

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR DAN KETINGGIAN AIR BERBASIS *IoT* (*INTERNET OF THINGS*)

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Yufimar Taufiq

NIM : 41418120082

Pembimbing : Freddy Artadima Silaban, S.Kom., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yufimar Taufiq
NIM : 41418120082
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir dan Ketinggian Air Berbasis *IoT (Internet of Things)*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Yufimar Taufiq

LEMBAR PENGESAHAN

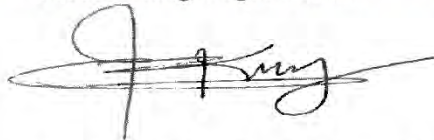
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR
DAN KETINGGIAN AIR BERBASIS *IoT*
(*INTERNET OF THINGS*)**



Disusun Oleh:

Nama : Yufimar Taufiq
NIM : 41418120082
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



(Freddy Artadima Silaban, S.Kom., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)



(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

ABSTRAK

Banjir dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi lingkungan yang sudah mulai rusak, terutama di daerah sekitar sungai, karena fungsi bantaran sungai sebagai daerah resapan air dan kawasan hijau sudah mulai hilang. Jika terjadi hujan, beberapa daerah sekitar sungai langsung terkena banjir. Minimnya informasi yang didapatkan pada saat terjadinya banjir membuat masyarakat tidak dapat mempersiapkan untuk menyelamatkan diri dan barang-barangnya. Maka dari itu perlu dibuat alat untuk pendeteksi banjir secara dini.

Namun sistem pendeteksi banjir yang ada saat ini kurang maksimal karena masih dijalankan secara manual, melalui *speaker* Toa. Pada beberapa tempat sudah memakai alat elektronik namun tidak ada informasi yang di dapatkan masyarakat jika terjadi tanda bahaya. Sehingga penulis membuat sistem pendeteksi banjir yang sudah otomatis berbasis *IoT (Internet of Things)*. Sistem menggunakan kontroler NodeMCU Esp8266, dengan kombinasi sensor potensio yang dipasang di mekanik ketinggian air, dan terhubung dengan *platform IoT Thingspeak*.

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, sistem yang dirancang dapat berjalan sesuai konsep awal. Sistem pendeteksi banjir berbasis *platform IoT*, dapat membuat *device* tersambung dengan *device* lainnya. *Device* menyalakan tanda bahaya ketika persentase ketinggian lebih dari 85% dari ketinggian maksimal. Waktu jeda pada proses unggah dan unduh, termasuk dalam kategori Cepat (≤ 10 detik). Sehingga sistem monitoring dapat di lakukan melalui layer lcd ataupun *website*.

Kata Kunci : NodeMCU, Monitoring Water Level, IoT (Internet of Things), Thingspeak

ABSTRACT

Flood can be caused by high amount of rainfall and environmental condition which begin to be damage, especially in near river area because the function of river banks as water catchment areas and green areas begin to disappear. When the rain falls, some areas around the river will be directly affected by the flood. The lack of information which is obtained before the flood happened makes people unable to save themselves and their belongings.

Therefore it is necessary to make equipment which is able to detect flood earlier. The current flood detection system is less optimal because it is still run manually through Toa speaker. In some places, electronic devices have been used, but there is no information that can be obtained by the community in case of danger. And then the authors make a flood detection system that is automatically based on IoT (Internet of Things). The system uses the NodeMCU Esp8266 controller, with a combination of a potentiometer sensor which is installed at the mechanical water level, and connected to the IoT Thingspeak platform.

Based on the results of the analysis and testing that has been done; the system that has been designed could run according to the initial concept. The IoT platform-based flood detection system could make devices connected to other devices. The device would turn on the danger signal when the altitude percentage was more than 85% of the maximum height. The lag time in uploading and downloading process was included in the Fast category (≤ 10 seconds). Therefore, the monitoring system could be done through the LCD device or website.

Keyword : NodeMCU, Monitoring Water Level, IoT (Internet of Things), Thingspeak

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah- Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR DAN KETINGGIAN AIR BERBASIS *IOT (INTERNET OF THINGS)*". Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Marjani dan Ibu Ernawati, selaku kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Freddy Artadima Silaban, S.Kom., MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya maupun di Kampus Mercu Buana Meruya.
5. Teman - teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Meruya Program Studi Teknik Elektro Angkatan 34 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai Saat sekarang ini.
6. Tyas Solit Nomiyah yang selalu memberi semangat tersendiri dalam pengerjaan Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 21 Juli 2020

Penulis



(Yufimar Taufiq)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Sistem Kendali Lingkar Terbuka (<i>Open Loop</i>)	17
2.3 Katrol	17
2.4 NodeMCU	19
2.5 Arduino IDE	20
2.6 Potensiometer	22
2.7 LED (Light Emitting Diode)	24
2.8 Modem Wifi	25
2.9 Thingspeak	27
2.10 <i>Website</i> Blog	29
2.11 Liquid Crystal	30

2.12 DC Adapter	32
2.13 Buzzer	33
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	34
3.1 Alur Perancangan Sistem	34
3.2 Perancangan Sistem	35
3.3 Perancangan Kontroler	38
3.3.1 Daftar Komponen	38
3.3.2 Rangkaian Kontroler	39
3.3.3 PCB (Printed Circuit Board)	41
3.3.4 <i>Box</i> Kontroler	43
3.3.5 Perakitan Kontroler	45
3.4 Perancangan Sensor <i>Water Level</i>	46
3.4.1 Desain Sensor	46
3.4.2 Kalkulasi Sensor	48
3.5 Pemrograman Kontroler	50
3.5.1 Diagram Alir Pemograman	50
3.5.2 Listing Program	52
3.6 Perancangan Antarmuka	58
3.6.1 Antarmuka Web Localhost (Kalibrasi)	58
3.6.2 Setting Thingspeak	61
3.6.3 Antarmuka <i>Website</i>	63
BAB IV SIMULASI PERCOBAAN DAN ANALISA	68
4.1 Pengujian Sensor	68
4.2 Pengujian Kalibrasi Alat	72
4.3 Pengujian Internal <i>Device</i>	74
4.4 Pengujian Koneksi Antar <i>Device</i>	80
4.5 Analisa Pengujian Alat	82
4.5.1 Analisa Tes Sensor	82
4.5.2 Analisa Kalibrasi Alat	85
4.5.3 Analisa Pengujian Internal <i>Device</i>	86
4.5.4 Analisa Pengujian Antar <i>Device</i>	91

BAB V PENUTUP	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram blok <i>open loop</i>	17
Gambar 2.2 Katrol	18
Gambar 2.3 Katrol tetap: pada tiang bendera (kiri) dan sumur timba (kanan)	18
Gambar 2.4 Keuntungan mekanis pada katrol tetap	19
Gambar 2.5. Pin out NodeMCU V2	20
Gambar 2.6 Arduino IDE	21
Gambar 2.7 Dimensi potensiometer	23
Gambar 2.8 Rangkaian pembagi tegangan seri	24
Gambar 2.9 LED (Light Emitting Diode)	25
Gambar 2.10 Wifi <i>Router</i> XLGO	26
Gambar 2.11 Thingspeak	27
Gambar 2.12 Tampilan awal <i>website thingspeak</i>	28
Gambar 2.13 Ikon blogger	30
Gambar 2.14 Liquid Crystal I2C	31
Gambar 2.15 AC DC Adapter	32
Gambar 2.16 Buzzer	33
Gambar 3.1 Alur perancangan	35
Gambar 3.2 <i>Monitoring water level and flood detector system</i>	36
Gambar 3.3 Diagram blok	37
Gambar 3.4 Rangkaian keseluruhan sistem	39
Gambar 3.5 Rangkaian sensor	40
Gambar 3.6 Rangkaian LCD	40
Gambar 3.7 Rangkaian LED	41
Gambar 3.8 <i>Shield</i> kontroler NodeMCU	42
Gambar 3.9 <i>Shield extension I/O</i>	42
Gambar 3.10 (a) PCB kontroler (b) PCB <i>output</i> sistem	43
Gambar 3.11 Kontroler <i>shield</i> yang sudah jadi	43
Gambar 3.12 Desain <i>box</i>	44
Gambar 3.13 Kontroler setelah perakitan (1)	45

Gambar 3.14 Kontroler setelah perakitan (2)	46
Gambar 3.15 Desain sensor <i>water level</i>	47
Gambar 3.16 Diagram alir pemograman	51
Gambar 3.17 Directive include	53
Gambar 3.18 Pengaturan thingspeak	53
Gambar 3.19 Program void setup	54
Gambar 3.20 Program <i>send web page</i>	55
Gambar 3.21 <i>Void loop programing (1)</i>	56
Gambar 3.22 <i>Void loop programing (2)</i>	57
Gambar 3.23 Kode HTML web kalibrasi	58
Gambar 3.24 Tampilan web kalibrasi	59
Gambar 3.25 Langkah Thingspeak (1)	61
Gambar 3.26 Langkah Thingspeak (2)	62
Gambar 3.27 Langkah Thingspeak (3)	62
Gambar 3.28 Langkah Thingspeak (4)	63
Gambar 3.29 Tampilan blogger	64
Gambar 3.30 <i>Interface monitoring device A</i>	64
Gambar 3.31 <i>Interface monitoring device B</i>	66
Gambar 4.1 Grafik tes data digital sensor A	70
Gambar 4.2 Grafik tes data digital sensor B	71
Gambar 4.3 Grafik <i>Device A</i>	77
Gambar 4.4 Grafik <i>device B</i>	79
Gambar 4.5 Hasil persentase <i>output</i> sensor <i>Device A</i>	84
Gambar 4.6 Hasil persentase <i>output</i> sensor <i>device B</i>	84
Gambar 4.7 Grafik pengelompokan waktu	89
Gambar 4.8 Grafik pengelompokan waktu	90
Gambar 4.9 Grafik hasil pengujian antar <i>device (A)</i>	93
Gambar 4.10 Grafik hasil pengujian antar <i>device (B)</i>	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya	5
Tabel 3.1 Pembagian kegunaan pin NodeMCU	41
Tabel 3.2 <i>Send web page</i>	56
Tabel 3.3 Status aman	57
Tabel 3.4 Status bahaya	57
Tabel 3.5 Mode kalibrasi	57
Tabel 3.6 Mode thingspeak	57
Tabel 3.7 Konten web kalibrasi	60
Tabel 3.8 Fungsi dan kode HTML tampilan <i>device a</i>	65
Tabel 3.9 Fungsi dan kode HTML tampilan <i>device B</i>	66
Tabel 4.1 Data tes sensor <i>device A</i>	68
Tabel 4.2 Data sensor <i>device B</i>	70
Tabel 4.3 Pengujian kalibrasi kontroler A	72
Tabel 4.4 Pengujian kalibrasi kontroler B	73
Tabel 4.5 Pengujian <i>device A</i>	75
Tabel 4.6 Pengujian <i>device B</i>	78
Tabel 4.7 Data pengujian antar <i>device</i>	80
Tabel 4.8 Hasil tes sensor <i>device A</i>	83
Tabel 4.9 Hasil tes sensor <i>device B</i>	83
Tabel 4.10 Hasil tes kalibrasi <i>device</i>	85
Tabel 4.11 Hasil pengujian internal <i>device A</i>	87
Tabel 4.12 Hasil pengujian internal <i>device B</i>	88
Tabel 4.13 Hasil pengujian antar <i>device (A)</i>	91
Tabel 4.14 Hasil pengujian antar <i>device (B)</i>	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet NodeMCU Version V1	99
Lampiran 2 Dokumen Desain Sensor Pelampung	105
Lampiran 3 Listing Program Arduino Device A	111
Lampiran 4 Listing Program Arduino Device B	116
Lampiran 5 Database Pembacaan Sensor A	122
Lampiran 6 Database Pembacaan Sensor B	123
Lampiran 7 Database Koneksi Antar Device	125

