

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PADA TANAMAN HIAS
MENGUNAKAN ESP32 BERBASIS APLIKASI ANDROID**

Disusun Dan Diajukan Oleh:

MUHAMMAD YUSUF MAJID

D041 17 1508



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PADA TANAMAN HIAS
MENGUNAKAN ESP32 BERBASIS APLIKASI ANDROID**

Disusun dan diajukan oleh :

MUHAMMAD YUSUF MAJID

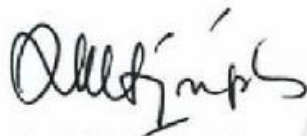
D041 17 1508

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 27 April 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Eng. Ir. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng.
NIP. 19690124 199303 1 001



Dr. Eng. Wardi, ST., M.Eng.
NIP. 19720828 199903 1 003

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muhammad Yusuf Majid

NIM : D041171508

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PADA TANAMAN HIAS MENGUNAKAN ESP32 BERBASIS APLIKASI ANDROID

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi/tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

- Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 27 April 2022

Yang menyatakan Tanda Tangan



Muhammad Yusuf Majid

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan tanaman hias yaitu tanaman Kuping Gajah (*Anthurium Crystallinum*). Pemilihan tanaman ini berdasarkan kondisi tanah yang cenderung lembab dan tidak membutuhkan penyinaran matahari langsung dalam perawatannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan merancang alat monitoring kelembaban tanah menggunakan ESP32 berbasis aplikasi Android guna menguji alat monitoring tanaman hias serta mampu menampilkan hasil bacaan pada alat monitoring tanaman hias menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis aplikasi *Blynk*. Penelitian ini menggunakan metode uji coba terhadap alat yang telah dirancang melalui tahapan perancangan perangkat keras, tempat komponen, perangkat lunak, sistem monitoring pada aplikasi *Blynk*, dan pembuatan program pada ESP32. Penelitian ini berhasil merancang dan menghasilkan alat yang berfungsi memonitoring kelembaban tanah yang ditampilkan pada bacaan sensor YL-69 dan intensitas cahaya pada sensor LDR yang tertera pada aplikasi *Blynk*. Untuk pemakaian airnya juga dimonitoring menggunakan sensor ultrasonik. Fungsi ESP32 sebagai mikrokontroler yang nantinya mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis tetapi terdapat *delay* pada alat monitoring ketika penyiraman otomatis menyala dengan rata – rata *delay* yaitu 0,7 s dan *delay* terlama yaitu 1,27 s.

Kata Kunci : Aplikasi *Blynk*, ESP32, Monitoring, Kelembaban Tanah

ABSTRACT

This study uses an ornamental plant, namely Kuping Gajah plant (Anthurium Crystallinum). The selection of this plant is based on soil conditions that tend to be moist and do not require direct sunlight in its care. Therefore, it is necessary to do research with the aim of designing a soil moisture monitoring tool using an Android application-based ESP32 to test ornamental plant monitoring tools and be able to display reading results on ornamental plant monitoring tools using an ESP32 microcontroller based on the Blynk application. This study uses a trial method on tools that have been designed through the stages of designing hardware, component locations, software, monitoring systems on the Blynk application, and making programs on ESP32. This research succeeded in designing and producing a tool that functions to monitor soil moisture displayed on the YL-69 sensor reading and light intensity on the LDR sensor listed on the Blynk application. And for water use is also monitored using ultrasonic sensor. ESP32 functions as a microcontroller which will control the watering of plants automatically but there is a delay in the monitoring tool when the automatic watering is on with an average delay of 0.7 s and the longest delay of 1.27 s.

Keywords; Blynk Application, ESP32, Monitoring, Soil Moisture

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul: “Rancang Bangun Alat Monitoring Pada Tanaman Hias Menggunakan Esp32 Berbasis Aplikasi Android”.

Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bagi mahasiswa program S1 di program studi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun material baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Maka, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Abdul Majid Kasim dan Ibu Fahdiana Tabri selaku orang tua juga saudara dan saudari penulis yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa.,M.Sc Selaku Rektor Universitas Hasanuddin
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T. Selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng. dan Bapak Dr. Eng. Wardi, S.T., M.Eng. sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide-ide dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Azran Budi Arif ST., MT. dan Ibu Merna Baharuddin, ST., M. Tel.Eng., Ph.D. Selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dalam memberi kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Seluruh dosen pengajar serta pegawai Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin atas bimbingan, didikan, kemudahan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Kepada rekan-rekan angkatan 2017 Teknik Elektro Universitas Hasanuddin yang sejak pertama menginjakkan kaki di Universitas Hasanuddin hingga saat ini berjuang bersama penulis untuk menuntut ilmu di kampus ini.

8. Teman-teman Lab Riset Telematika (Abdun, Viqhi, Steffani dan Alya) yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini namun tidak bisa disebutkan satu persatu pada kesempatan ini.

Akhir kata, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Terakhir, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca sekalian. Aamiin.

Makassar 21 Januari 2022

Muhammad Yusuf Majid

DAFTAR ISI

LEMBAR PENESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Batasan Penelitian.....	2
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 ESP32.....	5
II.2 YL-69	8
II.3 LDR	10
II.4 Tanaman Kuping Gajah (<i>Anthurium Crystalinum</i>)	14
II.5 Perawatan Tanaman Hias	16
II.6 Aplikasi <i>Blynk</i>	17
II.7 HC-SR04	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
III.1 Jenis Penelitian	21
III.2 Waktu Penelitian.....	21
III.3 Lokasi Penelitian	21
III.4 Diagram Alir Perencanaan	22
III.5 Alat dan Bahan	24

III.6 Tahapan Perancangan	25
III.7 Tahapan Kerja Alat	30
III.8 Tahapan Monitoring Tanaman Hias Melalui Aplikasi <i>Blynk</i>	33
III.9 Tahapan Penyesuaian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1 Hasil Perancangan Alat	38
IV.2 Hasil Pengujian Alat	40
IV.3 Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
V.1 Kesimpulan.....	54
V.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32	5
Gambar 2. 2 Sensor YL-69	9
Gambar 2. 3 Sensor LDR	11
Gambar 2. 4 Tanaman Kuping Gajah (<i>Anthurium Crystallinum</i>)	15
Gambar 2. 5 Icon aplikasi <i>Blynk</i>	17
Gambar 2. 6 Sensor ultrasonik HC-SR04	20
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	23
Gambar 3. 2 Gambaran umum pada alat monitoring tanaman hias	25
Gambar 3. 3 Hasil rancangan elektronika alat monitoring tanaman hias	26
Gambar 3. 4 <i>Box</i> berukuran 14,5 x 9,5 x 5 cm.....	27
Gambar 3. 5 Desain tampilan pada aplikasi <i>Blynk</i>	29
Gambar 3. 6 Diagram alir penelitian	30
Gambar 3. 7 Tahapan monitoring air yang digunakan untuk penyiraman.....	32
Gambar 3. 8 Tahapan monitoring tanaman hias melalui aplikasi <i>Blynk</i>	34
Gambar 4. 1 Rangkaian komponen pada alat monitoring.....	38
Gambar 4. 2 Wadah air yang digunakan untuk penyiraman otomatis	39
Gambar 4. 3 Posisi alat monitoring dan sensornya pada saat digunakan	39
Gambar 4. 4 <i>Interface</i> aplikasi <i>Blynk</i>	44
Gambar 4. 5 Notifikasi aplikasi ketika wadah kehabisan air	45
Gambar 4. 6 Alat monitoring pada tanaman 1	46
Gambar 4. 7 Grafik monitoring pada tanaman 1	47
Gambar 4. 8 Alat monitoring pada tanaman 2	49
Gambar 4. 9 Grafik monitoring pada tanaman 2	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Arduino, Node MCU, dan ESP32	6
Tabel 3. 1 Alat dan bahan yang digunakan untuk alat monitoring tanaman hias.....	24
Tabel 3. 2 Tingkatan pada alat ukur kelembaban tanah.....	36
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Penyiraman Otomatis	41

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanaman hias tidak hanya berfungsi untuk mempercantik ruangan dan taman, ada pula sejumlah manfaat tanaman hias yang baik untuk kesehatan. Berbagai penelitian bahkan menunjukkan hasil yang mendukung manfaat tanaman hias bagi kesehatan fisik dan mental. Ada beberapa manfaat tanaman hias yaitu meningkatkan kualitas udara karena tanaman hias menyerap racun yang membuat polusi udara, juga sebuah penelitian yang dilakukan oleh Virginia I. Lohr dan Caroline H.P.[1] tanaman hias bermanfaat untuk mengurangi debu di dalam ruangan 20%. Efektivitas tanaman hias sebagai penyegar udara juga membawa dampak yang baik bagi kesehatan tubuh secara menyeluruh. Pada tahun 2017 M.Zainuri Hasan[2] melakukan pembuatan sistem monitoring tanaman hias berbasis web menggunakan Arduino pro mini atmega 328p. dan pada tahun 2018 Reza Akhmad Najikh[3] melakukan hal yang serupa tetapi menggunakan tanaman anggrek sebagai objek penelitiannya, pada penelitian tersebut juga memakai Arduino nano dan ESP8266 sebagai penghubung Arduino nano dengan jaringan Wi-Fi.

Berdasarkan masalah tersebut maka diusulkan “**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN HIAS MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS APLIKASI ANDROID**” dimana sistem dalam penelitian memiliki keunggulan dalam mencegah kelembaban tanah tanaman hias, sehingga pemilik tanaman hias dapat melihat kondisi tanaman hias kapan saja dan dimana saja, desain

aplikasi yang mudah digunakan dan sederhana. Serta harganya yang terjangkau dalam pembuatan sistem monitoring terhadap tanaman hias yang akan digunakan nantinya

I.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan menjadi objek penelitian dengan dilandaskan latar belakang dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat monitoring tanaman hias menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis aplikasi android ?
2. Bagaimana pengujian alat monitoring tanaman hias menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis android?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Merancang sistem monitoring tanaman hias menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis aplikasi android
2. Menguji alat monitoring tanaman hias dalam menjaga kelembaban tanah serta mampu menampilkan hasil bacaan pada sistem monitoring tanaman hias menggunakan mikrokontroler ESP32

I.4 Batasan Penelitian

Demi hasil penelitian yang lebih terfokus maka permasalahan yang akan dibahas akan dibatasi dengan ketentuan berikut:

1. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32.

2. Sensor yang digunakan adalah sensor YL-69, sensor LDR, dan sensor HC-SR04
3. Penelitian ini berfokus pada tanaman hias Tanamam hias Kuping Gajah (*Anthurium Crystallinum*).
4. Penelitian ini difokuskan pada monitoring kelembaban tanah pada tanaman dan intensitas cahaya sekitar tanaman.
5. Pengujian alat dilakukan dengan melihat bagaimana alat monitoring pada tanaman hias bisa menjaga kelembaban tanah pada tanaman hias Kuping Gajah (*Anthurium Crystalinum*).
6. Aplikasi android yang digunakan adalah aplikasi *blynk*.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat seperti yang diuraikan berikut ini :

1. Bagi masyarakat, mahasiswa, dan staf akademik penelitian ini diharapkan kedepannya berguna dalam monitoring tanaman hias berbasis aplikasi android
2. Bagi institut Universitas Hasanuddin, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan referensi ilmiah dalam pengembangan sistem monitoring tanaman hias berbasis aplikasi android.
3. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan juga sebagai sumber data dalam pembuatan alat monitoring tanaman hias berbasis aplikasi android

I.6 Metode Penelitian

Untuk menghasilkan penelitian yang komprehensif, dilakukanlah penelitian ini dengan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pada tahapan awal dari penelitian ini adalah mencari sumber-sumber referensi dan beberapa materi pendukung sebagai landasan teori yang konkrit berdasarkan literatur terpaut, sebelum melakukan penerapan dan pengujian secara langsung.

2. Pengujian dan analisis

Pada tahap berikutnya dari penelitian ini adalah pengujian dan analisis maksudnya adalah untuk mendapatkan data yang tepat dari hasil monitoring serta pengamatan secara langsung

3. Diskusi dan konsultasi

Tahap ketiga pada penelitian ini adalah melakukan diskusi dan konsultasi secara langsung maupun tidak langsung kepada pembimbing dan pihak berkompeten di bidang bersangkutan untuk mendapatkan pengetahuan mengenai penelitian yang dijalankan.

4. Penarikan kesimpulan

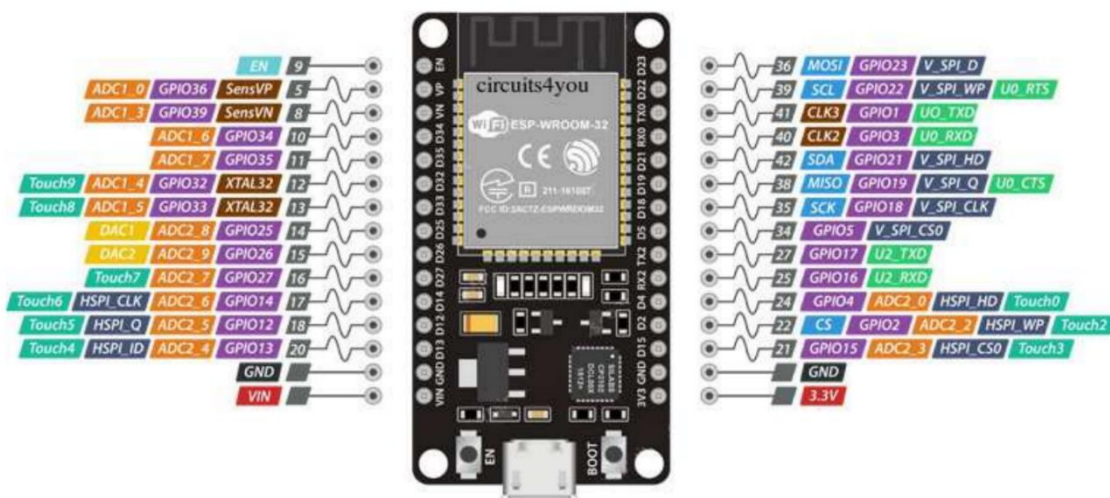
Pada tahap terakhir dari penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari analisis data yang dilakukan mengenai semua permasalahan yang telah dibahas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul Wi-Fi dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Terlihat pada gambar dibawah merupakan *pin out* dari ESP32. *Pin* tersebut dapat dijadikan *input* atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC.

ESP32 adalah nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni *Espressif Systems*. ESP32 menawarkan solusi jaringan Wi-Fi yang mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan Wi-Fi. ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16.[4].



Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32[4].

Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lain dipaparkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbandingan Arduino, Node MCU, dan ESP32

Mikrokontroler	Ardiuno Uno	Node MCU (ESP8266)	ESP32
Tegangan	5 Volt	3.3 Volt	3.3 Volt
CPU	ATmega328 - 16MHz	Xtensa single core L106 - 60 MHz	Xtens a dual core LX6 - 160M Hz
Arsitektur	8 bit	32 bit	32 bit
<i>Flash Memory</i>	32kB	16 MB	16 MB
SRAM	2kB	160kB	512kB
GPIO PIN (ADC/DAC)	14(6/-)	17(1/-)	36(18/2)
<i>Bluetooth</i>	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
Wi-Fi	Tidak Ada	Ada	Ada
SPI/I2C/UART	1/1/1	2/1/2	4/2/2

Terlihat perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, *pin* analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat *bluetooth* 4.0 *low energy* serta tersedia Wi-Fi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikokontroler ESP32.[5]

ESP32 ini dirancang untuk dapat digunakan pada aplikasi seluler, perangkat elektronik dan *Internet of Thing* (IoT). Mikrokontroler ini dapat digunakan pada daya yang rendah dan menggunakan *low-duty cycle* yang dapat meminimalkan energi yang dikeluarkan oleh *chip*. ESP32 adalah mikrokontroler yang terintegrasi sehingga dapat digunakan pada Wi-Fi dan *Bluetooth* IoT disertai oleh 20 komponen eksternal[6]

Pada mikrokontroler ESP32 memiliki banyak kelebihan daripada ESP8266 dengan jumlah *General Purpose Input Output* (GPIO) yang lebih banyak. Kemudian

pada mikrokontroler ini memiliki fitur yang tidak dimiliki pada seri ESP8266 yaitu fitur DAC dengan resolusi 8 bit untuk menghasilkan nilai variasi tegangan keluaran analog DC murni. Karena pada seri ESP 8266 untuk mendapatkan variasi tegangan analog dilakukan dengan melakukan variasi nilai *duty cycle* pada pulsa PWM yang berbentuk gelombang kotak. Sedangkan untuk ADC pada mikrokontroler ESP32 juga telah memiliki resolusi 12 bit, berbeda dengan seri ESP8266 yang memiliki resolusi 10 bit. Sehingga untuk pengukuran nilai tegangan dapat lebih presisi tanpa harus menambahkan komponen ADC eksternal dengan resolusi tinggi. Untuk komunikasi antarmuka juga tersedia *bluetooth* 4.0 serta koneksi Wi-Fi yang dapat digunakan untuk aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT).[7]

ESP32 adalah salah satu mikrokontroler yang terintegrasi dengan internet melalui Wi-Fi dan *Bluetooth*. Mikrokontroler merupakan suatu pengendali atau pusat dari rangkaian elektronik dalam sebuah sistem tertentu. Di dalam mikrokontroler ini di dalamnya terdapat inti prosesor, memori, regulator tegangan, *port* USB tipe B, led, serta *pin input* dan *output*. Nantinya sensor-sensor, relai, dan komponen lainnya akan dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 melalui *pin input output* ini. Mikrokontroler ini dapat terhubung dengan internet, sehingga dapat menjadi pusat dari sistem *internet of things*. Mikrokontroler ini dalam operasinya memiliki tegangan 3.3 Volt, sehingga untuk perangkat masukan dan keluaran yang beroperasi dengan tegangan 5 Volt harus dilakukan konversi logika. ESP32 memiliki 12bit masukan *Analog Digital Converter* berjumlah 12 masukan. Mikrokontroler ini juga memiliki

sensor sentuh kapasitif, sensor ini dapat merasakan benda yang memiliki muatan listrik yang salah satu di antaranya yaitu kulit manusia, apabila *pin-pin* yang memiliki sensor itu disentuh maka perangkat akan mendeteksi induksi. Akan tetapi pada suplai daya ini tidak menggunakan sensor ini.[8]

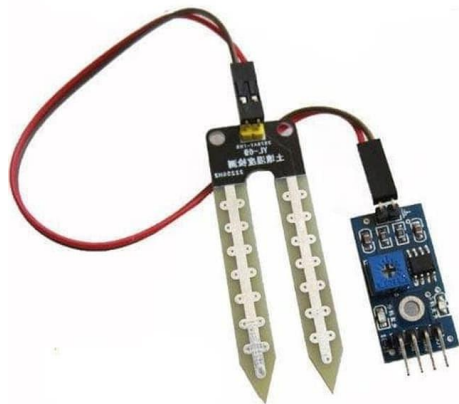
II.2 YL-69

Sensor *soil moisture* YL-69 adalah sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah dan tingkat kejernihan air. Dalam pengaplikasian pada umumnya tersusun dari dua modul yakni YL-69 (probe sensor) dan LM-393 (modul pengkondisian sinyal). Sensor ini terdiri dari dua elektroda dan prinsip kerjanya berbasis resistansi.[9]

Soil moisture sensor mampu mengukur kadar air di dalam tanah, dengan 2 buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor *moisture* tipe YL- 69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembading offset renda yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontroler atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan *pin* ADC atau analog *input* pada mikrokontroler) yang akan memberikan nilai kelembaban pada skala 0 V(relatif terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat

menggunakan catu daya antara 3,3 volt hingga 5 volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam mikrokontroler [10]

Sensor *Soil Moisture* adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Sensor seperti ini dapat dipakai untuk kepentingan penyiraman media tanaman secara otomatis jika kelembaban tanah mencapai ambang tertentu. Sensor ini menggunakan dua buah probe untuk melewatkan arus melalui tanah lalu membaca



Gambar 2. 2 Sensor YL-69[11]

tingkat resistansinya untuk mendapatkan tingkat kelembaban tanah. Makin banyak air membuat tanah makin mudah mengalirkan arus listrik dalam arti semakin banyak air maka kelembaban semakin besar, sementara tanah kering sulit mengalirkan arus listrik atau kelembaban sedikit. Ada tiga buah *pin* yang terdapat pada sensor ini yang mana masing-masing *pin* memiliki tugas sendiri sendiri, yaitu: Analog *output* yang (kabel biru), *Ground* (kabel hitam), dan *Power* (kabel merah). Sensor *soil moisture* dalam penerapannya membutuhkan daya sebesar 3.3V atau 5V dengan keluaran tegangan sebesar 0 – 4.2 V.[11]

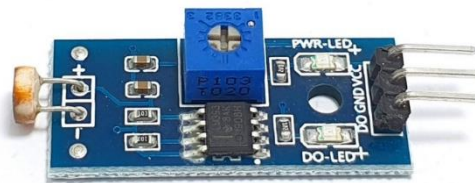
Sensor *soil moisture* merupakan sebuah sensor sederhana yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah menggunakan perubahan *resistance*. Semakin keringnya tanah, maka akan semakin rendahnya tegangan dihasilkan. Sedangkan semakin lembab tanahnya, maka akan semakin besarnya tegangan yang didapat. Sensor ini digunakan dengan cara ditancapkan ke dalam tanah, maka kelembaban tanah akan dapat terdeteksi dengan otomatis. [12]

Sensor kelembaban tanah mengukur kadar air dalam tanah. Probe kelembaban tanah terdiri dari beberapa sensor kelembaban tanah. pengukur kelembaban neutron, memanfaatkan sifat moderator air untuk neutron. Kadar air tanah dapat ditentukan melalui pengaruhnya terhadap konstanta dielektrik dengan mengukur dua elektroda yang ditanamkan di tanah. Di mana kelembaban tanah sebagian besar dalam bentuk air bebas misalkan Di tanah yang berpasir, berbanding lurus dengan kadar air. Probe biasanya diberi eksitasi frekuensi untuk memungkinkan pengukuran konstanta dielektrik. Pembacaan dari probe tidak linier dengan kadar air dan dipengaruhi oleh jenis tanah dan suhu tanah.[13]

II.3 LDR

Light dependent resistor (LDR) merupakan jenis resistor yang mampu mengalami perubahan hambatan seiring dengan adanya perubahan intensitas cahaya yang diterimanya atau disebut juga fotoresistor. LDR terdiri dari sebuah cakram semikonduktor dengan dua elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap bahan dari

cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relative kecil sehingga hanya sedikit elektron yang mengangkut muatan elektrik (LDR menjadi konduktor yang buruk) atau disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar saat gelap. Sebaliknya pada saat terang lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik (LDR menjadi konduktor baik) atau disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil saat cahaya terang.[9]



Gambar 2. 3 Sensor LDR[9]

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang biasa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, aluminium, baja, emas dan perak. Dari kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak, digunakan karena mempunyai daya hantaryang baik [14]

Sensor ini bekerja dipengaruhi oleh rangsangan cahaya. Sensor ini berupa resistor yang dapat mengalami perubahan resistansi apabila mengalami perubahan

penerimaan cahaya. Sensor LDR terbuat dari *cadmium sulide* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya.[15]

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah komponen elektronika yang pada dasarnya mempunyai sifat yang sama dengan resistor, hanya saja nilai resistansi dari LDR berubah-ubah sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang diterimanya. LDR merupakan sensor yang bekerja apabila terkena cahaya. LDR memiliki hambatan yang sangat tinggi jika tidak terkena cahaya dan memiliki hambatan yang sangat kecil jika terkena cahaya. Dari pengujian resistansi LDR, nilai resistansinya bisa mencapai 50 Ω (ohm) dan batas resistansi tertinggi tak terhingga dalam data sheet resistansi LDR bisa mencapai lebih dari 1 M Ω . LDR yang memiliki hambatan tinggi saat cahaya kurang bisa mencapai 1M Ω , akan tetapi saat LDR terkena cahaya hambatan LDR akan turun drastis hingga mencapai 1,5 Ω –0.[16]

Sensor LDR ialah komponen elektronika yang dapat memberikan perubahan besaran elektrik pada saat terjadi perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor cahaya tersebut, nilai hambatan LDR akan menurun ketika pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan tinggi ketika dalam kondisi gelap. Naik turunnya nilai hambatan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterima. Sensor cahaya dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temui pada penerima remote televisi dan pada lampu penerangan jalan otomatis.[17]

LDR atau (*Light Dependent Resistor*) adalah resistor yang dapat berubah-ubah nilai resistansinya jika permukannya terkena cahaya. Kondisinya ialah jika terkena cahaya nilai resistansinya kecil, sedangkan jika tidak terkena cahaya (kondisi gelap) maka nilai resistansinya besar. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar $10\text{M}\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1\text{M}\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti *kadmium sulfida*. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi telah mengalami penurunan. Dengan sifat LDR yang demikian, maka LDR dapat digunakan sebagai sensor cahaya.[18]

LDR adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah - ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah *Kadmium Sulfida* (CdS) dan *Kadmium Selenida* (CdSe). Bahan - bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar $0,6\ \mu\text{m}$ untuk CdS dan $0,75\ \mu\text{m}$ untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar $1\ \text{M}\Omega$ dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari $1\ \text{K}\Omega$ ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang).[19]

II.4 Tanaman Kuping Gajah (*Anthurium Crystallinum*)

Anthurium berasal dari daerah tropis Amerika Tengah dan Amerika Selatan, dan masuk ke Indonesia sekitar abad ke-18 dibawa oleh bangsa Belanda. Ada dua golongan *Anthurium*, yaitu yang berdaun indah dan yang berbunga indah. *Anthurium* berdaun indah memiliki bentuk, warna, dan ketebalan daun yang beragam, sedangkan seludang bunganya tidak memiliki keistimewaan, diperkirakan spesies *Anthurium* telah mencapai lebih dari seribu jenis. Tanaman *Anthurium* berkembang pesat di daerah yang beriklim tropis, seperti di sebagian Benua Amerika dan Benua Asia termasuk di Indonesia. *Anthurium* daun yang sudah beradaptasi dengan iklim Indonesia adalah *Anthurium Crystallinum* (Kuping Gajah). *Anthurium Crystallinum* adalah spesies *Anthurium* yang memiliki daun yang sangat menarik dan digunakan sebagai tanaman pot maupun daun potong. Terdapat beberapa varietas/hasil persilangan A. *Crystallinum* X A. papilli dengan warna spathe hijau dan spadik merah marun, namun hasil persilangan ini tidak menghasilkan wangi. *Anthurium Crystallinum* adalah sejenis tanaman dari suku talas-talasan, termasuk famili Araceae. Tanaman ini termasuk tanaman berumah satu, di mana bunga jantan dan bunga betina berada dalam satu bunga. Perbanyakan tanaman *Anthurium* dapat dilakukan secara generatif dengan menggunakan biji dan secara vegetatif melalui stek batang. Dalam keluarga Araceae, *Anthurium* adalah genus dengan jumlah jenis terbanyak. Daya tarik yang utama dari *Anthurium Crystallinum* adalah bentuk daun oval dengan permukaan

daun hijau mengkilap, serta tekstur daun tebal dan tegas dengan urat-urat daun berwarna perak yang menonjol.[20]

Tanaman Kuping Gajah adalah tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Ia adalah tanaman yang sangat cantik dengan daun berbentuk hati. Daunnya yang indah berwarna hijau tua atau ungu kemerahan juga memiliki urat putih dalam yang membuatnya semakin menonjol secara visual. *Anthurium Crystallinum* juga banyak diminati sebagai tanaman luar ruangan di taman tropis, akan tetapi mereka juga merupakan tanaman hias yang cocok untuk diletakkan di dalam ruangan seperti ruang keluarga, teras, atau ruang tamu. [21]



Gambar 2. 4 Tanaman Kuping Gajah (*Anthurium Crystallinum*) [21]

Perawatan Kuping Gajah pada dasarnya tidak sulit. Yang harus dipastikan adalah media tanam dan area sekitar Kuping Gajah tetap lembab. Kemudian daun Kuping Gajah harus dibersihkan dari debu yang melekat. Caranya dengan menyemprot sedikit air ke daun dan dilap dengan hati-hati. Selanjutnya adalah peletakan Kuping Gajah tidak boleh di bawah terik matahari langsung karena daun dapat terbakar.[22]

II.5 Perawatan Tanaman Hias

Proses penyiraman tanaman merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting dalam tumbuh kembang tanaman, sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan monitoring penyiraman tanaman, diantaranya adalah penyiraman berdasarkan kelembaban tanah.[23]

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water tabel. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. Kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. Pertumbuhan vegetasi memerlukan tingkat kelembaban tanah tertentu. Oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa kelembaban tanah pada tingkat tertentu dapat menentukan bentuk tata guna lahan. Peristiwa kekeringan yang terjadi di suatu daerah juga lebih banyak berkaitan dengan berapa besar tingkat kelembaban yang ada di dalam tanah daripada jumlah kejadian hujan yang turun di tempat tersebut. Namun demikian, perlu juga diketahui bahwa tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan permasalahan dalam hal kegiatan pemanenan hasil pertanian atau kehutanan yang menggunakan alat – alat mekanik[24]

II.6 Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah sebuah platform aplikasi di iOS dan android untuk mengendalikan Arduino, Raspberry Pi, dan sejenis nya melalui internet. *Blynk* juga merupakan sebuah dasbor digital dimana dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk sebuah alat yang dibuat hanya dengan “*drag and drop*” *widget*. *Blynk* di desain untuk *Internet of Things* yang dapat mengendalikan *hardware* dari jarak jauh, *blynk* juga dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, dan memvisualisasikan nya, serta masih banyak hal lainnya yang dapat dilakukan oleh *Blynk* [9].



Gambar 2. 5 Icon Aplikasi *Blynk* [9].

Ada tiga komponen utama dalam platform ini, yaitu aplikasi *Blynk*, *Blynk Server*, dan *Blynk Library*. Aplikasi *Blynk* adalah aplikasi *Blynk* yang ada pada *platform* android atau iOS di *smartphone* untuk dapat membuat sebuah antarmuka dari alat yang dibuat dengan menggunakan berbagai *widget* yang disediakan. Lalu *Blynk Server* adalah sebuah server *Blynk* yang bertanggung jawab atas semua komunikasi antara aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dengan *hardware* atau alat yang dibuat. Sedangkan *Blynk Library* adalah sebuah *library* yang memberi kemampuan *hardware* atau alat

yang dibuat untuk dapat berkomunikasi dengan *Blynk* server dan memproses semua data dari *input output*[4]

Blynk adalah *platform* untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. *Blynk* tidak terikat pada papan atau modul tertentu. Dari *platform* aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IOT). Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama.yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. *Blynk server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smartphone* dan hardware. *Widget* yang tersedia pada *Blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis mikrokontroler namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui Wi-Fi,chip ESP8266, *Blynk* akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*. [25]

II.7 HC-SR04

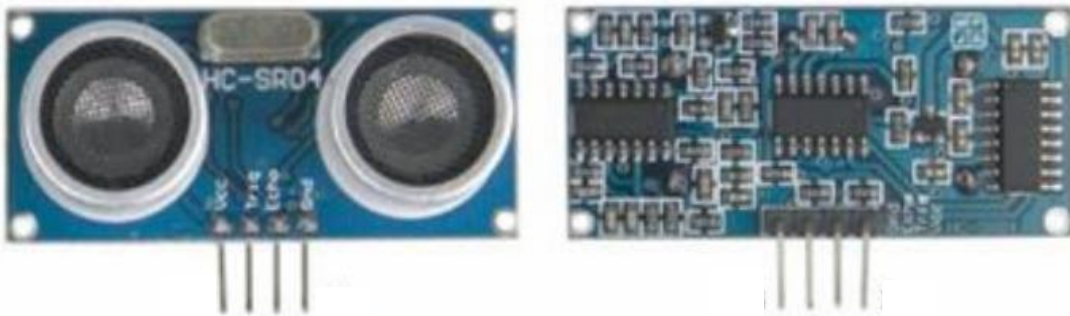
Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara dipancarkan dengan ditangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat diindra diantaranya adalah: objek padat, cair, butiran maupun tekstil.[26]

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair namun, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa[27]

Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target, setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka gelombang dipantulkan kembali. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor

menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima[27]

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Dengan demikian, untuk menghitung jarak yang hanya maksimal 4 m maka rumus di atas harus dimodifikasi atau disesuaikan satuannya.[27]



Gambar 2. 6 Sensor ultrasonik HC-SR04[27]

Sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut receiver. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari transmitter ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh receiver ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian receiver dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul).[5]