



**RANCANG BANGUN SISTEM PERAWATAN TANAMAN  
TOMAT MENGGUNAKAN KOMUNIKASI *LONG RANGE*  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**“Konfigurasi Sensor dan LoRa”**

**TUGAS AKHIR**

**Ariq Bhagaskara Bhana Sokya**

**1803332043**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PERAWATAN TANAMAN  
TOMAT MENGGUNAKAN KOMUNIKASI *LONG RANGE*  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
“Konfigurasi Sensor dan LoRa”**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga Politeknik**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Ariq Bhagaskara Bhana Sokya**

**1803332043**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**

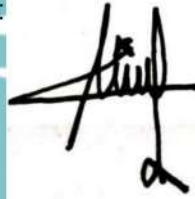
## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ariq Bhagaskara Bhanasokya

NIM : 1803332001

Tanda Tangan :



Tanggal :

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :  
Nama : Ariq Bhagaskara Bhana Soky  
NIM : 1803332043  
Program Studi : Teknik Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi *Long Range* Berbasis *Internet of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 6 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Yenniwati Rafsyam, SST., M.T.  
NIP. 19680627 199303 2 002

Depok, .....

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 19630503 199103 2 001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yenniwati Rafsyam, SST., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Ardiansyah selaku rekan Tugas Akhir, serta teman-teman Telekomunikasi 2018 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Lifiana Bunga Damayanti yang terus memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Agustus 2021

Penulis



**RANCANG BANGUN SISTEM PERAWATAN TANAMAN TOMAT  
MENGUNAKAN KOMUNIKASI LONG RANGE BERBASIS INTERNET  
OF THINGS**

**“Konfigurasi Sensor dan LoRa”**

**ABSTRAK**

Tomat merupakan tanaman yang sensitif terhadap air yang memerlukan perhatian khusus pada tingkat kelembapan tanah yang merupakan tingkat kandungan air pada tanah, kelembapan tanah yang baik untuk tanaman tomat sekitar 80% dan pH tanah adalah 5,5 – 7,5. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem yang dapat merawat tanaman tomat mulai dari tingkat kelembapan dan pH tanah menggunakan komunikasi Long Range agar dapat memantau dan mengontrol penyiraman dari jarak yang jauh. Alat yang digunakan untuk komunikasi Long Range adalah LoRa Shield Arduino dan LoRa ESP32. Jika kelembapan tanah kurang dari 80% maka dilakukan penyiraman air begitupun dengan pH tanah jika asam dimana tanaman tidak optimal dalam menyerap unsur hara perlu adanya penambahan pupuk cair agar tanah menjadi netral pada pH 6,5 – 7,8 sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara secara optimal. Hasil pengujian pengiriman data sensor dalam keadaan LoS dengan jarak hingga 128 meter dengan nilai RSSI adalah -83dBm untuk LoRa Shield Arduino dan -82 dBm untuk LoRa ESP32. Pada keseluruhan sistem nilai kelembapan bertambah dari 71% menjadi 83% pada area 1 dan 69% menjadi 82% pada area 2 setelah pompa air dinyalakan, nilai pH tanah turun perlahan dari pH 7,61 menjadi pH 7,52 nilai ini sudah baik untuk tanaman tomat dimana dapat menyerap unsur hara secara optimal setelah pompa pupuk dinyalakan dan sisa pupuk menjadi 0% ketika air kurang dari 1,9cm. Sistem dapat berkomunikasi 2 arah dengan baik dan mampu menerima maupun mengirim data sensor setiap 4 dan 3 detik sekali dengan tingkat akurasi pembacaan sensor diatas 90%.

**Kata Kunci :** Long Range; LoRa; Sensor pH tanah; Sensor Kelembapan Tanah; Tanaman Tomat

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN SISTEM PERAWATAN TANAMAN TOMAT MENGUNAKAN KOMUNIKASI *LONG RANGE* BERBASIS *INTERNET* *OF THINGS*

## “Konfigurasi Sensor dan LoRa”

### ABSTRACT

*Tomatoes are water sensitive plants that require special attention to the level of soil moisture which is the level of water content in the soil, good soil moisture for tomato plants is around 80% and soil pH is 5.5 – 7.5. Therefore, in this final project, a system is designed that can treat tomato plants starting from the level of humidity and soil pH using Long Range communication in order to monitor and control watering from a distance. The tools used for Long Range communication are LoRa Shield Arduino and LoRa ESP32. If the soil moisture is less than 80%, then watering is carried out as well as the pH of the soil if it is acidic where the plants are not optimal in absorbing nutrients, it is necessary to add liquid fertilizer so that the soil becomes neutral at pH 6.5-7.8 so that plants can absorb nutrients properly. optimal. The test results of sending sensor data in a LoS state with a distance of up to 128 meters with an RSSI value of -83dBm for LoRa Shield Arduino and -82 dBm for LoRa ESP32. In the whole system the humidity value increased from 71% to 83% in area 1 and 69% to 82% in area 2 after the water pump was turned on, the pH value of the soil decreased slowly from pH 7.61 to pH 7.52 this value was good for plants. tomato which can absorb nutrients optimally after the fertilizer pump is turned on and the remaining fertilizer becomes 0% when the water is less than 1.9cm. The system can communicate in 2 directions properly and is able to receive and send sensor data every 4 and 3 seconds with an accuracy of sensor readings above 90%.*

**Keywords :** *Long Range; LoRa; Soil Moisture Sensor; Soil pH Sensor; Tomatoes Plant*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tomat.....	3
2.2. Kelembapan Tanah.....	4
2.3. pH Tanah.....	5
2.4. <i>Long Range (LoRa)</i> .....	6
2.4.1 LoRa Shield Arduino.....	7
2.4.2 LoRa ESP32.....	9
2.4.3 <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i> .....	10
2.5. <i>Arduino Uno</i> .....	12
2.6. Sensor Kelembapan Tanah.....	14
2.7. Ultrasonic HC-SR04.....	15
2.8. Relay.....	16
2.9. Sensor pH Tanah.....	16
2.10. Catu Daya.....	17
2.11. Ketelitian ( <i>Accuracy</i> ).....	19
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI.....	21
3.1. Rancangan Alat.....	21
3.1.1 Deskripsi Alat.....	21
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	22
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	24
3.1.4 Diagram Blok Sistem Kerja Alat.....	27
3.2. Realisasi Alat.....	28
3.2.1 Realisasi Sistem Perawatan Tanaman Tomat Bagian LoRa Shield Arduino.....	28
3.2.2 Realisasi Rangkaian LoRa ESP32.....	35
3.2.3 Realisasi Rangkaian Catu Daya (Power Supply).....	36
3.2.4 Pemograman LoRa Shield Arduino.....	38
3.2.5 Pemograman LoRa ESP32.....	45
BAB IV PEMBAHASAN.....	51
4.1. Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa.....	51
4.1.1 Deskripsi Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa.....	51
4.1.2 Alat-Alat Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa.....	52

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3	Set-up Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa .....	52
4.1.4	Prosedur Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa .....	52
4.1.5	Data Hasil Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa .....	53
4.2	Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	55
4.2.1	Deskripsi Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	55
4.2.2	Alat-Alat Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	55
4.2.3	Set-up Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	55
4.2.4	Prosedur Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	56
4.2.5	Data Hasil Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	56
4.3.	Pengujian Program LoRa ESP32 .....	57
4.3.1	Deskripsi Pengujian Program LoRa ESP32 .....	57
4.3.2	Alat-Alat Pengujian Program LoRa ESP32 .....	58
4.3.3	Set-up Pengujian Program LoRa ESP32 .....	58
4.3.4	Prosedur Pengujian Program LoRa ESP32 .....	58
4.3.5	Data Hasil Pengujian Program LoRa ESP32 .....	59
4.4.	Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	60
4.4.1	Deskripsi Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	60
4.4.2	Alat-Alat Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	60
4.4.3	Set-up Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	60
4.4.4	Prosedur Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	61
4.4.5	Data Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	61
4.5.	Pengujian Sensor pH Tanah .....	62
4.5.1	Deskripsi Pengujian Sensor pH Tanah .....	62
4.5.2	Alat-Alat Pengujian Sensor pH Tanah .....	63
4.5.3	Set-up Pengujian Sensor pH Tanah .....	63
4.5.4	Prosedur Pengujian Sensor pH Tanah .....	64
4.5.5	Data Hasil Pengujian Sensor pH Tanah .....	64
4.6.	Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	65
4.6.1	Deskripsi Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	65
4.6.2	Alat-Alat Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	65
4.6.3	Set-up Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	65
4.6.4	Prosedur Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	66
4.6.5	Data Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	66
4.7.	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	67
4.7.1	Deskripsi Pengujian Sensor Ultrasonik .....	67
4.7.2	Alat-Alat Pengujian Sensor Ultrasonik .....	68
4.7.3	Set-up Pengujian Sensor Ultrasonik .....	68
4.7.4	Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonik .....	68
4.7.5	Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	69
4.8.	Pengujian Relay .....	70
4.8.1	Deskripsi Pengujian Relay .....	70
4.8.2	Alat-Alat Pengujian Relay .....	70
4.8.3	Set-up Pengujian Relay .....	71
4.8.4	Prosedur Pengujian Relay .....	71
4.8.5	Data Hasil Pengujian Relay .....	72
4.9	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	72
4.9.1	Deskripsi Pengujian Keseluruhan Sistem .....	72
4.9.2	Alat-alat Pengujian Keseluruhan Sistem .....	73



4.9.3 *Set-up* Pengujian Keseluruhan Sistem ..... 73  
4.9.4 Prosedur Pengujian Keseluruhan Sistem ..... 74  
4.9.5 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem..... 74

**BAB 5 PENUTUP**..... 77  
5.1 Kesimpulan..... 77  
5.2 Saran..... 78  
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 79  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP** ..... 81



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Tomat.....	3
Gambar 2.2 Skala pH .....	6
Gambar 2.3 <i>Long Range</i> Shield Arduino .....	8
Gambar 2.4 Pin <i>Long Range</i> Shield Arduino .....	9
Gambar 2.5 TTGO LoRa ESP32 SX1276 .....	10
Gambar 2.6 Pin Pada TTGO LoRa ESP32 SX1276 .....	10
Gambar 2.7 <i>Arduino Uno</i> .....	12
Gambar 2.8 Bagian-Bagian <i>Arduino Uno</i> .....	12
Gambar 2.9 Sensor Kelembapan Tanah.....	15
Gambar 2.10 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	15
Gambar 2.11 Relay Module .....	16
Gambar 2.12 Sensor pH Tanah.....	17
Gambar 2.13 Rangkaian Catu Daya Dual Output .....	18
Gambar 3.1 Ilustrasi Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi <i>Long Range</i> Berbasis <i>Internet of Things</i> .....	21
Gambar 3.2 Flowchart Cara Kerja LoRa Shield Arduino.....	23
Gambar 3.3 Flowchart Cara Kerja LoRa ESP32 .....	23
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi <i>Long Range</i> Berbasis <i>Internet of Things</i> .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian LoRa Shield Arduino .....	29
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik Sensor Kelembapan Tanah.....	30
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Sensor pH Tanah.....	33
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	34
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian Relay Dual Channel .....	35
Gambar 3.10 Rangkaian Skematik TTGO LoRa ESP32 .....	36
Gambar 3.11 Rangkaian Catu Daya .....	37
Gambar 3.12 Layout PCB Catu Daya.....	38
Gambar 4.1 <i>Set-up</i> Pengujian Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa .....	52
Gambar 4.2 <i>Set-up</i> Pengujian Program LoRa Shield Arduino .....	56
Gambar 4.3 Hasil tampilan <i>serial monitor</i> LoRa Shield Arduino .....	57
Gambar 4.4 <i>Set-up</i> Pengujian Program LoRa ESP32 .....	58
Gambar 4.5 <i>Capture</i> layar <i>serial monitor</i> LoRa ESP32 .....	59
Gambar 4.6 Tampilan layar OLED pada LoRa ESP32.....	59
Gambar 4.7 <i>Set-up</i> Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	61
Gambar 4.8 <i>Set-up</i> Pengujian Sensor pH Tanah.....	63
Gambar 4.9 <i>Set-up</i> Pengujian Sensor Kelembapan Tanah.....	66
Gambar 4.10 <i>Set-up</i> Pengujian Sensor Ultrasonik.....	68
Gambar 4.11 <i>Set-up</i> Rangkaian Pengujian Relay .....	71
Gambar 4.12 <i>Set-up</i> Pengujian Keseluruhan Sistem Bagian LoRa Shield Arduino .....	73
Gambar 4.13 <i>Set-up</i> Pengujian Keseluruhan Sistem Bagian LoRa ESP32 .....	74

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Level Nilai RSSI .....	11
Tabel 2.2 Nilai Parameter $n$ Pada Tipe Lingkungan Yang Berbeda .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno .....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi LoRa Shield Arduino .....	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Arduino Uno .....	24
Tabel 3.3 Spesifikasi TTGO LoRa ESP32 .....	25
Tabel 3.4 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah .....	25
Tabel 3.5 Spesifikasi Sensor pH Tanah .....	25
Tabel 3.6 Spesifikasi Ultrasonik .....	26
Tabel 3.7 Spesifikasi Relay .....	26
Tabel 3.8 Spesifikasi Rangkaian Catu Daya .....	26
Tabel 3.9 Penggunaan Pin pada LoRa Shield Arduino .....	29
Tabel 3.10 Tabel Pengukuran ADC sensor pH dengan ETP110 .....	31
Tabel 3.11 Penggunaan Pin LoRa ESP32 .....	36
Tabel 4.1 Kualitas Penerimaan Sinyal LoRa dalam keadaan LoS ( <i>Line of Sight</i> ) .....	53
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Keluaran TP Rangkaian Catu Daya .....	62
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH Tanah .....	64
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah .....	67
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Sensor ultrasonik .....	69
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Relay .....	72
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	74

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Prgoram LoRa Shield Arduino .....	82
Lampiran 2. Program LoRa ESP32.....	85
Lampiran 3. Rangkaian Skematik Catu Daya.....	89
Lampiran 4. Rangkaian Skematik LoRa Shield Arduino.....	90
Lampiran 5. Rangkaian Skematik LoRa ESP32 .....	91
Lampiran 6. Tampilan Casing LoRa Shield Arduino .....	92
Lampiran 7. Tampilan Casing LoRa ESP32 .....	93
Lampiran 8. Realisasi Casing LoRa Shield Arduino .....	94
Lampiran 9. Realisasi Casing LoRa ESP32.....	95
Lampiran 10. Realisasi Sistem Perawatan Tanaman Tomat.....	96
Lampiran 11. Datasheet Arduino Uno .....	97
Lampiran 12. Datasheet LoRa Shield Arduino.....	99
Lampiran 13. Datasheet LoRa ESP32.....	101
Lampiran 14. Datasheet Sensor pH Tanah.....	103
Lampiran 15. Datasheet Sensor Kelembapan Tanah .....	105
Lampiran 16. Datasheet Sensor Ultrasonik.....	106
Lampiran 17. Datasheet Relay .....	108

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tomat adalah buah kaya air dengan sederet zat gizi penting untuk tubuh antara lain Vitamin C dan antioksidan yang dapat mencegah tumbuhnya radikal bebas penyebab kanker. Tomat merupakan tanaman yang sensitif terhadap air sehingga perlunya pengawasan terhadap kelembapan tanah dan tingkat keasaman pada tanah .

Tomat untuk tumbuh dengan baik membutuhkan media tanam yang gembur, dengan tingkat keasaman pH 5,5-7,5 dan kelembapan yang relatif untuk tomat adalah 80%. Tomat tidak boleh kekurangan air karena dapat mengganggu pertumbuhan tomat, pemberian air secara berlebihan juga tidak baik untuk tomat karena membuat tomat mudah terserang penyakit. Kelembapan tanah yang tinggi juga meningkatkan resiko keracunan pada tomat sehingga tomat harus dipanen lebih awal. Bila pertumbuhan tomat baik, maka tanaman tomat dapat di panen dalam waktu 90 hari. Dikala pandemi dimana aktivitas diluar rumah dibatasi dan banyak pekerja yang dirumahkan, sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang diandalkan untuk menggerakkan roda perekonomian, dengan meningkatnya kualitas tomat diharapkan dapat membantu UMKM dalam mengembangkan usahanya.

Oleh karena itulah pengusul membuat Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi *Long Range* Berbasis *Internet of Things*, teknologi ini memiliki jangkauan yang luas dengan konsumsi daya yang rendah serta menawarkan kemudahan untuk merawat tanaman tomat dari jarak yang jauh, pengguna dapat memantau pertumbuhan tanaman tomat tanpa khawatir perlu keluar rumah setiap harinya. Maka dari hal itu pengusul akan membuat tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi *Long Range* Berbasis *Internet of Things*.”



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem perawatan tanaman tomat menggunakan Arduino Uno?
2. Bagaimana cara membuat sistem komunikasi *Long Range*?
3. Bagaimana performansi akurasi dari sensor yang digunakan untuk sistem perawatan tanaman tomat?

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Dapat merancang sistem perawatan tanaman tomat menggunakan Arduino Uno.
2. Dapat menghubungkan 2 LoRa agar dapat berkomunikasi satu dengan yang lainnya.
3. Dapat mengetahui performansi akurasi dari sensor yang digunakan pada sistem perawatan tanaman tomat .

### 1.4. Luaran

Adapun luaran yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Prototype alat perawatan tanaman tomat menggunakan komunikasi *Long Range* berbasis *Internet of Things*
2. Jurnal tentang sistem perawatan tanaman tomat menggunakan komunikasi *Long Range* berbasis *Internet of Things*
3. Laporan Tugas Akhir.



## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengerjaan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi *Long Range* Berbasis *Internet of Things*” dengan sub judul “Konfigurasi Sensor dan LoRa” yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil pengujian sensor yang telah dilakukan semua sensor dapat bekerja dengan baik, pada sensor kelembapan tanah dapat membaca kenaikan nilai kelembapan tanah dimana setelah dilakukan penyiraman air nilai kelembapan meningkat dari 71% hingga 83% pada area 1 dan 69% menjadi 82% pada area 2. Sensor pH tanah dapat membaca penurunan pH dari pH 7,61 menjadi pH 7,52 setelah dilakukan pemupukan. Sensor Ultrasonik dapat menampilkan persentase 0% saat ketinggian air kurang dari 1,9 cm. Rangkaian catudaya dapat memberikan tegangan 11,4 V dan 5 V untuk menyalakan sistem secara keseluruhan.
2. LoRa Shield Arduino dan LoRa ESP32 dapat berkomunikasi 2 arah secara half duplex, hal ini dikarenakan lora node tidak dapat menerima dan mengirim dalam waktu yang sama dan akan menyebabkan hilangnya data sensor. Maka, digunakan timing untuk mengirim selama 4 detik sekali untuk LoRa Shield Arduino dan 3 detik sekali untuk LoRa ESP32. Dengan jarak 128 meter RSSI yang didapat oleh LoRa Shield Arduino adalah -82 dBm dan LoRa ESP32 adalah -83 dBm. Level sinyal ini dalam kategori sangat baik karena proses komunikasi dapat dilakukan dengan lancar.
3. Sensor pendukung seperti pH tanah, kelembapan tanah, ultrasonik dapat membaca nilai dengan baik dengan tingkat akurasi rata-rata 96% untuk sensor pH tanah, 91,5% untuk sensor ultrasonik dan 93,6% serta 92,3% untuk sensor kelembapan tanah.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## 5.2 Saran

Dengan dibuatnya Rancang Bangun Sistem Perawatan Tanaman Tomat Menggunakan Komunikasi *Long Range* Berbasis *Internet of Things* diharapkan adanya pengembangan sistem yang lebih siap untuk di aplikasikan disegala kondisi cuaca agar dapat ditempatkan diberbagai kebun tomat di indonesia.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad ,Jupri dkk.(2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu, Kelembaban, dan pH pada Tanah Berbasis Mikrokontroler ATmega328P. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) Vol. 3, No. 2, 2017. [15 Juli 2021].
- Alhasan, Muhammad. (2019). Implementasi Wireless Sensor Network Sebagai Pendeteksi Kebakaran Berbasis LoRa. Skripsi. Jember : Universitas Jember.
- Diana, dkk. (2017). Harvesting RF Ambient Energy dari End Device LoRa (Long Range Access). Jurnal Infotel. Vol.9, No.4. November 2017. [15 Juli 2021].
- Dragino. (2020). LoRa Shield.  
[https://wiki.dragino.com/index.php?title=Lora\\_Shield](https://wiki.dragino.com/index.php?title=Lora_Shield). [17 Juli 2021].
- Farikha, dkk. (2020). Prototype Detektor Bencana Tanah Longsor Menggunakan Accelerometer And Gyroscope Sensor Dengan Konsep Internet Of Things (IoT). e-Proceeding of Applied Science : Vol.6, No.2 Agustus 2020. [17 Juli 2021].
- Firmansyah, Mochamad Syaroni. (2020). Analisis Parameter LoRa Pada Lingkungan Outdoor. Tugas Akhir. Surabaya : Universitas Dinamika. [17 Juli 2021]
- Husnaini, Usman. (2003). Pengantar Statistik. Jakarta : PT. Bumi Aksara. [7 Mei 2021].
- Ichwan, Muhammad dkk. (2013). Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android. Jurnal Informatika. Vol. 4, No.1. 2013. [17 Juli 2021].
- Kominfo. (2019). PERDIRJEN SDPPI No.3 Tahun 2019 Tentang LPWA. <https://web.kominfo.go.id/sites/default/files/users/3997/PERDIRJEN%20SDPPI%20NO%203%20TAHUN%202019%20LPWA.pdf> [7 Mei 2021]
- Lestari, Sri. (2018). Pembuatan Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture YI-39 Berbasis ATmega-328p. Tugas Akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Meivaldi, Rido. (2020). Sistem Pengecekan pH Tanah Otomatis Menggunakan Sensor Ph Probe Berbasis Android Dengan Algoritma Binary Search. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Puspitasari, Fitri dkk. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. Jurnal Fisika dan Aplikasinya. Vol 15, No 2, 2019. [18 Juli 2021].

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Santos ,Rui. (2018). ESP32 with LoRa using Arduino IDE. <https://randomnerdtutorials.com/esp32-lora-rfm95-transceiver-arduino-ide/>. [1 Juni 2021].

Putra, Catur Atwinda. (2017). Rancang Bangun Alat Pengukur Ph Dan Suhu Tanah Berbasis Arduino. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

Saleh, Muhammad dkk. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY. Jurnal Teknologi Elektro. Vol 8 No.2,2017 [18Juli 2021].

Ucihadiyanto. (2021).”Tomat”.<https://tanahkaya.com/tomat/> [17 Juli 2021]



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Ariq Bhagaskara Bhana Sokya**

Lahir di Bogor, 17 Maret 2000. Lulus dari SDIT Al-Hamidiyah tahun 2012, SMPI Al-Hamidiyah tahun 2015, dan SMAN 10 Depok pada tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## Lampiran 1. Prgram LoRa Shield Arduino

```
#include <SPI.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <LoRa.h>

#define BAND 923E6
#define SMPin1 A1
#define SMPin2 A2
#define pHPin A0
#define relayPinPupuk A5

int soilADC1;
int soilADC2;
int pHVal;
int relayValAir;
int relayValPupuk;

int relayPinAir=5;
int trigPin =3;
int echoPin =4;
float duration;

int timeReadSensor = 4000;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin (9600);
  pinMode(SMPin1, INPUT);
  pinMode(SMPin2, INPUT);
  pinMode(pHPin, INPUT);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  digitalWrite(relayPinAir, LOW
);
  pinMode(relayPinAir, OUTPUT);
  pinMode(A5, OUTPUT);
  digitalWrite(A5, LOW);

  //initialize LoRa Sender
  while (!Serial);
  Serial.println("LoRa Sender");
  if (!LoRa.begin (BAND)) {
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    while (1);
  }
}

void loop() {
  static char
dataSent[100], strHum1[10], strHum2[10], strpH[10], strKap[10];
  static uint32_t millisReadSensor;
  static uint8_t flag;
  float soilVal1;
  float soilVal2;
  float KapasitasTanki;

  if (millis() - millisReadSensor >= timeReadSensor) {
    millisReadSensor = millis();
```

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//soil1
soilADC1 = analogRead(SMPin1);
soilVal1 = map(soilADC1,1015,134,0,100);
//soil2
soilADC2 = analogRead(SMPin2);
soilVal2 = map(soilADC2,1017,131,0,100);

//relay
relayValAir = digitalRead (relayPinAir);
relayValPupuk = digitalRead (relayPinPupuk);
//pH
pHVal = analogRead(pHPin);
double pHTanah= 8.30344 + (-0.03834*pHVal);

//ultra
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(5);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
KapasitasTanki = (duration/2)/29.1;
KapasitasTanki = (((8.6+7.13)-KapasitasTanki)/8.6*100);

Serial.print("Sending Packet ");
Serial.println("");

dtostrf(soilVal1,0,0,strHum1);
dtostrf(soilVal2,0,0,strHum2);
dtostrf(KapasitasTanki,2,2,strKap);
dtostrf(pHTanah,2,2,strpH);

//Buat Json Dokumen
StaticJsonDocument <100> doc;
doc["vHum1"] = strHum1;
doc["vHum2"] = strHum2;
doc["vpH"] = strpH;
doc["vKap"] = strKap;

serializeJson(doc, dataSent);
LoRa.beginPacket();
LoRa.print(dataSent);
Serial.print(dataSent);
Serial.println();
LoRa.endPacket();
}

receiveMessage(LoRa.parsePacket());
}

void receiveMessage(int packetSize){
// try to parse
if (packetSize) {
Serial.print("Packet diterima");
Serial.println();
//baca paket
if (LoRa.available()) {
StaticJsonDocument <200> doc;
DeserializationError err = deserializeJson(doc, LoRa);
if (err == DeserializationError::Ok)
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
{
  String vRelayAir = doc["vRelayAir"];
  String vRelayPupuk = doc["vRelayPupuk"];

  Serial.print("RELAYair: ");
  Serial.print(vRelayAir);
  Serial.print(" RELAYpupuk: ");
  Serial.print(vRelayPupuk);
  Serial.println();
  int rssi = LoRa.packetRssi();
  Serial.print("RSSI: ");
  Serial.print(rssi);
  Serial.println("");

  if (vRelayAir == "1"){
    digitalWrite(relayPinAir, HIGH);}
  else { digitalWrite(relayPinAir, LOW);}
  if (vRelayPupuk == "1"){
    digitalWrite(relayPinPupuk, HIGH);}
  else { digitalWrite(relayPinPupuk, LOW);}
}
}
```





```
#include <LoRa.h>
#include <SPI.h>
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include "SSD1306Wire.h" // legacy include: `#include "SSD1306.h"`

//define pin
#define SCK 5
#define MISO 19
#define MOSI 27
#define SS 18
#define RST 14
#define DIO0 26
#define BAND 923E6
#define OLED_SDA 21
#define OLED_SCL 22
#define OLED_RST 16

// Initialize the OLED display using Wire library
SSD1306Wire display(0x3c, OLED_SDA, OLED_SCL); // OLED_SDA=4,
OLED_SCL=15

//Provide the token generation process info.
#include "addons/TokenHelper.h"
//Provide the RTDB payload printing info and other helper
functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"

//wifi
#define WIFI_SSID "Redmi 9"
#define WIFI_PASSWORD "bisaterus"

//databse
#define API_KEY "AIzaSyAWLJikTfdktCwdZyPquJjf2ChFZxmwkzo"
#define DATABASE_URL "https://perawatan-tomat-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com/"
#define USER_EMAIL "ardiansyahariqta2021@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "ardiansyahariq2021"

//fbdataobject
FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
FirebaseData firebaseData;

unsigned long sendDataPrevMillis =0;

//String LoRaData;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  String RELAYair="";
```

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String RELAYpupuk="";
  // START aktivas Oled
  pinMode(OLED_RST, OUTPUT);
  digitalWrite(OLED_RST, LOW); // set GPIO16 low to reset OLED
  delay(50);
  digitalWrite(OLED_RST, HIGH); // while OLED is running, must set
GPIO16 in high.

  // Initialising the UI will init the display too.
  display.init();
  display.flipScreenVertically();
  display.setFont(ArialMT_Plain_10);
  // clear the display
  display.clear();
  // aktivasi Oled END

Serial.begin(115200);

//SPI LoRa pins
SPI.begin(SCK, MISO, MOSI, SS);
LoRa.setPins(SS, RST, DIO0);

if (!LoRa.begin(BAND)) {
  Serial.println("Starting LoRa Failed");
  while (1);}
  Serial.println("LoRa Initializing OK");

//Firebase
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Connecting to WiFi ");
while (WiFi.status() !=WL_CONNECTED)
{ Serial.print(".");
delay (300);
}
Serial.println();
Serial.print("Connected with IP: ");
Serial.print(WiFi.localIP());
Serial.println();

Serial.printf("Firebase client v%s\n\n",
FIREBASE_CLIENT_VERSION);

config.api_key = API_KEY;
auth.user.email = USER_EMAIL;
auth.user.password = USER_PASSWORD;
config.database_url = DATABASE_URL;
config.token_status_callback = tokenStatusCallback;

Firebase.begin(&config, &auth);

//
Firebase.setReadTimeout(firebaseData, 1000 * 60);
//tiny, small, medium, large and unlimited.
//Size and its write timeout e.g. tiny (1s), small (10s), medium
(30s) and large (60s).
  Firebase.setwriteSizeLimit(firebaseData, "tiny");
}
void loop() {
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String RELAYair;
String RELAYpupuk;
static char fbSent[100];
static uint32_t millisReadSensor;
int timeReadSensor = 3000;
if (millis() - millisReadSensor >= timeReadSensor) {
    millisReadSensor = millis();
    if (Firebase.getString(firebaseData, "RELAY")){
        RELAYair = firebaseData.stringData();
    }
    if (Firebase.getString(firebaseData, "RELAY_PUPUK")){
        RELAYpupuk = firebaseData.stringData();
    }

    //Buat Json Dokumen
    StaticJsonDocument <100> doc;
    doc["vRelayAir"] = RELAYair;
    doc["vRelayPupuk"] = RELAYpupuk;

    serializeJson(doc, fbSent);
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(fbSent);
    Serial.print(fbSent);
    Serial.println();
    LoRa.endPacket();
}
receiveMessage(LoRa.parsePacket());
}

void receiveMessage(int packetSize){
    // try to parse
    if (packetSize) {
        Serial.print("Packet diterima");
        Serial.println();
        //baca paket
        if (LoRa.available()) {
            StaticJsonDocument <200> doc;
            DeserializationError err = deserializeJson(doc, LoRa);
            if (err == DeserializationError::Ok)
            {
                String vHum1 = doc["vHum1"];
                String vHum2 = doc["vHum2"];
                String vpH = doc["vpH"];
                String vKap = doc["vKap"];

                Serial.println(vHum1);
                Serial.println(vHum2);
                Serial.println(vpH);
                Serial.println(vKap);
                int rssi = LoRa.packetRssi();
                Serial.print("RSSI: ");
                Serial.print(rssi);
                Serial.println("");
                //OLED
                display.setTextAlignment(TEXT_ALIGN_LEFT);
                display.setFont(ArialMT_Plain_10);
                display.drawString(0, 15, "Kelembapan Area 1: " + String
(vHum1) + "%");
                display.setFont(ArialMT_Plain_10);
                display.drawString(0, 32, "Kelembapan Area 2: " + String
(vHum2) + "%");
```



**Hak Cipta :**

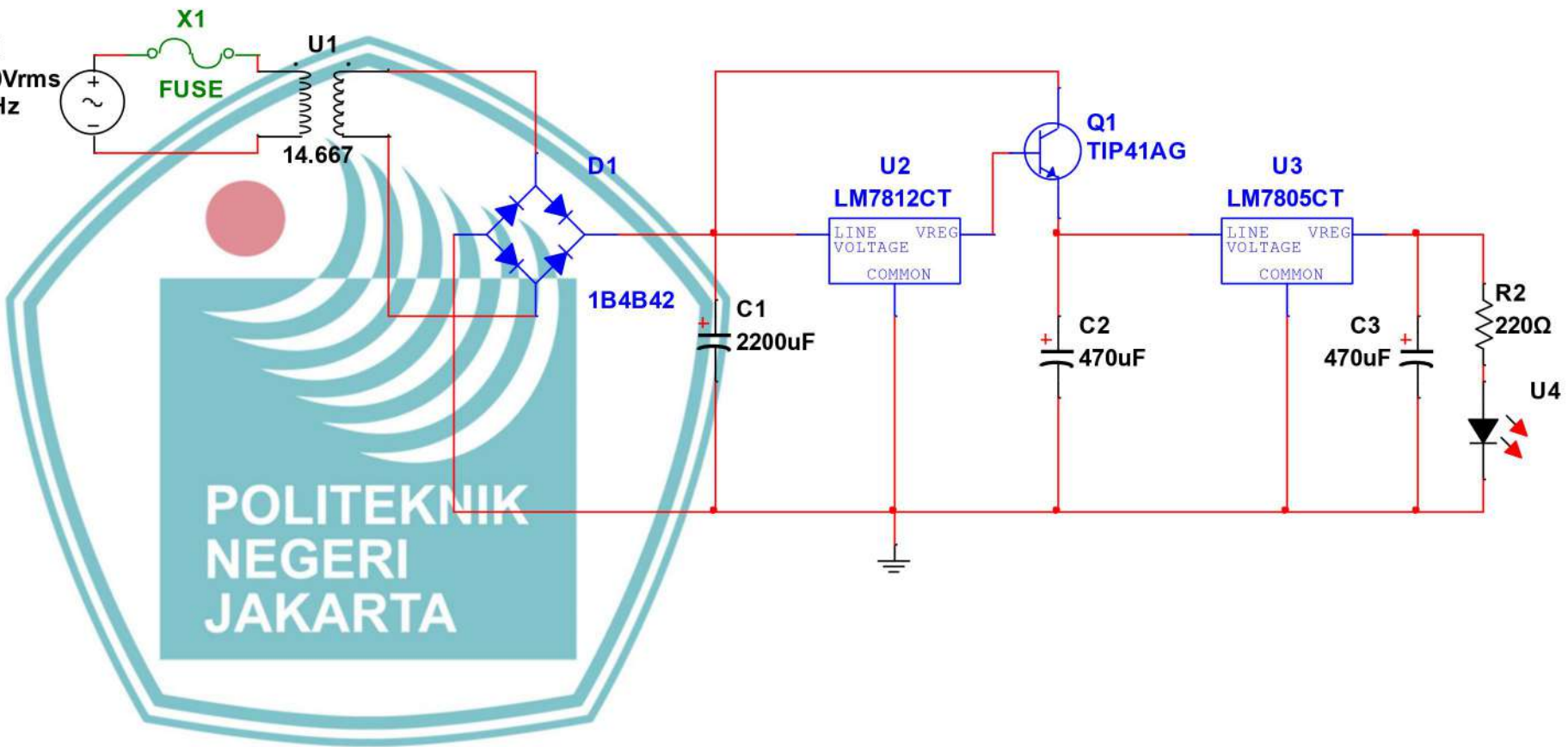
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
display.setFont(ArialMT_Plain_10);
display.drawString(0, 50, "Sisa Pupuk: " + String(vKap)+
"%");
display.display();
delay(100);
display.clear();

if (Firebase.ready())
{
  Firebase.setString(firebaseData, "/HISTORY/UPDATE",
"Kelembapan Area 1: " +vHum1+ " Kelembapan Area 2: "+vHum2+ " PH
Tanah" +vpH);
  Firebase.setString(firebaseData, "/KELEMBAPAN_1",
vHum1);
  Firebase.setString(firebaseData, "/KELEMBAPAN_2",
vHum2);
  Firebase.setString(firebaseData, "/PH TANAH", vpH);
  Firebase.setString(firebaseData, "/PUPUK", vKap);
}
}
else
{
  Serial.print("deserializeJson() returned ");
  while (LoRa.available() > 0)
    LoRa.read();
}
}
```



Lampiran 3. Rangkaian Skematik Catu Daya



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

01

## SKEMATIK RANGKAIAN CATU DAYA

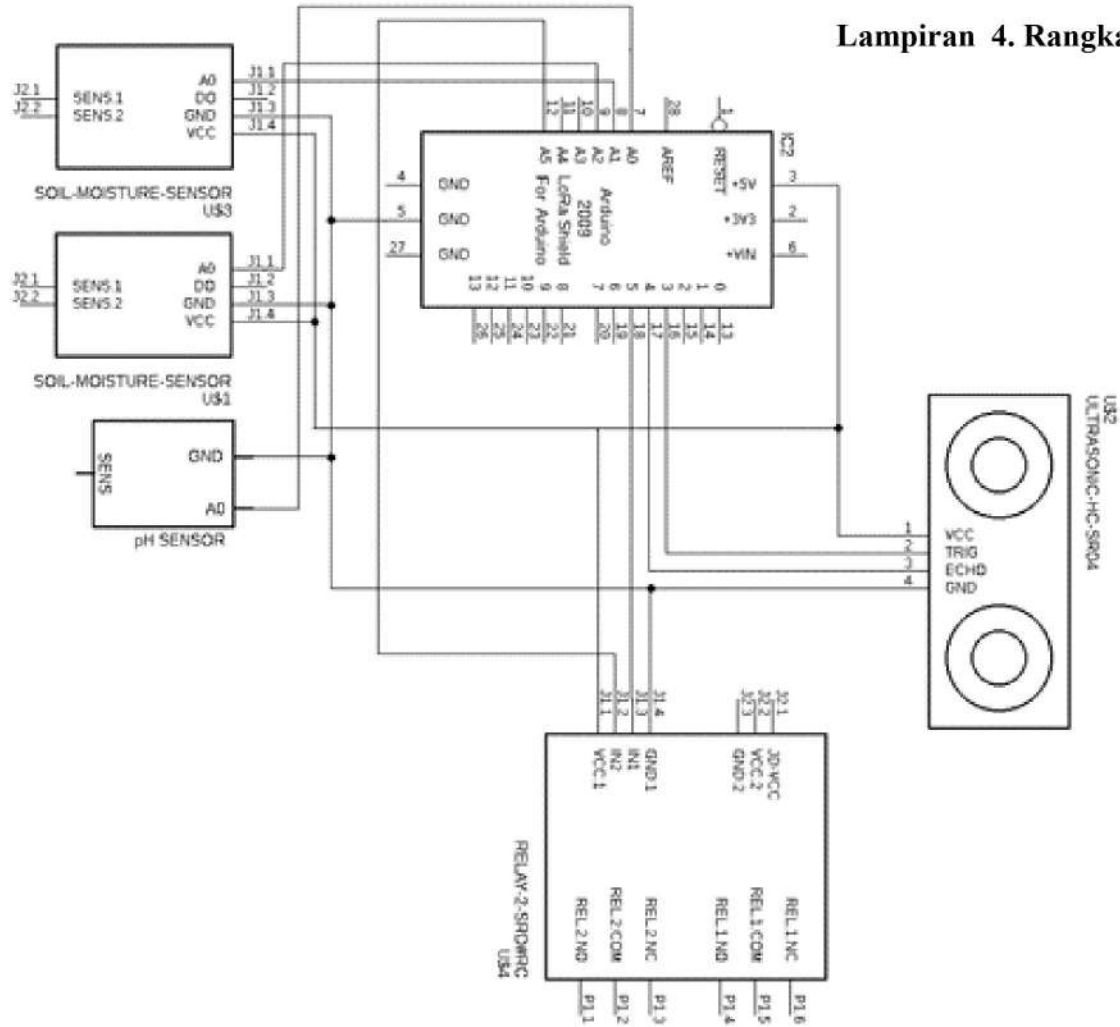
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021



Lampiran 4. Rangkaian Skematik LoRa Shield Arduino



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu ini;
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

02

## SKEMATIK RANGKAIAN LORA SHIELD ARDUINO

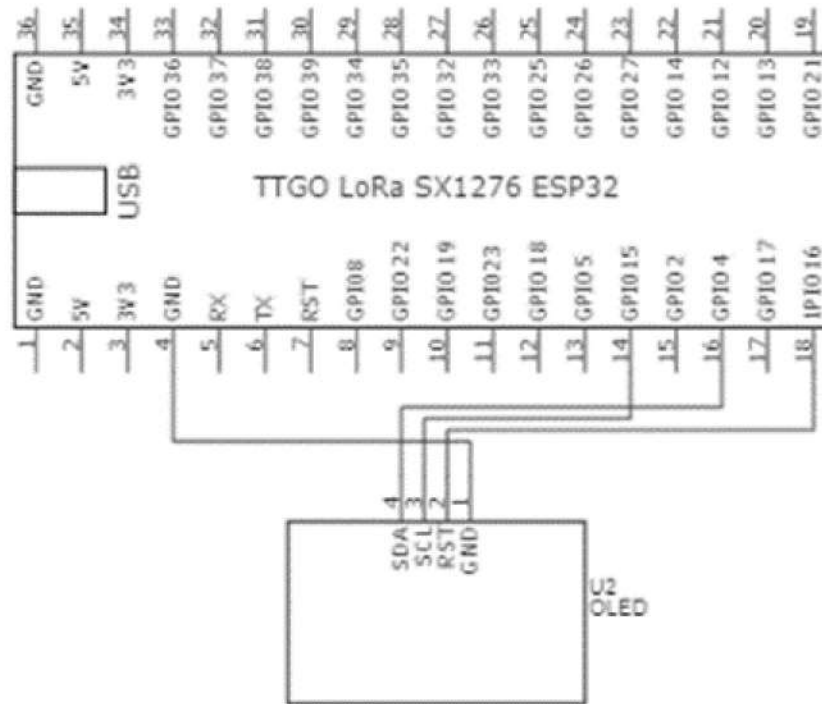
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021



Lampiran 5. Rangkaian Skematik LoRa ESP32



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu karya
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

03

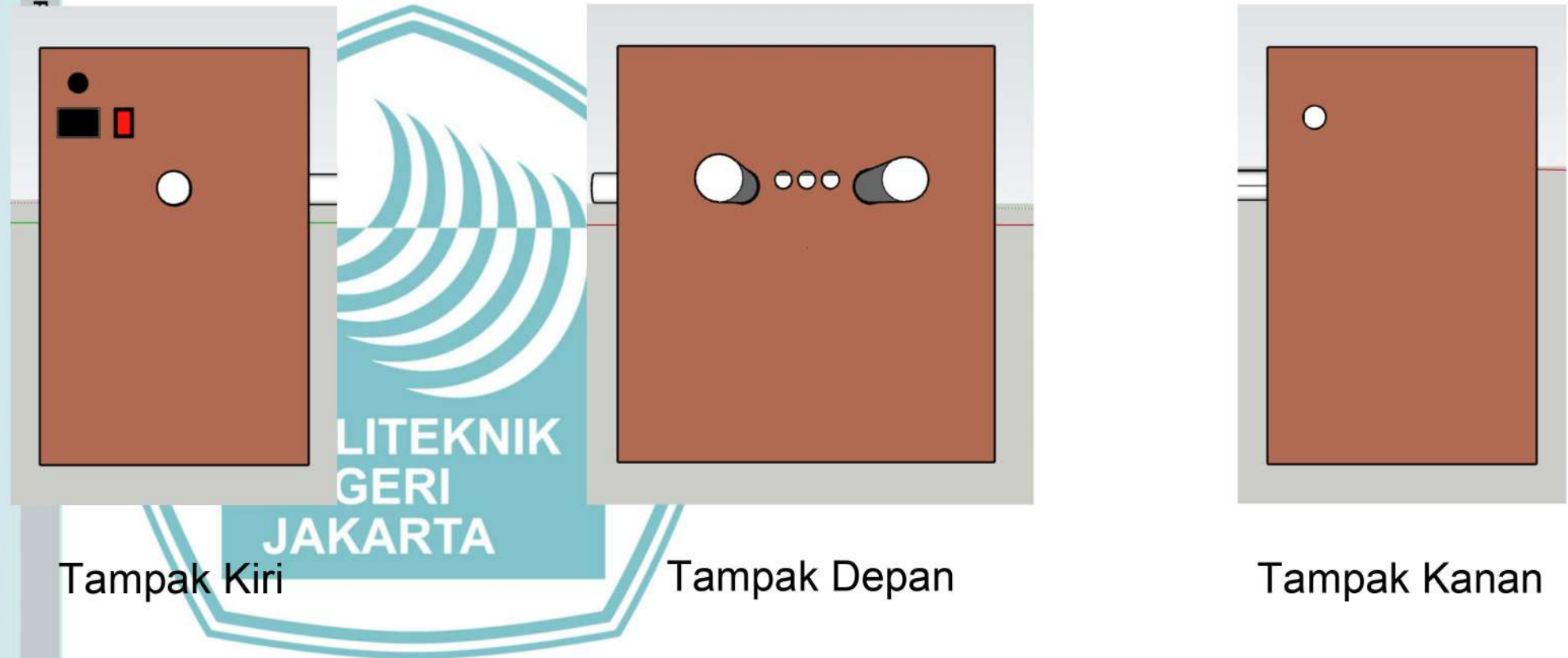
## SKEMATIK RANGKAIAN LORA ESP32

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021

Lampiran 6. Tampilan Casing LoRa Shield Arduino



04

## TAMPILAN CASING LORA SHIELD ARDUINO

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021

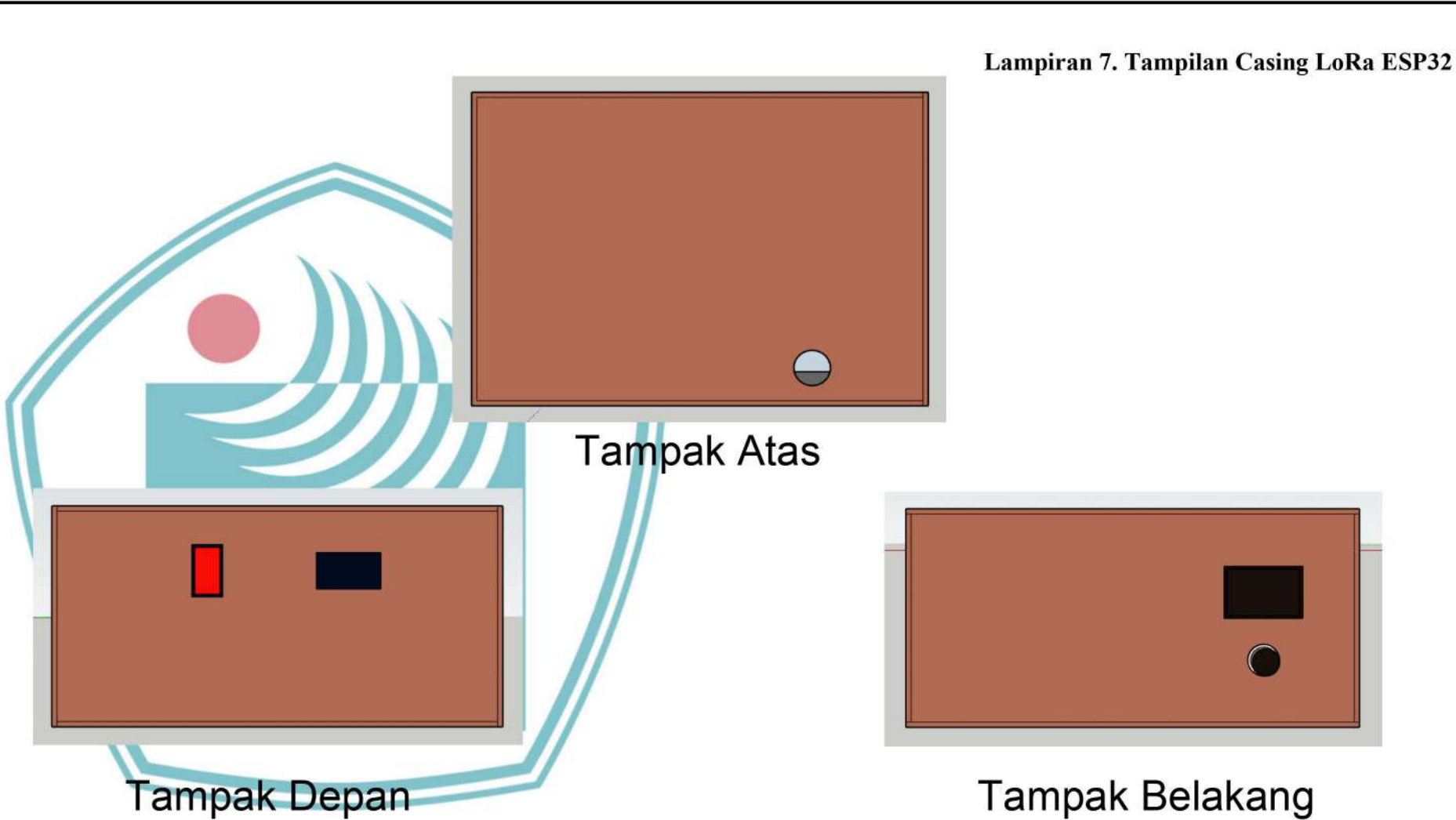


Hak Cipta milik f

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**TAMPILAN CASING LORA ESP32**



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021



## Lampiran 8. Realisasi Casing LoRa Shield Arduino



Tampak Kiri



Tampak Depan



Tampak Kanan

04

# REALISASI CASING LORA SHIELD ARDUINO

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwati Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021

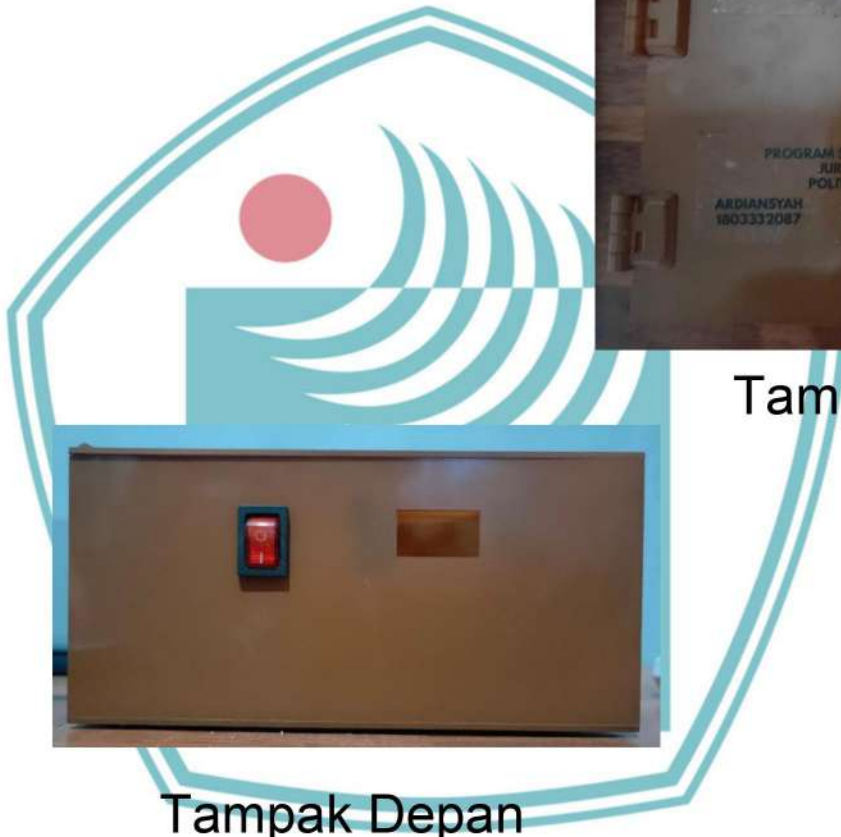


Hak Cipta milik Politeknik

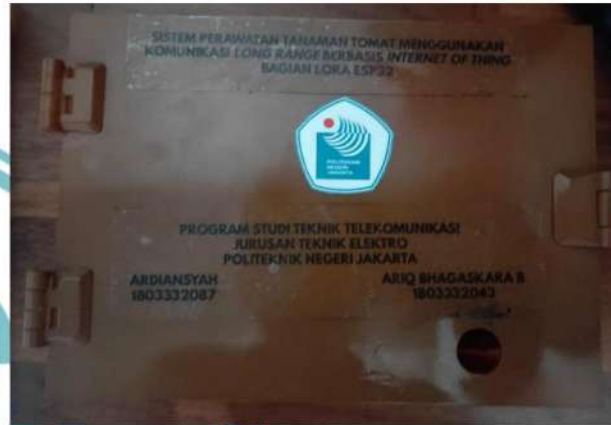
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 9. Realisasi Casing LoRa ESP32



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Belakang

05

**REALISASI CASING LORA ESP32**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



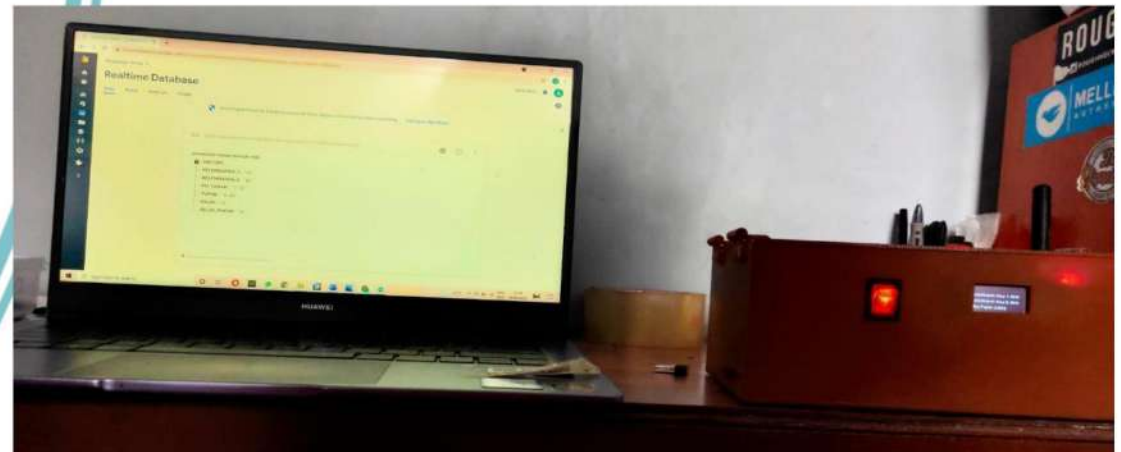
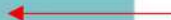
## Lampiran 10. Realisasi Sistem Perawatan Tanaman Tomat



Sistem Bagian LoRa Shield Arduino



Sistem Bagian LoRa ESP32



05

# REALISASI SISTEM PERAWATAN TANAMAN TOMAT

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Ariq Bhagaskara Bhana Sokya
Diperiksa	: Yenniwarti Rafsyam, STT., M.T.
Tanggal	: 24 Juli 2021



Hak Cipta © Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

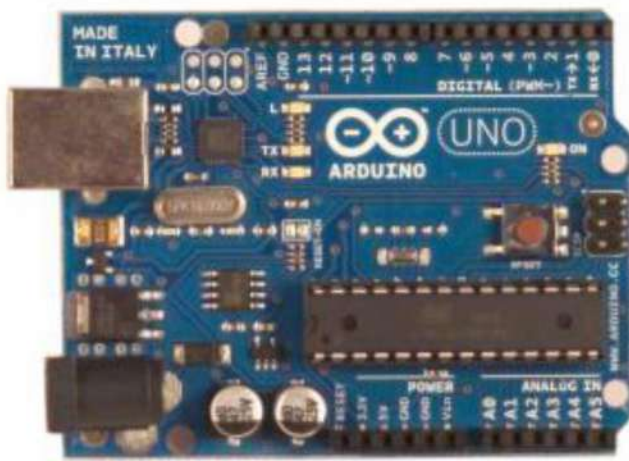



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 11. Datasheet Arduino Uno

Arduino UNO






Product Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

Index

Technical Specifications	Page 2
How to use Arduino Programming Environment, Basic Tutorials	Page 6
Terms & Conditions	Page 7
Environmental Policies half sqm of green via Impatto Zero®	Page 7



radiospares
RADIONICS


**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# Technical Specification

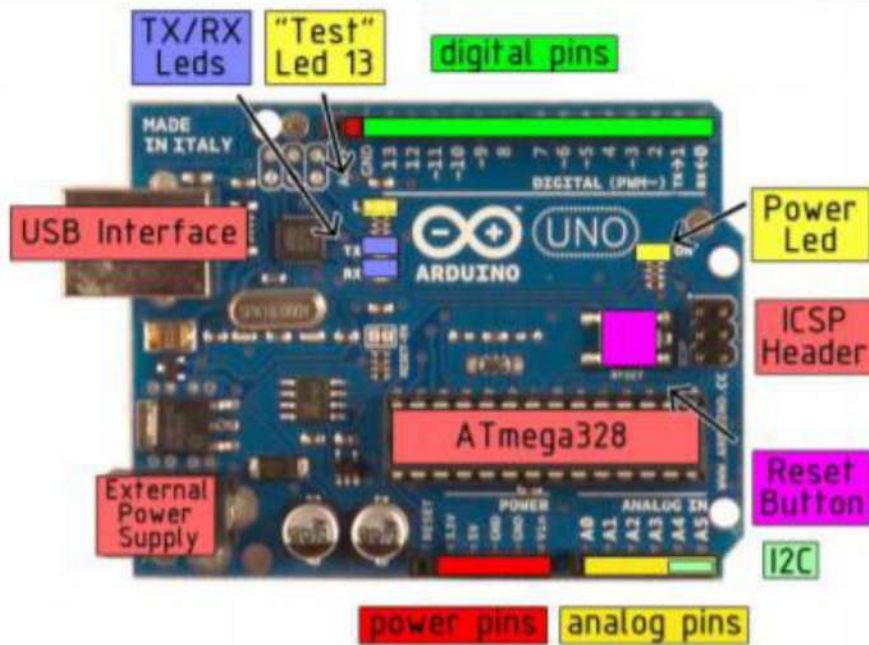


EAGLE files: [arduino-duemilanove-uno-design.zip](#) Schematic: [arduino-uno-schematic.pdf](#)

## Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

## the board



radiospares

RADIONICS



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Lampiran 12. Datasheet LoRa Shield Arduino**

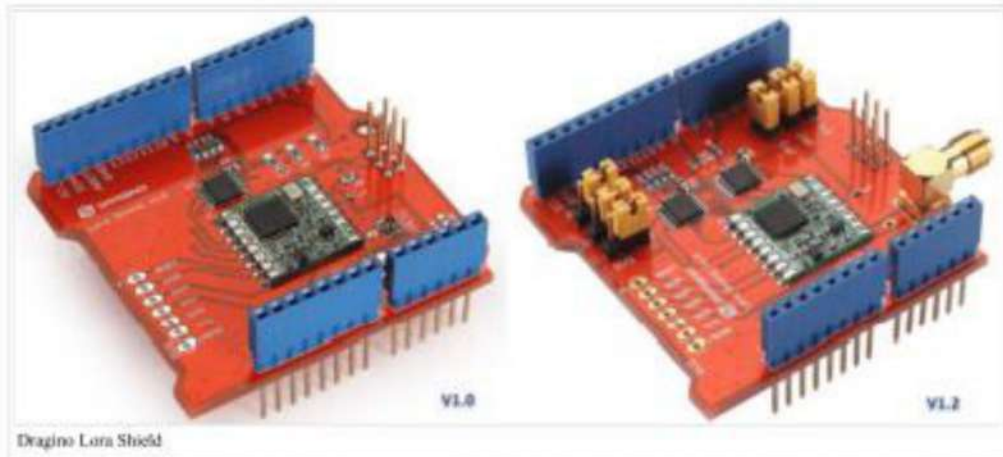
**Lora Shield**

From Wiki for Dragino Project

**Contents**

- 1 INTRODUCTION
  - 1.1 What is the Dragino Lora Shield
  - 1.2 Hardware version info
  - 1.3 Wireless Specifications of RFM95W
  - 1.4 Features
  - 1.5 Power Consumption
- 2 Use Examples
  - 2.1 Example1 – Use with LMIC library for LoraWAN compatible
  - 2.2 Example2 – Use the RadioHead Library With Arduino Boards
  - 2.3 Example3 – How to get sensor data from a remote Arduino via Wireless Lora Protocol
  - 2.4 Example4 – LMIC-RAW-915
  - 2.5 Example5 – Set up as a Lora Gateway using the LowCostLoRaGw library
  - 2.6 Example6 – Upstream/Downstream to ThingSpeak IoT Server
  - 2.7 Usage Notice
- 3 Order Information
- 4 Schematic
- 5 Frequent Ask Questions (FAQs)
  - 5.1 I have order Lora Shield v95-868, while the chip on lora shield shows RF96?
- 6 Reference

**INTRODUCTION**



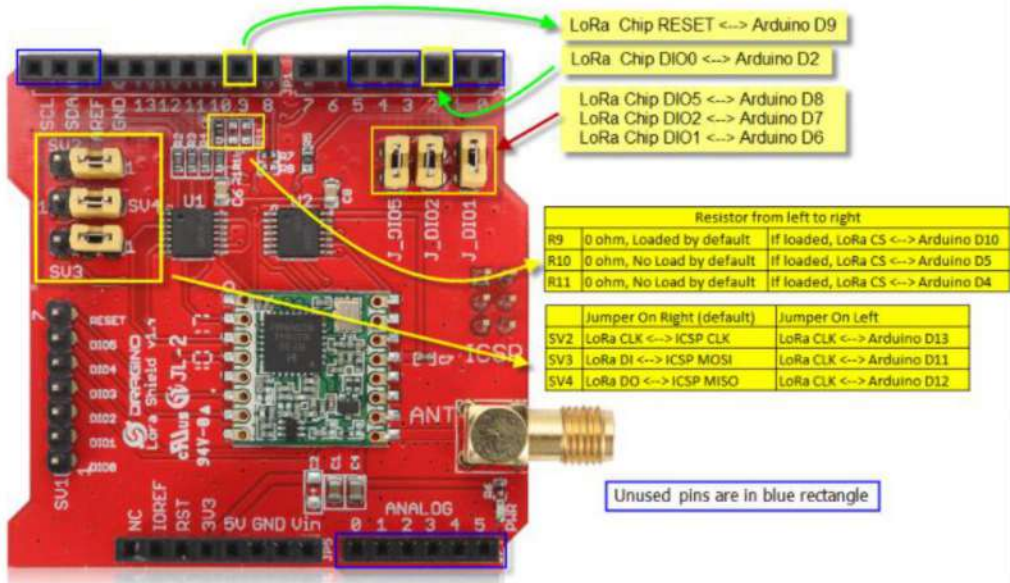
**What is the Dragino Lora Shield**

The Dragino Lora Shield is a long range transceiver on a Arduino shield form factor and based on Open source library. The Lora Shield allows the user to send data and reach extremely long ranges at low data-rates. It provides ultra-long range spread spectrum communication and high interference immunity whilst minimising current consumption.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Pin Mapping For LoRa**

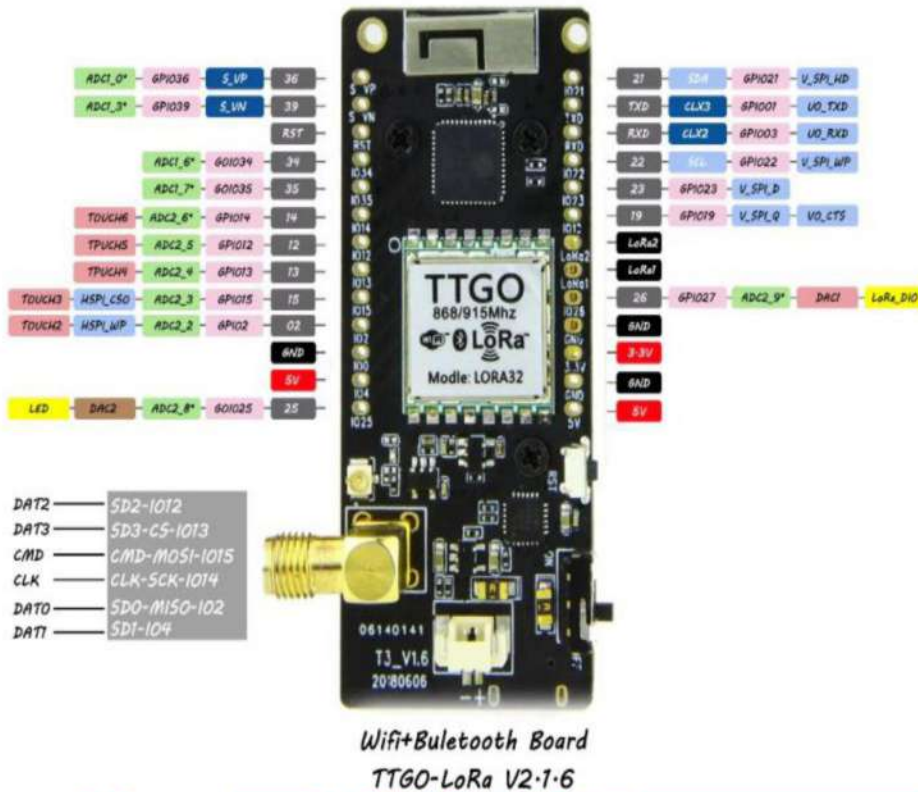


LoRa Shield Pin Mapping

**Wireless Specifications of RFM95W**

- 168 dB maximum link budget.
- +20 dBm - 100 mW constant RF output vs.
- +14 dBm high efficiency PA.
- Programmable bit rate up to 300 kbps.
- High sensitivity: down to -148 dBm.
- Bullet-proof front end: IIP3 = -12.5 dBm.
- Excellent blocking immunity.
- Low RX current of 10.3 mA, 200 nA register retention.
- Fully integrated synthesizer with a resolution of 61 Hz.
- FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRaTM and OOK modulation.
- Built-in bit synchronizer for clock recovery.
- Preamble detection.
- 127 dB Dynamic Range RSSI.
- Automatic RF Sense and CAD with ultra-fast AFC.
- Packet engine up to 256 bytes with CRC.
- Built-in temperature sensor and low battery indicator.

## Pin Schematic



TTGO LORA32 V1.0/ V2.0/ V2.1_1.6 Version			
	TTGO LORA32 V1.0	TTGO LORA32 V2.0	TTGO LORA32 V2.1_1.6
ESPchip	ESP32-D0WDQ6	ESP32 PICO-D4	ESP32 PICO-D4
flash	4M bytes	4M bytes	4M bytes
USB-TO-UART IC	CP2102	CP2104	CP2104
Antenna	3D Antenna	3D Antenna	3D Antenna
MicroSD Card Slot	NO	YES	YES
Battery powered switch	NO	YES	YES
Battery charging	YES	YES	YES
LORA Shielded cover	NO	YES	YES
flash light	1015	1022	1023
LORA antenna	IPX	IPX	SMA
LORA PIN	26, 14, 18, 5, 27, 19	26, 9, 18, 5, 27, 19	26, 23, 18, 5, 27, 19

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Product Description

Working voltage: 1.8~3.7v

Acceptable current: 10~14mA

Transmit current: 120mA@+20dBm

90mA@+17dBm

29mA@+13dBm

Operating frequency: 868M/915MHZ

Transmit power: +20dBm

Receive sensitivity :-139dBm@LoRa &62.5Khz&SF=12&146bps

-136dBm@LoRa &125Khz&SF=12&293bps

-118dBm@LoRa &125Khz&SF=6&9380bps

-123dBm@FSK&5Khz&1.2Kbps

Frequency error: +/-15KHz

FIFO space : 64Byte

Data rate : 1.2K~300Kbps@FSK

0.018K~37.5Kbps@LoRa

Modulation Mode : FSK,GFSK,MSK,GMSK,LoRa TM, OOK

Interface form : SPI

Sleep current : 0.2uA@SLEEP

1.5uA@IDLE

Operating temperature : -40°C- +85°C

Digital RSSI function

Automatic frequency correction

Automatic gain control

Fast wake-up and frequency hopping

Highly configurable data packet handler

SMA Antenna

TP4054



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Lampiran 14. Datasheet Sensor pH Tanah**



**Spesifikasi :**

- Bekerja pada tegangan DC 5 Volt
- Support arduino dan mikrokontroler lainnya
- Koefisien linearitas data pH tanah sebesar 0.9962
- Kedalaman tanah pada saat pengukuran sebesar 6 cm dari ujung sensor
- Rumus persamaan umum konversi data konduktivitas  $y = -0.0693x + 7.3855$ ,  
dimana :  $x =$  nilai ADC, dan  $y = \text{pH}$



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DESKRIPSI

### SENSOR pH TANAH

PIN	Warna Kabel	Deskripsi
Output	Hitam	Output ke pin A0 arduino
Gnd	Putih	GND arduino

Tabel 1. Pin Sensor

Sensor pH Tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman (acid) atau kebasaan (alkali) tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH Tanah ini memiliki range 3.5 hingga 8. Sensor ini dapat langsung disambungkan dengan pin analog arduino maupun pin analog mikrokontroler lainnya, tanpa harus memakai modul penguat tambahan.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Lampiran 15. Datasheet Sensor Kelembapan Tanah

The output can be a digital signal (D0) LOW or HIGH, depending on the water content. If the soil humidity exceeds a certain predefined threshold value, the modules outputs LOW, otherwise it outputs HIGH. The threshold value for the digital signal can be adjusted using the potentiometer.

The output can be a analog signal and so you'll get a value between 0 and 1023.

### Example: Soil Moisture Sensor with the Arduino

This is a simple example for you to understand how you can use the soil moisture sensor in your projects with Arduino.

In this example, you'll read the analog sensor output values using the Arduino and print those readings in the Arduino IDE serial monitor.

#### Parts required

For this example, you'll need the following components:

- 1x YL-69 moisture sensor ([view on eBay](#))
- 1x Arduino ([view on eBay](#))
- 1x Breadboard
- 2x 220 Ohm Resistors
- 1x Red LED
- 1x Green LED

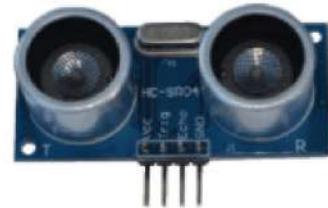
**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Lampiran 16. Datasheet Sensor Ultrasonik**

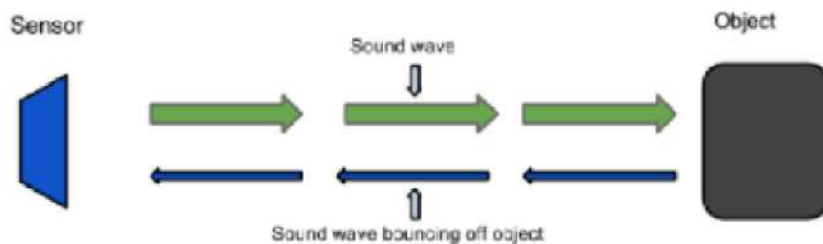
The purpose of this file is to explain how the HCSR04 works. It will give a brief explanation of how ultrasonic sensors work in general. It will also explain how to wire the sensor up to a microcontroller and how to take/interpret readings. It will also discuss some sources of errors and bad readings.

1. How Ultrasonic Sensors Work
2. HCSR04 Specifications
3. Timing chart, Pin explanations and Taking Distance Measurements
4. Wiring HCSR04 with a microcontroller
5. Errors and Bad Readings



**1. How Ultrasonic Sensors Work**

Ultrasonic sensors use sound to determine the distance between the sensor and the closest object in its path. How do ultrasonic sensors do this? Ultrasonic sensors are essentially sound sensors, but they operate at a frequency above human hearing.



The sensor sends out a sound wave at a specific frequency. It then listens for that specific sound wave to bounce off of an object and come back (Figure 1). The sensor keeps track of the time between sending the sound wave and the sound wave returning. If you know how fast something is going and how long it is traveling you can find the distance traveled with equation 1.

$$\text{Equation 1. } d = v \times t$$

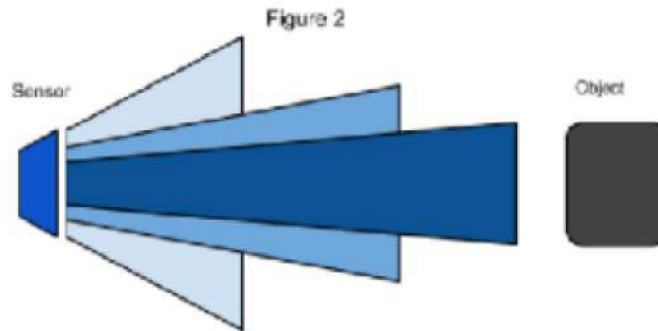
The speed of sound can be calculated based on the a variety of atmospheric conditions, including temperature, humidity and pressure. Actually calculating the distance will be shown later on in this document.

It should be noted that ultrasonic sensors have a cone of detection, the angle of this cone varies with distance, Figure 2 show this relation. The ability of a sensor to

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

detect an object also depends on the objects orientation to the sensor. If an object doesn't present a flat surface to the sensor then it is possible the sound wave will bounce off the object in a way that it does not return to the sensor.



## 2. HCSR04 Specifications

The sensor chosen for the Firefighting Drone Project was the HCSR04. This section contains the specifications and why they are important to the sensor module. The sensor modules requirements are as follows.

- Cost
- Weight
- Community of hobbyists and support
- Accuracy of object detection
- Probability of working in a smoky environment
- Ease of use

The HCSR04 Specifications are listed below. These specifications are from the Cytron Technologies HCSR04 User's Manual (source 1).

- Power Supply: +5V DC
- Quiescent Current: <2mA
- Working current: 15mA
- Effectual Angle: <15°
- Ranging Distance: 2400 cm
- Resolution: 0.3 cm
- Measuring Angle: 30°
- Trigger Input Pulse width: 10uS
- Dimension: 45mm x 20mm x 15mm
- Weight: approx. 10 g

The HCSR04's best selling point is its price; it can be purchased at around \$2 per unit.



# Handson Technology

## User Guide

### 2 Channel 5V Optical Isolated Relay Module

This is a LOW Level 5V 2-channel relay interface board, and each channel needs a 15-20mA driver current. It can be used to control various appliances and equipment with large current. It is equipped with high-current relays that work under AC250V 10A or DC30V 10A. It has a standard interface that can be controlled directly by microcontroller. This module is optically isolated from high voltage side for safety requirement and also prevent ground loop when interface to microcontroller.



#### Brief Data:

- Relay Maximum output: DC 30V/10A, AC 250V/10A.
- 2 Channel Relay Module with Opto-coupler. LOW Level Trigger expansion board, which is compatible with Arduino control board.
- Standard interface that can be controlled directly by microcontroller ( 8051, AVR, \*PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).
- Relay of high quality low noise relays SPDT. A common terminal, a normally open, one normally closed terminal.
- Opto-Coupler isolation, for high voltage safety and prevent ground loop with microcontroller.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta