

**ANALISIS DATA HASIL PRODUKSI HIDROGEN (H₂) PADA
PROSES ELEKTROLISIS AIR (H₂O) MENGGUNAKAN
SENSOR MQ-8 BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun oleh:

Tri Chessaryanto Budi Santoso

5315162518

**Proposal skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
sarjana pendidikan (S. Pd)**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Analisis Data Hasil Produksi Hidrogen (H_2) Pada
Proses Elektrolisis Air (H_2O) Menggunakan Sensor
MQ-8 Berbasis Arduino Uno ATmega328

Penyusun : Tri Chessaryanto Budi Santoso
NIM : 5315162518


Pembimbing 1 : Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.
Pembimbing 2 : Dr. Wardoyo, S.T. M.T.

Tanggal ujian :

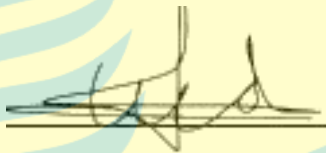
Disetujui oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.
NIP.197708012008012006



Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008



Mengetahui,
Koorprodi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Eko Arif Saefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Analisis Data Hasil Produksi Hidrogen (H₂) Pada Proses Elektrolisis Air (H₂O) Menggunakan Sensor MQ-8 Berbasis Arduino Uno ATmega328

Penyusun : Tri Chessaryanto Budi Santoso

NIM 5315162518

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

NIP. 197708012008012006

(Dosen Pembimbing I)

Dr. Wardoyo, S.T., M.T.

NIP. 197908182008011008

(Dosen Pembimbing II)

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Dr. Eko Arif Saefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

(Ketua penguji)

Rani Angrainy, S.Pd., M.T.

NIP. 199201102022032005

(Sekertaris Sidang)

Drs. Tri Bambang AK, M.Pd

NIP. 196412021990031002

(Dosen Ahli)

Tanggal Lulus :

Mengetahui,
Koorprodi Pendidikan Teknik
Mesin Universitas Negeri Jakarta

Dr. Eko Arif Saefudin, M.T.

NIP. 198310132008121002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tri Chessaryanto Budi Santoso

No. Registrasi : 5315162518

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 28 April 1997

Alamat : Jln. Batu Ampar RT 005 RW 01 No 16 Kelurahan Batu
Ampar Kecamatan Kramat Jati Jakarta Timur DKI
Jakarta

Dengan ini, saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum diterbitkan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ke tidak benaran dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 16 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



**Tri Chessaryanto Budi
Santoso**
NIM. 5315162518



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Tri Chessaryanto Budi Santoso
NIM : 5315162518
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat Email : trisesar28@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS DATA HASIL PRODUKSI HIDROGEN (H₂) PADA PROSES ELEKTROLISIS AIR (H₂O) MENGGUNAKAN SENSOR MQ-8 BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 6 September 2023

Penulis

(Tri Chessaryanto Budi Santoso)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “analisis data hasil produksi *hydrogen* (H_2) pada proses elektrolisis air (H_2O) menggunakan sensor MQ-8 berbasis Arduino uno”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, motivasi dan semangat kepada penulis dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Hj. Dr. Wardoyo, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, motivasi dan semangat kepada penulis dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Eko Arif Saefudin, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Triyono, S.T., M. Eng. selaku Pembimbing Akademik S1-C 2016, Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
5. Bapak Mardi, bang Danar dan seluruh karyawan lab Teknik Mesin yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan skripsi ini.
6. Dr. Uswatun Hasanah, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

7. Kedua orang tua penulis Moch. Toyib (ALM) dan Maisah serta kedua kakak penulis Atik Wulandari bersama suami dan Dwi Langgeng Purnomo bersama istri yang telah memberikan banyak dukungan doa dan motivasi kepada penulis.
8. Mahardika Sandy Ponco, Randika Hadi P, Hendri Agung D, M. Faisal, Fikri W, dan Reinaldo selaku teman seperjuangan penulis yang telah membantu banyak dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman Teknik Mesin UNJ, terutama angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan dukungan.
10. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Untuk itu saya mohon maaf baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, 16 Agustus 2023

Nama Penyusun,



Tri Chessaryanto Budi Santoso

NIM. 5315162518

ABSTRACT

ANALYSIS OF HYDROGEN (H₂) PRODUCTION DATA IN THE WATER ELECTROLYSIS (H₂O) PROCESS USING AN MQ-8 SENSOR BASED ON ARDUINO UNO ATMEGA328

Tri Chessaryanto Budi Santoso

Hydrogen gas (H₂) is a highly flammable gas and has the potential for serious fire and explosion hazards. MQ-8 Hydrogen Gas Sensor is one of the electronic devices that has high sensitivity to Hydrogen gas and can detect potential gas leaks. This sensor also has the ability to detect alcohol, LPG gas, and cooking smoke although with lower sensitivity. The working principle of this sensor is based on changes in the resistance of Dioxide Tin (SnO₂) semiconductors sensitive to H₂ gas molecules. The MQ-8 sensor has a detection range of H₂ gas concentrations between 100 to 10000 ppm with a fast detection response.

This sensor requires a heating voltage of approximately 5V±0.1 to maintain an optimal working temperature. The MQ-8 sensor consists of six pins, of which four pins are used to pick up signals of changes in resistance and output voltage, while the other two pins provide the required heating voltage. These sensors can be applied in a variety of contexts, including in the detection of hydrogen gas leaks in household and industrial appliances. By utilizing the MQ-8 sensor, an early detection system of hydrogen gas leaks can be implemented, preventing potential explosion and fire hazards caused by flammable hydrogen gas. Integration with temperature sensors can improve the monitoring and response capabilities of safety systems. Further research and development of these sensors can support efforts to mitigate the risk of hydrogen gas hazards in various environments.

From experiments that have been carried out analyzing hydrogen production data through the process of electrolysis of water using the MQ-8 sensor based on Arduino Uno ATmega328. This analysis aims to explore a deeper understanding of the sensor's performance in detecting hydrogen production as well as the impact of parameter variations in the water electrolysis process. The characterization of the MQ-8 sensor, from the results of analyzing hydrogen production data obtained from the water electrolysis process correlates with process parameters and relates the results of this study to the relevant literature.

Keywords: *Arduino Uno, Hydrogen Production, Mq-8 Sensor Characterization, MQ-8 Sensor*

ABSTRAK

ANALISIS DATA HASIL PRODUKSI HIDROGEN (H₂) PADA PROSES ELEKTROLISIS AIR (H₂O) MENGGUNAKAN SENSOR MQ-8 BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328

Tri Chessaryanto Budi Santoso

Gas Hidrogen (H₂) merupakan gas yang sangat mudah terbakar dan memiliki potensi bahaya kebakaran serta ledakan yang serius. Sensor Gas Hidrogen MQ-8 adalah salah satu perangkat elektronika yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas Hidrogen dan dapat mendeteksi potensi kebocoran gas tersebut. Sensor ini juga memiliki kemampuan mendeteksi alkohol, gas LPG, dan asap masakan meskipun dengan sensitivitas yang lebih rendah. Prinsip kerja sensor ini didasarkan pada perubahan resistansi semikonduktor Dioksida Tin (SnO₂) yang peka terhadap molekul gas H₂. Sensor MQ-8 memiliki rentang pendeteksian konsentrasi gas H₂ antara 100 hingga 10000 ppm dengan respon pendeteksian yang cepat. Sensor ini memerlukan tegangan pemanasan sekitar 5V±0.1 untuk menjaga suhu kerja yang optimal. Sensor MQ-8 terdiri dari enam pin, di mana empat pin digunakan untuk mengambil sinyal perubahan resistansi dan tegangan keluaran, sedangkan dua pin lainnya menyediakan tegangan pemanasan yang diperlukan.

Sensor ini dapat diaplikasikan dalam berbagai konteks, termasuk dalam deteksi kebocoran gas hidrogen pada peralatan rumah tangga dan industri. Dengan memanfaatkan sensor MQ-8, sistem deteksi dini kebocoran gas hidrogen dapat diimplementasikan, mencegah potensi bahaya ledakan dan kebakaran yang diakibatkan oleh gas hidrogen yang mudah terbakar. Integrasi dengan sensor suhu dapat meningkatkan kemampuan pemantauan dan respons sistem keselamatan. Penelitian dan pengembangan lebih lanjut terhadap sensor ini dapat mendukung upaya mitigasi risiko bahaya gas hidrogen dalam berbagai lingkungan.

Dari eksperimen yang telah dilakukan menganalisis data produksi hidrogen melalui proses elektrolisis air dengan menggunakan sensor MQ-8 yang berbasis Arduino Uno ATmega328. Analisis ini bertujuan untuk menggali pemahaman lebih mendalam tentang kinerja sensor dalam mendeteksi produksi hidrogen serta dampak dari variasi parameter dalam proses elektrolisis air. Karakterisasi sensor MQ-8, dari hasil menganalisis data produksi hidrogen yang diperoleh dari proses elektrolisis air berkorelasi dengan parameter proses dan menghubungkan hasil penelitian ini dengan literatur yang relevan.

Kata kunci: Arduino Uno, Karakterisasi Sensor MQ-8, Sensor Mq-8, Produksi Hidrogen

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.1 Latar belakang.....	1
2.2 Identifikasi Masalah.....	2
2.3 Batasan Masalah.....	2
2.4 Rumusan Masalah.....	2
2.5 Tujuan Penelitian	2
2.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air	4
2.2 Sensor Gas MQ-8.....	4
2.3 Mikrokontroler (Arduino Uno).....	6
2.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2.....	9
2.5 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>).....	10
2.6 <i>Power Supply</i>	11
2.7 Elektrolisis Air.....	12
2.7.1 Luas Permukaan Tercelup	13
2.7.2 Sifat. Logam. Bahan. Elektroda.	13
2.7.3 Konsentrasi Perekasi	14
2.8 Hidrogen	14
2.9 Hipotesa	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Perancangan Sistem	16
3.2 Diagram Blok Rangkaian.....	17
3.3 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Teknik Dan Prosedur Pengumpulan Data	21

3.5 Persiapan alat dan bahan.....	22
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
BAB IV PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil dan pembahasan	24
4.1.1 Hasil.....	24
4.1.2 Pembahasan	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikatan antar molekul air (Messiah C. Sangian 2023).....	4
Gambar 2. 2 Sensor MQ-8 (Muchtari and Rustana 2020)	6
Gambar 2. 3 Arduino Uno R3 (Widyatama 2017)	6
Gambar 2. 4 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 (Veeramanickam et al. 2022) ...	9
Gambar 2. 5 <i>Software</i> Arduino IDE	11
Gambar 2. 6 Trafo 10A.....	12
Gambar 2. 7 Prinsip kerja elektrolisis air (Yahya Efendi 2022).....	13
Gambar 3. 1 Skema Alat	16
Gambar 3. 2 Gambar (a) perakitan kabel ke power supply, Gambar (b) perakitan kabel LCD ke sensor arduino, Gambar (c) perakitan kabel sensor MQ-8 ke Arduino, Gambar (d) perakitan sensor MQ-8.	17
Gambar 3. 3 Diagram Blok Rangkaian.....	18
Gambar 3. 4 Rangkaian Alat Elektrolisis Air.....	19
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 6 Grafik data konsentrasi sensor MQ-8 terhadap rs/ro (Wisnu Abdiguna Surahman Murti, 2019)	21
Gambar 4. 1 Grafik data hasil produksi hidrogen 18 V.....	24
Gambar 4. 2 gambar (a) hasil data awal, gambar (b) hasil data akhir menggunakan aplikasi Arduino IDE.....	25
Gambar 4. 3 Grafik Data Hasil Produksi Hidrogen 20 V.	26
Gambar 4. 4 Grafik Data Hasil Produksi Hidrogen 25 V.	27
Gambar 4. 5 Grafik Data Hasil Produksi Hidrogen 32V.	28
Gambar 4. 6 Grafik Data Hasil Produksi Hidrogen (18, 20, 25, dan 32 V).....	29
Gambar 4. 7 Grafik data hasil konsentrasi hidrogen (Yahya Efendi 2022)	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).	9
Tabel 2. 3 Jenis Memori yang Terdapat pada LCD.....	10
Tabel 2. 4 Referensi Jurnal.....	15



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 CODING ARDUINO IDE	36
LAMPIRAN 2 DATA HASIL DARI ARDUINO IDE.....	40
LAMPIRAN 3 PERAKITAN ALAT	56

