



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN PH AIR DAN
PEMBERIAN PAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN CUPANG
BERBASIS TELEGRAM**

**“Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air untuk Budidaya
Ikan Cupang Berbasis Telegram”**

**TUGAS AKHIR
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

HILDA SAMIRA

1803332065

**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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN PH AIR DAN
PEMBERIAN PAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN CUPANG
BERBASIS TELEGRAM**

**“Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air untuk Budidaya
Ikan Cupang Berbasis Telegram”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

HILDA SAMIRA

1803332065

**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 : Hilda Samira

NIM : 1803332065

Tanda Tangan : 

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 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 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 : Hilda Samira
NIM : 1803332065
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 05 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Yenniwati Rafsyam, SST., M.T.
NIP. 196806271993032002

(..........)

Depok, 24 Agustus 2021

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



KATA PENGANTAR

Puji 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.

Tugas Akhir ini berisi tentang bagaimana merancang dan membangun sebuah alat sistem pengaturan pH air dan pemberian pakan untuk budidaya ikan cupang dengan menggunakan berbagai sensor dan modul berbasis Arduino dan Telegram.

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. Ibu Yenniwati Rafsyam, SST., M.T. selaku dosen pembimbing PKL yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan pengarahan untuk penulis dalam menyusun laporan ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
3. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam 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, 24 Juli 2021

Penulis



Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram

“Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram”

ABSTRAK

Ikan cupang merupakan salah satu jenis ikan hias yang digemari banyak orang, sehingga ikan ini banyak dibudidayakan. Kegiatan pembudidayaan ikan cupang memiliki beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satu diantaranya adalah derajat keasaman atau pH pada air. Pada habitat aslinya, umumnya ikan cupang hidup pada air yang memiliki pH antara 6,5-7,2. Cara untuk mendapatkan pH yang normal salah satunya adalah dengan menggunakan daun ketapang karena daun ketapang dapat menurunkan pH air. Pengaplikasian sistem ini diantaranya adalah untuk mempermudah pengecekan pH dan pemberian bubuk daun ketapang pada air akuarium ikan cupang. Mikrokontroler terhubung ke sensor pH untuk membaca nilai pH yang ada pada air akuarium dan terhubung ke motor servo untuk menjatuhkan bubuk daun ketapang. Pengecekan pH dan pemberian bubuk daun ketapang dapat dilakukan di ponsel pengguna melalui aplikasi Telegram. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mengecek pH air dengan rata-rata hasil pembacaan sensor pH lebih kecil 0,775 dari pada hasil pembacaan menggunakan pH meter. Sistem juga mampu memberikan notifikasi apabila pH yang terdeteksi lebih dari 7,2 serta dapat menjatuhkan 3-4 gram bubuk daun ketapang yang mampu menurunkan pH sebesar 0,51 dalam kurun waktu satu jam. Sistem yang dibangun secara keseluruhan bekerja dengan baik karena mampu melakukan pengecekan pH air akuarium dan pemberian bubuk daun ketapang melalui aplikasi Telegram.

Kata kunci: bubuk daun ketapang, ikan cupang, motor servo, pH air, Telegram

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



Design and build of PH Control System and Feeding for Betta Fish Cultivation Based on Telegram

“Design and Build of pH Control System for Betta Fish Cultivation Based on Telegram”

ABSTRACT

Betta fish is one type of ornamental fish that is favored by many people, this fish is widely cultivated. Betta fish farming activities have several things that must be considered, one of which is the degree of acidity or pH in the water. In their natural habitat, generally betta fish live in water that has a pH between 6.5-7.2. One way to get a normal pH is to use ketapang leaves because ketapang leaves can lower the pH of the water. The application of this system is to make it easier to check the pH and give ketapang leaf powder to the betta fish aquarium water. The microcontroller connected to the pH sensor to read the pH value in the aquarium water and connected to a servo motor to drop the ketapang leaf powder. Checking the pH and giving ketapang leaf powder can be done on the user's cellphone through the Telegram application. Based on the test results, the system is able to check the pH of the water with an average pH sensor reading of 0.775 smaller than the reading using a pH meter. The system is also able to provide notifications if the detected pH is more than 7.2 and can drop 3-4 grams of ketapang leaf powder which is able to lower the pH by 0.51 within one hour. The system that was built as a whole worked well because it was able to check the pH of the aquarium water and give ketapang leaf powder through the Telegram application.

Keywords: betta fish, ketapang leaf powder, servo motor, Telegram, water pH

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 ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Ikan Cupang.....	3
2.2. Telegram Bot.....	4
2.3. IoT.....	5
2.4. Arduino.....	6
2.5. Arduino IDE.....	7
2.6. NodeMCU.....	8
2.7. Sensor pH.....	9
2.8. Motor Servo.....	11
2.9. RTC.....	12
2.10. LCD.....	13
2.11. I2C.....	14
2.12. I/O Expansion Shield.....	15
2.13. Power Supply.....	16
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI.....	17
3.1. Rancangan Alat.....	17
3.2. Deskripsi Alat.....	17
3.3. Cara Kerja Alat.....	19
3.4. Diagram Blok.....	21
3.5. Realisasi Alat.....	21
3.5.1. Pembuatan Bot Telegram.....	21
3.5.2. Perancangan Sistem Pengaturan pH Air Berbasis Telegram.....	24
3.5.3. Perancangan <i>Casing</i>	32
BAB 4 PEMBAHASAN.....	36
4.1. Deskripsi Pengujian.....	36
4.1.1. Pengujian sensor pH.....	36
4.1.2. Pengujian Motor Servo Bubuk Daun Ketapang.....	40
4.1.3. Pengujian Bubuk Daun Ketapang Terhadap pH Air Akuarium Ikan Cupang.....	44

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



4.2. Analisa Keseluruhan Sistem Pengaturan pH air untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram	47
BAB 5 PENUTUP.....	49
5.1. Simpulan	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
BIOGRAFI PENULIS	53
LAMPIRAN.....	54



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. Ikan Cupang	4
Gambar 2.2. Telegram Messenger dan BotFather	5
Gambar 2.3. Konsep Dasar IoT.....	6
Gambar 2.4. Board Arduino Uno.....	6
Gambar 2.5. Tampilan Arduino IDE.....	8
Gambar 2.6. Board NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2.7. Bentuk Fisik Sensor pH.....	10
Gambar 2.8. Bentuk Fisik Motor Servo	11
Gambar 2.9. Bentuk Fisik RTC DS3231	13
Gambar 2.10. Tampilan LCD 16x2.....	14
Gambar 2.11. Bentuk Fisik I2C	15
Gambar 2.12. Bentuk Fisik I/O Expansion Shield.....	15
Gambar 2.13. Diagram Blok Catu Daya	16
Gambar 3.1. Ilustrasi Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang.....	18
Gambar 3.2. Diagram Alir Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang.....	20
Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang.....	21
Gambar 3.4. Tampilan Ruang Obrolan BotFather	22
Gambar 3.5. Tampilan Ruang Obrolan BotFather Saat Membuat Akun Bot	22
Gambar 3.6. Token API Budidaya Cupang Bot.....	23
Gambar 3.7. Tampilan Ruang Obrolan IDBot	23
Gambar 3.8. Akun Bot yang Sudah Dibuat	23
Gambar 3.9. Rangkaian Pengkabelan Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang	24
Gambar 3.10. Skematik Rangkaian Catu Daya.....	25
Gambar 3.11. Layout PCB Rangkaian Catu Daya.....	26
Gambar 3.12. Hasil Fabrikasi Rangkaian Catu Daya	26

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

Gambar 3.13. Tampilan <i>Casing</i> Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang.....	33
Gambar 3.14. Tampilan <i>Casing</i> Bagian Bawah.....	33
Gambar 3.15. Tampilan <i>Casing</i> Bagian Atas.....	33
Gambar 3.16. Tampilan <i>Casing</i> Bagian Samping.....	34
Gambar 3.17. Tampilan <i>Casing</i> Bagian Pengait.....	34
Gambar 3.18. <i>Casing</i> Sistem Pengaturan pH air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan Cupang	34
Gambar 3.19. Peletakan Komponen Pada <i>Casing</i>	35
Gambar 4.1. Set up Rangkaian Pengujian Sensor pH.....	37
Gambar 4.2. Pengukuran Nilai pH.....	38
Gambar 4.3. Hasil Pengukuran pH pada Bot Telegram.....	38
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Notifikasi pH>7,2	40
Gambar 4.5. Set up Rangkaian Pengujian Motor Servo untuk Bubuk Daun Ketapang.....	41
Gambar 4.6. Pengujian Motor Servo Bubuk Daun Ketapang.....	42
Gambar 4.7. Penimbangan Bubuk Daun Ketapang yang Jatuh	42
Gambar 4.8. Tampilan Bot Telegram Hasil Pengujian Motor Servo.....	43
Gambar 4.9. Set up Rangkaian Pengujian Bubuk Daun Ketapang terhadap pH Air Ikan Cupang.....	44
Gambar 4.10. Bubuk Ketapang Masuk Pada Akuarium	45
Gambar 4.11. Nilai Awal pH Air Akuarium.....	46
Gambar 4.12. Nilai pH Air Akuarium Setelah 1 Jam 40 Menit.....	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino UNO R3	7
Tabel 2.2. Spesifikasi NodeMCU V3	9
Tabel 2.3. Spesifikasi Sensor pH	10
Tabel 2.4. Spesifikasi <i>Tower Pro Micro Servo SG90</i>	12
Tabel 3.1. Penggunaan Pin Arduino UNO untuk Sistem Pengaturan pH Air.....	25
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor pH	39
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Motor Servo.....	43
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Bubuk Daun Ketapang Terhadap pH Air Aquarium .	46



- 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 LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 . Kode Program NodeMCU	54
Lampiran 2. Kode Program Arduino UNO	55
Lampiran 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem	60
Lampiran 4. Rangkaian Skematik Power Supply	61
Lampiran 5. Skematik Box Bagian Bawah dan Pengait	62
Lampiran 6. Skematik Box Bagian Atas dan Samping	63
Lampiran 7. Prototipe Sistem.....	64
Lampiran 8. Datasheet Arduino UNO	65
Lampiran 9. Datasheet NodeMCU.....	69
Lampiran 10. Datasheet Sensor pH.....	71
Lampiran 11. Datasheet Motor Servo	75
Lampiran 12. Datasheet RTC.....	76
Lampiran 13. Datasheet LCD 16x2	79
Lampiran 14. Datasheet I2C	82

**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 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu jenis ikan hias yang dibudidayakan di Indonesia adalah ikan cupang (Dewantoro, 2001). Bentuknya yang indah dan warnanya yang cantik membuat jenis ikan ini digemari banyak orang. Harga untuk ikan cupang sangat beragam, yaitu untuk ikan cupang dengan kualitas standar harganya berkisar antara Rp 50.000 sampai Rp 200.000 dan untuk kualitas tinggi harganya mencapai Rp 500.000 hingga Rp 1.000.000 (Liputan6, 2020).

Pada pandemi Covid-19 ini banyak orang yang mulai membudidayakan ikan cupang sebagai ladang bisnis dan ada pula yang melakukan budidaya hanya untuk sekedar mengisi waktu luang di rumah. Kegiatan budidaya ikan ini umumnya terdiri dari beberapa tahap, mulai dari pemeliharaan induk sampai pemeliharaan benih hingga mencapai ukuran pasar (Abd. Waris, dkk. 2018).

Selama kegiatan budidaya dilakukan harus diperhatikan agar ikan cupang tidak stres, karena pada saat itu ikan cupang dapat dengan mudah terhinngap penyakit. Keadaan tersebut salah satunya dapat disebabkan oleh kualitas air pada akuarium yang tidak baik dan terlalu banyak interaksi dengan manusia. Salah satu faktor kualitas air adalah derajat keasaman (pH) air. Menurut M.Rafii dan Masnadi (2018) nilai pH yang normal untuk kehidupan ikan pada umumnya dan ikan hias pada khususnya adalah tidak bersifat asam ataupun basa tetapi dalam keadaan netral. Pada habitat aslinya, umumnya ikan cupang hidup pada air yang memiliki derajat keasaman atau pH antara 6,5-7,2 (Sutresna, 2005).

Salah satu cara untuk mendapatkan pH yang netral ini adalah dengan menggunakan daun ketapang. Daun ketapang dapat menurunkan pH air hingga 16,5% (Priyanto Y, dkk, 2016). Selain untuk menurunkan pH, daun ketapang juga memiliki manfaat untuk menurunkan tingkat infeksi jamur, menghambat pertumbuhan bakteri, dan mempercepat penetasan embrio ikan cupang (Abd. Waris, dkk. 2018).

Berdasarkan permasalahan diatas, didapatkan judul tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Pengaturan pH Air dan Pemberian Pakan untuk Budidaya Ikan

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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan 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

Cupang Berbasis Telegram”. Pengontrolan pH air akuarium dan pemberian pakan dapat dilakukan secara *wireless* menggunakan aplikasi Telegram pada telepon pintar pengguna sehingga menurunkan interaksi antara ikan dengan manusia.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem yang mampu terkoneksi dengan Bot Telegram?
2. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem yang mampu membaca pH air melalui Telegram?
3. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem yang dapat memberikan bubuk daun ketapang ke dalam akuarium melalui Telegram?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mampu merancang dan membuat sistem yang mampu terkoneksi dengan Bot Telegram.
2. Mampu merancang dan membuat sistem yang mampu membaca pH air melalui Telegram.
3. Mampu merancang dan membuat sistem yang dapat memberikan bubuk daun ketapang ke dalam akuarium melalui Telegram.

1.4. Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Berupa prototipe sistem pengaturan pH air dan pemberian pakan untuk budidaya ikan cupang berbasis Telegram
2. Menghasilkan buku Laporan Tugas Akhir yang dapat digunakan sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa dan masyarakat umum.
3. Jurnal/artikel ilmiah yang siap untuk dipublikasikan

BAB 5 PENUTUP

5.1. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari hasil pembuatan Tugas Akhir dengan sub judul “Rancang Bangun Sisten Pengaturan pH Air untuk Budidaya Ikan Cupang Berbasis Telegram” adalah sebagai berikut.

1. Rancang bangun pada sistem pengaturan pH air yang berbasis Telegram mampu mendeteksi, memberikan informasi, dan notifikasi mengenai pH air akuarium serta pemberian bubuk daun ketapang melalui Telegram.
2. Dari hasil pengujian terhadap sampel air didapatkan hasil bahwa sistem mampu memberikan informasi mengenai kondisi pH air melalui perintah “/cekpH” pada Bot Telegram dan mampu memberikan pesan notifikasi apabila $pH > 7,2$ dengan rata-rata hasil pembacaan sensor pH lebih kecil 0,775 dari pada hasil pembacaan menggunakan pH meter.
3. Alat yang dibuat mampu menjatuhkan 3-4 gram bubuk daun ketapang ke dalam akuarium ikan cupang yang berisi 7 liter air melalui perintah “/tuangdaun” pada Bot Telegram yang telah terkoneksi dengan sistem. Bubuk daun ketapang yang digunakan dapat menurunkan pH sebesar 0,51 dalam kurun waktu satu jam.

5.2. Saran

Pada saat melakukan pengujian sensor pH sebaiknya dilakukan kalibrasi yang lebih akurat, agar nilai pH yang terbaca oleh sensor sama dengan nilai pH hasil pembacaan pH meter. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penurunan pH air dengan menggunakan bubuk daun ketapang. Dengan dibuatnya tugas akhir rancang bangun sistem pengaturan pH air untuk budidaya ikan cupang berbasis Telegram diharapkan dapat dikembangkan dari sisi sistem, fitur, dan penggunaannya dalam budidaya ikan cupang dengan skala yang lebih besar.

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 PUSTAKA

- Abd. Waris, dkk. 2018. Penggunaan Bubuk Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) dengan Dosis dan Suhu Inkubasi Berbeda Terhadap Embriogenesis dan Penetasan Telur Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V. Universitas Hasanuddin: Makassar.*
- Adiprasetyo, Nurdianto. 2017. Alat Pemberi Makan Kucing Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik D3 Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Adriansyah, Andi, dkk. 2014. RANCANG BANGUN HUMANOID ROBOTIC HAND BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Mercu Buana*, Vol.5 No.2.
- Arduino. 2021. Getting Started. <https://www.arduino.cc/>. 04 Juli 2021.
- Assegaf, Faizal Alwi. 2017. SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DAN MONITORING KELEMBABAN TANAH JARAK JAUH MENGGUNAKAN ATMEGA8535 BERBASIS WEBSERVER. *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Barus, Eltra E, dkk. 2018. OTOMATISASI SISTEM KONTROL pH DAN INFORMASI SUHU PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN RASPBERRY PI 3. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, Vol. 3, No. 2.
- BKIPM. 2011. Detail - IAS - Invasive Alien Species - IKAN CUPANG. http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipmnew/ias/ias_dtl/2. 28 Januari 2021.
- Dewantoro G.W. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (*Betta Splendes Regan*) yang berbeda umur dan pakan alaminya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1 (2) 49-52.
- DFROBOT. 2021. PH meter SKU SEN0161. https://wiki.dfrobot.com/Gravity__Analog_pH_Sensor_Meter_Kit_V2_SKU_SEN0161-V2. 03 Juli 2021.
- Efendi, Aan Tohir. 2017. SISTEM PENGENDALI PINTU BERBASIS WEB MENGGUNAKAN NODEMCU ESP 8266. *Laporan Proyek Akhir*. STMIK AKAKOM. Yogyakarta.

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 mengumunkan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Efendi, Yoyon. 2018. INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol. 4, No. 1.

El Gammal Electronics. 2021. XX30-Arduino Sensor Shield V5.0 sensor expansion board electronic building blocks. <http://www.elgammalelectronics.com/Products/Details/e886fe71-c463-42d1-a3cf-6c8dad100e6e>. 19 Juli 2021.

Endaryono, Pratama Johansah, dkk. 2014. RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN MANDIRI PADA WAHANA PERMAINAN. *JCONES* Vol. 3, No. 1 (2014) Hal: 70.

Husein, Aditama Nur. 2017. MINIATUR PINTU GESER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Proyek Akhir*. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER AKAKOM. YOGYAKARTA.

Laboratorium Fakultas Ilmu Terapan. 2021. Mengenal Motor Servo. <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/mengenal-motor-servo/>. 04 Juli 2021.

Liputan6. 2020. Mengintip Bisnis Ikan Cupang Selama Pandemi Covid-19 di Surabaya. <https://surabaya.liputan6.com/read/4343308/mengintip-bisnis-ikan-cupang-selama-pandemi-covid-19-di-surabaya>. 30 Mei 2021.

M Rafii M T, dan Masnadi M. 2018. Pengaruh Pemberian Jentik Nyamuk (*Culex* sp) Dan Cacing Sutera (*Tubifex* sp) Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Biology Educatio Science and Technology*, 1(1), 01 – 07.

Nugroho. 2020. SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN CUPANG MENGGUNAKAN METODE Dempster Shafer Berbasis Web. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Jember.

Portal Jember. 2020. 6 Manfaat Daun Ketapang untuk Ikan Cupang, Pemula Wajib Tahu Agar Sukses Budidaya Ikan Hias. <https://portaljember.pikiran-rakyat.com/gaya-hidup/pr-16750332/6-manfaat-daun-ketapang-untuk-ikan-cupang-pemula-wajib-tahu-agar-sukses-budidaya-ikan-hias>. 28 Januari 2021.

Priyanto Y, dkk. 2016. Pengaruh pemberian daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pertanian* 7(2): 44-50.



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ramdhiani, Tria Ivana. 2015. RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS ALAT PENGELOMPOKKAN BUAH KOPI BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS VIA SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32. *Laporan Akhir*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

Riswandi. 2019. SISTEM KONTROL VERTICAL GARDEN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin. Makassar.

Rozaq, Imam Abdul, dkk. 2018. KARAKTERISASI DAN KALIBARASI SENSOR PH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. *Prosiding SENDI_U 2018*. Universitas Muria: Kudus.

Rusmida. 2015. RANCANG BANGUN NAMPAN KESEIMBANGAN. *Jurnal Ilmiah Mikrotek* Vol. 1, No. 4

Sokop, Steven Jendri, dkk. 2016. Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* vol.5 no.3.

Sutresna, Yoyon. 2005. PENGARUH PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN CUPANG (Betta, sp). *Penelitian*. Universitas Galuh. Ciamis.

Techzeero. 2021. DS3231 RTC Module. <https://techzeero.com/sensors-modules/ds3231-rtc-module/>. 04 Juli 2021.

Teknisibali.com. 2021. Cara program I2C Untuk Masalah LCD Error. <https://teknisibali.com/cara-program-i2c-untuk-masalah-lcd-error/>. 04 Juli 2021.

Telegram. 2021. Telegram FAQ. <https://telegram.org/faq>. 03 Juli 2021.



BIOGRAFI PENULIS



Hilda Samira, lahir di Depok, 30 Juni 2000. Lulus dari MI Sirajul Athfal 1 pada tahun 2012, SMP Dharma Pertiwi pada tahun 2015, dan SMAN 12 Depok pada tahun 2018. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Diploma Tiga (D3) di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Telekomunikasi, 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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program NodeMCU

```
#include "CTBot.h" //lib bot telegram
CTBot myBot; //inisialisasi myBot

String ssid = "budidaya"; // Sesuaikan dengan nama wifi anda
String pass = "ikancupang"; // sesuaikan password wifi
String token = "1827916951:AAGNx7SUlhEwl_e8-rn2OtDTzSVCac7f1BE";
//token dari bot yang telah dibuat
const int idbot = 1851675778; //user id pengguna yang telah
didapatkan

void setup() {
  Serial.begin(115200); //memulai komunikasi serial
  Serial.println("Memulai TelegramBot...");

  myBot.wifiConnect(ssid, pass); //memulai koneksi dengan wifi

  myBot.setTelegramToken(token); //memulai koneksi dengan bot
  telegram

  //cek apakah koneksi terhubung
  if (myBot.testConnection())
    Serial.println("Koneksi Baik");
  else
    Serial.println("Koneksi Buruk");
}

void loop() {
  TBMessage msg; //inisialisasi msg sebagai pesan dari telegram

  if (Serial.available() > 0) { //apabila serial nodemcu ada data
  dari arduino
    Serial.flush();
    String stringMasuk = Serial.readStringUntil('\n'); //baca data
  string yang masuk melalui variabel stringMasuk

    myBot.sendMessage(idbot, stringMasuk); //kirim ke telegram
  string yang masuk
    Serial.flush();
  }
  if (myBot.getNewMessage(msg)) { //jika ada pesan dari telegram
    String stringKeluar = String(msg.text) + '\n'; //pesan
  dijadikan stringKeluar
    Serial.print(stringKeluar); //kirim stringKeluar ke arduino
  melalui komunikasi serial
  }
}
```

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





Lampiran 2. Kode Program Arduino UNO

```
#include <Servo.h> //lib servo
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //lib lcd
#include "RTClib.h" //lib rtc

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // penentuan kaki lcd
RTC_DS3231 rtc; //inisialisasi rtc

const int numRows=2; // jumlah baris
const int numCols=16; // jumlah kolom

#define PHPin 0 //kaki sensor ph pada A0
unsigned long int avgValue; // menyimpan rata2 hasil sensor
float b;
int buf[10], temp;
float kalibrasi = 6.67; //nilai untuk kalibrasi sensor ph

Servo makan; //inisialisasi servo untuk wadah pakan ikan
Servo ketapang; //inisialisasi servo pada wadah bubuk daun
ketapang

char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu",
"Kamis", "Jumat", "Sabtu"}; //membuat variabel dataHari
String hari; //membuat variabel hari
int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik; //membuat variabel
tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik

void setup() {
  Serial.begin(115200); //memulai komunikasi serial
  while (!Serial) {
    ; // wait for serial port to connect. Needed for native USB
port only
  }

  lcd.begin(); //memulai lcd
  lcd.backlight(); //memberikan cahaya pada lcd

  makan.attach(4); //servo pakan ikan terletak pada pin D4 pink
  makan.write(0); //pada kondisi 0 derajat

  ketapang.attach(5); //servo daun ketapang terletak pada pin D5
biru
  ketapang.write(0); //pada kondisi 0 derajat

  //rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //mengatur
agar waktu RTC sama dengan waktu pada laptop yang dipakai
}

void loop() { // run over and over
  char c;
  static uint32_t millisSekarang; //inisialisasi millisSekarang
  static uint16_t timeUpdatepH = 60000; //inisialisasi waktu
notifikasi pH>7,2
```

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

```

DateTime now = rtc.now(); //mendapatkan data waktu realtime dari
RTC
hari    = dataHari[now.dayOfTheWeek()]; //mendapatkan data hari
dari RTC
tanggal = now.day(), DEC; //mendapatkan data tanggal dari RTC
bulan   = now.month(), DEC; //mendapatkan data bulan dari RTC
tahun   = now.year(), DEC; //mendapatkan data tahun dari RTC
jam     = now.hour(), DEC; //mendapatkan data jam dari RTC
menit   = now.minute(), DEC; //mendapatkan data menit dari RTC
detik   = now.second(), DEC; //mendapatkan data detik dari RTC

lcd.setCursor(0,1); //menampilkan karakter dimulai pada kolom
pertama baris kedua
lcd.print(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik);
//meampilkan data jam menit detik
lcd.print(" ");

for (int i = 0; i < 10; i++) // get 10 sample value from the
sensor for the smooth the value
{
  buf [i] = analogRead(PHPin); //membaca input analog sensor ph
  delay(10);
}
for (int i = 0; i < 9; i++) //sort the analog from small to
large
{
  for (int j = i + 1; j < 10; j++)
  {
    if (buf[i] > buf[j])
    {
      temp = buf[i];
      buf[i] = buf[j];
      buf[j] = temp;
    }
  }
}
avgValue = 0;
for (int i = 2; i < 8; i++) //take average value of the 6 center
sample
  avgValue += buf[i];
float pHValue = (float)avgValue * 5.0 / 1024 / 6; //convert the
analog into millivolt
float nilaipH=7.125*pHValue-kalibrasi; //mendapatkan nilai ph
dari tegangan
lcd.setCursor(9,1); //menampilkan karakter dimulai pada kolom
kesembilan baris kedua
lcd.print("pH:"); //menampilkan "pH:"
lcd.print(nilaipH); //menampilkan nilai ph
delay(700);

if (nilaipH > 7.20) { //jika nilai ph lebih dari 7,2
  if (millis() - millisSekarang > timeUpdatepH) {
    millisSekarang = millis();
    String PH1; //membuat variable PH1
    PH1 = (String)+nilaipH+(String)+ ", PH TIDAK NORMAL" + '\n';
    //PH1 berisi nilai ph dan "PH TIDAK NORMAL"
  }
}

```




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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

    Serial.print(PH1); //mengirim PH1 melalui komunikasi serial
  }
}

if (jam == 8 && menit == 00 && detik == 0){ //jika sudah jam
08.00
  millisSekarang = millis();
  String (jamMakan1); //membuat variabel jamMakan1
  jamMakan1 = (String)+ "SUDAH WAKTU MAKAN" + '\n'; //jamMakan1
berisi "SUDAH WAKTU MAKAN"
  Serial.print(jamMakan1); //mengirim jamMakan1 melalui
komunikasi serial
  makan.write(22); //servo makan bergerak 22 derajat
  delay(80); //selama 80ms
  makan.write(0); //kembali lagi ke 0 derajat
  Serial.print("PEMBERIAN MAKAN BERHASIL"); //mengirim
"PEMBERIAN MAKAN BERHASIL" melalui komunikasi serial
  lcd.setCursor(0,0); //menampilkan karakter dimulai pada kolom
pertama baris pertama
  lcd.print(String() + "tuangmakan=" + jam + ":" + menit);
//menampilkan "tuangmakan", jam dan menit
  lcd.print(" ");
}
if (jam == 17 && menit == 00 && detik == 0){ //jika sudah jam
17.00
  millisSekarang = millis();
  String (jamMakan2); //membuat variabel jamMakan2
  jamMakan2 = (String)+ "SUDAH WAKTU MAKAN" + '\n'; //jamMakan2
berisi "SUDAH WAKTU MAKAN"
  Serial.print(jamMakan2); //mengirim jamMakan2 melalui
komunikasi serial
  makan.write(22); //servo makan bergerak 22 derajat
  delay(80); //selama 80ms
  makan.write(0); //kembali lagi ke 0 derajat
  Serial.print("PEMBERIAN MAKAN BERHASIL"); //mengirim
"PEMBERIAN MAKAN BERHASIL" melalui komunikasi serial
  lcd.setCursor(0,0); //menampilkan karakter dimulai pada kolom
pertama baris pertama
  lcd.print(String() + "tuangmakan=" + jam + ":" + menit);
//menampilkan "tuangmakan", jam dan menit
  lcd.print(" ");
}

if (Serial.available() > 0) { //jika terdapat data yang didapat
di komunikasi serial
  millisSekarang = millis();
  String perintahMasuk = Serial.readStringUntil('\n');
//inisialisasi data yang didapat menjadi perintahMasuk

  if (perintahMasuk == "/cekpH") { //jika perintahMasuk adalah
/cekpH
    if (nilaipH > 7.20) { //jika nilai ph lebih dari 7,2
      millisSekarang = millis();
      String nilaiPH1; //membuat variable nilaiPH1
      nilaiPH1 = (String)+nilaipH+(String)+ ", PH TIDAK NORMAL" +
'\n'; //nilaiPH1 berisi nilai ph dan "PH TIDAK NORMAL"

```



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

```

Serial.print(nilaiPH1); //mengirim nilaiPH1 melalui
komunikasi serial
}
else if (nilaipH < 6.50) { //jika nilai ph kurang dari 6,5
millisSekarang = millis();
String nilaiPH2; //membuat variable nilaiPH2
nilaiPH2 = (String)+nilaipH+(String)+ ", PH TIDAK NORMAL" +
'\n'; //nilaiPH2 berisi nilai ph dan "PH TIDAK NORMAL"
Serial.print(nilaiPH2); //mengirim nilaiPH melalui
komunikasi serial
}
else { //jika nilai ph lebih dari 6,5 dan kurang dari 7,2
millisSekarang = millis();
String nilaiPH3; //membuat variable nilaiPH3
nilaiPH3 = (String)+nilaipH+(String)+ ", PH NORMAL" + '\n';
//nilaiPH3 berisi nilai ph dan "PH TIDAK NORMAL"
Serial.print(nilaiPH3); //mengirim nilaiPH2 melalui
komunikasi serial
}
}
else if (perintahMasuk == "/tuangdaun") { //jika perintahMasuk
adalah /tuangdaun
millisSekarang = millis();
ketapang.write(45); //servo bubuk daun ketapang bergerak 45
derajat
delay(100); //selama 100ms
ketapang.write(0); //kembali lagi ke 0 derajat
Serial.print("PEMBERIAN DAUN BERHASIL"); //mengirim "PEMBERIAN
DAUN BERHASIL" melalui komunikasi serial
}
else if (perintahMasuk == "/tuangmakan") { //jika perintahMasuk
adalah /tuangmakan
millisSekarang = millis();
makan.write(22); //servo makan bergerak 22 derajat
delay(80); //selama 80ms
makan.write(0); //kembali lagi ke 0 derajat
Serial.print("PEMBERIAN MAKAN BERHASIL"); //mengirim
"PEMBERIAN MAKAN BERHASIL" melalui komunikasi serial
lcd.setCursor(0,0); //kembali lagi ke 0 derajat
lcd.print(String() + "tuangmakan=" + jam + ":" + menit);
//menampilkan "tuangmakan", jam dan menit
lcd.print(" ");
}
else if (perintahMasuk == "/start") { //jika perintahMasuk
adalah /start
millisSekarang = millis();
String mulai; //membuat variabel mulai
mulai = (String)"Masukan perintah /cekpH untuk mengecek pH,"
+ (String)" /tuangdaun untuk menuang bubuk daun
ketapang,"
+ (String)" dan /tuangmakan untuk menuang pakan
ikan" + '\n';
Serial.print(mulai); //mengirim variabel mulai melalui
komunikasi serial
}
else { //jika perintahMasuk bukan /cekpH /tuangdaun /tuangmakan
dan start
millisSekarang = millis();

```

```

String reply; //membuat variabel reply
reply = (String)"Masukan perintah"
      + (String) " atau kirim /start untuk melihat perintah
yang dapat digunakan" + '\n';
Serial.print(reply); //mengirim variabel reply melalui
komunikasi serial
    }
}
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

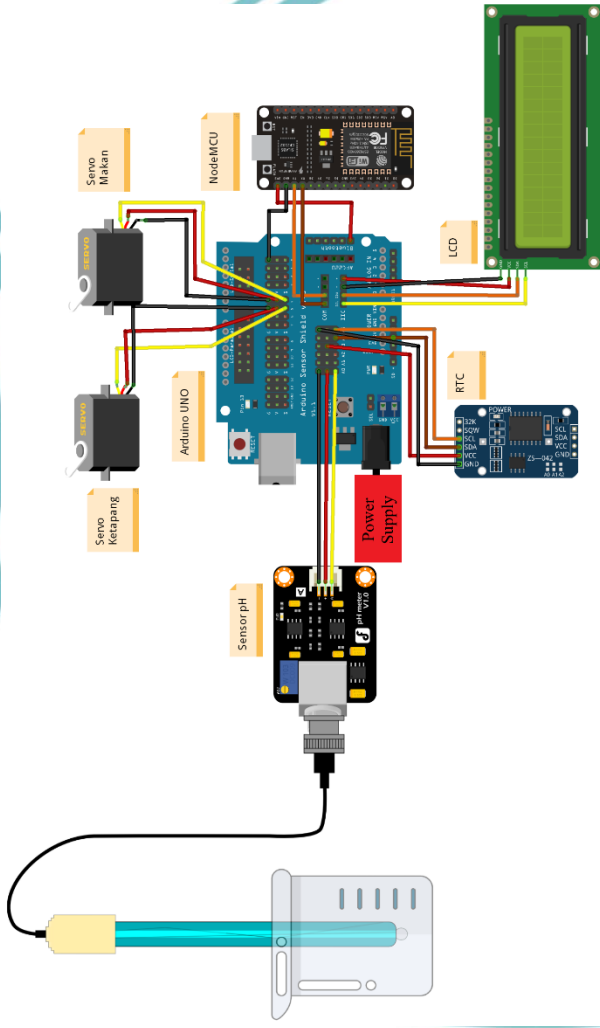

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



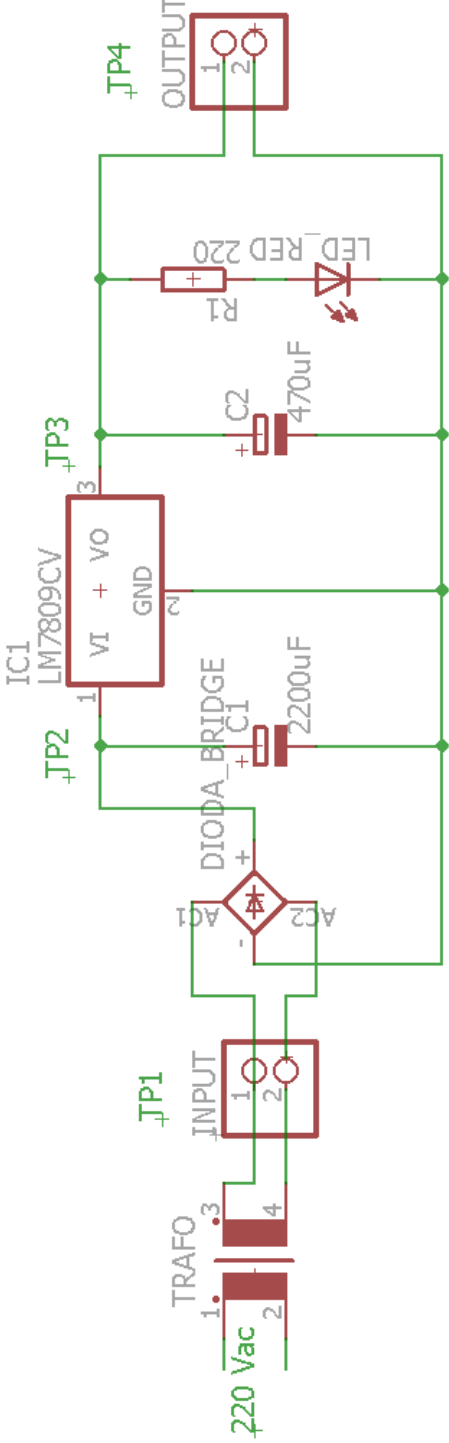
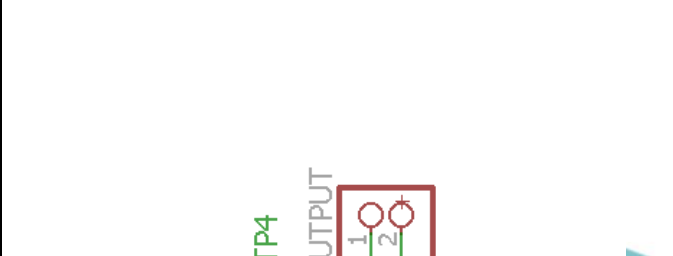
Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan Sistem

	<h1>RANGKAIAN KESELURUHAN SISTEM</h1>	<div style="text-align: center;">  <p>PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p> </div>
<h1>01</h1>	<p>Digambar <i>Hilda Samira</i> Diperiksa <i>Yenniwarti Rafsyam, S.ST., M.T.</i> Tanggal <i>24 Juli 2021</i></p>	

Lampiran 2. Rangkaian Skematik Power Supply

<h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">02</h1>	<h2 style="font-size: 1.5em; margin: 0;">RANGKAIAN SKEMATIK POWER SUPPLY</h2>		
		<p><i>Digambar</i></p>	<p><i>Hilda Samira</i></p>
	<p>PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p>		
	<p><i>Diperiksa</i></p>	<p><i>Yenniwarti Rafsyam, S.ST., M.T.</i></p>	<p><i>24 Juli 2021</i></p>

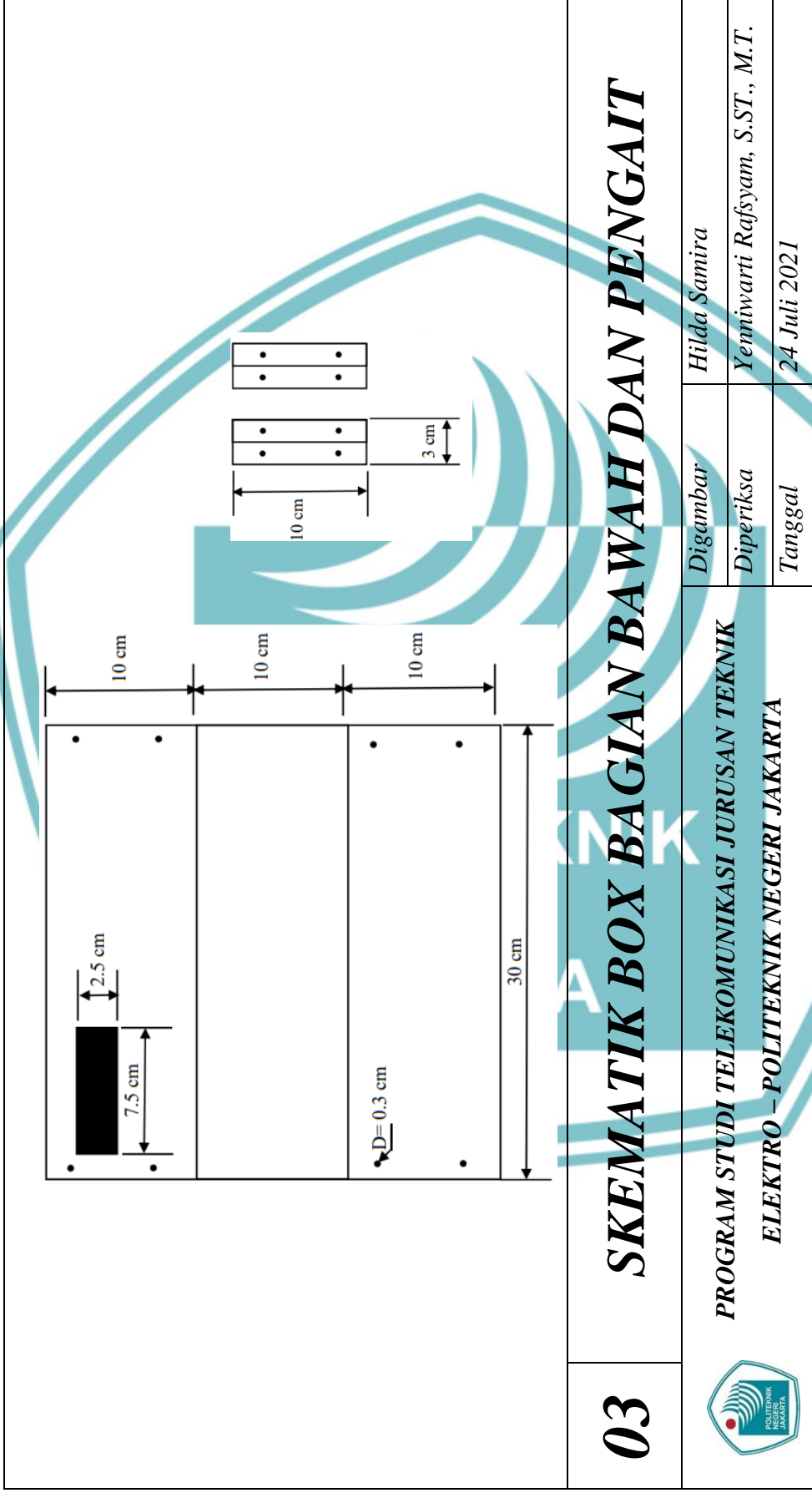
Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Skematik Box Bagian Bawah dan Pengait



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


Lampiran 4. Skematik Box Bagian Atas dan Samping



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

Lampiran 5. Prototipe Sistem

				
05	PROTOTYPE SISTEM			
	<i>Digambar</i>	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		
	<i>Diperiksa</i>			
	<i>Tanggal</i>			
<i>Hilda Samira</i>	<i>Yenniwarti Rafsyam, S.ST., M.T.</i>	<i>21 Agustus 2021</i>		

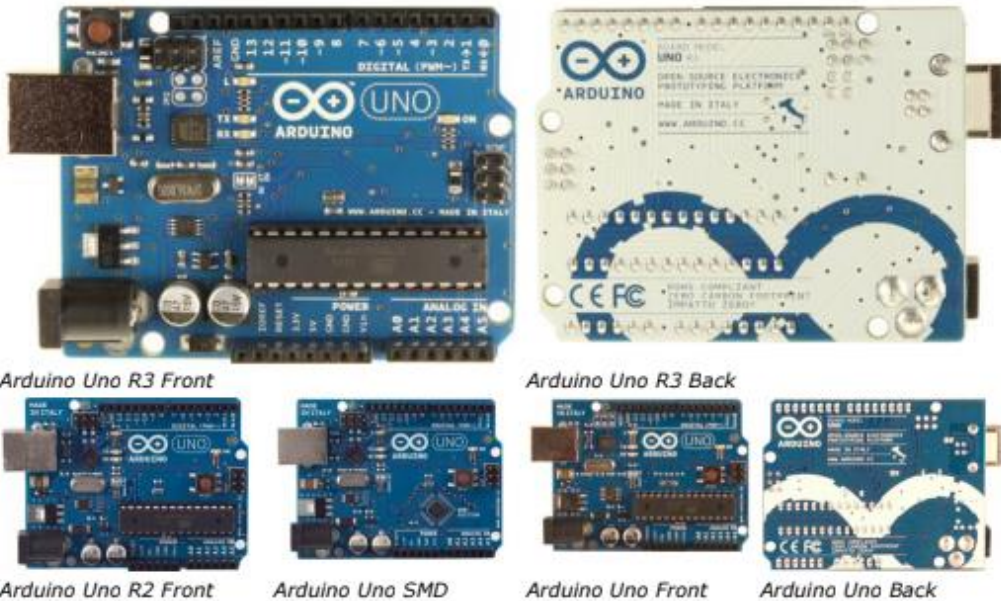


Hak Cipta :

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 1. Datasheet Arduino UNO

Arduino Uno



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 ceramic resonator, 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 Atmega16U2 (Atmega8U2 up to version R2) programmed as a USB-to-serial converter.

[Revision 2](#) of the Uno board has a resistor pulling the 8U2 HWB line to ground, making it easier to put into [DFU mode](#).

[Revision 3](#) of the board has the following new features:

- 1.0 pinout: added SDA and SCL pins that are near to the AREF pin and two other new pins placed near to the RESET pin, the IOREF that allow the shields to adapt to the voltage provided from the board. In future, shields will be compatible both with the board that use the AVR, which operate with 5V and with the Arduino Due that operate with 3.3V. The second one is a not connected pin, that is reserved for future purposes.
- Stronger RESET circuit.
- Atmega 16U2 replace the 8U2.

"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](#).

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V



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

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 (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-uno-Rev3-reference-design.zip](#) (NOTE: works with Eagle 6.0 and newer)

Schematic: [arduino-uno-Rev3-schematic.pdf](#)

Note: The Arduino reference design can use an Atmega8, 168, or 328, Current models use an ATmega328, but an Atmega8 is shown in the schematic for reference. The pin configuration is identical on all three processors.

Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** This pin outputs a regulated 5V from the regulator on the board. The board can be supplied with power either from the DC power jack (7 - 12V), the USB connector (5V), or the VIN pin of the board (7-12V). Supplying voltage via the 5V or 3.3V pins bypasses the regulator, and can damage your board. We don't advise it.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The ATmega328 has 32 KB (with 0.5 KB used for the bootloader). It also has 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.



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

- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** These pins support SPI communication using the [SPI library](#).
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

The Uno has 6 analog inputs, labeled A0 through A5, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the [analogReference\(\)](#) function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- **TWI: A4 or SDA pin and A5 or SCL pin.** Support TWI communication using the [Wire library](#).

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

See also the [mapping between Arduino pins and ATmega328 ports](#). The mapping for the Atmega8, 168, and 328 is identical.

Communication

The Arduino Uno has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega328 provides UART TTL (5V) serial communication, which is available on digital pins 0 (RX) and 1 (TX). An ATmega16U2 on the board channels this serial communication over USB and appears as a virtual com port to software on the computer. The '16U2 firmware uses the standard USB COM drivers, and no external driver is needed. However, [on Windows, a .inf file is required](#). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the Arduino board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the USB-to-serial chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Uno's digital pins.

The ATmega328 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a [Wire library](#) to simplify use of the I2C bus; see the [documentation](#) for details. For SPI communication, use the [SPI library](#).

Programming

The Arduino Uno can be programmed with the Arduino software ([download](#)). Select "Arduino Uno" from the **Tools > Board** menu (according to the microcontroller on your board). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega328 on the Arduino Uno comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

The ATmega16U2 (or 8U2 in the rev1 and rev2 boards) firmware source code is available. The ATmega16U2/8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by:

- On Rev1 boards: connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2.
- On Rev2 or later boards: there is a resistor that pulling the 8U2/16U2 HWB line to ground, making it easier to put into DFU mode.

You can then use [Atmel's FLIP software](#) (Windows) or the [DFU programmer](#) (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader). See [this user-contributed tutorial](#) for more information.

Automatic (Software) Reset



© 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

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Uno is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2/16U2 is connected to the reset line of the ATmega328 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload. This setup has other implications. When the Uno is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Uno. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Uno contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Uno has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics

The maximum length and width of the Uno PCB are 2.7 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Four screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.



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


Lampiran 2. Datasheet NodeMCU

HT

Handson Technology

User Manual V1.2

ESP8266 NodeMCU WiFi Devkit



The ESP8266 is the name of a micro controller designed by Espressif Systems. The ESP8266 itself is a self-contained WiFi networking solution offering as a bridge from existing micro controller to WiFi and is also capable of running self-contained applications.

This module comes with a built in USB connector and a rich assortment of pin-outs. With a micro USB cable, you can connect NodeMCU devkit to your laptop and flash it without any trouble, just like Arduino. It is also immediately breadboard friendly.

1 |
www.handsontec.com



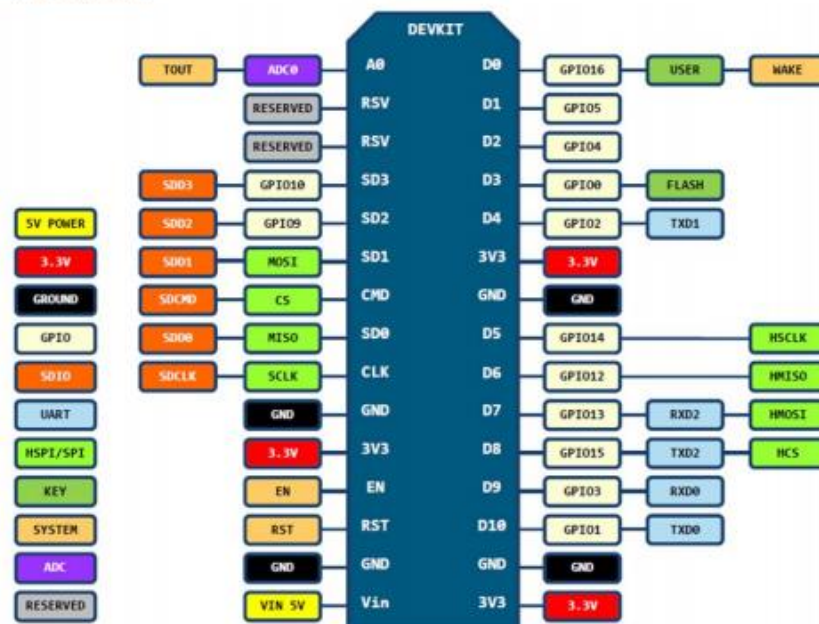
Hak Cipta :

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

1. Specification:

- Voltage:3.3V.
- Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP.
- Current consumption: 10uA~170mA.
- Flash memory attachable: 16MB max (512K normal).
- Integrated TCP/IP protocol stack.
- Processor: Tensilica L106 32-bit.
- Processor speed: 80~160MHz.
- RAM: 32K + 80K.
- GPIOs: 17 (multiplexed with other functions).
- Analog to Digital: 1 input with 1024 step resolution.
- +19.5dBm output power in 802.11b mode
- 802.11 support: b/g/n.
- Maximum concurrent TCP connections: 5.

2. Pin Definition:



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/iw supported.

3. Using Arduino IDE



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

Lampiran 3. Datasheet Sensor pH



PH meter(SKU: SEN0161)



Analog pH Meter Kit SKU: SEN0161



Analog pH Meter Kit SKU: SEN0169

Contents

- 1 Introduction
- 2 Specification
- 3 Precautions
- 4 pH Electrode Characteristics
- 5 Usage
 - 5.1 Connecting Diagram
 - 5.2 Method 1. Software Calibration
 - 5.3 Method 2. Hardware Calibration through potentiometer
- 6 FAQ



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

Introduction

Need to measure water quality and other parameters but haven't got any low cost pH meter? Find it difficult to use with Arduino? Here comes an analog pH meter, specially designed for Arduino controllers and has built-in simple, convenient and practical connection and features. It has an LED which works as the Power Indicator, a BNC connector and PH2.0 sensor interface. You can just connect the pH sensor with BNC connector, and plug the PH2.0 interface into any analog input on Arduino controller to read pH value easily.

Specification



SEN0161 dimension

- Module Power: 5.00V
- Circuit Board Size: 43mm×32mm
- pH Measuring Range: 0-14
- Measuring Temperature: 0-60 °C
- Accuracy: ± 0.1pH (25 °C)
- Response Time: ≤ 1min
- pH Sensor with BNC Connector
- PH2.0 Interface (3 foot patch)
- Gain Adjustment Potentiometer
- Power Indicator LED

Precautions

- Before and after use of the pH electrode every time, you need to use (pure)water to clean it.
- The electrode plug should be kept clean and dry in case of short circuit.
- **Preservation:** Electrode reference preservation solution is the **3N KCL** solution.
- Measurement should be avoided staggered pollution between solutions, so as not to affect the accuracy of measurement.
- Electrode blub or sand core is defiled which will make PTS decline, slow response. So, it should be based on the characteristics of the pollutant, adapted to the cleaning solution, the electrode performance recovery.



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

- Electrode when in use, the ceramic sand core and liquid outlet rubber ring should be removed, in order to make salt bridge solution to maintain a certain velocity.

NOTE: Differences between the probes, SEN0161 and SEN0169

Their usages/ specifications are almost the same. The differences locates at

Long-firing Operation: SEN0169 supports, while SEN0161 NOT, i.e. you can not immerse SEN0161 in water for Continuous Testing.

Life Span: In 25 °C, pure water, do Continuous Testing with them both, SEN0169 can work two years, while SEN0161 can only last for 6 months. And just for reference, if put them in turbid, strongly acid and alkali solution, 25°C, the life span would drop to one year (SEN0169), 1 month(or shorter, SEN0161).
Tempreture, pH, turbidity of the water effect the probe life span a lot.

Waterproof: You can immerse the whole probe SEN0169 into the water, while you can only immerse the front part of the probe SEN0161, the electrode glass bulb, into water, the rear part, from the white shell to the cable, **MUST NOT** be under water.

Strongly Acid and Alkali: SEN0169 are preferred for strongly acid and alkali test. And if your testing range is usually within pH6-8, then SEN0161 is capable for that.

pH Electrode Characteristics

The output of pH electrode is Millivolts, and the pH value of the relationship is shown as follows (25 °C):

VOLTAGE (mV)	pH value	VOLTAGE (mV)	pH value
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00



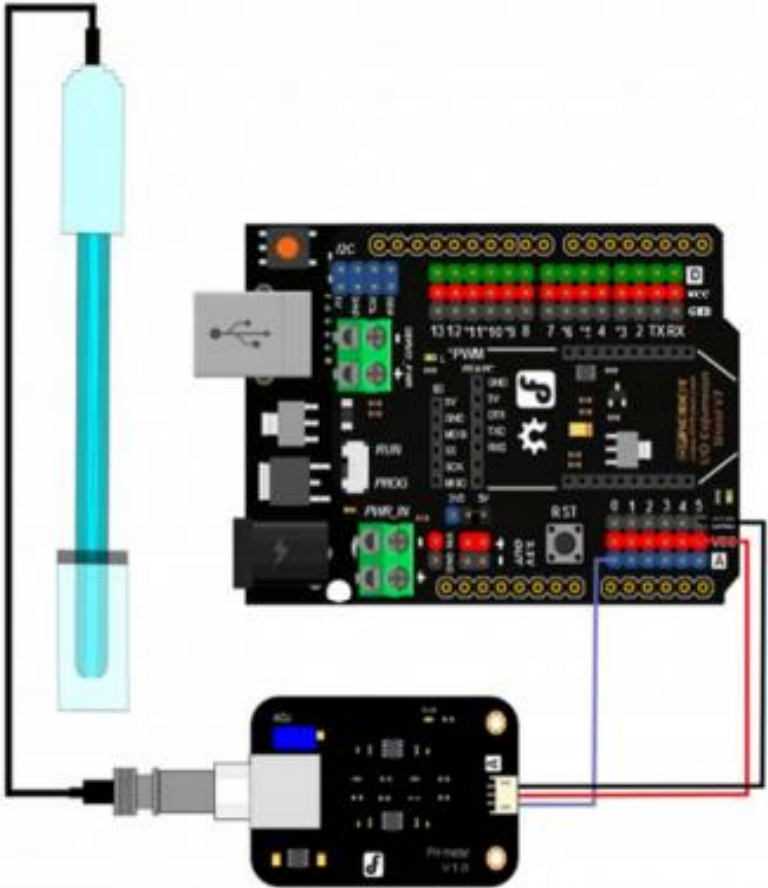
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

NOTE: It is normal that if your reading is much different with the table since you are not reading from the electrode directly but from the voltage adapter, it has converted the original voltage (-5V ~ +5V) to Arduino compatible voltage, i.e. 0 ~ 5V. [See the discussion on Forum.](#)

Usage
Connecting Diagram

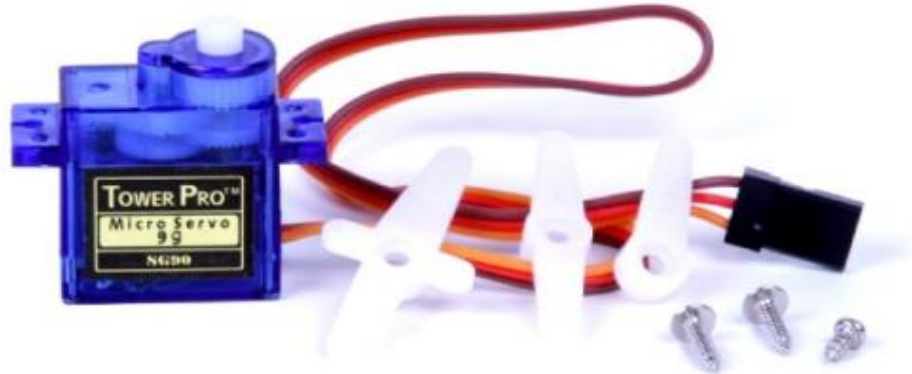




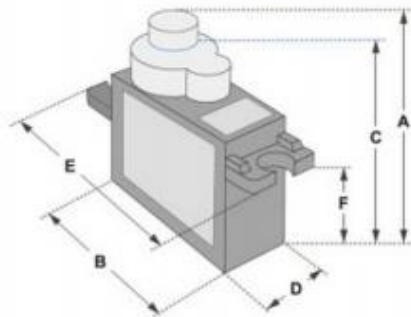
Lampiran 4. Datasheet Motor Servo

SERVO MOTOR SG90

DATA SHEET



Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but smaller. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

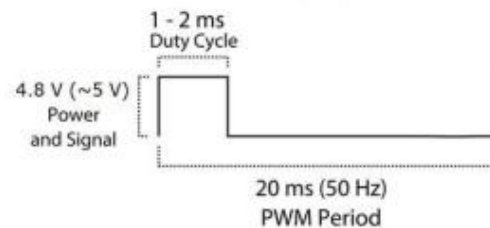


Dimensions & Specifications

A (mm) :	32
B (mm) :	23
C (mm) :	28.5
D (mm) :	12
E (mm) :	32
F (mm) :	19.5
Speed (sec) :	0.1
Torque (kg-cm) :	2.5
Weight (g) :	14.7
Voltage :	4.8 - 6

Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is middle, is all the way to the right, "-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.

PWM=Orange (⏏)
Vcc = Red (+)
Ground=Brown (-)



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 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Datasheet RTC

Rev 2, 6/05



Extremely Accurate I²C-Integrated RTC/TCXO/Crystal

General Description

The DS3231 is a low-cost, extremely accurate I²C real-time clock (RTC) with an integrated temperature-compensated crystal oscillator (TCXO) and crystal. The device incorporates a battery input, and maintains accurate timekeeping when main power to the device is interrupted. The integration of the crystal resonator enhances the long-term accuracy of the device as well as reduces the piece-part count in a manufacturing line. The DS3231 is available in commercial and industrial temperature ranges, and is offered in a 16-pin, 300-mil SO package.

The RTC maintains seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The date at the end of the month is automatically adjusted for months with fewer than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with an AM/PM indicator. Two programmable time-of-day alarms and a programmable square-wave output are provided. Address and data are transferred serially through an I²C bidirectional bus.

A precision temperature-compensated voltage reference and comparator circuit monitors the status of V_{CC} to detect power failures, to provide a reset output, and to automatically switch to the backup supply when necessary. Additionally, the RST pin is monitored as a pushbutton input for generating a reset externally.

Applications

Servers	Utility Power Meters
Telematics	GPS

Pin Configuration appears at end of data sheet.

Features

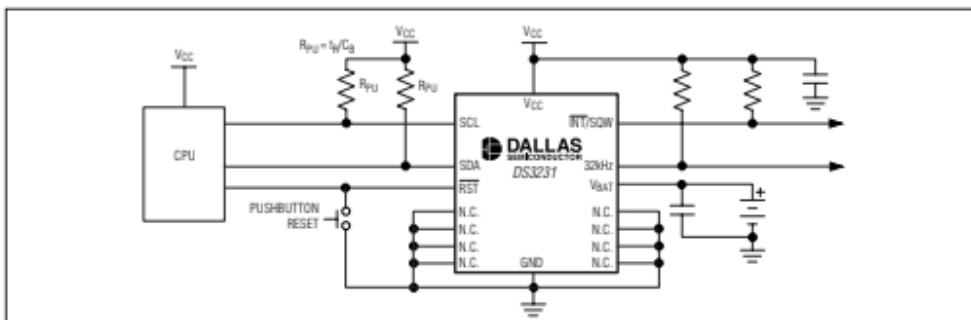
- ◆ Accuracy ±2ppm from 0°C to +40°C
- ◆ Accuracy ±3.5ppm from -40°C to +85°C
- ◆ Battery Backup Input for Continuous Timekeeping
- ◆ Operating Temperature Ranges
Commercial: 0°C to +70°C
Industrial: -40°C to +85°C
- ◆ Low-Power Consumption
- ◆ Real-Time Clock Counts Seconds, Minutes, Hours, Day, Date, Month, and Year with Leap Year Compensation Valid Up to 2100
- ◆ Two Time-of-Day Alarms
- ◆ Programmable Square-Wave Output
- ◆ Fast (400kHz) I²C Interface
- ◆ 3.3V Operation
- ◆ Digital Temp Sensor Output: ±3°C Accuracy
- ◆ Register for Aging Trim
- ◆ RST Input/Output
- ◆ UL Recognized

Ordering Information

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
DS3231S	0°C to +70°C	16 SO	DS3231
DS3231SN	-40°C to +85°C	16 SO	DS3231N
DS3231S+	0°C to +70°C	16 SO	DS3231+
DS3231SN+	-40°C to +85°C	16 SO	DS3231N+

+Denotes lead-free

Typical Operating Circuit



Purchase of I²C components from Maxim Integrated Products, Inc., or one of its sublicensed Associated Companies, conveys a license under the Philips I²C Patent Rights to use these components in an I²C system, provided that the system conforms to the I²C Standard Specification as defined by Philips.



Maxim Integrated Products 1

For pricing, delivery, and ordering information, please contact Maxim/Dallas Direct! at 1-888-629-4642, or visit Maxim's website at www.maxim-ic.com.

DS3231


DS3231

Extremely Accurate I²C-Integrated RTC/TCXO/Crystal

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Range on V _{CC} , V _{BAT} , 32kHz, SCL, SDA, \overline{RST} , \overline{INT}/SQW Relative to Ground	-0.3V to +6.0V	Storage Temperature Range	-40°C to +85°C
Operating Temperature Range (noncondensing)	-40°C to +85°C	Lead Temperature (Soldering, 10s)	+260°C/10s
Junction Temperature	+125°C	Soldering Temperature	See the Handling, PC Board Layout, and Assembly section.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS

(T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		2.3	3.3	5.5	V
	V _{BAT}		2.3	3.0	5.5	V
Logic 1 Input SDA, SCL	V _{IH}		0.7 x V _{CC}		V _{CC} + 0.3	V
Logic 0 Input SDA, SCL	V _{IL}		-0.3		+0.3 x V _{CC}	V
Pullup Voltage (SDA, SCL, 32kHz, \overline{INT}/SQW)	V _{PU}	V _{CC} = 0V			5.5V	V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 2.3V to 5.5V, V_{CC} > V_{BAT}, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Typical values are at V_{CC} = 3.3V, V_{BAT} = 3.0V, and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Active Supply Current	I _{CCA}	(Notes 3, 4)	V _{CC} = 3.63V		200	μA
			V _{CC} = 5.5V		300	
Standby Supply Current	I _{CCS}	I ² C bus inactive, 32kHz output on, SQW output off (Note 4)	V _{CC} = 3.63V		110	μA
			V _{CC} = 5.5V		170	
Temperature Conversion Current	I _{CCSCONV}	I ² C bus inactive, 32kHz output on, SQW output off	V _{CC} = 3.63V		575	μA
			V _{CC} = 5.5V		650	
Power-Fail Voltage	V _{PF}		2.45	2.575	2.70	V
Logic 0 Output, 32kHz, \overline{INT}/SQW , SDA	V _{OL}	I _{OL} = 3mA			0.4	V
Logic 0 Output, \overline{RST}	V _{OL}	I _{OL} = 1mA			0.4	V
Output Leakage Current 32kHz, \overline{INT}/SQW , SDA	I _{LO}	Output high impedance	-1	0	+1	μA
Input Leakage SCL	I _{LI}		-1		+1	μA
\overline{RST} Pin I/O Leakage	I _{OL}	\overline{RST} high impedance (Note 5)	-200		+10	μA
V _{BAT} Leakage Current (V _{CC} Active)	I _{BATLKG}			25	100	nA

2

 DALLAS MAXIM
 SEMICONDUCTOR

- 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

Extremely Accurate I²C-Integrated RTC/TCXO/Crystal

DS3231

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = 2.3V to 5.5V, V_{CC} > V_{BAT}, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Typical values are at V_{CC} = 3.3V, V_{BAT} = 3.0V, and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Frequency	f _{OUT}	V _{CC} = 3.3V or V _{BAT} = 3.3V			32.768		kHz
Frequency Stability vs. Temperature (Commercial)	Δf/f _{OUT}	V _{CC} = 3.3V or V _{BAT} = 3.3V, aging offset = 00h	0°C to +40°C		±2		ppm
			>40°C to +70°C			±3.5	
Frequency Stability vs. Temperature (Industrial)	Δf/f _{OUT}	V _{CC} = 3.3V or V _{BAT} = 3.3V, aging offset = 00h	-40°C to <0°C		±3.5		ppm
			0°C to +40°C			±2	
			>40°C to +85°C			±3.5	
Frequency Stability vs. Voltage	Δf/V				1		ppm/V
Trim Register Frequency Sensitivity per LSB	Δf/LSB	Specified at:	-40°C		0.7		ppm
			+25°C		0.1		
			+70°C		0.4		
			+85°C		0.8		
Temperature Accuracy	Temp	V _{CC} = 3.3V or V _{BAT} = 3.3V		-3		+3	°C
Crystal Aging	Δf/f ₀	After reflow, not production tested	First year		±1.0		ppm
			0–10 years			±5.0	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 0V, V_{BAT} = 2.3V to 5.5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Active Battery Current	I _{BATA}	EO _{SC} = 0, BBSQW = 0, SCL = 400kHz (Note 4)	V _{BAT} = 3.63V			70	μA
			V _{BAT} = 5.5V			150	
Timekeeping Battery Current	I _{BATT}	EO _{SC} = 0, BBSQW = 0, EN32kHz = 1, SCL = SDA = 0V or SCL = SDA = V _{BAT} (Note 4)	V _{BAT} = 3.63V		0.84	3.0	μA
			V _{BAT} = 5.5V		1.0	3.5	
Temperature Conversion Current	I _{BATTC}	EO _{SC} = 0, BBSQW = 0, SCL = SDA = 0V or SCL = SDA = V _{BAT}	V _{BAT} = 3.63V			575	μA
			V _{BAT} = 5.5V			650	
Data-Retention Current	I _{BATDR}	EO _{SC} = 1, SCL = SDA = 0V, +25°C				100	nA

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

Lampiran 6. Datasheet LCD 16x2

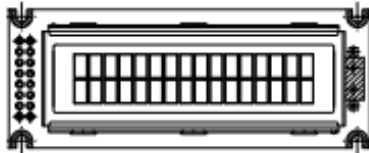


www.vishay.com

LCD-016N002M

Vishay

16 x 2 Character LCD



FEATURES

- Type: Character
- Display format: 16 x 2 characters
- Built-in controller: ST 7066 (or equivalent)
- Duty cycle: 1/16
- 5 x 8 dots includes cursor
- + 5 V power supply
- LED can be driven by pin 1, pin 2, or A and K
- N.V. optional for + 3 V power supply
- Optional: Smaller character size (2.95 mm x 4.35 mm)
- Material categorization: For definitions of compliance please see www.vishay.com/doc?99912



RoHS
COMPLIANT

MECHANICAL DATA		
ITEM	STANDARD VALUE	UNIT
Module Dimension	85.0 x 32.6	mm
Viewing Area	66.0 x 16.0	
Dot Size	0.56 x 0.66	
Dot Pitch	0.60 x 0.70	
Mounting Hole	79.0 x 25.2	
Character Size	2.96 x 5.56	

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS					
ITEM	SYMBOL	STANDARD VALUE			UNIT
		MIN.	TYP.	MAX.	
Power Supply	V_{DD} to V_{SS}	- 0.3	-	7.0	V
Input Voltage	V_I	- 0.3	-	V_{DD}	

Note

- $V_{SS} = 0$ V, $V_{DD} = 5.0$ V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS						
ITEM	SYMBOL	CONDITION	STANDARD VALUE			UNIT
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input Voltage	V_{DD}	$V_{DD} = +5$ V	4.7	5.0	5.3	V
Supply Current	I_{DD}	$V_{DD} = +5$ V	-	1.2	1.5	mA
Recommended LC Driving Voltage for Normal Temperature Version Module	V_{DD} to V_0	- 20 °C	-	-	5.2	V
		0 °C	-	-	4.2	
		25 °C	-	3.8	-	
		50 °C	3.5	-	-	
LED Forward Voltage	V_F	25 °C	-	4.2	4.6	V
LED Forward Current - Array	I_F	25 °C	-	100	-	mA
LED Forward Current - Edge			-	20	40	
EL Power Supply Current	I_{EL}	$V_{EL} = 110$ V _{AC} , 400 Hz	-	-	5.0	mA

OPTIONS									
PROCESS COLOR						BACKLIGHT			
TN	STN Gray	STN Yellow	STN Blue	FSTN B&W	STN Color	None	LED	EL	CCFL
x	x	x	x	x		x	x	x	

For detailed information, please see the "Product Numbering System" document.

Revision: 05-Oct-12

1

Document Number: 37300

For technical questions, contact: displays@vishay.com

THIS DOCUMENT IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. THE PRODUCTS DESCRIBED HEREIN AND THIS DOCUMENT ARE SUBJECT TO SPECIFIC DISCLAIMERS, SET FORTH AT www.vishay.com/doc?91000



- 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



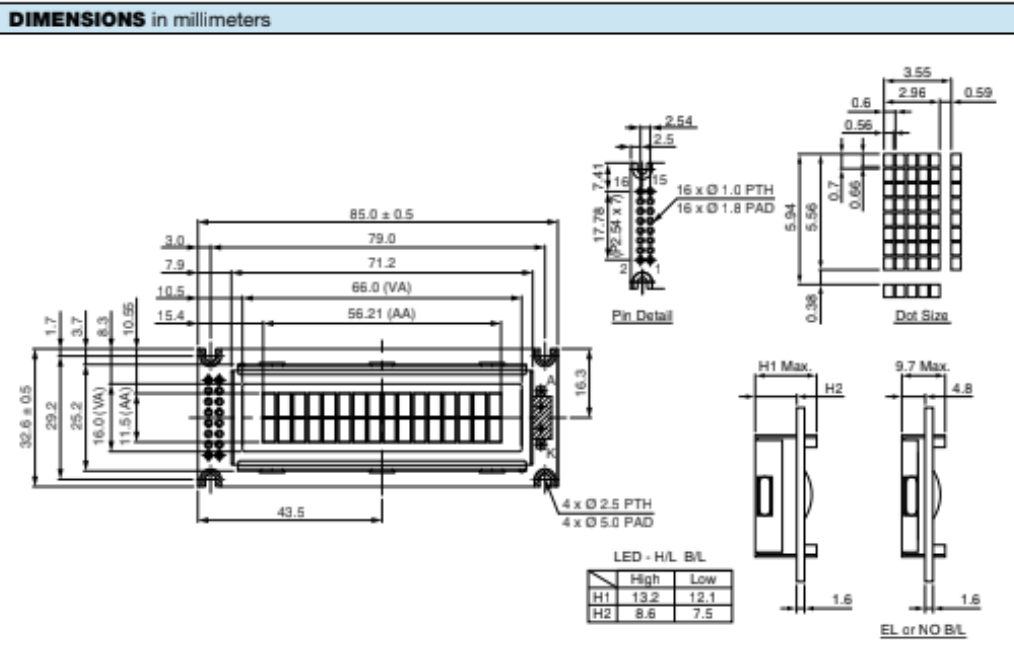
www.vishay.com

LCD-016N002M

Vishay

DISPLAY CHARACTER ADDRESS CODE																
Display Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD RAM Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
DD RAM Address	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

INTERFACE PIN FUNCTION		
PIN NO.	SYMBOL	FUNCTION
1	V _{SS}	Ground
2	V _{DD}	Power supply (+ 5 V)
3	V ₀	Contrast adjustment
4	RS	H/L register select signal
5	R/W	H/L read/write signal
6	E	H → L enable signal
7	DB0	H/L data bus line
8	DB1	H/L data bus line
9	DB2	H/L data bus line
10	DB3	H/L data bus line
11	DB4	H/L data bus line
12	DB5	H/L data bus line
13	DB6	H/L data bus line
14	DB7	H/L data bus line
15	A/V _{EE}	Power supply for B/L
16	K	Power supply for B/L



Revision: 05-Oct-12

Document Number: 37300

For technical questions, contact: displays@vishay.com

THIS DOCUMENT IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. THE PRODUCTS DESCRIBED HEREIN AND THIS DOCUMENT ARE SUBJECT TO SPECIFIC DISCLAIMERS, SET FORTH AT www.vishay.com/doc791000



© 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



www.vishay.com

Legal Disclaimer Notice

Vishay

Disclaimer

ALL PRODUCT, PRODUCT SPECIFICATIONS AND DATA ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN OR OTHERWISE.

Vishay Intertechnology, Inc., its affiliates, agents, and employees, and all persons acting on its or their behalf (collectively, "Vishay"), disclaim any and all liability for any errors, inaccuracies or incompleteness contained in any datasheet or in any other disclosure relating to any product.

Vishay makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of the products for any particular purpose or the continuing production of any product. To the maximum extent permitted by applicable law, Vishay disclaims (i) any and all liability arising out of the application or use of any product, (ii) any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages, and (iii) any and all implied warranties, including warranties of fitness for particular purpose, non-infringement and merchantability.

Statements regarding the suitability of products for certain types of applications are based on Vishay's knowledge of typical requirements that are often placed on Vishay products in generic applications. Such statements are not binding statements about the suitability of products for a particular application. It is the customer's responsibility to validate that a particular product with the properties described in the product specification is suitable for use in a particular application. Parameters provided in datasheets and / or specifications may vary in different applications and performance may vary over time. All operating parameters, including typical parameters, must be validated for each customer application by the customer's technical experts. Product specifications do not expand or otherwise modify Vishay's terms and conditions of purchase, including but not limited to the warranty expressed therein.

Hyperlinks included in this datasheet may direct users to third-party websites. These links are provided as a convenience and for informational purposes only. Inclusion of these hyperlinks does not constitute an endorsement or an approval by Vishay of any of the products, services or opinions of the corporation, organization or individual associated with the third-party website. Vishay disclaims any and all liability and bears no responsibility for the accuracy, legality or content of the third-party website or for that of subsequent links.

Except as expressly indicated in writing, Vishay products are not designed for use in medical, life-saving, or life-sustaining applications or for any other application in which the failure of the Vishay product could result in personal injury or death. Customers using or selling Vishay products not expressly indicated for use in such applications do so at their own risk. Please contact authorized Vishay personnel to obtain written terms and conditions regarding products designed for such applications.

No license, express or implied, by estoppel or otherwise, to any intellectual property rights is granted by this document or by any conduct of Vishay. Product names and markings noted herein may be trademarks of their respective owners.

© 2021 WISHAY INTERTECHNOLOGY, INC. ALL RIGHTS RESERVED

Revision: 09-Jul-2021

1

Document Number: 91000



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 7. Datasheet I2C

Handson Technology

User Guide

I2C Serial Interface 1602 LCD Module

This is I2C interface 16x2 LCD display module, a high-quality 2 line 16 character LCD module with on-board contrast control adjustment, backlight and I2C communication interface. For Arduino beginners, no more cumbersome and complex LCD driver circuit connection. The real significance advantages of this I2C Serial LCD module will simplify the circuit connection, save some I/O pins on Arduino board, simplified firmware development with widely available Arduino library.

SKU: [DSP-1182](#)

Brief Data:

- Compatible with Arduino Board or other controller board with I2C bus.
- Display Type: Negative white on Blue backlight.
- I2C Address: 0x38-0x3F (0x3F default)
- Supply voltage: 5V
- Interface: I2C to 4bits LCD data and control lines.
- Contrast Adjustment: built-in Potentiometer.
- Backlight Control: Firmware or jumper wire.
- Board Size: 80x36 mm.

1 |
www.handsontec.com

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

Setting Up:

Hitachi's HD44780 based character LCD are very cheap and widely available, and is an essential part for any project that displays information. Using the LCD piggy-back board, desired data can be displayed on the LCD through the I2C bus. In principle, such backpacks are built around PCF8574 (from NXP) which is a general purpose bidirectional 8 bit I/O port expander that uses the I2C protocol. The PCF8574 is a silicon CMOS circuit provides general purpose remote I/O expansion (an 8-bit quasi-bidirectional) for most microcontroller families via the two-line bidirectional bus (I2C-bus). Note that most piggy-back modules are centered around PCF8574T (SO16 package of PCF8574 in DIP16 package) with a default slave address of 0x27. If your piggy-back board holds a PCF8574AT chip, then the default slave address will change to 0x3F. In short, if the piggy-back board is based on PCF8574T and the address connections (A0-A1-A2) are not bridged with solder it will have the slave address 0x27.



Address selection pads in the I2C-to-LCD piggy-back board.

Table 5. PCF8574A address map

Pin connectivity			Address of PCF8574A								Address byte value		7-bit hexadecimal address without R/W
A2	A1	A0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/W	Write	Read	
V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	0	1	1	1	0	0	0	-	70h	71h	38h
V _{SS}	V _{SS}	V _{DD}	0	1	1	1	0	0	1	-	72h	73h	39h
V _{SS}	V _{DD}	V _{SS}	0	1	1	1	0	1	0	-	74h	75h	3Ah
V _{SS}	V _{DD}	V _{DD}	0	1	1	1	0	1	1	-	76h	77h	3Bh
V _{DD}	V _{SS}	V _{SS}	0	1	1	1	1	0	0	-	78h	79h	3Ch
V _{DD}	V _{SS}	V _{DD}	0	1	1	1	1	0	1	-	7Ah	7Bh	3Dh
V _{DD}	V _{DD}	V _{SS}	0	1	1	1	1	1	0	-	7Ch	7Dh	3Eh
V _{DD}	V _{DD}	V _{DD}	0	1	1	1	1	1	1	-	7Eh	7Fh	3Fh

Address Setting of PCD8574A (extract from PCF8574A data specs).

Note: When the pad A0~A2 is open, the pin is pull up to VDD. When the pin is solder shorted, it is pull down to VSS.

The default setting of this module is A0~A2 all open, so is pull up to VDD. The address is 3Fh in this case.

Reference circuit diagram of an Arduino-compatible LCD backpack is shown below. What follows next is information on how to use one of these inexpensive backpacks to interface with a microcontroller in ways it was exactly intended.



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

Reference circuit diagram of the I2C-to-LCD piggy-back board.

I2C LCD Display.

At first you need to solder the I2C-to-LCD piggy-back board to the 16-pins LCD module. Ensure that the I2C-to-LCD piggy-back board pins are straight and fit in the LCD module, then solder in the first pin while keeping the I2C-to-LCD piggy-back board in the same plane with the LCD module. Once you have finished the soldering work, get four jumper wires and connect the LCD module to your Arduino as per the instruction given below.

LCD display to Arduino wiring.

3 | www.handsontec.com