

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TANAMAN  
HIDROPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

**TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma Empat Program Studi Teknik Otomasi Industri di Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

**NURANI FITRI HANIFA**

**NIM : 161364022**



**POLBAN**

**POLBAN**

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**2020**

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TANAMAN  
HIDROPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Penulis:

Nama Mahasiswa : Nurani Fitri Hanifa

NIM : 161364022

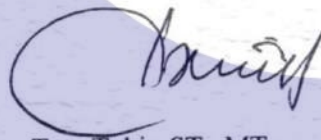
Penguji:

1. Ketua : Sarjono Wahyu J., S.T., M.Eng.
2. Anggota : Adnan Rafi Al Tahtawi, S.Pd., M.T.

Tugas akhir ini telah disidangkan pada tanggal 22 September 2020  
dan disahkan sesuai dengan ketentuan.

Menyetujui

Pembimbing I



Toto Tohir, ST., MT.  
NIP. 196404171989031002


Pembimbing II



Drs. Sofian Yahya, SST., MT.  
NIP. 195912261986031004

Ketua Jurusan Teknik Elektro



  
R. Wahyu Tri Hartono, DU.Tech., SST., MT.  
NIP. 1926208291996011001

POLBAN

### PERNYATAAN PENULIS

Dengan ini menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir dengan judul *Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet of Things (IoT)* adalah karya ilmiah yang bebas dari unsur tindakan plagiarisme, dan sesuai dengan ketentuan tata tulis yang berlaku.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarisme, maka hasil penilaian dari Tugas Akhir ini dicabut dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dalam keadaan sadar sepenuhnya.



# POLBAN

## ABSTRAK

Lahan terbuka hijau di daerah perkotaan akhir-akhir ini semakin menyempit diakibatkan pertumbuhan penduduk Indonesia yang pesat. Banyak lahan terbuka hijau yang dialihfungsikan menjadi bangunan. Di sisi lain permintaan pasar terhadap produk hasil tani semakin tinggi. Adanya tanaman hidroponik dengan sistem kontrol dan monitor di dalamnya menjawab permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membangun sistem monitoring tanaman hidroponik. Tanaman hidroponik menggunakan media air untuk membuat tanaman tetap tumbuh dan berkembang. Masyarakat tetap dapat bercocok tanam tanpa harus memerlukan lahan terbuka hijau yang luas. Dengan menggunakan metode *Internet of Things (IoT)* di dalamnya, sistem monitoring tanaman hidroponik menjadi mudah dan praktis digunakan. Sistem ini berhasil memberikan informasi suatu keadaan yang menyangkut nutrisi tanaman, pH, suhu, kelembaban, pencahayaan, serta ketinggian air menggunakan *smartphone android* dengan akurasi masing masing sensor yang terbaca meliputi: sensor pH sebesar 94,9%; sensor suhu sebesar 99,62%; sensor kelembaban sebesar 99,35%; sensor TDS sebesar 99,61%; dan sensor ultrasonik sebesar 99,58%.

**Kata Kunci:** Hidroponik, *IoT*, Monitoring, Mikrokontroler, Android.

# POLBAN

## **ABSTRACT**

*Green open land in urban areas has recently been shrinking due to the rapid population growth of Indonesia. A lot of green open land has been converted into buildings. On the other hand, market demand for agricultural products is getting higher. The existence of hydroponic plants with a control and monitor system in them answers this problem. The purpose of this research is to design and build a hydroponic plant monitoring system. Hydroponic plants use water media to keep plants growing and developing. People can still cultivate crops without requiring large green open land. By using the Internet of Things (IoT) method in it, the hydroponic plant monitoring system is easy and practical to use. This system succeeds in providing information on a situation concerning plant nutrition, pH, temperature, humidity, lighting, and water level using an android smartphone with the accuracy of each sensor used including: pH sensor of 94.9%; temperature sensor of 99.62%; humidity sensor of 99.35%; TDS sensor of 99.61%; and ultrasonic sensors at 99.58%.*

**Keywords:** *Hydroponics, IoT, Monitoring, Microcontroller, Android.*

# POLBAN

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Negeri Bandung, yang bertandatangan di bawah ini saya:

Nama Penulis : Nurani Fitri Hanifa  
NIM Penulis : 161364022  
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / D4 – Teknik Otomasi Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bandung, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir/skripsi/tesis saya yang berjudul (dalam Bahasa Indonesia saja kecuali Jurusan Bahasa Inggris):

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TANAMAN  
HIDROPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Bandung berhak menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/mempublikasikan tugas akhir saya di internet/media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Bandung, segala bentuk tuntutan hukum yang diambil atas pelanggaran hak dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di\* : Bandung  
Pada tanggal : 10 Oktober 2020  
Yang menyatakan (Penulis I/2/3)\*\*

  
(Nurani Fitri Hanifa)  
NIM. 161364022

Catatan / Keterangan:

- \*Nama Kota
- \*\*Lingkari salah satu

CD Karya Tulis menjadi milik dan koleksi UPT Perpustakaan, tidak dipinjamkan ataupun diperjualbelikan, apabila ada yang memerlukan, maka harus menghubungi penulis karya tulis yang bersangkutan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan YME berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *Internet of Things (IoT)*”

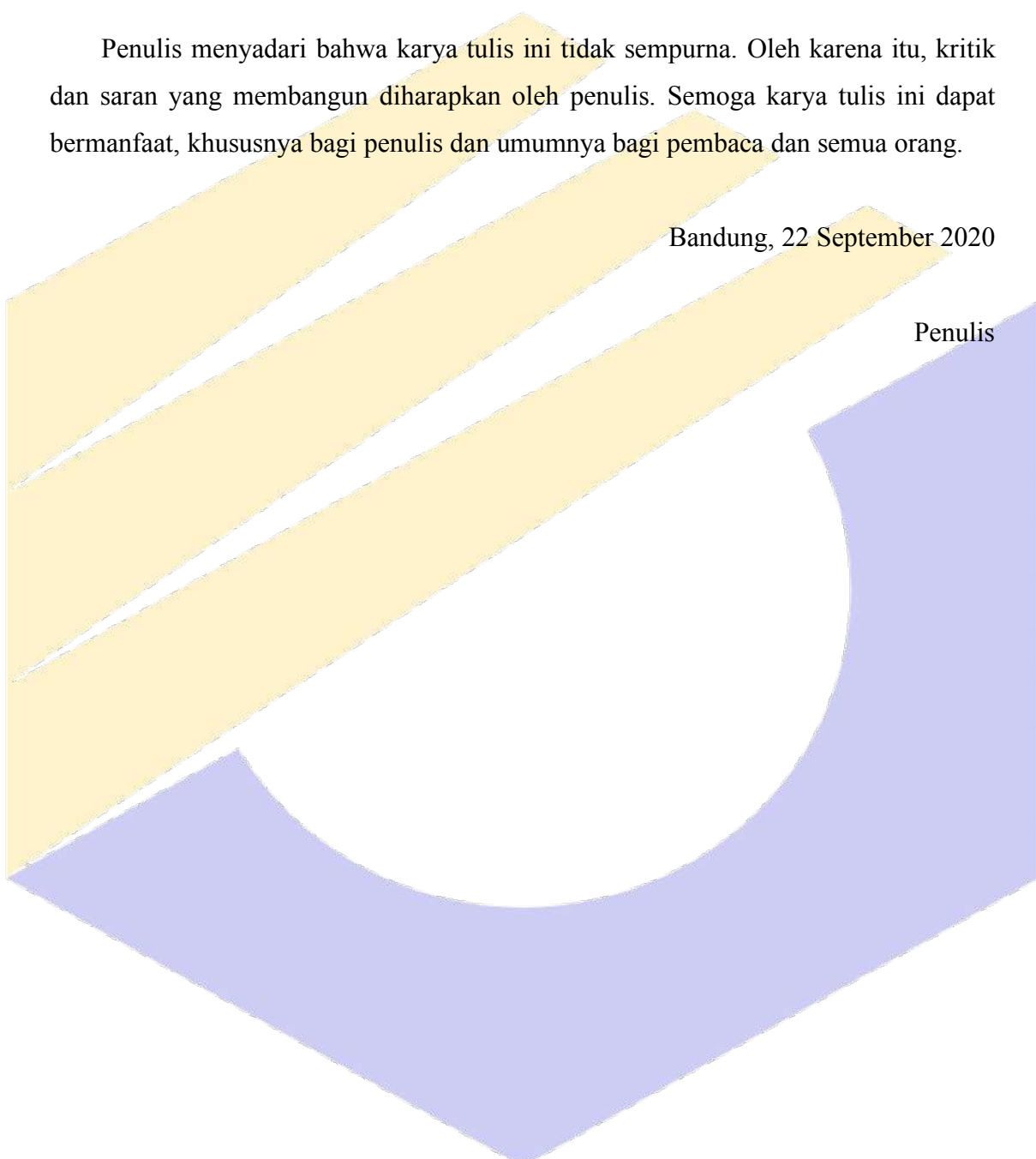
Tugas akhir ini disusun dengan tujuan memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Program Studi D4 -Teknik Otomasi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung tahun ajaran 2019/2020. Karya tulis ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik penulis yang amat dicintai yang selalu memberikan dorongan serta motivasinya.
2. Bapak R. W. Tri Hartono, D.U.Tech., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung.
3. Bapak Sarjono Wahyu J., S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Industri Politeknik Negeri Bandung.
4. Bapak Toto Tohir, S.T., M.T., dan Bapak Sofian Yahya, Drs., SST., MT. selaku pembimbing yang telah rela meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk selalu memberikan petunjuk dan saran.
5. Bapak Drs. Baisrum, SST., M.Eng. selaku wali dosen Program Studi D4 – Teknik Otomasi Industri 2016.
6. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung yang telah memebrikan ilmu, dukungan dan arahan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bandung.
7. Seluruh staf dan teknisi laboratorium listrik yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir.
8. Seluruh rekan kelas D4 – Teknik Otomasi Industri 2016 yang telah memberikan dukungan serta bantuan moril kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini tidak sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan oleh penulis. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca dan semua orang.

Bandung, 22 September 2020

Penulis



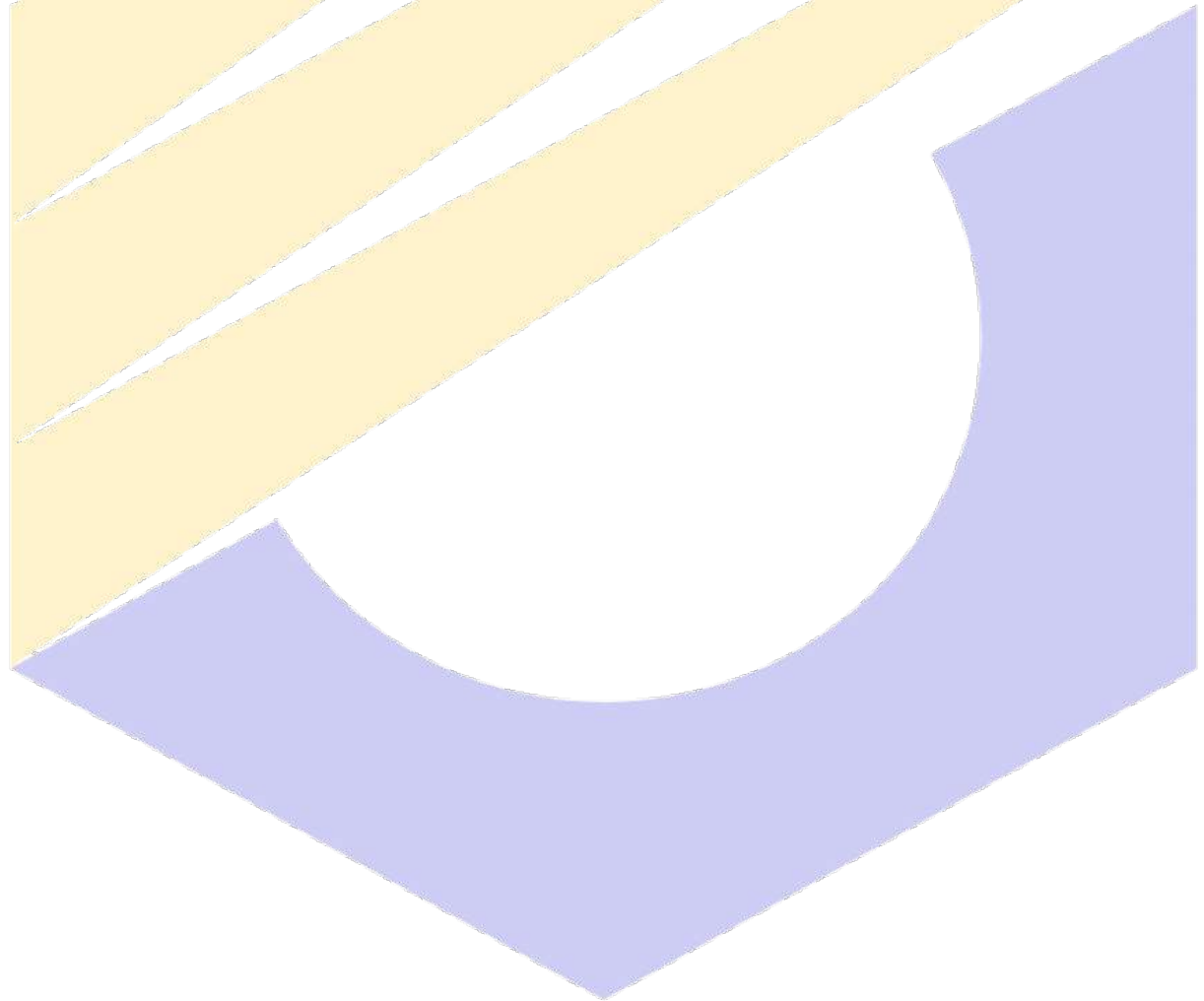
# POLBAN



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN PENULIS .....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Rumusan Masalah .....	2
I.3    Tujuan.....	2
I.4    Batasan Masalah.....	2
I.5    Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1    Karya Ilmiah Sejenis Sebelumnya .....	5
II.2    Dasar Teori.....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	16
III.1    Pendahuluan.....	16
III.2    Deskripsi Kerja Alat.....	18
III.3    Perancangan Sistem .....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
IV.1    Hasil Kalibrasi Dan Pengujian Sensor.....	29
IV.2    Pengujian Firebase.....	38
IV.3    Pembahasan Desain Aplikasi MIT Inventor dan Pengujian pada Android ..39	

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	52
V.1 Kesimpulan .....	52
V.2 Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53



# POLBAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Review Karya Ilmiah Sebelumnya


Lampiran 2 Program pada Arduino IDE

Lampiran 3 Datasheet Komponen

Lampiran 4 Dokumentasi Proses Pengujian Sensor

Lampiran 5 Bill of Quantity

Lampiran 6 Hasil Turnitin

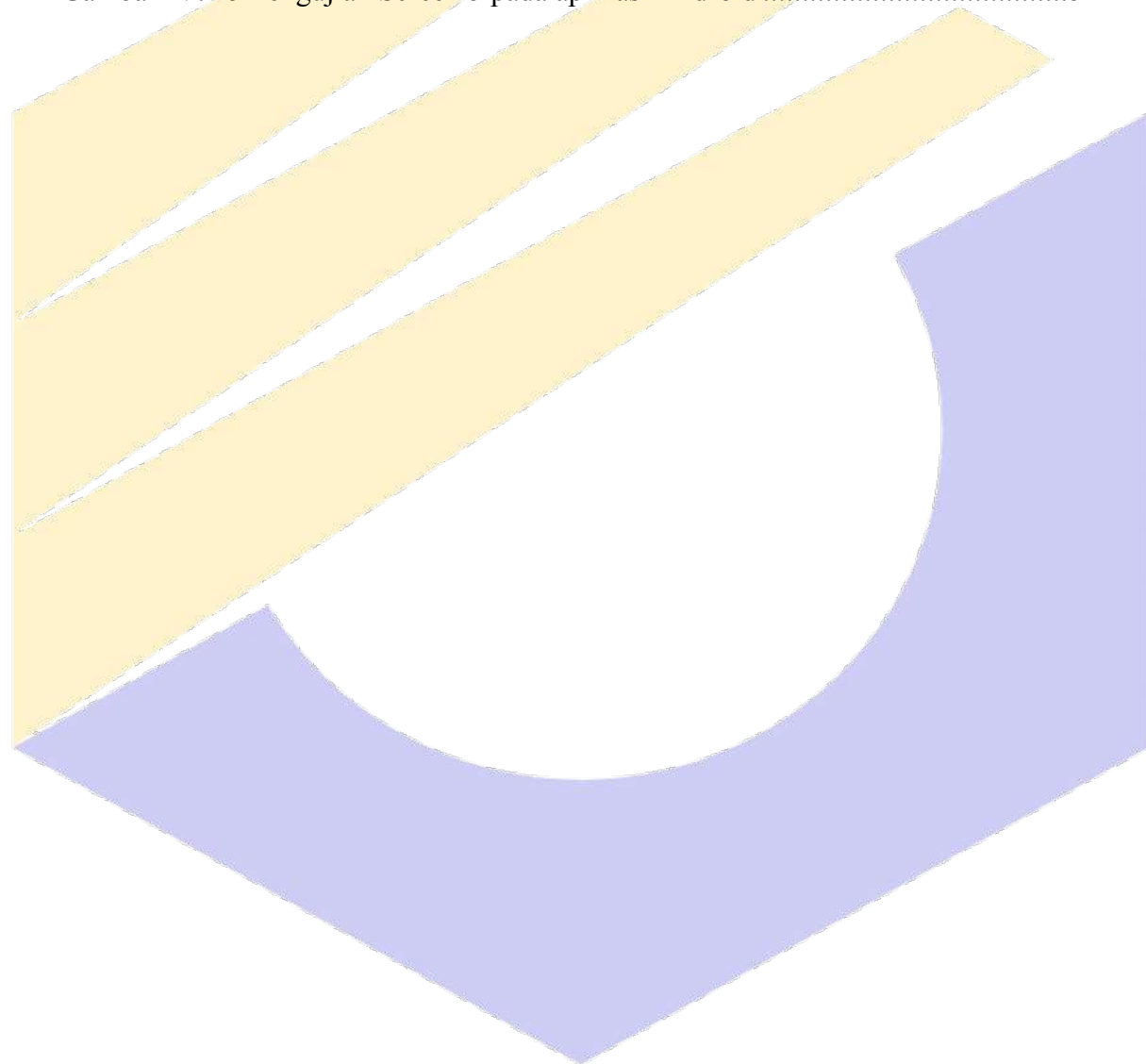


# POLBAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tanaman Hidroponik NFT dan DFT .....	7
Gambar II. 2 Module WiFi NodeMCU ESP32 .....	9
Gambar II. 3 Hardware Sensor DHT 22 .....	10
Gambar II. 4 Sensor pH SKU SEN 0161 .....	11
Gambar II. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	12
Gambar II. 6 Hardware Sensor LDR .....	13
Gambar II. 7 Koneksi LCD dengan I2C .....	14
Gambar II. 8 Tampilan App Inventor .....	15
Gambar III. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Tugas Akhir .....	16
Gambar III. 2 Blok Diagram Sistem Monitoring Hidroponik .....	19
Gambar III. 3 Diagram Alir Perancangan Kerja Sistem .....	21
Gambar III. 4 Diagram Alir Perancangan Kerja Software .....	22
Gambar III. 5 Perancangan Hardware Hidroponik NFT .....	23
Gambar III. 6 Realisasi Hardware Hidroponik NFT .....	24
Gambar III. 7 Perancangan Skematik Mikrokontroler .....	25
Gambar III. 8 Realisasi Skematik Mikrokontroler .....	25
Gambar III. 9 Perancangan dan Realisasi Aplikasi MIT Inventor .....	28
Gambar IV. 1 Rangkaian Uji Sensor DHT22 .....	29
Gambar IV. 2 Grafik Hubungan Antara Alat Ukur dan Sensor DHT22 .....	31
Gambar IV. 3 Rangkaian Uji Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	32
Gambar IV. 4 Grafik Hubungan Antara Alat Ukur dan Sensor Ultrasonik .....	33
Gambar IV. 5 Rangkaian Uji Sensor TDS .....	34
Gambar IV. 6 Grafik Hubungan Antara Alat Ukur dan Sensor PPM .....	35
Gambar IV. 7 Rangkaian Uji Sensor LDR .....	36
Gambar IV. 8 Rangkaian Uji Sensor PH .....	37
Gambar IV. 9 Tampilan Firebase Sebelum Menerima Data Sensor .....	39
Gambar IV. 10 Tampilan Firebase Setelah Menerima Data Sensor .....	39
Gambar IV. 11 Hasil pengujian Screen 1 pada aplikasi di Android .....	41

Gambar IV. 12 Hasil pengujian Screen 2 pada aplikasi di Android .....	44
Gambar IV. 13 Pengujian Screen 3 pada aplikasi di Android .....	47
Gambar IV. 14 Pengujian Screen 4 pada aplikasi di Android .....	49
Gambar IV. 15 Pengujian Screen 5 pada aplikasi Android .....	51



**POLBAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi Module NodeMCU ESP32.....	9
Tabel II. 2 Spesifikasi Sensor DHT22.....	10
Tabel II. 3 Spesifikasi Sensor PH SKU SEN 0161.....	11
Tabel II. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	12
Tabel II. 5 Spesifikasi Sensor LDR.....	13
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT22.....	30
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	32
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian Sensor PPM.....	34
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Sensor LDR.....	36
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian Sensor pH.....	37
Tabel IV. 6 Componen Designer Screen 1.....	40
Tabel IV. 7 Block Editor Screen 1.....	40
Tabel IV. 8 Componen Designer Screen 2.....	42
Tabel IV. 9 Block Editor Screen 2.....	42
Tabel IV. 10 Componen Designer Screen 3.....	45
Tabel IV. 11 Block Editor Screen 3.....	45
Tabel IV. 12 Componen Designer Screen 4.....	48
Tabel IV. 13 Block Editor Screen 4.....	49
Tabel IV. 14 Component Designer Screen 5.....	50
Tabel IV. 15 Block Editor Screen 5.....	50

# POLBAN