

**PERANCANGAN OTOMASI SISTEM PENGOLAHAN AIR PAYAU MENJADI AIR
MINUM DENGAN PRINSIP *REVERSE OSMOSIS* BERBASIS *MICROCONTROLLER***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

M. ANDIKA SHIDIQ
1810017111007



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN OTOMASI SISTEM PENGOLAHAN AIR PAYAU
MENJADI AIR MINUM DENGAN PRINSIP *REVERSE OSMOSIS* BERBASIS
MICROCONTROLLER

SKRIPSI


Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh :

M. ANDIKA SHIDIQ
1810017111007

Disetujui Oleh:

Pembimbing


Dr. Ir. Hidayat, S.T., M.T., IPM
NIK: 1031057001

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,


Ir. Arzul, MT
NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI
PERANCANGAN OTOMASI SISTEM PENGOLAHAN AIR PAYAU
MENJADI AIR MINUM DENGAN PRINSIP *REVERSE OSMOSIS* BERBASIS
MICROCONTROLLER

SKRIPSI

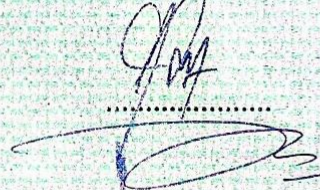
M. ANDIKA SHIDIQ
1810017111007

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Jumat, 29 Juli 2022

No. Nama

Tanda Tangan

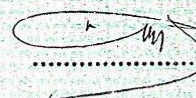
1. Dr. Ir. Hidayat, S.T., M.T., IPM
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Arzul, MT
(Penguji)

.....

3. Ir. Arnita, MT
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Perancangan Otomasi Sistem Pengolahan Air Payau Menjadi Air Minum Dengan Prinsip Reverse Osmosis berbasis Microcontroller**" adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

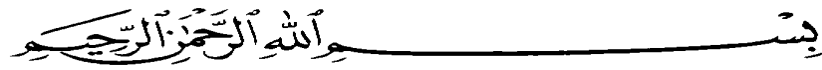
Padang, 12 Agustus 2022



M.Andika Shidiq

NPM: 1810017111007

KATA PENGANTAR



Puji syukur diucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul *“Perancangan Otomasi Sistem Pengolahan Air Payau Menjadi Air Minum Dengan Prinsip Reverse Osmosis(RO) Berbasis Microcontroller”*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desimiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr.Ir. Hidayat, S.T.,M.T.,IPM Selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman Elektro'18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pembuatan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 27 Maret 2022

M.Andika Shidiq

ABSTRAK

Otomasi sistem pengolahan air payau menjadi air minum dengan prinsip *reverse osmosis* berbasis *microcontroller*, merupakan sistem pengolahan air payau menjadi air minum yang dapat dikontrol menggunakan *microcontroller*. *Microcontroller* yang digunakan pada sistem ini adalah arduino mega yang memiliki pin yang lebih banyak dibanding arduino lainnya. Sistem ini merupakan prototipe alat yang dapat menghasilkan air layak minum untuk ayam. Dalam pengoperasian Otomasi sistem diperlukan data parameter yang ada dalam proses pengolahan air tersebut yaitu pH, kejernihan air, kepadatan larutan, serta ketinggian air. Untuk dapat mengetahui nilai parameter tersebut perlu dipasang sensor-sensor yaitu sensor pH, *turbidity* sensor, TDS sensor dan *water level* sensor. Data parameter yang dibaca oleh sensor-sensor tersebut akan ditampilkan pada LCD. Dalam sistem ini terdapat dua cara untuk pengontrolan yaitu secara manual dan secara otomatis yang dapat kita pilih dengan menekan tombol push button. Untuk pengontrolan manual menggunakan push button lain yang akan mengontrol aktuator dan pengontrolan secara otomatis menggunakan sensor-sensor sebagai parameter untuk menggerakkan aktuator. Aktuator pada penelitian ini berupa pompa celup (*submersible*), *jetpump* dan pompa aerator. Air yang diolah adalah air payau dan hasil dari pengolahan ini adalah air bersih yang memiliki tingkat kadar pH, *turbidity* dan TDS yang sesuai dengan standar minum yang akan diberikan untuk ayam.

Kata kunci : Otomasi; Air payau; Pengolahan air payau; *Reverse osmosis*; *Microcontroller*.

ABSTRACT

Automation of the brackish water treatment system into drinking water with the principle of reverse osmosis based on a microcontroller, is a system for treating brackish water into drinking water that can be controlled using a microcontroller. The microcontroller used in this system is an arduino mega which has more pins than other arduinos. This system is a prototype of a tool that can produce potable water for chickens. In operating the automation system, it is necessary to have parameter data in the water treatment process, namely pH, water clarity, solution density, and water level. To be able to determine the value of these parameters, it is necessary to install sensors, namely pH sensors, turbidity sensors, TDS sensors and water level sensors. Parameter data read by these sensors will be displayed on the LCD. In this system there are two ways to control, namely manually and automatically which we can choose by pressing the pushbutton. For manual control using another pushbutton that will control the actuator and automatic control using sensors as parameters to move the actuator. The actuators in this study are submersible submersible pumps, jet pumps and aerator pumps. The treated water is brackish water and the result of this treatment is clean water that has levels of pH, turbidity and TDS that are in accordance with drinking standards that will be given to chickens.

Keywords: *Automation; Brackish water; Brackish water treatment; reverse osmosis; microcontroller.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERSEMBAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-5
2.2 Landasan Teori	II-8
2.2.1 Desalinasi Air Payau	II-8
2.2.2 <i>Reverse Osmosis</i>	II-8
2.2.3 Standar Kualitas Air Bersih	II-10
2.2.3.1 Standar kualitas air minum ayam di peternakan	II-11
2.2.4 Air Payau	II-11
2.2.5 TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>)	II-12
2.2.6 <i>Post Carbon</i>	II-13

2.2.7 Mangan Zeolit	II-14
2.2.8 <i>Microcontroller</i>	II-14
2.2.8.1 Arduino	II-15
2.2.9 pH Sensor	II-17
2.2.10 <i>Turbidity Sensor</i>	II-18
2.2.11 TDS Sensor.....	II-18
2.2.12 Sensor Ultrasonik	II-19
2.2.13 <i>Water Level Sensor</i>	II-21
2.2.14 Relay.....	II-21
2.2.15 <i>Push button</i>	II-22
2.2.16 Pompa Celup (<i>Submersible</i>).....	II-22
2.2.17 <i>Jetpump</i>	II-23
2.2.18 <i>Solenoid Valve</i>	II-23
2.2.19 <i>Aerator Pump</i>	II-24
2.2.20 <i>Power Supply</i>	II-24
2.2.21 <i>LCD with I2C</i>	II-25
2.3. Hipotesis	II-26

BAB 3: METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	III-27
3.2 Alur Penelitian	III-30
3.3 Perancangan Sistem	III-32
3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	III-36
3.3.2 Perancangan <i>Software</i>	III-38

BAB 4 : PENGUJIAN HASIL PENELITIAN

4.1 Deskripsi Penelitian.....	IV-41
4.2 Hasil Penelitian.....	IV-41
4.2.1 Pengujian <i>Power Supply</i>	IV-42
4.2.2 Pengujian Sensor pH.....	IV-44
4.2.3 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	IV-47
4.2.4 Pengujian <i>Turbidity Sensor</i>	IV-48

4.2.5 Pengujian Sensor TDS	IV-49
4.2.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	IV-50
4.2.6.1 Deskripsi Cara Kerja Sistem Keseluruhan	IV-50
4.2.6.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	IV-52

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-56
5.2 Saran	V-57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi proses desalinasi air payau	II-8
Gambar 2.2 Skema Proses Osmosis Normal	II-9
Gambar 2.3 Membran <i>Reverse Osmosis</i>	II-10
Gambar 2.4 Media Mangan Zeolit	II-14
Gambar 2.5 Arduino Mega	II-16
Gambar 2.6 pH Sensor	II-17
Gambar 2.7 <i>Turbidity Sensor</i>	II-18
Gambar 2.8 TDS Sensor	II-19
Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik	II-19
Gambar 2.10 <i>Water level sensor</i>	II-21
Gambar 2.11 Relay Arduino	II-21
Gambar 2.12 <i>Push button</i>	II-22
Gambar 2.13 Pompa Celup (<i>Submersible</i>)	II-22
Gambar 2.14 <i>Jetpump</i>	II-23
Gambar 2.15 <i>Solenoid Valve</i>	II-24
Gambar 2.16 <i>Aerator Pump</i>	II-24
Gambar 2.17 <i>Power Supply</i>	II-25
Gambar 2.18 <i>LCD with I2C</i>	II-25
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian	III-30
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	III-32
Gambar 3.3 <i>Single Line Diagram</i>	III-34
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Perancangan Hasil	III-35
Gambar 3.5 Wiring Diagram Sistem	III-37
Gambar 3.6 Program Pembacaan Sensor TDS	III-39
Gambar 3.7 Program Pembacaan Sensor pH	III-39
Gambar 3.8 Program Pembacaan Sensor Ultrasonik	III-40
Gambar 3.9 Program Pembacaan Sensor <i>Water Level</i>	III-40

Gambar 3.10 Program Pembacaan Sensor <i>Turbidity</i>	III-40
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya 5 V	IV-42
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya 12 V	IV-43
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH dengan buffer pH 4,01	IV-45
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor pH dengan buffer pH 6,86	IV-45
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sensor pH dengan buffer pH 9,18	IV-46
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Jarak 30 dan 10 cm	IV-47
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	IV-49
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Sensor TDS dengan air jernih dan Payau	IV-50
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	IV-52
Gambar 4.10 Tampilan Hasil Pengujian Air	IV-53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar kualitas air minum ayam di peternakan	II-11
Tabel 2.2 Standar kandungan padatan terlarut dalam air	II-13
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	III-29
Tabel 3.2 Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i> yang terhubung ke Arduino Mega	III-38
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu daya 5 V	IV-42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya 12 V	IV-44
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH	IV-46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Jarak	IV-48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	IV-49
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor TDS	IV-50
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sistem secara Keseluruhan PB Manual	IV-53
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem secara Keseluruhan PB Automatis	IV-54