

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN KONSENTRASI ION
LOGAM Fe(III) MENGGUNAKAN METODE POTENSIOMETRI
BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Syarat Tugas Akhir



Oleh:

NOPA AFRIZAL

08021381823070

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ION LOGAM Fe(III)
MENGGUNAKAN METODE POTENSIOMETRI BERBASIS WEBSITE
SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Program Studi Fisika

Oleh:

NOPA AFRIZAL

NIM. 08021381823070

Indralaya, 31 Oktober 2022

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. Idha Royani, S.Si., M.Si.

NIP. 197105151999032001

Dosen Pembimbing II

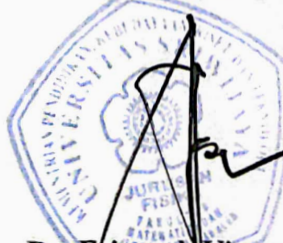


Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

PERYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Nama : Nopa Afrizal
NIM : 08021381823070
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ion Logam Fe(III)
Menggunakan Metode Potensiometri Berbasis Website

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang ditetapkan.

Indralaya, 12 Juni 2023

Yang menyatakan,



Nopa Afrizal

NIM. 08021381823070

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(Qs. Al-Baqarah, 216)

“Berlomba-lombalah dalam kebaikan dan tuntaskan apa yang sudah menjadi tanggung jawab mu meski itu harus melawan dirimu sendiri, mulailah dari perlahan hingga kamu lupa sudah terbang secepat cahaya.”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Qs. Al-Insyirah, 6-8)

“Hasbunallah Wanikmal Wakil (Qs. Ali-Imran, 173) Nikmal Maula
Wanikman Nasir (Qs. Al-Anfal. 40)”

“Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung”

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

“Terimakasih kepada diriku telah bertahan dan menuntaskan langkah sejauh ini, Orang tua saya tercinta, Adik dan seluruh keluarga besar yang selalu mendo’akan penulis agar dimudahkan dalam menuntut ilmu dan selalu semangat memberikan motivasi dalam segala hal yang dilakukan selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan masa studinya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'alamiin

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ion Logam Fe(III) Menggunakan Metode Potensiometri Berbasis Website”. Kegiatan penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Sains Material dan Laboratorium Elektronika, dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Selama proses penulisan & penelitian ini, tak henti-hentinya penulis mendapat berbagai bantuan dan dukungan, serta saran guna penyempurnaan tugas akhir ini. Terima kasih dan rasa syukur yang tiada terbatas, penulis sampaikan kepada kedua orang tua, Bapak Dwi Yanto dan Ibu Sri Sudarsih, yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan membantu, serta memberikan semangat dan motivasi pada penulis untuk terus berjuang menyelesaikan studi.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

1. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Ibu Dr. Idha Royani, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, ilmu, dan masukan, serta dukungan moril yang tiada henti-hentinya.
3. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberi saran baik selama penyelesaian tugas akhir maupun selama berkuliah di Jurusan Fisika.
4. Bapak Dr. Wijaya Mardiansyah, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan dan memberi saran baik selama berkuliah di Jurusan Fisika.

5. Ibu Dra. Yulinar Adnan, M.T dan Ibu Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T selaku dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, saran, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si dan Ibu Dr. Assaidah, S.Si., M.Si selaku Komisi I dan Komisi II dalam sidang Tugas Akhir.
7. Ibu Erni, S.Si., M.Si selaku dosen yang telah memberikan ilmu, mengarahkan dan memberi saran baik selama berkuliah di Jurusan Fisika.
8. Bapak Ibu dosen Jurusan Fisika yang telah mentransfer ilmu pengetahuan dan pengalaman luar biasa selama perkuliahan.
9. Jajaran staf Jurusan Fisika, Kak David dan Babe, yang telah membantu dalam proses administrasi dan surat-menyurat.
10. Kak Jaya Edianta, S.Si., Kak Ryan, Apratama, S.Si., Kak Abdul Ghofur, S.Si., Kak Retno Alviah, S.Si., M. Raffi Pratama, dan Ade Rizki Wahyudi, yang telah mendahului dalam pengalaman dan telah meluangkan waktu membuka ruang diskusi serta berbagi pengalaman penelitian.
11. Rekan-rekan satu penelitian imprinted polymers; M. Ihsan Alfikro, Lestiani Angquna, & Ernita yang turut memberikan bantuan dan berbagi suka duka penelitian.
12. Teman dekat dan sahabat karib tim feeder; Jimi, Hadi, Wansyah, Izham, Yogi, Riko, Amar, Syaugi, Bagas, Falen, Khoiril, & Ridho, yang telah membagi semangat dan suka duka selama tahun terakhir perkuliahan.
13. Teman-teman asisten Laboratorium Eksperimen Fisika dan asisten Laboratorium Sains Material yang telah mengajarkan sikap kepemimpinan dan kerja sama tim.
14. Teman-teman KBI ELIN 18 dan satu angkatan Fisika 2018 (AMF18I) yang tak bisa penulis sebutkan namanya satu per satu.
15. Teman-teman keluarga 69; Hadi, Izham, Riko, Wansyah, Yogi, Astuti, Rahmadina, Fitri, Jola & Diana yang telah menjadi sahabat karib dari awal perkuliahan hingga saat ini.

16. Keluarga Besar HIMAFIA dan BEM KM UNSRI yang telah memberikan warna dalam kegiatan organisasi di lingkungan UNSRI dan selalu memberikan semangat dalam setiap kegiatan yang dilakukan.
17. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu dan spesial orang yang diam-diam mendo'akan penulis.
18. Utamanya diri sendiri yang berusaha memperlebar zona nyaman dan terus menambah wawasan, guna penyempurnaan tugas akhir.

Indralaya, 12 Juni 2023

Yang menyatakan,

Nopa Afrizal

NIM. 08021381823070

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ION LOGAM Fe(III)
MENGUNAKAN METODE POTENSIOMETRI BERBASIS WEBSITE**

Oleh:
NOPA AFRIZAL
NIM.08021381823070

ABSTRACT

Iron (Fe) is a heavy metal and also one of the essential macronutrients that are very important in life but can be toxic if excessive in the human body because it can cause health problems, and harmful effects. This study designed a measuring instrument to detect the content of Fe (III) metal ions in a test solution and apply a potentiometric method that is able to integrate the NodeMCU ESP8266 microcontroller with a Wi-Fi network to be able to transmitted the measurement data read by the sensor, so that it can be displayed on the website and stored in the available database. The website page can be accessed on the <https://fisika-mipa-unsi.com>. The designed measuring instrument is equipped with ADS1115 as a converter of voltage values into concentration values, a DS18B20 temperature sensor for measuring temperature parameters, and a pH sensor of SKU SEN 0161 for measuring pH parameters in the test solution. The results of measuring the concentration of measuring instruments in the range of 1-10 ppm with accuracy 10^{-5} , %recovery = 99,950%, %RSD = 1,102%, dan error = 0,638%.

Keywords: NodeMCU ESP8266, ADS1115, website, ion Fe(III), potentiometry

Indralaya, 31 Oktober 2022

Menyetujui,

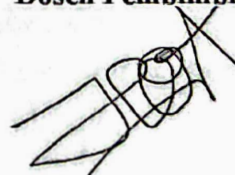
Dosen Pembimbing I



Dr. Idha Royani, S.Si., M.Si.

NIP. 197105151999032001

Dosen Pembimbing II



Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ION LOGAM Fe(III)
MENGUNAKAN METODE POTENSIOMETRI BERBASIS WEBSITE**

Oleh:
NOPA AFRIZAL
NIM.08021381823070

ABSTRAK

Besi (Fe) merupakan logam berat dan juga salah satu unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam kehidupan namun dapat bersifat toksik jika berlebihan dalam tubuh manusia karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan, dan efek yang berbahaya. Penelitian ini merancang alat ukur untuk mendeteksi kandungan ion logam Fe(III) pada suatu larutan uji dan menerapkan metode potensiometri yang mampu mengintegrasikan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan jaringan Wi-Fi untuk dapat melakukan transmisi data hasil pengukuran yang dibaca sensor, sehingga dapat ditampilkan pada *website* yang dirancang dan disimpan dalam *database* yang tersedia. Laman *website* dapat diakses pada <https://fisika-mipa-unsri.com>. Alat ukur yang dirancang dilengkapi dengan ADS1115 sebagai konverter nilai tegangan menjadi nilai konsentrasi, sensor suhu DS18B20 untuk mengukur parameter suhu, dan sensor pH SKU SEN 0161 untuk mengukur parameter pH dalam larutan uji. Hasil pengukuran konsentrasi alat ukur pada *range* 1-10 ppm dengan ketelitian 10^{-5} , %*recovery* = 99,950% , %RSD =1,102%, dan *error* = 0,638%.

Keywords: NodeMCU ESP8266, ADS1115, *website*, ion Fe(III), potensiometri

Indralaya, 31 Oktober 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Idha Royani, S.Si., M.Si.

NIP. 197105151999032001

Dosen Pembimbing II



Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fringsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
2.1. Potensiometri	4
2.2. Sensor	4
2.3. Sensor Suhu DS18B20	8
2.4. Sensor PH	8
2.5. Analog Digital Converter ADS1115	9
2.6. Mikrokontroler	10
2.6.1. Software Arduino IDE	11
2.6.2. NodeMCU ESP8266	13
2.6.3. Modul ESP8266	14
2.7. Website	15
2.8. Ion Logam Fe(III)	15
2.9. <i>Ion Imprinted Polymers (IIPs)</i>	16
BAB III	17
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17

3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3.1. Perancangan Sistem Kerja Alat Ukur.....	19
3.4. Perancangan Alat Ukur.....	19
3.4.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	20
3.4.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	22
3.5. Pengujian Alat.....	25
3.5.1. Kalibrasi Pengukur Tegangan (ADS1115).....	25
3.5.2. Kalibrasi Sensor Suhu (DS18B20).....	26
3.5.3. Kalibrasi Sensor pH.....	26
3.6. Pembuatan Larutan Konsentrasi Fe(III).....	26
3.6.1. Proses Pembuatan Larutan Internal <i>Ion Sintesis Polimers (IIPS)</i> Fe (III)	27
BAB IV.....	28
4.1. Hasil Perancangan Alat.....	28
4.1.1. Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	28
4.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
4.1.2.1 Perancangan <i>Script</i> Arduino IDE pada NodeMCU ESP8266.....	29
4.1.2.2 Pembuatan <i>Website</i>	30
4.2. Hasil Pembuatan Larutan Konsentrasi Fe(III).....	32
4.2.1. Hasil Pembuatan Larutan Internal <i>Ion Imprinted Polymers Sintesis Polimers (IIPs)</i> Fe(III).....	34
4.3. Pengujian Alat Ukur.....	34
4.3.1. Kalibrasi Tegangan (ADS1115).....	34
4.3.2. Kalibrasi Sensor Suhu (DS18B20).....	36
4.3.2. Kalibrasi Sensor pH (SKU SEN 0161).....	37
4.4. Pengukuran Tegangan Terhadap Konsentrasi Ion Fe(III).....	38
4.5. Analisis Karakteristik Alat Ukur Konsetrasi Fe(III).....	41
4.5.1. Linieritas dan Sensitivitas.....	41
4.5.2. <i>Recovery</i> dan Simpangan Baku Relatif (RSD).....	42
4.5.3. Hasil Pengukuran Nilai Suhu Larutan Ion Fe(III).....	43
4.5.4. Hasil Pengukuran Nilai pH Larutan Ion Fe(III).....	45
BAB V.....	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55
Lampiran 1. Pembuatan Larutan Uji Konsentrasi Fe(III) dan Larutan Internal IIPS Fe(III)	56
Lampiran 2. Alat dan Bahan Penelitian.....	59
Lampiran 3. Hasil Rancangan Alat	62
Lampiran 4. Gambar Penelitian.....	65
Lampiran 5. Pengolahan Data Penelitian	67
Lampiran 6. Script Arduino IDE untuk NodeMCU ESP8266	69
Lampiran 7. Script Program Website	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sifat Sensor Berdasarkan Klarifikasinya (Yusro dan Diamah, 2019).	5
Gambar 2.2. Grafik Linearitas Sensor (Yunianto & Saryanto, 2015).....	6
Gambar 2.3. Visualisasi ketetapan dan ketelitian (Sakti,2017).	7
Gambar 2.4. Sensor suhu DS18B20 (Triawan dan Sardi, 2020).	8
Gambar 2.5. Sensor pH SKU SEN 0161 (Rozaq & Setyaningsih, 2018).....	9
Gambar 2.6. ADS1115 (Yakin et al., 2021).....	10
Gambar 2.7. Penulisan program ke IC (<i>Intergated Circuit</i>) mikrokontroler (Dharmawan, 2017).	11
Gambar 2.8. Interface Arduino IDE (ulum et al.,2019).....	12
Gambar 2.9. NodeMCU ESP8266 (Mufidah, 2018).....	14
Gambar 2.10. Modul ESP8266-01 (Schawrtz, 2016).	14
Gambar 3.1. Bagan alir penelitian.....	18
Gambar 3.2. Sistem Kerja Perancangan alat ukur.....	19
Gambar 3.3. Skema rangkaian sistem instrumentasi untuk mengukur Ion <i>Imprinted Polymer Sintesis</i> (IIPs) dari <i>ion metal Fe(III)</i>	20
Gambar 3.4. Skema rancangan penelitian.....	21
Gambar 3.5. Perancangan program-1 untuk alat ukur	23
Gambar 3.6. Perancangan program-2 untuk <i>website</i>	25

Gambar 4.1. Hasil Rancangan Perangkat Keras.....	28
Gambar 4.2. <i>Script Library</i>	29
Gambar 4.3. Kontrol Panel XAMPP	31
Gambar 4.4. Stuktur Tabel dalam database	31
Gambar 4.5. Tampilan Website	32
Gambar 4.6. Larutan Induk dan Larutan uji konsentrasi Fe(III).....	33
Gambar 4.7. Larutan Internal IIPs Fe(III).....	34
Gambar 4.8. Grafik Kalibrasi Pengukur Tegangan.....	35
Gambar 4.9. Grafik Kalibrasi DS18B20	37
Gambar 4.10. Grafik Kalibrasi Sensor pH SKU SEN 0161	38
Gambar 4.11. Grafik Hubungan Konsentrasi Terhadap Tegangan.....	41
Gambar 4.12. Pengaruh Suhu Larutan Ion Fe(III) Terhadap Nilai Tegangan	44
Gambar 4.13. Grafik Hasil Pengukuran Nilai pH Larutan Uji Konsentrasi Fe(III)	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persentase <i>recovery</i> yang dapat diterima sesuai dengan tingkat konsentrasi analit (Riyanto, 2014)	7
Tabel 2.2. Sensor PH SKU SEN 0161 (Rozaq & Setyaningsih, 2018).	9
Tabel 3.1. Alat dan Bahan.....	17
Tabel 4.1. Hasil Kalibrasi Pengukuran Tegangan ADS1115	1
Tabel 4.2. Hasil Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20.....	36
Tabel 4.3. Hasil Kalibrasi Sensor pH.....	37
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Tegangan Larutan Uji Konsentrasi Fe(III)	1
Tabel 4.5. Nilai Akurasi dan Perisis Hasi Pengukuran Tegangan Terhadap Larutan Uji Konsentrasi Fe(III)	42
Tabel 4.6. Validitas Data Hasil Kalibrasi Pengukuran Suhu	43
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Teganga Terhadap Suhu Larutan Ion Fe(III).....	44
Tabel 4.8. Validitas Data Hasil Kalibrasi Pengukuran pH	45
Tabel 4.9. Hasil Pengukuran Nilai pH Larutan Uji Konsentrasi Fe(III)	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Besi (Fe) termasuk unsur hara makro yang penting dalam kehidupan dan memiliki jenis sebagai logam berat. Dalam senyawa yang mengandung Fe ketika dalam bentuk padat adalah Fe^{2+} dan Fe^{3+} bentuk besi dalam larutan berair. Ion logam Fe(III) dapat bersifat toksik jika berlebihan dalam tubuh manusia karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan, dan efek yang berbahaya (Sylvia et al., 2021). Apabila jumlah FE di dalam darah sangat tinggi, maka dapat memicu radikal bebas karena akan merusak DNA akibat kemampuan reaktif dari peroksida. Radikal bebas dapat memicu kerusakan protein dan lipid yang menyebabkan organ mengalami penyakit jangka panjang hingga menimbulkan kematian (Ara et al., 2018). Untuk itu diperlukan standarisasi konsentrasi kandungan besi dalam air minum agar aman untuk dikonsumsi.

Fe memiliki standar konsentrasi dalam air bersih sebanyak 0,3 mg/L (PPRI No.20 Tahun 2021) dan 5-7mg/L ada air sumur bor (Karim et al., 2017). Untuk mengetahui konsentrasi kandungan ion Fe dalam air menggunakan teknik analitik instrumentasi dalam sampel lingkungan seperti metode *batch*, *Sequential Injection Analysis*, *Anatomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dan metode potensiometri berbasis material *ion imprinted polimers* (Karim et al., 2017; Sanjaya & Moekarni, 2011; Supriyantini & Endrawati, 2015). Metode potensiometri dengan mengukur ion secara kuantitatif dengan prinsip elektrokimia pada larutan (Suheryanto et al., 2019). Metode ini akan meningkatkan sensitivitas dan selektivitas karena menggunakan Elektroda Selektif Ion (ESI) sebagai elektroda. Metode potensiometri mampu mengukur potensial sel, konsentrasi ion logam dan ion non logam serta pH dalam suatu larutan elektrolit. Selain itu, metode ini memiliki keunggulan seperti biaya analisis yang murah, dengan waktu analisis yang cepat dan akurat (Novitasari et al., 2017). Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan metode potensiometri.

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Edianta (2021) telah berhasil dirancang sistem instrumentasi potensiometri material cerdas selektif absorpsi ion *metal* Fe(III) berbasis mikrokontroler. Namun, dari rancangan sistem tersebut *ouput display* yang ditampilkan oleh OLED masih harus dicatat dan diolah secara manual. Dalam penelitian lainnya yang dilakukan oleh Pratama (2020) telah dirancang alat ukur konsentrasi MIP Nano Kafein berbasis Arduino Uno. Pada penelitian tersebut alat yang dihasilkan mampu menyimpan data dalam *micro SD*. Namun, *micro SD* memiliki resiko kerusakan yang menyebabkan hilangnya data. Maka dari itu pada penelitian ini merekonstruksi sistem instrumentasi potensiometri agar nilai konsentrasi ion logam Fe(III), nilai pH larutan ion logam Fe(III) dan nilai suhu yang terukur dapat ditampilkan ke *website* secara *wireless* sehingga memudahkan untuk mengolah data yang diperoleh.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan merekonstruksi sistem instrumentasi potensiometri pada pengukuran konsentrasi ion logam Fe(III).
2. Bagaimana merancang halaman *website* sebagai penampil keluaran ke *website*.

1.3. Batasan Masalah

1. Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler pada pengukuran konsentrasi ion logam menggunakan metode potensiometri yang dibuat.
2. *Website* sebagai penampil data pengukuran.

1.4. Tujuan

1. Membuat alat ukur konsentrasi ion logam Fe(III) menggunakan mikrokontoler NodeMCU ESP8266 pada rangkaian potensiometri.
2. Merancang dan menganalisis pengujian sistem alat ukur berbasis mikrokontoler NodeMCU ESP8266 dalam mengukur ion logam Fe(III), suhu dan pH pada rangkaian potensiometri.

3. Merancang *website* untuk menampilkan data sensor dari alat ukur yang telah dibuat.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Alat ukur yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi ion logam Fe(III), suhu dan pH larutan ion Fe(III).
2. Penggunaan *website* sebagai penampil hasil keluaran dari sensor, hasil data tersebut dapat digunakan para peneliti dan khalayak umum yang ingin meninjau lebih jauh tentang konsentrasi ion logam Fe(III) dalam larutan.
3. Sistem potensiometri yang dihasilkan dapat menjadi inovasi baru dalam pengukuran konsentrasi ion logam Fe(III).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyadi, Z., 2018. *Belajar Antarmuka Arduino Secara Cepat Dari Contoh*. Banjarmasin Utara: Poliban Press.
- Ara, B., Muhammad, M., Salman, M., Ahmad, R., Islam, N., & Zia, T. ul H. (2018). *Preparation of microspheric Fe(III)-ion imprinted polymer for selective solid phase extraction*. *Applied Water Science*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13201-018-0680-3>.
- Araujo, P. (2009). *Key aspects of analytical method validation and linearity evaluation*. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 877(23), 2224–2234. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2008.09.030>
- Cejner, M., & Dobrowolski, R. (2016). *Ion-imprinted polymers: synthesis, characterization and applications*. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, Sectio AA – Chemia*, 70(2), 67. <https://doi.org/10.17951/aa.2015.70.2.67>
- Dharmawan, H, A., 2017. *Mikokontroler “Konsep Dasar dan Praktis”*. Malang : UB Press.
- Djarmiko, W. (2017). *Prototipe Resistansi Meter Digital*. *Jurnal Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1(18), 1–8.
- Edianta, J. 2021. *Modifikasi Sintesis Ion Imprinted Polymers (IIPs) dan sistem instrumentasi potensiometri: Material Cerdas Selektif Adsorpsi Ion Metal Fe(III)*. Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1905/1558>
- Fitriandi, A., Komalasari, E., & Gusmedi, H. (2016). *Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway*. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 10(2), 88–97. <https://www.academia.edu/download/52674667/215-260-1-PB.pdf>
- Hasanah, U., Wildan, M., & Tohazen. (2022). *Sistem Kendali dan Pemantauan*

Peralatan Navigasi Penerbangan Non Directional Beacon Tipe ND200S Menggunakan Nodemcu ESP8266 Berbasis Internet of Thing. JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional), 8(1), 67–77.

<https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jtev.v8i1.113268>

Hidayat, R., 2018. *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Karim, M. A., Juniar, H., & Ambarsari, M. F. P. (2017). *Adsorpsi Ion Logam Fe Dalam Limbah Tekstil Sintesis Dengan Menggunakan Metode Batch*. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 68–81. <https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1205>

Karumbaya, A., & Satheesh, G. (2015). *IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System*. *International Journal of Computer Applications*, 129(5), 30–32. <https://doi.org/10.5120/ijca2015906917>

Kurniawan, A., 2019. *Arduino Nano A Hands-On Guide for Beginner*. Tasikmalaya : PE Press.

Mufidah, N. L. (2018). *Sistem Informasi Curah Hujan Dengan Nodemcu Berbasis Website*. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 1(1), 25–34. <https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v1i1.25-34>

Novitasari, E., Anggraeni, A. R., Muhiroh, Dahlan, M. W., & Mulyasuryani, A. (2017). *Sensor Timbal Berbasis Potensiometri Untuk Mendeteksi Kadar Timbal Dalam Darah (Potentiometric Based Lead Sensor To Detect The Levels Of Lead In Blood)*. *Jurnal Penelitian Saintek*, 21(1), 47–54. <https://doi.org/10.21831/jps.v21i1.10828>

Nugroho, A. S., & Suryoprato, K. (2013). *Rancang Bangun Sensor Pengukur*

Level Interface Air dan Minyak pada Mini Plant Separator. Teknofisika, 2(2), 43–54.

Nurazizah, E., Ramdhani, M., & Rizal, A. (2017). *Design Digital Thermometer Based On Sensor Ds18b20 For Blind People*. E-Proceeding of Engineering, 4(3), 3294–3301.

<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/4858/4812>

Pasha, S. (2016). *Thingspeak Based Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analysis*. International Journal of New Technology and Research (IJNTR), 2(6), 19–23.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2021 , “Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup”

Primaharinastiti, R. (2012). *Pembuatan Dan Karakterisasi Elektrode Selektif Ion (Esi) Salbutamol Berbasis Membran Tipe Kawat Terlapis*. Berkala Ilmiah Kimia Farmasi, 1(1).

Pratama, A. A., 2020. Rancang Bangun Alat Ukur Konsentrasi Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Nano Kaferin Berbasis Arduino Nano. Skripsi. Indralaya: Univeristas Sriwijaya.

Riyanto., 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta : Deepublish.

Rozaq, I. A., & Setyaningsih, Y. N. D. (2018). *Karakterisasi dan kalibrasi sensor ph menggunakan arduino uno 12,.* Prosidng SENDI_U, 244–247.

Saleh, M., & Haryanti, M. (2014). *Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter*

- Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno*. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, 5(3), 130–137.
<https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>
- Sakti, S.P., 2017. *Pengantar Teknologi Sensor “Prinsip Dasar Sensor Besaran Mekanik”*. Malang : Media Universitas Brawijaya.
- Santoso, H., 2018. *Monster Arduino 3 “Implementasi Internet Of Things Pada Jaringan GPRS*. Malang : Erlanggasakti.com.
- Sanjaya, B. A., & Moekarni, R. . (2011). *Penurunan Kadar Ion Besi (Fe) Dalam Air Bersih Secara Aerasi Dan Sedimentasi Dengan Menggunakan Media Magnet*. Waktu: Jurnal Teknik UNIPA, 9(2), 28–33.
<https://doi.org/10.36456/waktu.v10i1.805>
- Schartz, M., 2016. *Internet Of Things With ESP8266*. Brimingham – Mumbai: Pack Publishing.
- Suhartini, S., Sadali, M., & Kuspani Putra, Y. (2020). *Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al- Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql Dengan Framework Codeigniter*. Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi, 3(1), 79–83. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1793>
- Suheryanto, Fanani, Z., & Meilina, L. (2019). *Validation of Potentialometry Methods for Determining Lead Metal (Pb) in the Leachate Sample*. Prosiding PPIS 2019 – Semarang, 229–234.
- Supriyantini, E., & Endrawati, H. (2015). *Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (Perna viridis) Di Perairan Tanjung*

- Emas Semarang. Jurnal Kelautan Tropis*, 18(1), 38–45.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1962.tb01105.x>
- Suyanta., 2013. *Potensiometri*. Yogyakarta : UNY Press.
- Syam, R., 2013. *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makasar : Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Syamsul Bahri, Amri Aji, F. Y. (2018). *Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan Cara Fermentasi menggunakan Ragi Roti Syamsul*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(2), 85–100.
<http://ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/444>
- Sylvia, N., Wijaya, Y. A., Masrullita, & Saffriwardy, F. (21 C.E.). *Efektivitas Karbon Aktif Kulit Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Terhadap Adsorpsi Ion Logam Fe²⁺ Dengan Aktivator NaOH*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 83–91. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>
- Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). *Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano*. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76–83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.30>
- Ulum, M., Saputro, A. K., & Laksono, D. T., 2019. *Sensor Akuator Menggunakan Arduino*. Malang : Media Nusa Creative.
- Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. (2020). *Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: A Literatur Review*. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 26–40.
<https://doi.org/10.35969/interkom.v15i3.74>
- Wicaksonono, M. F. (2017). *Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk*

Smart Home. Jurnal Teknik Komputer Unikom, 6(1), 1–6.
<https://doi.org/10.33751/komputasi.v16i2.1622>

Yakin, G., Wibawa, I. M. S., & Putra, I. K. (2021). *Rancang Bangun Alat Pengukur pH Tanah Menggunakan Sensor pH Meter Modul VI . 1 SEN0161 Berbasis Arduino Uno Design of Soil pH Measuring Instruments Using pH Meter Sensor Module VI . 1 SEN0161 Based on Arduino Uno*. Buletin Fisika, 19(22), 105–111.

Yunianto, A. dan Searyanto., 2018. *Teknologi Dasar Otomotif*. Jakarta:Gramedia

Yusro, M., dan Diamah, A., 2019. *Sensor dan Transduser (Teori da Aplikasi)*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.