

**RANCANG BANGUN SENSOR TEGANGAN UNTUK MENDETEKSI
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MIP) MELAMIN BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



Oleh :

M. RICHO ROSMANSYAH

08021381520040

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SENSOR TEGANGAN UNTUK MENDETEKSI
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MIP) MELAMIN BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

M. RICHU ROSMANSYAH

NIM. 08021381520040

Indralaya, Oktober 2019

Pembimbing II



Dr. Idha Rovani, S.Si., M.Si.

NIP. 197105151999032001

Pembimbing I



Dr. Erry Korivanti, M.T.

NIP. 196910261995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Yargo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Sensor Tegangan Untuk Mendeteksi *Molecularly Imprinted Polymer (MIP)* Melamin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”** ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar sarjana sains bidang studi fisika. Terelesainya skripsi ini juga berkat bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang selalu mendukung penulis dengan sepenuh hati. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua (Papa dan Mama), Adik-adik saya tercinta yang selalu mendoakan saya dan selalu memberikan dorongan agar skripsi nya cepat selesai.
2. Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T. dan Ibu Dr. Idha Royani, S.Si., M.Si selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Erni, S.Si., M.Si selaku pembimbing akademik saya yang telah banyak membantu dan mendukung saya.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T selaku ketua jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si selaku sekretaris jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Menik Ariyani, M.Si., Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si, dan Ibu Dra. Jorena, M.Si., selaku penguji yang banyak memberikan masukan yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA, dan Ibu Erni, S.Si., M.Si., selaku dosen yang telah memberi masukan, membantu, mengajari, membimbing dan memberi semangat kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah membantu saya secara tidak langsung.

10. Orang yang saya sayangi, Ulyma Tahara Arisandi yang selalu memberikan semangat dan support kepada saya dalam proses pembuatan skripsi ini.
11. Della, Anche, Amalia, Febri, Juma, Kak Mai, Kak Suci dan teman-teman Fisika Material yang telah membantu saya dalam proses pembuatan tugas akhir ini
12. Sepri, Johan, Andre, Beler, Agung, Omen, Fikri, Boy, Harry, Fajar, Gilang, dan Bayumi yang telah membantu serta memberi dukungan sampai tugas akhir ini selesai.
13. Teman-teman seperjuangan Fisika Star 2015 (*Physics* Bragajul), Eliner's 2014, Eliner's 2015 dan Beler's Family yang telah memberikan dukungan dan motivasi sampai skripsi ini dapat terselesaikan.
14. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih atas izin, kesempatan, bantuan, serta pembinaan yang diberikan oleh bapak selaku dosen pembimbing kepada penulis dan semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi yang membacanya terutama dibidang Instrumentasi, Aamiin.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Indralaya, Oktober 2019

Penulis

M. Richo Rosmansyah

08021381520040

**RANCANG BANGUN SENSOR TEGANGAN UNTUK MENDETEKSI
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MIP) MELAMIN BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

OLEH :

M. RICHO ROSMANSYAH

08021381520040

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai sensor tegangan untuk mendeteksi *Molecluarly Imprinted Polymer* (MIP) melamin berbasis mikrokontroler Arduino UNO. Sensor tegangan ini menggunakan rangkaian pembagi tegangan dan modul ADS1115 16 bit ADC sebagai pengkonversi data analog ke digital. Sensor yang dibuat bertujuan untuk mendeteksi adanya melamin dalam suatu larutan. Nilai pengukuran yang didapat ditampilkan pada LCD 16x2. Sensor tegangan ini dapat mendeteksi tegangan dengan rentang 0 - 50 V, yang data nya diolah dalam Microsoft Excel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor tegangan ini mampu mengukur MIP Melamin dengan tingkat akurasi sekitar 96,64051 % dan presisinya sekitar 95,9366 %.

Kata kunci : Sensor Tegangan, Mikrokontroler Arduino UNO , Melamin

**DESIGN OF VOLTAGE SENSOR TO DETECT *MOLECULARLY IMPRINTED*
POLYMER (MIP) MELAMINE BASED ON ARDUINO UNO
MICROCONTROLLER**

BY:

M. RICHO ROSMANSYAH

08021381520040

ABSTRACT

There has been researching of voltage sensor to detect Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Melamine based on Arduino UNO microcontroller. This voltage sensor use circuit namely the principle of voltage divider and ADS1115 16 bit ADC module as analog to digital converter. This voltage sensor was made to detect presence of melamine in a solution. The value will be displayed on LCD 16x2. This voltage sensor can detect the voltage which interval from 0 – 50 V, and the data are processed using Microsoft Excel. The result of testing shows that voltage sensor is capable to measure MIP Melamine with accuracy is 96,64051% and the precision is 95,93660% .

Keywords : Voltage Sensor, Arduino UNO Microcontroller, Melamine

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sensor.....	3
2.2. Tegangan.....	5
2.3. Tahanan.....	5
2.4. Mikrokontroler	6
2.5. Arduino UNO.....	7
2.6. IDE Arduino.....	8
2.7. ADS1115 16-bit ADC Converter 4-Channel.....	9
2.8. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	10
2.9. Melamin	10
2.10. <i>Molecularly Imprinted Polymer (MIP)</i>	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Diagram Alir Penelitian	14
3.3.1. <i>Flowchart</i> Program Sensor Tegangan.....	15
3.4. Diagram Sistem Sensor.....	15
3.5. Proses Pembuatan MIP Melamin.....	16
3.6. Desain Rancangan Alat.....	17
3.6.1 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan Alat	19
4.2. Hasil Pengamatan.....	21
4.2.1 Uji Kinerja Program Sensor	21
4.2.2 Hasil Pengukuran Konsentrasi Melamin.....	22
4.3. Spesifikasi Sensor Tegangan untuk Mendeteksi MIP Melamin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO	25

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Linearitas Sensor.....	4
Gambar 2.2 Resistor Tetap	5
Gambar 2.3 <i>Board</i> Arduino UNO R3	7
Gambar 2.4 IDE Arduino.....	8
Gambar 2.5 ADS1115 16-bit ADC 4-Channel	9
Gambar 2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	10
Gambar 2.6 Struktur Melamin	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Program Sensor Tegangan.....	15
Gambar 3.3 Diagram Sistem Sensor	15
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Tegangan	17
Gambar 3.5 Rangkaian Pembagi Tegangan	17
Gambar 4.1 Ilustrasi Perancangan Alat.....	19
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Melamin Terhadap Konsentrasi Melamin.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO R3	7
Tabel 4.1 Uji Kinerja Program Sensor Tegangan	21
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Pengukuran Konsentrasi Melamin	23
Tabel 4.3 Spesifikasi Sensor Tegangan	26

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sensor adalah suatu alat yang merubah dari suatu besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor disebut juga sebagai elemen sistem yang secara efektif berhubungan dengan proses dimana suatu variabel sedang diukur dan menghasilkan suatu keluaran dalam bentuk tertentu tergantung pada variabel masukannya dan dapat digunakan oleh bagian sistem pengukuran yang lain untuk mengenali nilai variabel tersebut. Salah satu contohnya adalah sensor termokopel yang memiliki masukan berupa temperatur serta keluaran berupa gaya gerak listrik (GGL) yang kecil. GGL yang kecil ini oleh bagian sistem pengukuran yang lain dapat diperkuat sehingga diperoleh pembacaan pada alat ukur (Syam, 2013). Sensor lainnya yaitu sensor potensiometrik yang merupakan sebuah sensor untuk menghitung besaran konsentrasi zat menjadi potensial.

Salah satu sistem yang dapat meningkatkan kinerja dari sensor tersebut yaitu mikrokontroler. Mikrokontroler adalah suatu *chip* berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal *input*, mengolahnya dan memberikan sinyal *output* sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal *input* mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal *output* ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Wahyuni, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mandasari pada tahun 2011 mengenai bagaimana pengukuran melamin dengan menggunakan metode potensiometrik berbasis karbon nanopori *Molecularly Imprinted Polymer* (MIP) dengan monomer asam metakrilat, menggunakan kawat tembaga (Cu) sebagai penghantar. Potensiometrik adalah metode analisis berdasarkan pada pengukuran potensial sel pada arus nol. Timbulnya beda potensial karena adanya pertukaran analit yang terjadi pada permukaan elektroda yang bereaksi secara kimia dan reversibel dengan analit. Melamin sempat menjadi *trending* di kalangan masyarakat, terutama para ibu rumah tangga dikarenakan alat-alat rumah tangga yang banyak menggunakan bahan melamin ini. Bentuk dan warnanya yang menarik menjadi faktor utama para ibu rumah tangga itu menyukai bahan melamin

tersebut, tanpa tahu bahaya yang mengancam ketika bahan melamin tersebut dikonsumsi oleh tubuh.

Mengacu dengan penelitian sebelumnya mengenai metode potensiometrik yang hanya menggunakan multimeter (AVO meter) yang ada di pasaran, kemudian data yang didapat masih terlihat kurang spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sensor tegangan berbasis mikrokontroler Arduino UNO yang memiliki tingkat sensitivitas yang lebih baik untuk dapat mendeteksi paparan melamin. Paparan melamin ini dapat ditinjau dari besarnya beda potensial yang ada pada melamin berdasarkan tingkat konsentrasinya,

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancang bangun dari sensor tegangan melamin yang menggunakan mikrokontroler Arduino UNO.
2. Bagaimana perancangan program untuk mikrokontroler Arduino UNO agar dapat melakukan pembacaan pada MIP melamin.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat rancangan sensor tegangan untuk mendeteksi adanya melamin menggunakan Arduino UNO.
2. Uji kerja sensor dalam pengukuran perubahan konsentrasi melamin yang berbasis MIP.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan kepada perancangan sensor tegangan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang bisa mendeteksi keberadaan bahan melamin tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah dapat memberikan inovasi dalam perkembangan teknologi dibidang instrumentasi, khususnya instrumentasi material.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M.B., 2014. *Arduino For Beginners*. Tangerang: Surya University.
- Anggraini, S. D., 2014. *Program Perancangan Kotak Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Pir dan Ldr Berbasis Radio Control*. Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Artanto, D., 2009. *Merakit PLC dengan Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Bishop, O., 2011. *Electronics A First Course*. Oxford: Elsevier.
- Djatkiko, W., 2017. *Prototipe Resistansi Meter Digital*. Jurnal Sains dan Teknologi, 18(1): 3-4.
- Hau, A.K.C., Kwan, T.H. dan Li, P.K.T., 2009. *Melamine Toxicity and The Kidney*. Journal of American Society of Nephrology, 20(2): 245.
- Langi, S. I. dkk., 2014. *Kipas Angin Otomatis dengan Menggunakan Sensor Suhu*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, 2301-8402 : 42.
- Magdalena, G., Aribowo, A., dan Ati Halim, F., 2013. *Perancangan Sistem Akses Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Platform Android*. Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information System, D-025: 302.
- Mahardika, F. 2016. *Rancang Bangun Alat Memonitor Ketidakstabilan Daya Berbasis Arduino Mega 2560 Pada Motor Induksi 3 Fasa*. Semarang: Laporan Tugas Akhir Universitas Diponegoro.
- Mandasari, E., 2011. *Sensor Potensiometri Berbasis Karbon Nanopori/Molecularly Imprinted Polymer Dengan Monomer Asam Metaklirat*. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Nshisso, L. D., 2010. *Melamine Contamination of Infant Formula*. Ohio: Case Western Reserve University.
- Nugroho, A.S., Faridah dan Suryopratomo, K., 2013. *Rancang Bangun Sensor Pengukur Level Interface Air dan Minyak pada Mini Plant Separator*. TEKNOFISIKA, 2[2]: 43.
- Nurhamidah, Marinda, P., Koriyanti, E., dan Royani, I. 2017. *Pembuatan Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Melamin Menggunakan Metode Cooling-Heating*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 3(6): 45-46.