest movements and buzzers that produce sounds to repel pests detected by PIR sensors and Stepper motors useful for opening and closing the roof. The CAMERA contained in the ESP32 CAM will be displayed in the telegram application. The expected result is that this tool will automatically water by spraying through the nozzle with the condition that the temperature is > 30°C, the stepper motor opens the roof with the condition that the light intensity value is >=30% and moves to close the roof if the light intensity value is >60% and the buzzer successfully repels pests when motion is detected on the PIR sensor. The CAMERA on the ESP32 CAM can function to determine the condition of the development of orchid plants.

Keywords : ESP32 CAM, Arduino Uno, DHT11, LDR Sensor, PIR Sensor

I. PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias berbunga yang memiliki harga jual yang termasuk mahal. Anggrek memiliki bentuk dan corak bunga yang beraneka ragam membuat tanaman dari keluarga "Orchidaceae" ini banyak dikoleksi oleh banyak orang untuk hobi saja bahkan sampai diperjual belikan. Tanaman anggrek merupakan tanaman yang memiliki kecepatan tumbuh yang relatif lambat. Cepat lambatnya pertumbuhan setiap jenis anggrek adalah berbeda-beda karena

sangat tergantung dari segi pemeliharaan anggrek itu sendiri. Pertumbuhan tanaman anggrek sangat dipengaruhi oleh intensitas penyinaran cahaya matahari, suhu, kelembaban udara, kebutuhan air dan serangan hama.

Kebanyakan pembudidaya tanaman anggrek tidak memperhatikan kebutuhan air, cahaya matahari dan keamanan tanaman anggrek dari gangguan hama yang mengakibatkan semakin lambatnya pertumbuhan pada tanaman anggrek. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah yang ada, dirancang alat monitoring menggunakan ESP32 CAM dan Arduino Uno berbasis IOT. Kelebihan alat ini adalah dapat menyiram otomatis tanaman anggrek dengan ketentuan hasil pengukuran pada sensor DHT11, membuka dan menutup atap otomatis sesuai dengan ketentuan hasil pengukuran intensitas cahaya pada sensor LDR, otomatis menghidupkan buzzer dengan ketentuan sensor PIR mendeteksi adanya gerakan hama pada tanaman anggrek dan alat monitoring dapat dikontrol pada jarak jauh menggunakan aplikasi blynk dan telegram.

Dengan dirancangnya alat monitoring diharapkan dapat membantu pembudidaya tanaman anggrek, untuk meningkatkan kualitas, kuantitas dan keamanan dari gangguan hama pada tanaman anggrek.

II. STUDI PUSTAKA

Perubahan cuaca seperti sekarang ini membuat cuaca yang tidak menentu sehingga susah ditebak yang terjadi saat ini menyebabkan kondisi cuaca yang susah ditebak, hal ini menyebabkan membuat kegiatan menjadi terganggu diantaranya adalah kegiatan penyiraman tanaman. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan karena air merupakan salah satu faktor untuk melakukan fotosintesis pada tanaman. Pemberian air yang cukup mempengaruhi pertumbuhan dan berkembangnya suatu tanaman. Dalam bidang budidaya tanaman anggrek pemberian air perlu diperhatikan karena pemberian air mempengaruhi tingkat kelembapan tanah (Zulfanita et al., 2021). Untuk mempermudah pembudidaya mengetahui tingkat kelembapan dan suhu, maka perlu adanya sistem penyiraman otomatis dengan pengukur suhu dan kelembapan. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah" menggunakan sensor kelembapan tanah, relay, valve solenoid, Arduino dan power supply (adaptor) (Riyadi, 2023). sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan tanah. Apabila sensor mendeteksi kelembapan tanah maka sensor akan mengirimkan data kemudian akan direspon oleh relay akan mendapatkan logika tinggi untuk Monitoring Tanaman Anggrek Berbasis Internet of Things (IoT)" (Najikh et al., 2018).

Penelitian ini mengusulkan sistem monitoring tanaman anggrek berbasis IoT yang menggunakan sensor suhu, kelembaban, cahaya, dan keasaman tanah (Daifiria et al., 2019). Data yang dikumpulkan diintegrasikan dengan platform cloud untuk analisis dan pemantauan jarak jauh. Penggunaan teknologi sensor dalam monitoring kondisi pertumbuhan anggrek. Mereka menggunakan sensor suhu dan kelembaban untuk memantau lingkungan tumbuh tanaman anggrek secara real-time (Sumarno et al., 2009).

Proyek yang dirancang adalah Alat Monitoring Pada Tanaman Anggrek Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk dan Telegram berbasis ESP32 CAM dan ARDUINO UNO alat ini dapat melakukan penyiraman tanaman anggrek secara otomatis sehingga dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan tingkat kelembapan dan suhu serta menghindari dari gangguan hama.

Komparator adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk membandingkan dua sinyal input analog (Volt). Perbandingan dua sinyal analog tersebut akan dikeluarkan berupa tegangan sesuai dengan nilai VCC. Rangkaian Komparator. Komponen yang dipakai dalam rancang bangun alat ini adalah ESP32 CAM, Arduino Uno, ESP 01, Relay, Sensor DHT11, Sensor PIR, Sensor LDR, Buzzer, Pompa DC, dan Motor Servo.

ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, wifi, kamera, bahkan sampai ke slot mikroSD. ESP32-CAM ini biasanya digunakan untuk project IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera. Modul ESP32-CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32 Wroom. Modul ESP32-

CAM memiliki 2 sisi dalam rangkaian modulnya. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dibongkar pasang dan ada microSD yang dapat diisi, serta flash sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Di bagian belakang modul, terdapat antena internal, konektor untuk antena eksternal, pin male untuk I/O dan ESP32S sebagai otaknyanya. Adapun spesifikasinya seperti 802.11b/g/n Wi-Fi, Bluetooth 4.2 with BLE, UART, SPI, I2C and PWM interfaces, Clock speed up to 160 MHz, Computing power up to 600 DMIPS, 520 KB SRAM plus 4 MB PSRAM, Supports WiFi Image Upload, dan Multiple Sleep modes

Arduino Uno

Arduino uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung kekomputer dengan kabel USB atau sumber tegangan biasa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Relay

Relay adalah suatu alat elektronik yang berfungsi sebagai penghubung atau pemutus arus yang besar dengan arus yang kecil, dan relai adalah saklar yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetisme. Setelah inti besi menjadi magnet, angker besi tertarik, kontak saklar terhubung dan arus mengalir. Ketika arus lemah yang mengalir melalui koil terputus, saklar dimatikan. Relay terdiri dari sebuah kumparan dan kontak, dimana kumparan adalah kumparan kawat yang menerima arus dan kontak adalah jenis saklar yang dipengaruhi oleh ada tidaknya arus pada kumparan.

Sensor PIR

Sensor Passive Infra Red (PIR) merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan makhluk hidup dengan menangkap pancaran sinyal infra merah yang dikeluarkan tubuh manusia maupun hewan. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasa digunakan dalam perancangan detektor gerakan karena semua benda selalu memancarkan energi radiasi, maka sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda. Sensor ini akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima pada setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Bagian-bagian yang terdapat dalam sensor PIR sebagai Lensa Fresnel, Penyaring infra merah, Sensor Pyroelektrik, Penguat amplifier, dan Komparator.

Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban (air temperature sensor), memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja.

Sensor LDR

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) adalah sebuah komponen elektronik yang mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik. Prinsip kerjanya berdasarkan perubahan resistansi yang terjadi pada LDR ketika cahaya yang diterimanya berubah. Sensor LDR terdiri dari bahan semikonduktor yang sensitif terhadap cahaya, seperti sulfida timbal (PbS), sulfida seng-kadmium (CdS), atau selenida timbal (PbSe). Ketika cahaya mengenai permukaan LDR, jumlah foton yang diserap oleh bahan semikonduktor menyebabkan terjadinya perubahan dalam jumlah pembawa muatan dalam bahan tersebut. Hal ini mempengaruhi perubahan resistansi LDR, dimana resistansi LDR akan menurun ketika cahaya yang diterima meningkat, dan sebaliknya, resistansi LDR akan meningkat ketika cahaya yang diterima berkurang.

Prinsip kerja LDR didasarkan pada efek fotokonduktif, di mana resistansi LDR bergantung pada jumlah cahaya yang diterimanya. Semakin banyak cahaya yang diterima, semakin rendah resistansi LDR, dan semakin sedikit cahaya yang diterima, semakin tinggi resistansi LDR.

ESP01

ESP-01 adalah modul Wi-Fi yang populer yang didasarkan pada chip ESP8266. Modul ini dikembangkan oleh perusahaan Tiongkok, ESPressifSystems, dan sering digunakan dalam proyek Internet of Things (IoT) dan komunikasi nirkabel. Chip ESP8266: ESP-01 didasarkan pada chip ESP8266, yang merupakan chip mikrokontroler berkinerja tinggi yang memiliki kemampuan terintegrasi untuk komunikasi Wi-Fi. Chip ini memiliki CPU 32-bit dengan clock speed hingga 80 MHz, RAM internal, dan antarmuka serial untuk komunikasi dengan mikrokontroler atau perangkat lain.

Wi-Fi: ESP-01 memiliki kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi, baik sebagai klien yang terhubung ke router atau sebagai titik akses (access point) yang memungkinkan perangkat lain terhubung ke modul ESP 01. Ini memungkinkan perangkat yang terhubung dengan ESP-01 untuk berkomunikasi melalui jaringan Wi-Fi, mengirim dan menerima data, serta mengakses sumber daya jaringan.

Pompa DC

Pompa DC (Direct Current) adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengalirkan atau memindahkan cairan menggunakan energi dari sumber listrik DC. Pompa ini berbeda dengan pompa AC (Alternating Current) yang menggunakan sumber listrik AC. Prinsip Kerja Pompa DC bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Pompa ini menggunakan motor DC yang menghasilkan putaran rotor ketika arus listrik mengalir melalui gulungan kawat yang ditempatkan dalam medan magnet. Putaran rotor kemudian mendorong cairan melalui saluran masukan dan saluran keluaran pompa. Motor DC: Pompa DC dilengkapi dengan motor DC yang terdiri dari rotor dan stator. Arus listrik mengalir melalui gulungan kawat pada stator, menghasilkan medan magnet yang membuat rotor berputar. Motor DC memiliki keuntungan dalam hal kontrol kecepatan yang lebih baik dibandingkan dengan motor AC, karena arus DC dapat diatur dengan mudah.

Buzzer

Buzzer adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi berulang secara periodik. Buzzer sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti peringatan, indikator, alarm, dan permainan elektronik. Prinsip Kerja Buzzer terdiri dari sebuah elemen piezoelektrik atau elektromagnetik yang digerakkan oleh sinyal listrik. Ketika arus listrik dialirkan melalui buzzer, elemen piezoelektrik atau elektromagnetik bergetar atau bergetar, menghasilkan gelombang suara. Getaran ini menciptakan frekuensi tertentu yang kita dengar sebagai suara atau bunyi.

Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor listrik yang digunakan untuk mengendalikan pergerakan sudut yang presisi. Motor servo biasanya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan pergerakan yang akurat dan terkontrol, seperti robotika, kendali posisi, kendaraan remote control, dan peralatan elektronik lainnya. Prinsip Kerja: Motor servo beroperasi berdasarkan umpan balik (feedback) posisi. Motor servo terdiri dari motor DC, gearbox (pengurang kecepatan), potensiometer (sensor posisi), dan kontroler elektronik. Ketika sinyal kontrol dikirimkan ke motor servo, kontroler akan membandingkan posisi aktual dengan posisi yang diinginkan (yang ditentukan oleh sinyal kontrol). Motor servo akan berputar dengan kecepatan yang sesuai dan menggerakkan mekanisme yang terhubung dengannya hingga mencapai posisi yang diinginkan.

Arduino Software (IDE)

Arduino IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan

pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Blynk

Blynk adalah platform berbasis cloud yang memungkinkan pengembang dan pembuat proyek untuk membuat aplikasi mobile yang terhubung dengan berbagai perangkat pintar dan mikrokontroler. Blynk menyediakan antarmuka grafis yang mudah digunakan untuk mengontrol dan memantau perangkat elektronik melalui jaringan internet. Blynk dirancang untuk memudahkan pengembangan aplikasi mobile yang terhubung dengan perangkat elektronik. Dengan Blynk, pengguna dapat membuat tampilan aplikasi mobile yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka, seperti tombol, slider, grafik, dan widget lainnya. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mengontrol dan memantau perangkat yang terhubung dengan jaringan internet.

Telegram

Telegram merupakan aplikasi Software pintar yang ringan, cepat, tidak beriklan, dan dapat diakses dengan gratis, dengan menggunakan fitur telegram yaitu telegram bot yang dapat berkomunikasi dengan perangkat mikrokontroler. Telegram merupakan layanan pesan berbasis Cloud dan gratis. Aplikasi telegram ini dapat diakses melalui seluler dan deteko. User juga bisa mengirim pesan, video, dan jenis file lainnya.

III. METODE

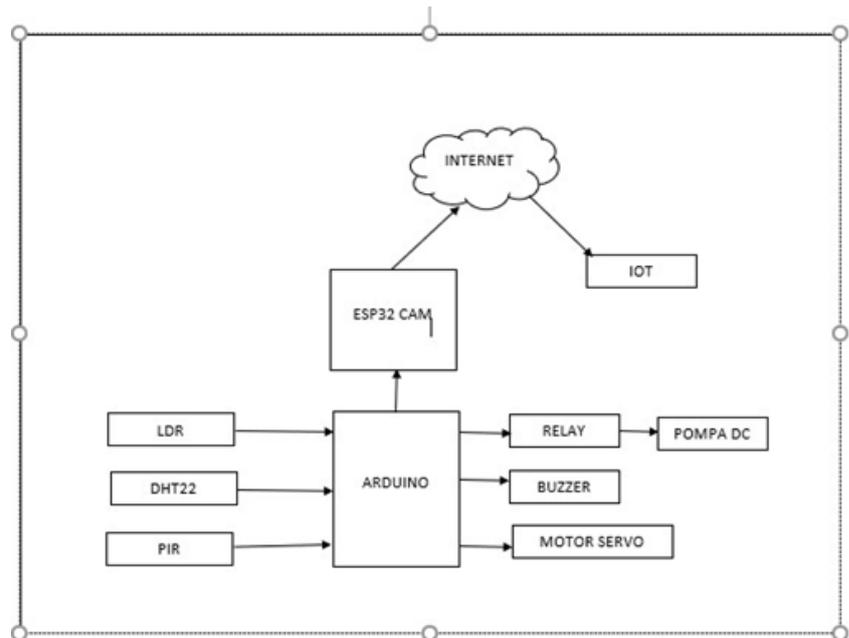
Alat dan Bahan

Dalam pembuatan alat monitoring ini diperlukan beberapa alat yang digunakan seperti Peralatan komputer atau Laptop, Solder, Bor, Solder Pump, Obeng, Kabel USB, Adaptor 12v, Adaptor 12v, Software pendukung seperti : Arduino IDE, Blynk, Prizzing, Telegram dan M, S Word. Adapun bahan yang digunakan pada perancangan alat monitoring ini adalah Sensor DHT11, Sensor PIR, Sensor LDR, Motor Servo, Pompa DC, Buzzer, Relay 1 chanel, ESP32 CAM, Arduino Uno, ESP 01, Paragnet, dan Kabel Jumper.

Metode Pengumpulan Data

Langkah Perancangan

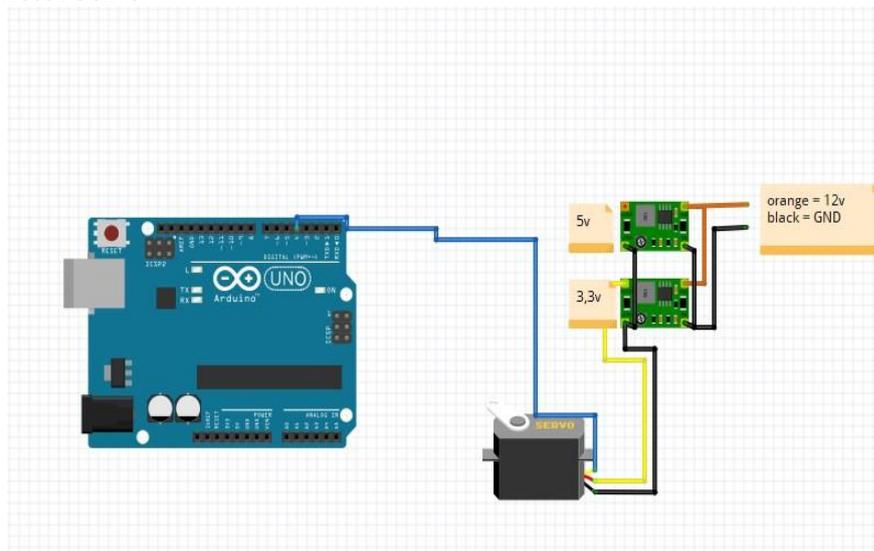
Metode yang digunakan adalah metode perancangan sistem yang meliputi studi literatur, kajian pustaka, konsultasi, pendalaman materi, perancangan dan perakitan sistem hingga pengujiannya. Alat yang dirancang adalah alat monitoring pada tanaman anggrek menggunakan Arduino Uno dan ESP32 CAM.



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

Gambar 1 merupakan diagram blok alat monitoring tanaman anggrek menggunakan ESP32 CAM dan Arduino Uno berbasis IoT. Alat ini dilengkapi dengan sensor-sensor sebagai input yaitu sensor DHT22, LDR dan PIR. Sensor ini memberikan masukan pada mikrokontroler. Sinyal masukan tersebut dibaca dan direspon oleh program mikrokontroler sebagai input untuk mengendalikan 19 keluaran. ESP32 CAM akan dihubungkan ke internet. Output dari hasil sistem kerja tersebut adalah dari internet, akan dihubungkan dengan aplikasi telegram dan aplikasi blynk menggunakan smartphone.

Rangkaian Motor Servo

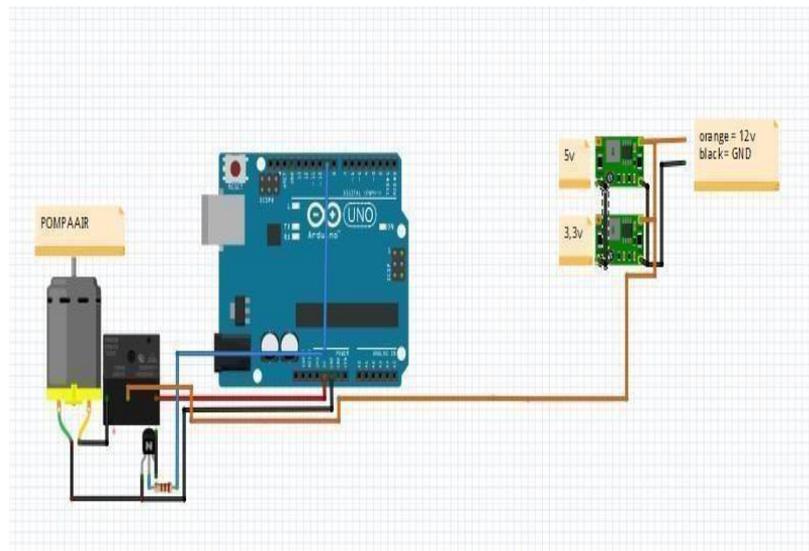


Gambar 2 Rangkaian Motor Servo

Pada perancangan ini motor Servo digunakan untuk membuka dan menutup atap. Cara kerja Motor Servo Motor servo dikendalikan dengan memberikan Pulse Wide Modulation/PWM melalui kabel kontrol. Durasi (pulse) yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Poros motor servo akan bergerak dan bertahan di posisi yang telah diperintahkan ketika durasi "denyut"nya telah diberikan. Motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya apabila ada yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut.

Posisi motor servo tidak akan seterusnya diam saja karena sinyalnya harus diulang setiap 20 ms (mili second) untuk menginstruksikan agar tetap pada posisinya. Motor Servo menamatkan daya 3,3v dari stepdown, Gnd pada motor servo dihubungkan ke gnd pada stepdown dan pwm terhubung ke pin 4.

Rangkaian Pompa DC

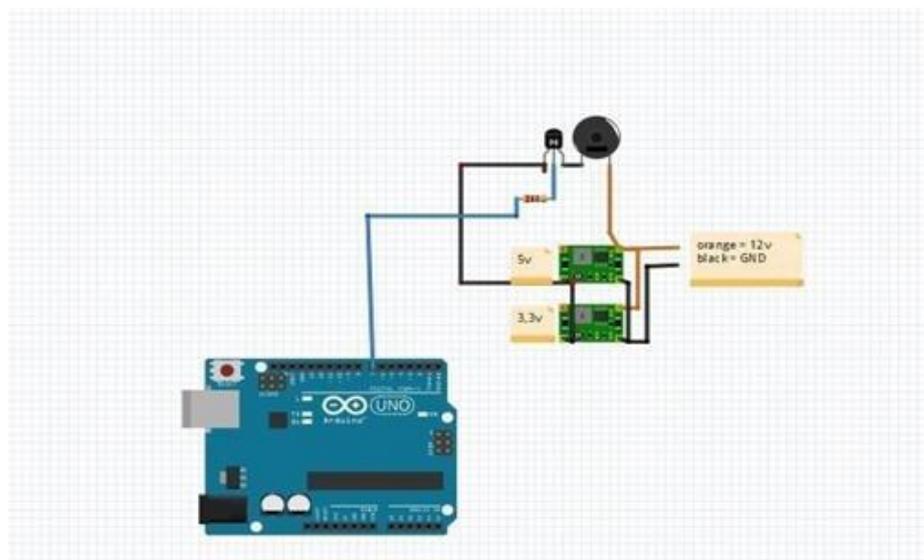


Gambar 3 Rangkaian Pompa DC

Pompa DC pada perancangan alat ini sebagai motor untuk menyiram secara otomatis. Cara kerja pompa DC adalah ketika diberikan masukan 12V maka pompa DC akan aktif, maka digunakan relay untuk memutus dan menyambungkan aliran arus dari adaptor.

Pompa DC dihubungkan dengan Relay sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan pompa DC, dimana relay mendapatkan daya 12 v dari Adaptor, Relay dihidupkan dengan transistor dimana transistor sebagai switch untuk relay yang dikontrol oleh Arduino Uno.

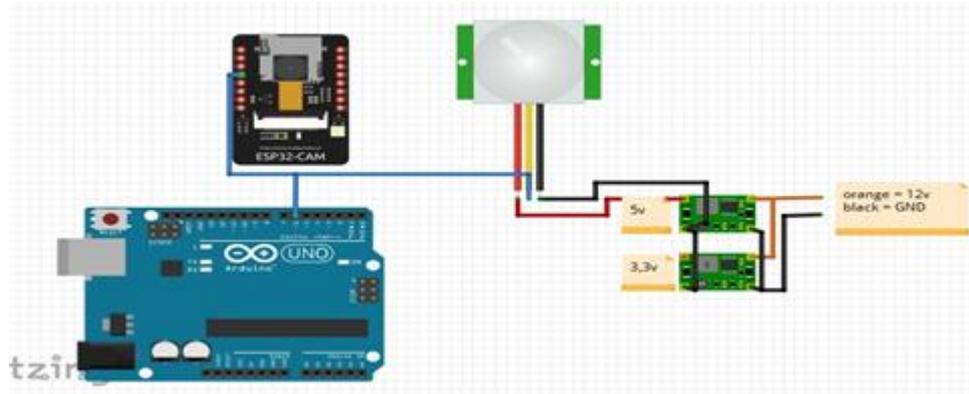
Rangkaian Buzzer



Gambar 4 Rangkaian Buzzer

Buzzer pada perancangan ini digunakan sebagai output untuk menghasilkan suara mengusir hama. Cara kerja buzzer adalah ketika sensor pir mendeteksi adanya gerakan maka buzzer akan mendapatkan daya 5V sehingga buzzer akan aktif. Buzzer mendapatkan daya dari Stepdown 5v, Buzzer juga dihubungkan dengan transistor, dimana transistor sebagai switch untuk menghidupkan dan mematikan Buzzer. Transistor juga dihubungkan dengan Arduino Uno pada p7.

Rangkaian Sensor PIR



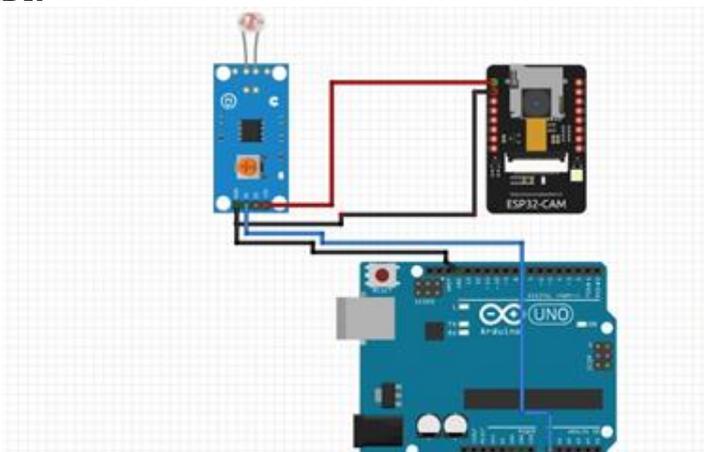
Gambar 5 Rangkaian Sensor PIR

Sensor PIR pada perancangan ini digunakan sebagai pendeteksi gerakan hama. Cara kerja sensor PIR ini adalah ketika sensor mendeteksi adanya gerakan maka data akan dikirimkan ke Arduino Uno untuk memberikan keluaran 5v pada Buzzer dan data untuk ESP32 CAM sehingga CAM akan mengambil gambar. Out pada sensor PIR dihubungkan dengan pin gpio 13 pada ESP32. CAM dan pin 6 Arduino Uno dan mendapatkan daya 5v dari stepdown. Gnd pada Sensor PIR dihubungkan dengan gnd pada stepdown.

Rangkaian Sensor DHT11

Pada perancangan ini sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan pada tanaman angrek. Cara kerjanya adalah ketika nilai suhu $>35^{\circ}\text{C}$ maka pompa DC akan aktif dan ketika $<30^{\circ}\text{C}$ maka pompa DC akan mati. Out pada sensor DHT11 dihubungkan pada pin 5 Arduino Uno, Vcc dihubungkan pada 3,3v ESP32 CAM dan gnd dihubungkan ke gnd Arduino Uno dan pin 6 Arduino Uno terhubung ke io 13.

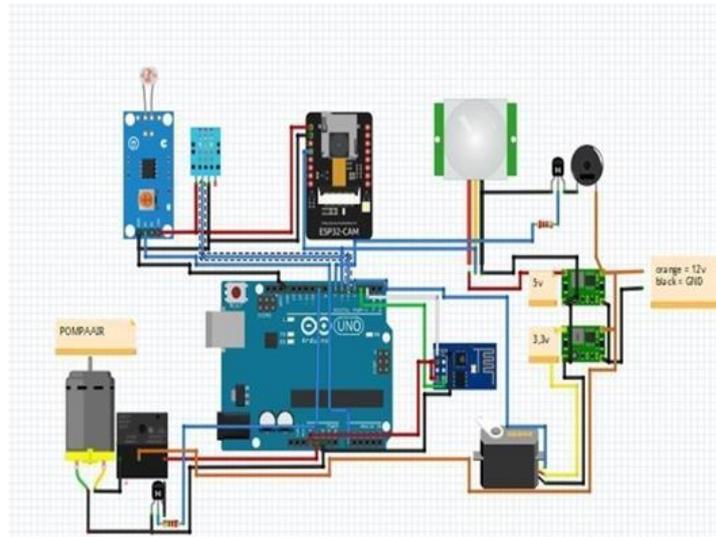
Rangkaian sensor LDR



Gambar 7 Rangkaian Sensor LDR

Sensor LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Berikut cara kerja sensor LDR. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan listrik. Artinya pada saat cahaya redup, LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. Pin A0 pada LDR dihubungkan pada A0 Arduino Uno, pin 5v pada LDR diambil dari stepdown 5v dan gnd dihubungkan pada gnd Arduino Uno.

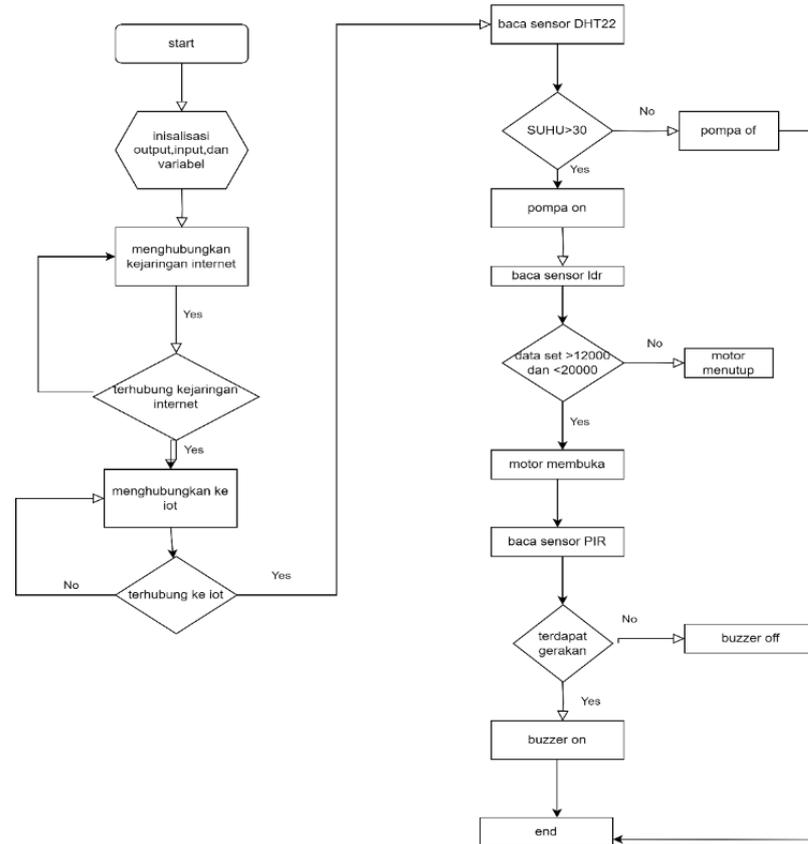
Rangkaian Keseluruhan



Gambar 8 Rangkaian Keseluruhan Alat Monitoring

Gambar 8 menunjukkan rangkaian keseluruhan alat monitoring pada tanaman anggrek. Adaptor yang digunakan adalah adaptor 12v yang dihubungkan pada stepdown., stepdown berfungsi untuk membagi daya sesuai dengan daya yang dibutuhkan masing-masing komponen.

Perancangan Perangkat Lunak Flowchart



Gambar 9, Flowchart

Diagram Alir Sistem (Flowchart) diunjukkan pada gambar 9, merupakan diagram yang menjelaskan aliran proses kerja program mulai dari awal diaktifkan hingga selesai satu siklus kerja. Pada rancangan ini, proses kerja program dimulai dengan inisialisasi dan nilai awal yaitu proses menentukan parameter input/output dari nilai awalnya. Setelah itu, hubungkan ke internet dan hubungkan ke Blynk. Lalu program akan melanjutkan dengan pembacaan sensor.

Jika sensor DHT11 mendeteksi kelembapan tanah kering, maka output logika sensor akan menjadi low dan ini akan memberikan masukan pada program untuk dirESPon. Setelah itu, aliran program akan lanjut pada pembacaan data, pompa DC akan hidup, selanjutnya pembacaan nilai sensor LDR yang membuka dan menutup atap dengan motor servo dengan nilai yang telah di set. Kemudian, aliran program akan lanjut pada pembacaan data pada sensor PIR. Jika lebih terdapat gerakan, maka buzzer akan hidup. Demikianlah aliran kerja satu siklus dari program yang dibuat untuk menjalankan sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan alat monitoring pada tanaman anggrek menggunakan ARDUINO UNO dan ESP32 CAM untuk memonitoring dari jarak jauh melalui Blynk dan Telegram. Alat dirancang dengan komponen elektronik yaitu mikrokontroler dan sensor. Sensor DHT11 yang berfungsi membaca perubahan suhu dan kelembaban, sensor PIR untuk memantau pergerakan hama dan sensor LDR yang berfungsi membaca intensitas cahaya.

Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utamanya dan menggunakan beberapa output berupa motor servo yang berfungsi membuka dan menutup atap sesuai dengan intensitas cahaya yang dibutuhkan pada tanaman anggrek, Pompa DC untuk menyiram otomatis tanmana sesuai

dengan suhu yang dibutuhkan pada sensor DHT11 dan Buzzer untuk menghasilkan suara ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan hama. Selain itu sistem ini juga terhubung dengan aplikasi Blynk dan Telegram yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna dan sistem monitoring

Pengujian sensor DHT11 konektivitas ke Blynk dan Pompa DC

Pengujian ini dilakukan dengan menaikkan dan menurunkan suhu pada DHT11 sesuai dengan nilai dan ketentuan sebelumnya pada perancangan alat untuk mengetahui apakah sensor DHT11 terhubung dengan mikrokontroler, terhubung ke Blynk dan pompa DC. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada tabel 1 dan tampilan pada Blynk ditunjukkan pada gambar 10

Tabel 1 Hasil pengujian sensor DHT11

No	Suhu	Motor DC
1	<35°C	Pompa Hidup
2	>35°C	Pompa Mati



Gambar 10 Tampilan suhu pada aplikasi Blynk

Pengujian sensor LDR dan konektivitas ke Blynk dan Motor Servo

Pada pengujian ini dilakukan dengan meletakkan sensor pada intensitas cahaya matahari dengan nilai yang diperlukan untuk mengamati apakah sensor LDR bekerja sesuai dengan yang telah diprogram pada Arduino Uno. Hasil dari pengujian ditampilkan pada tabel 4.2 dan tampilan pada aplikasi Blynk ditunjukkan pada gambar 11.

Tabel 2 Hasil Pengujian sensor LDR

No	Ldr	Motor Servo
1	>30	Membuka
2	>60	Menutup



Gambar 11 Tampilan Intensitas Cahaya pada Blynk

Pengujian Sensor PIR

Pengujian dilakukan dengan membuat gerakan pada sensor PIR untuk memastikan ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan maka Buzzer akan hidup dan ESP32 CAM akan mengambil gambar. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada gambar 12 dan Buzzer akan hidup ketika adanya gerakan.



Gambar 12 Hasil foto dari ESP32 CAM

Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian alat maka diketahui bahwa alat monitoring berjalan dengan baik. Sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu yang sudah ditentukan sehingga pompa DC menyiram secara otomatis dengan suhu yang ditentukan. Sensor LDR dapat mendeteksi intensitas cahaya sehingga motor servo akan membuka dan menutup atap secara otomatis dengan ketentuan nilai intensitas cahaya yang telah diprogram pada Arduino IDE. Sensor PIR berhasil mendeteksi gerakan sehingga ESP32 CAM berhasil mengambil gambar secara otomatis dan buzzer hidup ketika adanya gerakan. Nilai Sensor dan Status Output dapat dimonitoring pada aplikasi Blynk dan hasil gambar dari ESP32 CAM berhasil ditampilkan pada aplikasi Telegram.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan pada alat monitoring ini mendeteksi suhu dan kelembapan dengan sensor DHT11 pada tanaman anggrek, pompa DC menyiram tanaman anggrek secara otomatis pada saat suhu diatas 30°C dan kelembapan diatas 80%, dimana suhu dan kelembapan mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman anggrek. Intensitas cahaya berpengaruh pada kualitas tanaman anggrek, pada alat ini sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya diatas 60% dan dibawah 30% maka motor servo akan bergerak menutup atap dan pada saat intensitas cahaya diatas 30% maka motor servo akan bergerak membuka atap. Hama pada tanaman anggrek dapat merusak tanaman anggrek, pada alat ini sensor PIR akan mendeteksi adanya gerakan hama yang akan menghidupkan BUZZER yang mengeluarkan suara 50 KHz untuk mengusir hama. Gerakan hama pada tanaman anggrek secara otomatis ESP32 CAM akan menangkap gambar hama yang akan ditampilkan pada aplikasi telegram sehingga pembudidaya dapat memonitoring dari jarak jauh. Pengembangan pada alat ini untuk diimplementasikan dengan jumlah tanaman yang lebih banyak diperlukan penambahan sensor dan penggantian motor dan pompa untuk meningkatkan kinerja alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Daifiria, D., Domloboy, E. N., & Heryawan, D. (2019). SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN SUHU PADA TANAMAN HIAS BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS) MENGGUNAKAN RASPBERRY PI. *IT (INFORMATIC TECHNIQUE) JOURNAL*, 7(2). <https://doi.org/10.22303/it.7.2.2019.82-90>
- Najikh, R. A., Ichsan, M. H. H., & Kurniawan, W. (2018). Monitoring kelembaban , suhu , intensitas cahaya pada tanaman anggrek. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya*, 2(11).
- Riyadi, M. (2023). Sistem Cerdas Untuk Monitoring Pengukuran Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada

- Tanaman Cabai Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(2). <https://doi.org/10.22441/jte.2023.v14i2.008>
- Sumarno, G. dan, Hf, V. D. C., Di, M. P., & Hf, V. D. C. (2009). BUDIDAYA DAN PROSPEK PEMASARAN ANGGREK BULAN LOKAL (*Phalaenopsis amabilis*) Di KEBUN ANGGREK WIDOROKANDANG YOGYAKARTA. *ANALISIS PENGARUH BOOKVALUE PER SHARE TERHADAP HARGA SAHAM PERUSAHAAN DI BURSA EFEK JAKARTA (STUDI KASUS PERUSAHAAN KELOMPOK LQ-45)* Oleh, 5(3).
- Zulfanita, Gunawan, I., & Kusumaningrum, A. (2021). Strategi Pemasaran Bibit Anggrek di Kebun Anggrek Sidomulyo Orchid Kabupaten Magelang. *Surya Agritama: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 10(2).