

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS
AMONIA (NH₃) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi
Universitas Pendidikan Indonesia



Disusun oleh:
Adhwa Alifia Putri
NIM. 1909162

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS
AMONIA (NH₃) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA**

Oleh

Adhwa Alifia Putri

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan
dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Adhwa Alifia Putri**

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian.

Dengan dicetak ulang, di fotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

Adhwa Alifia Putri, 2023

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS AMONIA (NH₃) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Adhwa Alifia Putri

1909162

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS AMONIA
(NH₃) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN
APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA**

Disetujui dan Disahkan oleh:

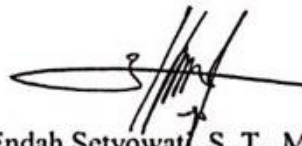
Pembimbing I,



Syifaul Fukda, S. Pd., M. T.

NIP. 920190219920713101

Pembimbing II,



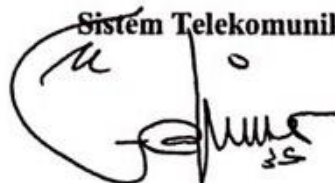
Endah Setyowati, S. T., M. T.

NIP. 920190219920908201

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S. Pd., M. T.

NIP. 92019021990111101

ABSTRAK

Adhwa Alifia Putri (1909162). *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia (NH₃) Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Blynk: Studi Kasus Pada Waduk Cirata.* Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Upi di Purwakarta (2023).

Kualitas air yang baik menjadi faktor utama untuk menunjukkan kehidupan dan tingkat pertumbuhan perikanan di dalam perairan. Kondisi kualitas air tersebut dapat berpengaruh terhadap ikan yang berkembang di dalam perairan. Adanya kegiatan budidaya ikan dalam Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata ini mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air waduk, pendangkalan waduk, dan lain-lain. Penyebab menurunnya kualitas air waduk, disebabkan oleh banyaknya limbah organik sisa pakan dan hasil metabolisme ikan dalam budidaya KJA yang terbuang ke dalam perairan. Amonia merupakan zat pengkontaminasi paling umum dalam sistem akuakultur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem pendeteksi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mendeteksi kadar gas amonia dalam air. Sistem pendeteksi yang dihasilkan dikembangkan dengan menggunakan komponen elektronika komersial meliputi sensor MQ-137, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266 dan LCD 1602 I2C. Metode yang digunakan yaitu dengan menguji jarak dari permukaan air, jenis air, dan kualitas air pada Waduk Cirata. Hasil pengujian yaitu sistem bekerja lebih baik pada jarak 5 cm dari permukaan air dibandingkan dengan jarak 12 cm dari permukaan air. Dalam air mineral, didapatkan rata-rata 0,1 ppm. Pada cairan pemutih pakaian, didapatkan rata-rata 0,11 ppm. Pada Waduk Cirata, didapatkan hasil rata-rata 0,02 ppm. Dan pada sampel dari Waduk Cirata didapatkan rata-rata 1,185 ppm. Beberapa faktor lain dari tidak tepatnya hasil sensor MQ-137 yaitu gangguan angin. Sehingga, sistem lebih ideal untuk dioperasikan dengan jarak yang lebih dekat dari permukaan air dan juga ruang lingkungan sekitarnya tidak terbuka. Sistem yang dihasilkan ini berpotensi untuk diuji pada skala yang luas dan dilakukan uji standar pengukuran pembandingan.

Kata kunci: Gas Amonia, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Sensor MQ-137, Waduk Cirata

ABSTRACT

Adhwa Alifia Putri (1909162). *Design System of Ammonia (NH₃) Gas Detector Based on Internet of Things Using Blynk Application: A Case Study on Cirata Reservoir.* Telecommunication System Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia UPI Campus in Purwakarta (2023).

Good water quality is the major factor in determining fisheries life and growth rate in the waters. The water quality conditions can affect the fish that thrive in the waters. The existence of fish farming activities in floating net cages (KJA) in the Cirata Reservoir decreased reservoir water quality, siltation of reservoirs, and others. The cause of the decline in the quality of reservoir water is thought to be due to the large amount of organic waste left over from feed and the results of fish metabolism in KJA cultivation which are wasted into the waters. Ammonia is the most common contaminant in aquaculture systems. This research aims to produce an Internet of Things (IoT) based detection system to detect ammonia gas levels in water. The resulting detection system was developed using commercial electronic components including the MQ-137 sensor, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, and 1602 I2C LCD. The method used is to test the distance from the water surface, the type of water, and the quality of the water in the Cirata Reservoir. The test results show that the system works better at a distance of 5 cm from the water surface compared to a distance of 12 cm from the water surface. In mineral water, an average of 0.1 ppm is obtained. In liquid clothing bleach, an average of 0.11 ppm is obtained. In the operational environment, an average yield of 0.02 ppm was obtained. And in samples from the Cirata Reservoir, an average of 1.185 ppm was obtained. Several other factors contributed to the inaccuracy of the MQ-137 sensor, namely wind disturbance. Thus, the system is ideal to be operated at a closer distance from the surface of the water and also the surrounding environmental space is not open. The resulting system has the potential to be tested on a wide scale and subjected to standard measurement benchmark tests.

Keywords: Ammonia Gases, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, MQ-137 Sensor, Cirata Reservoir

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Struktur Organisasi Penulisan	6
BAB II.....	8
KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Relevan	8
2.2 Waduk Cirata.....	12
2.3 Keramba Jaring Apung (KJA).....	13
2.4 Kadar Gas Amonia (NH ₃).....	13
2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	15

2.6	Arduino Uno.....	16
2.7	NodeMCU ESP8266.....	16
2.8	Sensor Gas Amonia MQ-137	17
2.9	LCD 1602.....	18
2.10	Arduino IDE.....	18
2.11	Blynk.....	19
BAB III.....		20
METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Alat dan Bahan	20
3.1.1	Alat	20
3.1.2	Bahan	21
3.2	Jenis Penelitian	24
3.2.1	<i>Research and information collecting</i>	25
3.2.2	<i>Planning</i>	25
3.2.3	<i>Develop preliminary form of product</i>	26
3.2.4	<i>Preliminary field testing</i>	26
3.2.5	<i>Main field testing</i>	26
3.3	Prinsip Kerja Sistem	27
3.4	Perancangan <i>Software</i>	28
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.5.1	Dokumentasi.....	29
3.5.2	Observasi.....	29
3.5.3	Studi Pustaka dan Studi Literatur	29
3.6	Waktu dan Tempat Penelitian	30
BAB IV		31
HASIL DAN PEMBAHASAN		31

4.1	Hasil.....	31
4.1.1	Pengujian Mandiri Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia.....	31
4.1.2	Pengujian Pendeteksi Sistem Kadar Gas Amonia pada Lingkungan Operasional (Waduk Cirata).....	41
4.1.3	Pengujian Pendeteksi Sistem Kadar Gas Amonia pada 10 Sampel Air Keramba Jaring Apung Waduk Cirata.....	46
4.2	Pembahasan.....	51
4.2.1	Nilai Rs/Ro ke ppm pada Sensor Gas Amonia MQ-137	53
4.2.2	Menghubungkan Hasil Pembacaan Sensor ke <i>Google Spreadsheets</i> 56	
4.2.3	Tampilan Aplikasi Blynk di ponsel.....	57
BAB V.....		60
KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Implikasi.....	61
5.3	Rekomendasi	62
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini	8
Tabel 3.1 Spesifikasi sistem	20
Tabel 3.2 Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.....	21
Tabel 4.1 Hasil uji coba sistem dalam air mineral.....	37
Tabel 4.2 Hasil uji coba sistem pada cairan pemutih pakaian.....	40
Tabel 4.3 Hasil uji coba sistem pada Waduk Cirata selama 6 jam.....	42
Tabel 4.4 Grafik dari 10 sampel	47
Tabel 4.5 Hasil uji coba sistem pada 10 sampel yang diambil Waduk Cirata	51
Tabel 4.6 Program pada Arduino IDE	56
Tabel 4.7 Hasil coding untuk mencadangkan data ke Google Spreadsheets	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waduk Cirata.....	12
Gambar 2.2 Keramba Jaring Apung	13
Gambar 2.3 Arduino Uno R3	16
Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266.....	17
Gambar 2.5 Sensor MQ-137	18
Gambar 2.6 LCD 1602 I2C	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> tahapan perencanaan	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	27
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> pembuatan proyek Blynk	28
Gambar 4.1 Air endapan pakan ikan	32
Gambar 4.2 Uji coba sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan air	32
Gambar 4.3 Kondisi air setelah 1 jam.....	33
Gambar 4.4 Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan air.....	33
Gambar 4.5 Uji coba sistem dengan jarak 12 cm di atas permukaan air	34
Gambar 4.6 Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 12 cm di atas permukaan air.....	34
Gambar 4.7 Air mineral	35
Gambar 4.8 Uji coba sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral ...	36
Gambar 4.9 Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan air mineral	36
Gambar 4.10 Cairan pemutih pakaian	38
Gambar 4.11 Uji coba sistem dengan jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian.....	39
Gambar 4.12 Grafik hasil uji coba sistem setelah 1 jam dengan jarak 5 cm di atas permukaan cairan pemutih pakaian.....	39
Gambar 4.13 Uji coba sistem pada KJA Waduk Cirata.....	41
Gambar 4.14 Grafik hasil uji coba pada KJA Waduk Cirata.....	42
Gambar 4.15 Sampel air pada lingkungan operasional	46
Gambar 4.16 Pengujian pada salah satu sampel.....	47

Gambar 4.17 Sistem pendeteksi kadar gas amonia dalam air	52
Gambar 4.18 Sistem pendeteksi kadar gas amonia dalam air ketika dibuka	52
Gambar 4.19 <i>Sensitivity characteristics of the MQ-137</i>	54
Gambar 4.20 Tampilan awal setelah login	58
Gambar 4.21 <i>Interface MQ-137 Monitoring</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Testing Codes</i> Mencari Ro	67
Lampiran 2. <i>Coding</i> Arduino Uno	68
Lampiran 3. <i>Coding</i> NodeMCU ESP8266	72
Lampiran 4. Dokumentasi	77
Lampiran 5. Dokumentasi produk	77
Lampiran 6. Bukti Bimbingan	78
Lampiran 7. <i>Datasheet</i> MQ-137 Sensor	80

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, P., Jubaedah, I., & Sudinno, D. (2017). Kualitas Air dan Beban Limbah Karamba Jaring Apung di Waduk Jatiluhur Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 35–47. <https://doi.org/10.33378/jppik.v11i1.84>
- Annisa, S. (2022). Gambaran Penggunaan Disinfektan Pada Rumah Tangga Selama Pandemi Covid-19 Di Wilayah Jabodetabek Tahun 2021.
- Barokah, M. S., Akliyah, L. S., & Fardani, I. (17-08). Kajian Kesesuaian Kualitas Perairan Waduk Cirata Untuk Kegiatan Karamba Jaring Apung Kabupaten Purwakarta. *Prosiding Perencanaan Wilayah dan Kota*, 3(2), 420–422. <http://dx.doi.org/10.29313/pwk.v0i0.7783>
- Dismawan, M. A. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengendalian dan Monitoring Keamanan Pintu Rumah Berbasis IoT (Internet of Things) dengan Menggunakan Aplikasi Blynk di Ponsel Android [Thesis (D3), Universitas pendidikan Indonesia]. repository.upi.edu
- Dwipayana, M. S. J. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Kadar Amonia, pH dan Kekeruhan pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis IoT [Thesis (S1), Politeknik Negeri Bali]. <http://repository.pnb.ac.id/id/eprint/3775>
- Efendi, H., Agus Ganda Permana, & Hartaman, A. (2020). Perancangan dan Implementasi Alat Monitoring Kelayakan Air Pada Kolom Ikan Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Mikrokontroler. *Universitas Telkom*, 6(2), 3863.
- Hofstetter, D., Fabian, E., & Lorenzoni, A. G. (2021). Ammonia Generation System for Poultry Health Research Using Arduino. *Sensors*, 21(19), 6664. <https://doi.org/10.3390/s21196664>
- Ishak, M. F., Sunarya, U., Novianti, A., & St, S. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Kontrol dan Monitoring Kapal Ukur Kualitas Air Berbasis Android. 3(3).
- Kaswan, K. S., Singh, S. P., & Sagar, S. (2020). Role Of Arduino In Real World Applications. 9(01), 1113.

- Khoiron, M. B. (2020). *Prototype Sistem Monitoring dan Pengurusan Air Kolam Ikan Secara Otomatis Berbasis IoT* [Thesis (S1), Universitas Islam Indonesia].
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/28274/16524091%20Muhammad%20Bahrudin%20Khoiron.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kurniawan, A. & Wilianto. (2018). Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet of Things. *8*(2), 36–39. <https://dx.doi.org/10.31940/matrix.v8i2.818>
- Malche, T., Tharewal, S., & Pallavi Bhatt, D. (2021). A Portable Water Pollution Monitoring Device for Smart City based on Internet of Things (IoT). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *795*(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/795/1/012014>
- Murad, R. F., Almasir, G., & Harahap, C. R. (2022). Pendeteksi Gas Amonia Untuk Pembesaran Anak Ayam Pada Box Kandarf Menggunakan MQ-135. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, *3*(1), 120–130. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Nastiti, A. S., Hartati, S. T., & Nugraha, B. (2018). Analisis Degradasi Lingkungan Perairan dan Keterkaitannya Dengan Kematian Massal Ikan Budidaya di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, *10*(2).
- Noor, A., Arif Supriyanto, & Herfia Rhomadhona. (2020). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile. *Joutica*, *5*(1), 316. <https://doi.org/10.30736/jti.v5i1.329>
- Nugroho, M. A., & Rivai, M. (2019). Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar Amonia untuk Budidaya Ikan yang Diimplementasi pada Raspberry Pi 3B. *Jurnal Teknik ITS*, *7*(2), 374–379. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.30920>
- Nurhayati, A.-, & Herawati, T.-. (2018). Analisis Faktor Adopsi Inovasi Perikanan Budidaya Karamba Jaring Apung di Waduk Cirata. *Jurnal Penyuluhan*, *14*(2). <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v14i2.18928>
- Pambudi, A. D., & Wulandari, S. A. (2022). Sistem Monitoring Sungai Berbasis IoT. *Elektrika*, *14*(2), 76. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v14i2.5754>

- Parihar, Y. S. (2019). Internet of Things and Nodemcu A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products. *IJ Publication*, 6(6), 1085–1088. <http://doi.one/10.1729/Journal.22685>
- Prayoga, A., Ramdhani, Y., Mubarak, A., & Topiq, S. (2018). Pengukur Tingkat Kekeruhan Keasaman Dan Suhu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Berbasis Android. 5(2), 248–254. <https://doi.org/10.31294/ji.v5i2.3819>
- Prayudha, R. (2020). Sistem Pendeteksi Kualitas Air Bersih Menggunakan Sensor PH dan Sensor TDS Berbasis Mobile (Studi Kasus Penampungan Air Bersih Desa Rawa Burung) [Thesis (S1), Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/53774/1/RAHA-DITHIA%20PRAYUDHA-FST.pdf>
- Pulungan, I. H., Nasution, T. I., Ningsih, H. W., Tarigan, K., & Fathurrahman. (2020). An Automatic and Realtime Control of Ammonia Concentration in Catfish Pond Water Based on MQ137 Sensor. *Journal of Physics: Conference Series*, 1428(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1428/1/012054>
- Putro, B. E., & Masrofah, I. (2019). Kualitas Fisik dan Kimia Sungai Citarum yang bermuara ke Waduk Cirata di Wilayah Kabupaten Cianjur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(3), 628. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.711>
- Rohmawati, O. (2020). Kadar Amonia (NH₃), Nitrit (NO₂) dan Nitrat (NO₃) Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Akuaponik Dengan Tanaman Kangkung (*Ipomoea aquatica*), Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dan Bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) [Thesis (S1), Universitas Airlangga]. <https://repository.unair.ac.id/98775/>
- Royan, M. R., Solim, M. H., & Santanumurti, M. B. (2019). Ammonia-eliminating potential of *Gracilaria* sp. And zeolite: A preliminary study of the efficient ammonia eliminator in aquatic environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, 012002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/236/1/012002>

- Rumetna, M. S., Lina, T. N., & Santoso, A. B. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Research and Development. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1). <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3731>
- Seneviratne, P. (2018). Hands-On Internet of Things with Blynk: Build on the power of Blynk to configure smart devices and build exciting IoT projects (hlm. 10). Packt Publishing Ltd.
- Setiawan, H., & Handayani, Z. (2021). Pendeteksi Pencemaran Air Sungai di Desa Ruak Berbasis Internet of Things (IoT). 2(2).
- Setiawan, R. I. (2021). Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar pH, Suhu, dan Amonia Akuaponik Berbasis IoT [Thesis (S1), Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/36476/16524064%20Rofiq%20Ikhsan%20Setiawan.pdf?sequence=1>
- Udin, Hamrul, H., & Mansyur, Muh. F. (2021). Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things. *Universitas Sulawesi Barat*, 2(2), 66–72. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i2.219>
- Wahjono, H. D. (2018). Pengembangan Sistem Database Online Monitoring (OnLimo) Kualitas Air. *Jurnal Air Indonesia*, 1(2). <https://doi.org/10.29122/jai.v1i2.2347>
- Wicaksono, A. (2019). Media Pembelajaran IoT Menggunakan ESP8266 pada Mata Kuliah Komunikasi Data dan Interface [Thesis (S1), Universitas Negeri Yogyakarta]. <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/65922>
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT) (hlm. 20–29). UNSPress.