



**DIGITALISASI SISTEM MONITORING pH AIR
PADA INSTALASI PENGELOLAAN AIR LIMBAH
LABORATORIUM BSPJI PALEMBANG
SATKER KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**FIKRY FAJRYN
2019110071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**

**DIGITALISASI SISTEM MONITORING pH AIR
PADA INSTALASI PENGELOLAAN AIR LIMBAH
LABORATORIUM BSPJI PALEMBANG
SATKER KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
BERBASIS ANDROID**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Meyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Program Studi Informatika**

**Oleh :
FIKRY FAJRYN
2019110071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Digitalisasi Sistem Monitoring pH Air Pada Instalasi
Pengelolaan Air Limbah Laboratorium BSPJI Palembang
Satker Kementerian Perindustrian Berbasis Android**

Oleh

Fikry Fajryn
NPM : 2019110071

Palembang, 21 Juli 2023

Pembimbing I



Dr Herri Setiawan, S.Kom., M.Kom
NIK : 2003.01.0060

Pembimbing II



Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom
NIK. 2013.01.0015

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

FAKULTAS ILMU KOM & SAINS



Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D
NIK:2022.01.0315

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari Jumat tanggal 7 Juli 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Fikry Fajryn

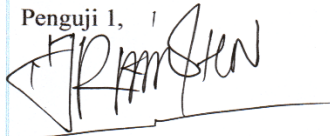
NPM : 2019110071

Judul : Digitalisasi Sistem Monitoring pH Air Pada Instalasi
Pengelolaan Air Limbah Laboratorium BSPJI Palembang
Satker Kementerian Perindustrian Berbasis Android

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo
Global Mandiri Palembang

Palembang, 20 Juli 2023

Penguji 1,



Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D

NIK: 2022.01.0315

Penguji 2,



Rachmansyah, M.Kom

NIK: 2020.01.02.90

Penguji 3,



Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom

NIK: 2013.01.0015

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika



Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom

NIK: 2013.01.0015

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Fikry Fajryn
NPM : 2019110071
Judul : Digitalisasi Sistem Monitoring pH Air Pada Instalasi
Pengelolaan Air Limbah Laboratorium BSPJI Palembang
Satker Kementerian Perindustrian Berbasis Android

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 20 Juli 2023

Penguji 1,

Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D
NIK: 2022.01.0315

Penguji 2,

Rachmansyah, M.Kom
NIK: 2020.01.0240

Penguji 3,

Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom
NIK: 2013.01.0015

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Dewi Sartika, S.Kom, M.Kom
NIK: 2013.01.0015

MOTTO DAN PEMBAHASAN

Skripsi ini aku persembahkan untuk Papa (Alm), Mama, Istriku,
Abang, Kakak, Ayuk, Ibu Mertua, Bapak Mertua, Anak-anaku
serta semua keluarga besarku yang tidak bisa sebutkan satu persatu,
terima kasih atas semua doa, cinta, dan kasih sayang
yang tidak dapat terbalaskan dengan apapun.

Papa, Mama dan Istriku besar harapanmu untuk kebahagiaan dan kesuksesan ku,
dengan ini aku persembahkan
Skripsi yang kubuat sebagai tanda tercapainya salah satu dari sekian banyaknya
doa yang kalian panjatkan, Aamiin...

Terima Kasih ya Allah SWT atas Segalanya.

“Tidak perlu menjadi sempurna jadilah yang terbaik dan berguna.”

~ Quote by Kehidupan ~

“ Masalah itu dihadapi, jangan dihindari ”

~ Quote by Mantan Bos ~

“ Berhentilah Menjadi Pecundang, Jadilah Pejuang dan Menang “

~ Quote by Kehidupan ~

**DIGITALISASI SISTEM MONITORING pH AIR
PADA INSTALASI PENGELOLAAN AIR LIMBAH
LABORATORIUM BSPJI PALEMBANG
SATUAN KERJA KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
BERBASIS ANDROID**

ABSTRAK

Sistem pengelolaan air limbah merupakan bagian penting dalam menjaga kebersihan dan kualitas lingkungan. Salah satu parameter yang perlu dipantau secara rutin adalah tingkat keasaman atau *pH* air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring *pH* air limbah berbasis *Android* sebagai antarmuka pengguna dan proses digitalisasi menggunakan modul *Arduino* dan *IoT* sebagai pemroses utamanya. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan database *Real-time* yang bisa dipantau kapan saja, tarikan rekap laporan menggunakan *Cloud Google Spreadsheet* serta menggunakan *BOT WhatsApp* sebagai chat notifikasi yang dapat memberitahu pengguna jika terjadi perubahan drastis pada nilai *pH* air limbah dari nilai standar yg sudah ditentukan. Sistem ini terdiri dari beberapa *hardware* yaitu sensor *pH*, sensor suhu, modul *Arduino*, modul *IoT*, *LCD* dan antarmuka pengguna menggunakan *Android* yang sederhana dan mudah dibaca. Dalam implementasinya, sistem ini dapat memberikan beberapa manfaat bagi petugas pengelolaan air limbah sehingga dapat selalu memonitor tingkat *pH* air limbah secara *Real-time* melalui perangkat *Android* mereka, tanpa perlu hadir secara fisik untuk mengambil dan mengukur sample di lokasi pengelolaan. Kondisi ini dapat meningkatkan efisiensi dalam monitoring dan memudahkan pengambilan tindakan serta keputusan jika terjadi perubahan yang signifikan pada *pH* air limbah. Kesimpulannya, penggunaan sistem monitoring *pH* air limbah berbasis *Android* sangat efektif dan efisien terutama untuk petugas dan analis, serta sistem monitoring *pH* air limbah berbasis *Android* ini juga mempunyai keakuratan dari hasil pengukuran. Keakuratan dari hasil pengukuran ini didapat dari hasil perbandingan pengujian pengukuran *pH* air yang dibuat dengan alat *pH* meter Laboratorium BSPJI Palembang yang sudah terakreditasi Komite Akreditasi Nasional (KAN) terdapat Average Square Error sebesar 0,002 dimana nilai ini menurut *Standard IEC* No.13b-23 masih dalam batas toleransi yang baik yaitu tidak lebih dari 0.05. Hal ini menyatakan bahwa sistem monitoring *pH* air yang dibuat ini menghasilkan data yang valid dan akurat.

Kata Kunci : Air Limbah, *Arduino Uno*, *pH* air

**DIGITALIZATION OF WATER pH MONITORING SYSTEM
ON WASTE WATER MANAGEMENT INSTALLATION
BSPJI PALEMBANG LABORATORY
MINISTRY OF INDUSTRY WORKING UNIT
ANDROID BASED**

ABSTRACT

The wastewater management system is an important part of maintaining the cleanliness and quality of the environment. One of the parameters that need to be monitored regularly is the level of acidity or pH of the wastewater. This study aims to develop an Android-based wastewater pH monitoring system as a user interface and digitization process using Arduino and IoT modules as the main processors. This application is also equipped with a real-time database that can be monitored at any time, pull report recaps using the Cloud Google Spreadsheet and use the WhatsApp BOT as a chat notification that can notify the user if there is a drastic change in the pH value of wastewater from a predetermined standard value. This system consists of several pieces of hardware, namely a pH sensor, temperature sensor, Arduino module, IoT module, LCD, and a user interface using Android which is simple and easy to read. In its implementation, this system can provide several benefits for wastewater management officers so that they can always monitor the pH level of wastewater in real-time through their Android devices, without the need to be physically present to take and measure samples at the management location. This condition can improve efficiency in monitoring and facilitate taking actions and decisions if there is a significant change in the pH of the wastewater. In conclusion, the use of an Android-based wastewater pH monitoring system is very effective and efficient, especially for officers and analysts, and this Android-based wastewater pH monitoring system also has the accuracy of the measurement results. The accuracy of these measurement results is obtained from the results of a comparison of water pH measurement tests made with a pH meter at the Palembang BSPJI Laboratory which has been accredited by the National Accreditation Committee (KAN) and has an Average Square Error of 0.002 where this value according to Standard IEC No.13b-23 is still within good tolerance limit is not more than 0.05. This states that the water pH monitoring system that was created produces valid and accurate data.

Keywords: Arduino Uno, Wastewater, Water pH

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur Penulis persembahkan kehadiran Allah SWT dan Hidayah-Nya lah akhirnya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik tepat pada waktunya, tidak lupa pula Shalawat serta salam selalu dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga sahabat para pengikut dan insyaallah kita semua hingga akhir zaman.

Skripsi yang penulis buat dengan judul “ Digitalisasi Sistem Monitoring pH Air Pada Instalasi Pengelolaan Air Limbah Laboratorium BSPJI Palembang Satker Kementerian Perindustrian Berbasis Android ” disusun guna memenuhi syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Palembang. Tidak lupa pula Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan inspirasi dan keberkahaan seumur hidup saya.
2. Kedua orang Tua saya, terutama Ibu dan istri serta anak-anak saya yang sangat Spesial.
3. Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Rudi Heriansyah, S.T.,M.Eng.,Ph.D sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer
5. Dewi Sartika, S.Kom.,M.Kom sebagai Ka. Prodi Teknik Informatika dan sebagai Pembimbing I.
6. Ir. Mustafa Ramadhan, M.T sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
7. Dr. Herri Setiawan M.Kom sebagai Dosen Pembimbing II
8. Bapak Syamdian ST.Msi sebagai Kepala BSPJI Palembang.
9. Ibu Ade Faradila sebagai Kasie PJT di BSPJI Palembang
10. Seluruh Struktural BSPJI Palembang
11. All Team PJT BSPJI Palembang, Bang Harris, Mbak Ema, Mbak Dhebbby, Mbak Yuni, Mbak Herty, Mbak Mei dan Julia
12. Seluruh Pegawai BSPJI Palembang

13. Seluruh Abang, Kakak, Keponakan yang selalu mendukung saya.
14. Seluruh Dosen-dosen yang ada di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri.
15. Semua teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Malam, terutama sisa dari Angkatan 2019 TI Malem Adam, Rizky, Angga, Rido, Rivaldo, Raden.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, karena penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan skripsi ini nantinya. Penulis juga berharap agar skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakann demi perbaikan skripsi ini nantinya.

Palembang, 20 Februari 2023

Penulis



Fikry Fairyn

2019110071

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI	v
MOTTO DAN PEMBAHASAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Pencemaran Air.....	6
2.2 <i>Standards International Electrotechnical Commission (IEC)</i>	7
2.3 Pencemaran Air.....	8
2.4 Pengertian Laboratorium	9
2.5 Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	9
2.6 <i>pH</i> air	11
2.7 BSPJI Palembang.....	11

2.8	Laboratorium BSPJI Palembang.....	12
2.9	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	13
2.9.1	Pemodelan UML.....	13
2.9.2	<i>Use Case Diagram</i>	13
2.9.3	<i>Class Diagram</i>	15
2.9.4	<i>Sequence Diagram</i>	16
2.9.5	<i>Activity Diagram</i>	17
2.10	<i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	19
2.11	<i>Google Spreadsheet</i>	19
2.12	<i>Firebase</i>	21
2.13	<i>Arduino IDE (Integrated Development Environment)</i>	22
2.14	<i>MIT App Inventor</i>	23
2.15	<i>WhatsApp</i>	24
2.16	<i>BOT WhatsApp</i>	25
2.17	<i>Callmebot.com</i>	26
2.18	<i>Android</i>	28
2.19	Sensor pH (Analog pH Sensor Meter Kit V2 DF Robot).....	28
2.20	Sensor Suhu DS18B20.....	30
2.21	<i>Mikrokontroler Arduino Uno</i>	32
2.22	ESP 8266 <i>Internet of Things (IoT)</i>	34
2.23	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	35
2.24	Adaptor.....	36
2.25	Kabel <i>Jumper Arduino</i>	38
2.25.1	Kabel <i>Jumper Male to Male</i>	38
2.25.2	Kabel <i>Jumper Male to Female</i>	39
2.25.3	Kabel <i>Jumper Female to Female</i>	40
2.26	Kabel <i>Universal Serial Bus (USB)</i>	40
2.27	Pengujian.....	42
2.27.1	Perangkat Keras	42
2.27.2	Perangkat Lunak	43

2.27.3 Menghitung Akurasi Alat.....	45
2.27.4 Menghitung Kesalahan Mutlak / <i>Mean Absolute Error</i>	45
2.28 Penelitian Terdahulu.....	46
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	52
3.1 Metode Penelitian	52
3.2 Studi Literatur	52
3.2.1 Observasi.....	52
3.2.2 Wawancara.....	52
3.3 Persiapan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	53
3.3.1 <i>Hardware</i> (Perangkat Keras)	53
3.3.2 <i>Software</i> (perangkat lunak)	58
3.4 Analisa Masalah.....	60
3.5 <i>Implementasi</i>	61
3.6 Pengujian	62
3.6.1 Skenario Pengujian Rangkaian dan Sistem.....	62
3.6.2 Evaluasi Sistem.....	62
3.6.3 Rencana Pengujian Rangkaian dan Sistem	62
3.7 Variabel Penelitian.....	63
3.8 Hasil dan Kesimpulan Penelitian	63
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Hasil Pengumpulan Data	65
4.2 Analisa Masalah.....	67
4.3 Perancangan.....	68
4.4 Implementasi	72
4.5 Hasil Impelemtasi	72
4.6 Pengujian.....	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran	82

DAFTAR PUSTAKA	84
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tampilan Aplikasi Arduino IDE	23
Gambar 2.2. Tampilan Aplikasi MIT App Inventor	24
Gambar 2.3. Analog pH Sensor / Meter Kit	29
Gambar 2.4. Sensor Suhu DS18B20	32
Gambar 2.5. Modul Arduino Uno	33
Gambar 2.6. Modul ESP8266	35
Gambar 2.7. OLED LCD Display Module	36
Gambar 2.8. Beberapa Jenis Adaptor	37
Gambar 2.9. Kabel jumper male to male	39
Gambar 2.10. Kabel Jumper Male to Female	39
Gambar 2.11. Kabel Jumper Female to Female	40
Gambar 2.12. Model kabel USB yang umum digunakan	41
Gambar 2.13. Kabel USB Tipe A dan Mikro	42
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian.	52
Gambar 3.2. Modul Sensor pH	54
Gambar 3.3. Sensor Suhu DS18B20	55
Gambar 3.4. Modul Mikrokontroler Arduino Uno	55
Gambar 3.5. Modul SP32 ESP-32 IOT	56
Gambar 3.6. Modul Liquid Crystal Display (LCD)	56
Gambar 3.7. Box Plastik Anti Air/Waterproof	57
Gambar 3.8. Contoh beberapa jenis adaptor	57
Gambar 3.9. Kabel USB	58
Gambar 3.10. Tampilan Aplikasi Ardiuno IDE	58
Gambar 3.11. Tampilan MIT App Inventor	59
Gambar 3.12. Contoh Notifikasi di Aplikasi WhatsApp	59
Gambar 3.13. Rencana Alur Proses Rangkaian	60
Gambar 3.14. Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik BSPJI Palembang	61
Gambar 3.15. Rencana lokasi penempatan alat monitoring pH air limbah	62
Gambar 4.1. Diagram alur proses alat digitalisasi sistem monitoring pH air	69

Gambar 4.2. Perancangan pembuatan koding di aplikasi Arduino ide	70
Gambar 4.3. Perancangan pembuatan aplikasi android	71
Gambar 4.4. Flow Proses alat digitalisasi sistem monitoring pH air	73
Gambar 4.5. Halaman antar muka aplikasi android	74
Gambar 4.6. Tarikan laporan yang bisa diunduh dari aplikasi android	75
Gambar 4.7. Tampilan chat notifikasi WhatsApp.....	76
Gambar 4.8. Rangkaian Digitalisasi Sistem Monitoring pH Air Limbah.....	76
Gambar 4.9. Perbandingan uji alat sensor pH dengan pH Meter Portabel	79
Gambar 4.10. Pengujian Sensor pH dengan Alat Laboratorium.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Baku Mutu Air Limbah Domestik	6
Tabel 2.2. Simbol - simbol Use Case Diagram.....	14
Tabel 2.3. Simbol - simbol Class Diagram	15
Tabel 2.4. Simbol - simbol Sequence Diagram.....	16
Tabel 2.5. Simbol - simbol Activity Diagram.....	18
Tabel 2.6. Contoh table perhitungan MAE	45
Tabel 2.7. Jurnal dan Makalah Penelitian Terdahulu.....	46
Tabel 3.1. Spesifikasi Komputer / Laptop	53
Tabel 3.2. Tabel Pengujian Perbandingan Modul Sensor pH dengan Alat Lab ...	63
Tabel 3.3. Tabel Pengujian Sensor pH Meter vs pH Meter Biasa	63
Tabel 4.1. Pengujian Aplikasi	77
Tabel 4.2. Hasil pengujian sample antara sensor pH denga pH meter portable...	79
Tabel 4.3. Hasil pengujian sample antara sensor pH dengan pH meter Lab	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup.....	86
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	88
Lampiran 3 Balasan Surat Izin Penelitian.....	89
Lampiran 4 Kartu Bimbingan	90
Lampiran 5 Surat Keterangan Tidak Plagiat.....	91
Lampiran 6 Koding Arduino IDE (Modul Arduino).....	92
Lampiran 7 Koding Arduino IDE (Modul IoT ESP8266)	97
Lampiran 8 Pembuatan Aplikasi Android (MIT App Inventor)	104