

**PERANCANGAN ALAT MONITORING KELAYAKAN AIR KOLAM
RENANG DENGAN MIKROKONTROLER BERBASIS WEBSITE**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Narendra Harjuno Indriarto Handoyo
202010370311064

Bidang Minat :
Sistem Keamanan Jaringan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**Perancangan Alat Monitoring Kelayakan Air Kolam Renang
Dengan Mikrokontroler Berbasis Website**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**



Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Zamah Sari ST., MT.
NIP. 10814100555PNS.

Lugman Hakim S.Kom., M.Kom.
NIP. 10819030658PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Alat Monitoring Kelayakan Air Kolam Renang
Dengan Mikrokontroler Berbasis Website

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh

NARENDRA HARJUNO/INDRIARTO HANDOYO

202010370311064

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis pengujian
pada tanggal 15 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Diah Risqiwati ST., MT.

NIP. 10814100545PNS.

Dosen Penguji 2



Bashor Fauzan Muthohirin S.Kom.

M.Kom

NIP. 20230126071994PNS.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



Dr. Galih Wasis Wicaksono S.kom, M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : NARENDRA HARJUNO INDRIARTO HANDOYO

NIM : 202010370311064

FAK/JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Alat Monitoring Kelayakan Air Kolam Renang Dengan Mikrokontroler Berbasis Website" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika kesimpuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Malang, 15 Juli 2024
Saya Membuat Pernyataan



METRAL
TEMBEL
MALANG 20207867
NARENDRA HARJUNO
INDRIARTO HANDOYO

Zamah Sari ST., MT.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang teramat mendalam, dengan telah diselesaikannya Skripsi Tugas Akhir ini Penulis mempersembahkannya kepada:

1. Allah S.W.T. yang telah memberikan kesehatan baik fisik maupun mental sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua Penulis, yang selalu memberikan dukungan dengan segenap hati, baik bentuk moril dan materil. Sehingga menjadikan motivasi Penulis dalam melaksanakan Skripsi ini.
3. Dan segenap *civitas* akademika kampus Universitas Muhammadiyah Malang, staf pengajar, dan karyawan. Terkhusus kepada kedua dosen pembimbing skripsi, bapak Zamah Sari, S.T., MT dan bapak Luqman Hakim, S.Kom., M.Kom yang tiada hentinya membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.



HALAMAN MOTTO

“Tuntutlah Ilmu. Di saat kamu miskin, Ia akan menjadi hartamu. Di saat kamu kaya, Ia akan menjadi perhiasanmu.”

-Luqman Al-Hakim

“Ilmu tanpa amal adalah kegilaan, dan amal tanpa ilmu adalah kesia-siaan”

-Imam Ghazali



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT MONITORING KELAYAKAN AIR KOLAM RENANG DENGAN MIKROKONTROLER BERBASIS WEBSITE”**. Sebagai salah satu memenuhi Persyaratan untuk Meraih Gelar Sarjana Strata 1 Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka menyelesaikan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya, serta dukungan baik dari orang-orang terkasih, dan usaha yang maksimal sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Zamah Sari, S.T., MT dan Bapak Luqman Hakim, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing skripsi yang tanpa lelah dan hentinya memberikan bimbingan yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini.
2. DR. Susilo Handoyo, SH, M.HUM, sebagai mentor serta motivator terbesar penulis sehingga tanpa lelah menyelesaikan skripsi ini. Semoga dengan rampungnya skripsi ini membuat-Nya tersenyum di Surga sana.
3. Ratna Luhfitasari, SH.MH, yang telah mengorbankan segalanya baik moral hingga material demi tercapainya gelar Sarjana bagi penulis.
4. Kepada Glory Thilenia, S.Kom sebagai *support system* penulis yang tiada hentinya memberikan dukungan, doa, dan selalu mengingatkan penulis agar segera terselesaikannya rangkaian Skripsi ini.
5. Kepada keluarga dan rekan-rekan, yang telah memberikan semangat dan masukan agar terselesaikannya rangkaian skripsi ini.

“Tak Ada Gading yang Tak Retak” Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan mohon maaf kepada semua pihak yang kurang berkenan terhadap skripsi ini, dan mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan

mendoakan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 27 April 2024



Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Cakupan masalah	4
BAB II.....	5
STUDI LITERATUR.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Keaslian Penelitian	8
2.3 Standar Air Pada Kolam Renang	13
2.4 Karakteristik Air	14
2.4.1 Temperatur Air	14
2.4.2 pH	15
2.4.3 Tingkat Kesadahan Air	15
2.5 IoT	15
2.6 Arduino	16
2.7 Wemos DI Mini	17
2.8 Sensor pH Air	18
2.9 Sensor TDS	18
2.10 Sensor Suhu Air	19
BAB III.....	21
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Metode Penelitian	21
3.2 Alur Penelitian	21
3.3 Metode Pengumpulan Data	22

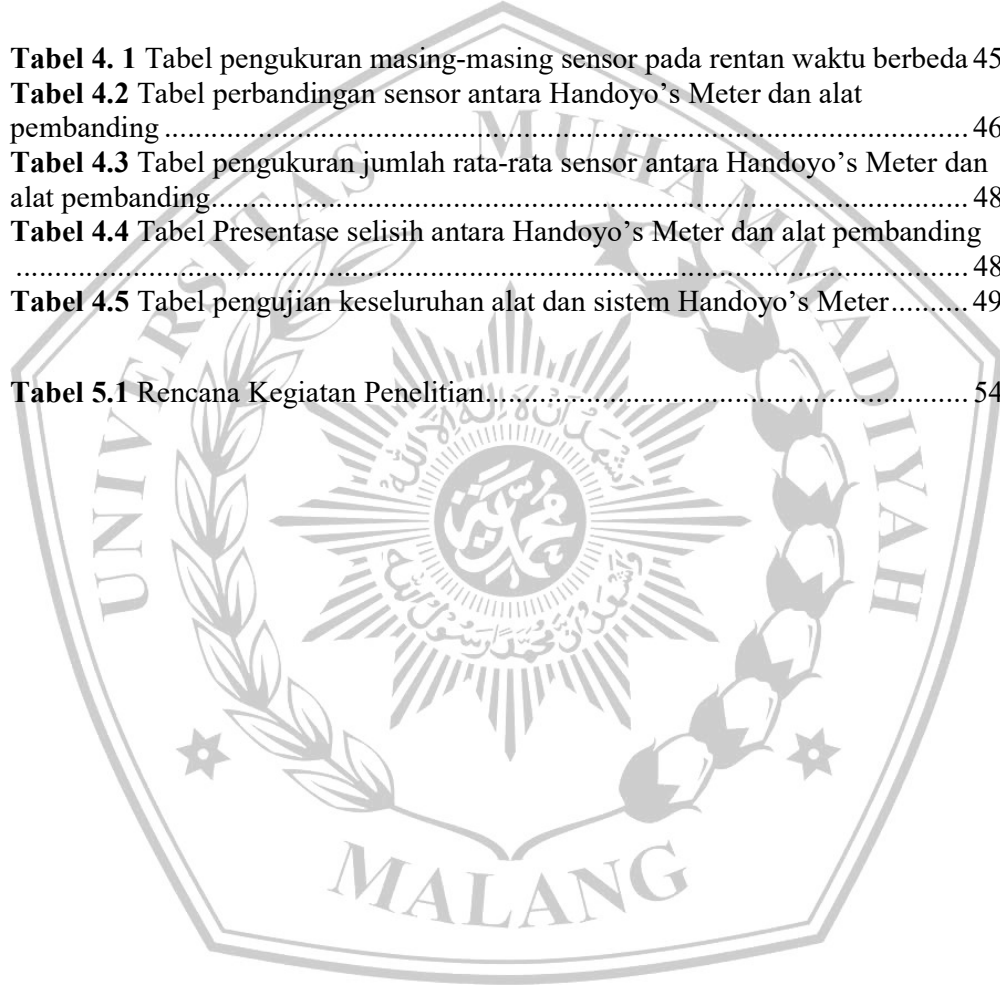
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	22
3.5	Analisis Kebutuhan.....	24
3.5.1	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	24
3.5.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	27
3.6	Metode Perancangan	28
3.7	Perancangan Komponen Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	29
3.8	Perancangan Website	30
3.9	<i>Implementation</i> (implementasi).....	30
3.10	Metode Testing (percobaan).....	31
3.10.1	Black-box <i>Testing</i>	31
BAB IV	34
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1.	Perencanaan Objek Penelitian.....	34
4.2.	Analisis dan Perancangan Sistem.....	35
4.2.1.	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	35
4.3.	Implementasi.....	38
4.3.1.	Implementasi Alat.....	38
4.3.2.	Implementasi Website.....	40
4.3.3.	Konfigurasi Perangkat.....	42
4.3.4.	Penulisan Program.....	42
4.3.5.	Perakitan Komponen Perangkat.....	44
4.4.	Pengujian Sistem.....	44
4.5.	Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	45
4.6.	Kelebihan Sistem.....	50
4.7.	Kekurangan Sistem.....	51
BAB V	52
PENUTUP		52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran	52
RENCANA KEGIATAN PENELITIAN		54
DAFTAR PUSTAKA		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	17
Gambar 2.2 Wemos D1 Mini.....	17
Gambar 2.3 Sensor pH air	18
Gambar 2.4 Sensor TDS.....	19
Gambar 2.5 Sensor Suhu Air	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Metode Waterfall	23
Gambar 3.3 Flowchart Sistem Monitoring.....	28
Gambar 3.4 Skema Rancangan Perangkat keras (Hardware).....	29
Gambar 3.5 Tampilan Website “Handoyo’S Meter”.....	30
Gambar 3.6 Skema Mekanik	31
Gambar 4.1 Tampilan casing “Handoyo’S Meter”(tampak depan).....	35
Gambar 4.2 Tampilan casing “Handoyo’S Meter”(tampak belakang).....	36
Gambar 4.3 Tampilan Peletakkan LCD	36
Gambar 4.4 Tampilan Perancangan Arduino Uno.....	37
Gambar 4.5 Tampilan Perancangan Wifi Wemos D1 Mini (ESP8266).....	37
Gambar 4.6 Tampilan Perancangan ketiga sensor	38
Gambar 4.7 Rangkaian Komponen Alat	39
Gambar 4.8 Bagian Luar Rangkaian Komponen Alat	39
Gambar 4.9 Mekanisme Alat	40
Gambar 4.10 Halaman Login.....	41
Gambar 4.11 Halaman Utama Website Monitoring	41
Gambar 4.12 Halaman History Website Monitoring	42
Gambar 4.13 Coding Parameter Sensor	43
Gambar 4.14 Coding Wifi (Wemos).....	43
Gambar 4.15 Model Perancangan Alat	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian Perancangan Alat Monitoring Kelayakan Air Kolam Renang dengan Mikrokontroler Berbasis Website.....	8
Tabel 3.1 Tabel Rincian Kebutuhan Perangkat Keras	27
Tabel 3.2 Parameter Kondisi Air Kolam Renang Dalam Keadaan Baik	33
Tabel 4. 1 Tabel pengukuran masing-masing sensor pada rentan waktu berbeda	45
Tabel 4.2 Tabel perbandingan sensor antara Handoyo's Meter dan alat perbandingan	46
Tabel 4.3 Tabel pengukuran jumlah rata-rata sensor antara Handoyo's Meter dan alat perbandingan.....	48
Tabel 4.4 Tabel Presentase selisih antara Handoyo's Meter dan alat perbandingan	48
Tabel 4.5 Tabel pengujian keseluruhan alat dan sistem Handoyo's Meter.....	49
Tabel 5.1 Rencana Kegiatan Penelitian.....	54



DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Pawestri and B. Esih, "Analisis Minat Atlet Usia Remaja Dalam Mengikuti Pelatihan Olahraga Renang Pada Klub Renang Kabupaten Kediri," *J. Prestasi Olahraga*, vol. 4, no. 12, pp. 28–37, 2021.
- [2] P. Umkm, K. Semarang, S. Upaya, P. Perekonomian, G. Mewujudkan, and U. N. Semarang, "Sistem Monitoring Kondisi Air Di Kolam Renang Tirtasari," *Repository.Usd.Ac.Id*, pp. 1–19, 2018, [Online]. Available: <https://repository.unsri.ac.id/12539/>
- [3] I. A. Putri Windari and N. Purna, "Tinjauan Sanitasi Kolam Renang Tirta Srinadi Klungkung Tahun 2021," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 11, no. 2, pp. 165–170, 2021, doi: 10.33992/jkl.v11i2.1614.
- [4] Y. Anshori, A. F. A. A. Parenrengi, D. S. Angreni, R. Ardiansyah, and Y. Y. Joefrie, "Monitoring Parameter Air Berbasis Iot (Internet of Things)," *Foristek*, vol. 14, no. 2, pp. 2–8, 2023, doi: 10.54757/fs.v14i2.322.
- [5] F. T. Industri, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini," vol. 2, no. 2, pp. 190–195, 2018.
- [6] T. Widodo, A. B. Santoso, S. I. Ishak, and R. Rumeon, "Sistem Kendali Proporsional Kualitas Air berupa Ph dan Suhu pada Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 59, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i1.59607.
- [7] M. R. Pratama, "Pemantauan Kualitas Air Kolam Renang dengan Sensor pH dan ESP32," vol. 2, no. 12, pp. 1–19, 2022.
- [8] A. Bhawiyuga and W. Yahya, "Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Aquaculture Water Monitoring System Using Wireless Sensor," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 99–106, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961292.
- [9] R. Alfaro Tamasoleng, E. K. Allo, and J. O. Wuwung, "Rancang Bangun Alat Monitoring Nilai Air Pada Kolam Renang Berbasis IoT," *J. Tek. Elektro Univ. Sam Ratulangi*, vol. 01, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <http://repo.unsrat.ac.id/id/eprint/3332>
- [10] M. A. Purwanto, M. H. H. Ichsan, and F. Utaminingrum, "Implementasi

- Fuzzy Logic pada Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Renang dan Aplikasi Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 683–689, 2022.
- [11] D. Prafitri and A. B. Saputra, “Prototipe Sistem Pendeteksi Tingkat Kekeruhan dan P[1] D. Prafitri and A. B. Saputra, ‘Prototipe Sistem Pendeteksi Tingkat Kekeruhan dan PH Air Berbasis Mikrokontroler Arduino,’ vol. 12, no. 2, pp. 57–62, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unjaya.>,” vol. 12, no. 2, pp. 57–62, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unjaya.ac.id/index.php/Teknomatika/>
- [12] I. Qadri, “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING pH DAN ENERGI LISTRIK PADA KOLAM LELE BERBASIS (IoT) SKRIPSI,” pp. 14–15, 2023.
- [13] H. Efendi, I. M. Agus Ganda Permana, and A. Hartaman ST.MT, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT MONITORING KELAYAKAN AIR PADA KOLOM IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 3862–3871, 2020.
- [14] I. Erlangga Prasetya, S. Achmadi, and D. Rudhistiar, “Penerapan Iot (Internet of Things) Untuk Sistem Monitoring Air Dan Controlling Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 1184–1191, 2023, doi: 10.36040/jati.v6i2.5400.
- [15] G. T. Sudirman, W. H. Pamungkas, and M. N. Setiawan, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELAYAKAN AIR KOLAM RENANG BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO,” no. 9.
- [16] M. K. Ikhsan, K. Erwansyah, and B. Anwar, “Implementasi Sistem Monitoring Dan Controlling Filterisasi pH Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMcu Dan Telegram,” *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2024, doi: 10.53513/jursik.v3i1.9063.
- [17] Purhandono and K. Mulyono, “Pengendalian kualitas air kolam renang dengan pendekatan statistical process control,” *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 71–79, 2022, doi: 10.37373/jenius.v3i2.266.
- [18] Anggita Nur Fathoni and Unan Yusmaniar Oktiawati, “Blackbox Testing

terhadap Prototipe Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis IoT,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 4, pp. 362–368, 2021, doi: 10.22146/jnteti.v10i4.2095.

- [19] I. N. 'Abidah, M. A. Hamdani, and Y. Amrozi, “Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan,” *KELUWIH J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–84, 2020, doi: 10.24123/saintek.v1i2.2868.
- [20] T. B. Santoso, “Sistem Kendali Pompa Kolam Renang,” vol. 16, no. 1, pp. 86–92, 2023.





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG



FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Narendra Harjuno Indriarto Handoyo

NIM : 202010370311064

Judul TA : PERANCANGAN ALAT MONITORING KELAYAKAN

AIR KOLAM RENANG DENGAN MIKROKONTROLER

BERBASIS WEBSITE.

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	13 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	21 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	9 %

*) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

(.....)



Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 253 (Hunting)
F +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sutarni No 188 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 148 (Hunting)
F +62 341 662 050

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No.248 Malang Jawa Timur
P +62 341 404 318 (Hunting)
F +62 341 400 435
E webmaster@umm.ac.id