

**SKRIPSI**

**WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS ARDUINO  
UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR**



**Reyner Alexander Lyman**

**NPM: 2015730061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2020**



**UNDERGRADUATE THESIS**

**ARDUINO-BASED WIRELESS SENSOR NETWORK FOR  
WATER QUALITY MONITORING**



**Reyner Alexander Lyman**

**NPM: 2015730061**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2020**



## PERNYATAAN

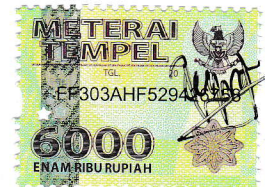
Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS ARDUINO UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 19 Juni 2020



Reyner Alexander Lyman  
NPM: 2015730061

# LEMBAR PENGESAHAN

## WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS ARDUINO UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR

Reyner Alexander Lyman

NPM: 2015730061

Bandung, 19 Juni 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Elisati Hulu, M.T.

Chandra Wijaya, M.T.

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

Lionov, Ph.D.

Raymond Chandra Putra, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS ARDUINO UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 19 Juni 2020



Reyner Alexander Lyman  
NPM: 2015730061





## ABSTRAK

Air adalah sumber kehidupan, oleh karena itu manusia membutuhkan air untuk keberlangsungan hidupnya. Air digunakan untuk berbagai keperluan, salah satunya untuk dikonsumsi. Oleh sebab itu, Universitas Katolik Parayangan (UNPAR) menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa akan air minum. Dengan adanya *water purifier*, UNPAR menganjurkan juga membawa botol minum untuk menjaga lingkungan dan menghemat pengeluaran mahasiswa. Meskipun *water purifier* sudah tersedia, pengguna *water purifier* tidak mengetahui kualitas air yang akan digunakan. Pengguna hanya dapat membandingkan kualitas air dari *water purifier* dengan melihat air secara langsung dan merasakannya. Berdasarkan pengamatan air yang berasal dari *water purifier* di UNPAR masih mengandung kotoran - kotoran kecil semacam kerikil warna hitam, daun kecil, dan air yang berwarna kuning. Hal ini dapat membuat kualitas air di *water purifier* tidak layak dan berakibat mahasiswa ragu untuk mengambil air dari sumber tersebut. Keraguan mahasiswa untuk mengambil air dari *water purifier* UNPAR dikarenakan mahasiswa tidak mengetahui kualitas air yang akan diminum. Untuk mengetahui kualitas suatu air harus menggunakan bantuan alat untuk mengukur kualitas air seperti suhu, kekeruhan, dan pH.

Pada skripsi ini dibangun solusi untuk mengetahui kualitas air yaitu dengan membangun sebuah sistem untuk memantau kualitas air. Sistem pemantauan kualitas air yang dibangun berbasis *wireless sensor network* secara *real time*. Keuntungan penggunaan *wireless sensor network* pada sistem ini adalah bisa menggunakan *microcontroller* yang murah seperti Arduino atau Raspberry. Selain itu, keuntungan dari *wireless sensor network* bisa mendapatkan hasil kualitas air setiap saat dan secara *real time*. Dalam sistem pemantauan kualitas air terdapat 3 sistem yang dibangun yaitu sistem pada *node sensor*, sistem pada *base station*, dan sistem pada *website*. Untuk komunikasi pada sistem *node sensor* dan *base station* menggunakan sebuah radio frekuensi yaitu Xbee. Kelebihan dari penggunaan Xbee adalah hemat daya sehingga cocok pada sistem pemantauan kualitas air yang berbasis *wireless sensor network*.

Keberhasilan sistem pemantauan kualitas air ini terlihat dari pengujian yang dilakukan dengan cara memasukkan sensor pada air yang dipantau. Sensor yang digunakan untuk memantau kualitas air berupa sensor suhu, kekeruhan, dan pH. Air yang digunakan untuk melakukan pengujian menggunakan berbagai jenis air seperti air minum, air keran, kopi, teh, air yang memiliki pH 7, dan air yang memiliki pH 4. Hal tersebut dilakukan untuk melihat hasil yang bervariasi dari sensor serta bertujuan untuk mengkalibrasi sensor agar memperoleh hasil yang mendekati tepat.

**Kata-kata kunci:** air, *water purifier*, Arduino, Raspberry, *Wireless Sensor Network*, *real time*, Xbee,



## ABSTRACT

Water is the source of life, therefore humans need water for their survival. Water is used for various purposes, one of which is for consumption. Therefore, Parayangan Catholic University (UNPAR) provides drinking water to meet students' needs for drinking water. With the water purifier, UNPAR also recommends bringing drinking bottles to protect the environment and save student expenses. Even though the water purifier is available, water purifier users do not know the quality of the water to be used. Users can only compare water quality from a water purifier by seeing the water directly and feeling it. Based on observations of water that comes from the water purifier at UNPAR still contains small impurities such as black pebbles, small leaves, and yellow water. This can make the water quality in the water purifier unfeasible and result in students hesitating to take water from the source. The doubts of students to take water from the UNPAR water purifier are because students do not know the quality of the water to be drunk. To find out the quality of a water must use the help of tools to measure water quality such as temperature, turbidity, and pH.

In this thesis a solution is built to find out water quality by building a system to monitor water quality. Water quality monitoring system that is built based on wireless sensor networks in real time. The advantage of using a wireless sensor network on this system is that it can use inexpensive microcontrollers such as Arduino or Raspberry. In addition, the benefits of wireless sensor networks can get water quality results at any time and in real time. In the water quality monitoring system there are 3 systems that are built namely the system at the sensor node, the system at the base station, and the system at the website. For communication on the sensor node and base station systems using a radio frequency, namely Xbee. The advantage of using Xbee is power saving so that it is suitable for water quality monitoring systems based on wireless sensor networks.

The success of this water quality monitoring system can be seen from the tests carried out by inserting sensors in the water being monitored. The sensors used to monitor water quality are temperature, turbidity, and pH sensors. The water used for testing uses various types of water such as drinking water, tap water, coffee, tea, water with PH 7, and water with PH 4. This is done to see the varied results of the sensor and aims to calibrate the sensor to obtain results that are close to right.

**Keywords:** water, water purifier, Arduino, Raspberry, Wireless Sensor Network, real time, Xbee



*Dipersembahkan untuk orang tua, diri sendiri, dan teman - teman  
seperjuangan*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Wireless Sensor Network* Berbasis Arduino untuk Pemantauan Kualitas Air". Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru dengan bantuan dan dukungan secara positif baik secara langsung maupun tidak langsung dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam penulisan skripsi ini. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- Kedua orang tua, serta kakak dan adik dari penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
- Bapak Elisati Hulu, M.T dan Chandra Wijaya, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam proses pembuatan skripsi ini beserta perangkat lunaknya.
- Bapak Lionov, Ph.D dan Bapak Raymond Chandra Putra, M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk memperbaiki penyusunan skripsi ini.
- Teman yang selalu mendukung dan membantu : Sandy Giovanni, Andi Tangguh Kippi Nusantara, Enrico, Nadya Vio, dan Yonathan Kristian.
- Rekan-rekan teknik informatika angkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
- Pihak-pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini dengan memberikan do'a dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis menerima dengan terbuka kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini berguna dan membawa manfaat kepada pihak-pihak yang membutuhkannya

Bandung, Juni 2020

Penulis





# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxiii</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi . . . . .	2
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Air dan Kualitas Air . . . . .	5
2.2 Pemantauan Air yang Ada Saat Ini . . . . .	7
2.3 <i>Wireless Sensor Network</i> . . . . .	8
2.3.1 Definisi <i>Wireless Sensor Network</i> [1] . . . . .	8
2.3.2 Jenis - Jenis <i>Node</i> . . . . .	8
2.3.3 Arsitektur <i>Wireless Sensor Network</i> . . . . .	8
2.3.4 Protokol Komunikasi <i>Wireless Sensor Network</i> . . . . .	9
2.3.5 Topologi <i>Wireless Sensor Network</i> . . . . .	10
2.4 <i>Microcontroller</i> . . . . .	12
2.4.1 Arduino . . . . .	12
2.4.2 Bagian - bagian Arduino . . . . .	12
2.4.3 Perangkat Lunak Arduino . . . . .	13
2.4.4 Library . . . . .	15
2.4.5 Raspberry . . . . .	15
2.4.6 Bagian - bagian Raspberry . . . . .	15
2.5 Modul yang Digunakan . . . . .	16
2.5.1 Definisi Sensor . . . . .	16
2.5.2 Jenis Sensor . . . . .	17
2.5.3 Sensor yang digunakan dalam Arduino . . . . .	17
2.5.4 Modul Xbee . . . . .	18
2.5.5 Protokol Handshake Xbee . . . . .	19
2.6 Intergrasi Arduino dengan Sensor . . . . .	20
2.7 <i>Wireless Sensor Network</i> berbasis Arduino . . . . .	21
2.8 Riset Sejenis dan Terkait . . . . .	21
<b>3 ANALISIS</b>	<b>23</b>

3.1	Analisis Sistem yang Dibangun . . . . .	23
3.2	Deskripsi Perangkat Lunak . . . . .	24
3.3	Penggunaan Sensor . . . . .	25
3.4	Analisis Percobaan Sensor . . . . .	26
	3.4.1 Sensor Kekeuhan . . . . .	26
	3.4.2 Sensor pH . . . . .	29
3.5	Protokol Komunikasi . . . . .	30
3.6	Analisis Protokol Komunikasi Xbee . . . . .	30
3.7	Diagram Alir Sistem . . . . .	32
3.8	<i>Entity Relationship Diagram</i> . . . . .	33
3.9	Diagram Konteks . . . . .	34
3.10	Data Flow Diagram . . . . .	35
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN</b>	<b>39</b>
4.1	Perancangan Basis Data <i>Website</i> . . . . .	39
4.2	<i>Sequence Diagram</i> untuk Protokol Komunikasi . . . . .	40
4.3	Perancangan Modul . . . . .	41
	4.3.1 Perancangan Modul Arduino . . . . .	41
	4.3.2 Perancangan Modul Raspberry . . . . .	43
	4.3.3 Perancangan Modul <i>Website</i> . . . . .	43
4.4	Perancangan Perangkat Keras . . . . .	44
4.5	Perancangan Antarmuka . . . . .	47
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>51</b>
5.1	Implementasi . . . . .	51
	5.1.1 Lingkungan Perangkat Keras . . . . .	51
	5.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak Arduino . . . . .	52
	5.1.3 Lingkungan Perangkat Lunak Raspberry . . . . .	52
	5.1.4 Lingkungan Perangkat Lunak <i>Website</i> . . . . .	52
	5.1.5 Implementasi Perkabelan Perangkat Keras Arduino . . . . .	52
	5.1.6 Implementasi Perkabelan Perangkat Keras Raspberry . . . . .	54
	5.1.7 Implementasi Perangkat Lunak Arduino . . . . .	54
	5.1.8 Implementasi Perangkat Lunak Raspberry . . . . .	55
	5.1.9 Implementasi Perangkat Lunak <i>Website</i> . . . . .	56
	5.1.10 Implementasi Basis Data . . . . .	56
	5.1.11 Implementasi Antarmuka . . . . .	56
5.2	Topologi Jaringan Pengujian . . . . .	58
5.3	Pengujian . . . . .	59
	5.3.1 Pengujian Fungsional . . . . .	60
5.4	Pengujian Eksperimental . . . . .	60
	5.4.1 Pengujian dengan air . . . . .	61
	5.4.2 Pengujian dengan Teh, Air, dan Kopi . . . . .	63
	5.4.3 Pengujian dengan Salah Satu <i>Node</i> Sensor yang Tidak Berfungsi . . . . .	67
	5.4.4 Pengujian <i>Base Station</i> yang Mati . . . . .	69
5.5	Kesimpulan Hasil Pengujian . . . . .	71
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>73</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	73
6.2	Saran . . . . .	73
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>75</b>





## DAFTAR GAMBAR

1.1	Gambaran tentang <i>wireless sensor network</i> . . . . .	1
2.1	Alat Ukur Kekeruhan Air . . . . .	7
2.2	Alat Ukur pH Air . . . . .	7
2.3	Alat Ukur Suhu Air . . . . .	7
2.4	<i>wireless sensor network</i> . . . . .	8
2.5	Arsitektur kluster (hirarki) . . . . .	9
2.6	Arsitektur flat . . . . .	9
2.7	Topologi Ring . . . . .	10
2.8	Topologi <i>Bus</i> . . . . .	11
2.9	Topologi <i>Star</i> . . . . .	11
2.10	Topologi <i>Mesh</i> . . . . .	12
2.11	Bagian dari Arduino . . . . .	13
2.12	<i>Sketches</i> pada Arduino IDE . . . . .	14
2.13	Raspberry pi . . . . .	15
2.14	Bagian <i>board</i> Raspberry . . . . .	16
2.15	Xbee . . . . .	18
2.16	Tampilan XCTU . . . . .	19
2.17	Jumper wire . . . . .	20
2.18	Hasil <i>sensing</i> sensor suhu . . . . .	21
3.1	Topologi logika sistem yang dibangun . . . . .	23
3.2	Topologi fisik dari sistem yang dibangun . . . . .	24
3.3	Voltase yang didapat dari kopi . . . . .	26
3.4	Gambaran Uji Coba Kopi . . . . .	27
3.5	Voltase yang didapat dari teh . . . . .	27
3.6	Gambaran Uji Coba Teh . . . . .	28
3.7	Voltase yang didapat dari air putih . . . . .	28
3.8	Gambaran Uji Coba Air . . . . .	29
3.9	Percobaan pH 7 . . . . .	29
3.10	Percobaan pH 4 . . . . .	30
3.11	Tampilan bagian <i>receiver</i> . . . . .	31
3.12	Tampilan bagian <i>transmitter</i> . . . . .	31
3.13	Tampilan ID = 123 dan SC = 7FFE pada bagian <i>Change networking Settings</i> . . . . .	31
3.14	Tampilan DH = 0 dan DL = 0 pada bagian <i>addressing</i> . . . . .	31
3.15	Diagram Alir Sistem . . . . .	32
3.16	Entity Relationship Diagram . . . . .	33
3.17	Diagram konteks sistem pemantauan kualitas air . . . . .	34
3.18	Data Flow Diagram <i>level 1</i> pada sistem pemantauan kualiatas air . . . . .	35
3.19	Data Flow Diagram <i>level 1</i> pada <i>node</i> sensor . . . . .	35
3.20	Data Flow Diagram <i>level 2</i> proses 1 pada <i>node</i> sensor . . . . .	36
3.21	Data Flow Diagram <i>level 1</i> pada <i>base station</i> . . . . .	37
3.22	Data Flow Diagram pada <i>website</i> . . . . .	37

4.1	Perancangan Basis Data <i>Website</i> . . . . .	39
4.2	Gambaran pengiriman data pemantauan . . . . .	40
4.3	Perancangan modul Arduino . . . . .	42
4.4	Perancangan modul Raspberry . . . . .	43
4.5	Perancangan modul <i>website</i> . . . . .	43
4.6	Sensor Suhu DS18B20 . . . . .	44
4.7	Sensor kekeruhan MJKDZ . . . . .	44
4.8	Sensor pH PH-4502C . . . . .	45
4.9	Xbee S2C Zigbee . . . . .	45
4.10	Arduino Mega 2560 . . . . .	46
4.11	Raspberry Pi 3 . . . . .	46
4.12	Rancangan Halaman Utama Antarmuka. . . . .	47
4.13	Rancangan Halaman <i>history</i> . . . . .	48
4.14	Rancangan Halaman <i>history</i> Node A . . . . .	48
4.15	Rancangan Halaman <i>history</i> Node B . . . . .	49
4.16	Rancangan Halaman Grafik . . . . .	49
5.1	Implementasi perkabelan pada Arduino yang dibuat . . . . .	53
5.2	Implementasi perkabelan pada Raspberry yang dibuat . . . . .	54
5.3	Implementasi antarmuka <i>home</i> . . . . .	56
5.4	Implementasi antarmuka tambah node . . . . .	57
5.5	Implementasi antarmuka <i>history</i> . . . . .	57
5.6	Implementasi antarmuka grafik . . . . .	58
5.7	Denah pengujian sistem . . . . .	58
5.9	Foto letak <i>base station</i> . . . . .	59
5.10	Air pH 8 yang diuji . . . . .	61
5.11	Tampilan pengujian air minum pH 8+ yang masuk . . . . .	61
5.12	Air kemasan yang diuji . . . . .	62
5.13	Tampilan pengujian air minum yang masuk . . . . .	62
5.14	Sampel air keran yang diuji . . . . .	63
5.15	Tampilan pengujian air keran yang masuk . . . . .	63
5.16	Pengujian teh keruh (kiri) dan teh tidak terlalu keruh (kanan) . . . . .	64
5.17	Tampilan pengujian teh keruh yang masuk . . . . .	64
5.18	Tampilan pengujian teh yang sangat keruh yang masuk . . . . .	64
5.19	Pengujian kopi keruh (kiri) dan kopi tidak terlalu keruh (kanan) . . . . .	65
5.20	Tampilan pengujian kopi sangat keruh yang masuk . . . . .	65
5.21	Tampilan pengujian kopi keruh yang masuk . . . . .	65
5.22	Tampilan pengujian air minum yang masuk . . . . .	66
5.23	Sampel pengujian air minum galon . . . . .	66
5.24	Tampilan ketika <i>node</i> kedua dimatikan . . . . .	67
5.25	Tampilan ketika <i>node</i> pertama dimatikan . . . . .	68
5.26	Tampilan ketika <i>base station</i> dimatikan . . . . .	69
5.27	Tampilan Arduino IDE <i>node</i> pertama saat <i>base station</i> dimatikan . . . . .	70
5.28	Tampilan Arduino IDE <i>node</i> kedua saat <i>base station</i> dimatikan . . . . .	70

## DAFTAR TABEL

2.1	Tabel Syarat Kualitas Air Bersih berparameter Fisika. . . . .	5
2.2	Tabel Syarat Kualitas Air Bersih berparameter Kimia. . . . .	6
2.3	Tabel Syarat Kualitas Air Bersih berparameter Mikro biologik. . . . .	7
2.4	Daftar Sensor yang dapat digunakan pada Arduino [2] . . . . .	18
4.1	Field pada tabel sensor . . . . .	39
4.2	Field pada tabel data sensor . . . . .	40
5.1	Tabel perkabelan dari DS18B20 ke Arduino Mega . . . . .	52
5.2	Tabel perkabelan dari MJKDZ ke Arduino Mega . . . . .	53
5.3	Tabel perkabelan dari PH-4502C ke Arduino Mega . . . . .	53
5.4	Tabel perkabelan dari xbee ke Arduino Mega . . . . .	53
5.5	Tabel perkabelan dari Xbee ke Raspberry . . . . .	54
5.6	Tabel hasil Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Arduino . . . . .	60
5.7	Tabel hasil Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Raspberry . . . . .	60
5.8	Tabel hasil Pengujian Fungsional Perangkat Lunak <i>Website</i> . . . . .	60
5.9	Pengujian kekeruhan . . . . .	67
5.10	<i>Node</i> sensor kedua tidak berfungsi . . . . .	67
5.11	<i>Node</i> sensor kedua berfungsi . . . . .	68
5.12	<i>Node</i> sensor pertama tidak berfungsi . . . . .	69
5.13	<i>Node</i> sensor pertama berfungsi . . . . .	69





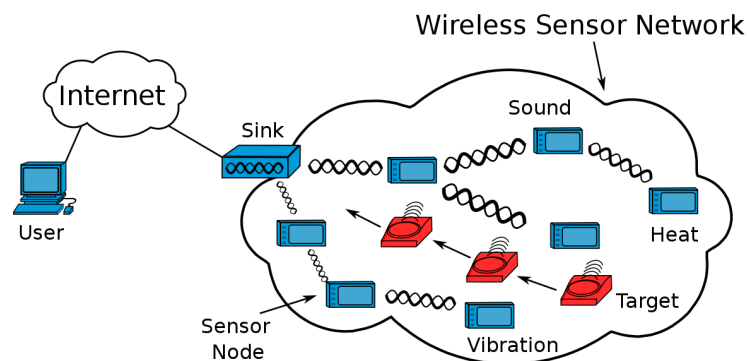
# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu unsur penting yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Air digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia untuk melakukan segala aktivitas mereka seperti mandi, minum, memasak, dan aktivitas lainnya. Aktivitas-aktivitas tersebut tentunya memerlukan air yang bersih dan layak digunakan. Untuk mendapatkan air bersih secara murah, masyarakat menggunakan *water purifier*. Air bersih yang layak digunakan dapat diukur menggunakan 3 indikator yaitu suhu, pH, dan kekeruhan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor : 416/MENKES/PERIX/1990 Tanggal : 3 September 1990, Indikator suhu yang layak digunakan yaitu  $\pm 3^{\circ}C$  dari suhu udara, indikator pH yang layak digunakan berada pada nilai 6,5 - 9,0 dan indikator kekeruhan yang layak digunakan pada nilai 0 - 25 NTU. Untuk mengukur ketiga indikator tersebut, digunakan sistem pemantauan kualitas air berbasis *wireless sensor network* dengan memanfaatkan sensor.

*Wireless Sensor Network* (WSN) merupakan sebuah kumpulan *node* yang dapat berupa sensor yang bertugas untuk pengambilan data dan kemudian dikirimkan pada sebuah *node* sink atau sebuah server untuk dilakukan pengolahan data. WSN terdiri dari *node*, *router*, dan *sink node* yang saling berkomunikasi. *Node* pada WSN berfungsi untuk membaca data atau objek yang dipantau. *Router* berfungsi untuk meneruskan paket dari sebuah *node* ke *node* lainnya. *Node sink* atau *base station* berfungsi mengumpulkan data hasil pemantauan dan meneruskannya ke perangkat atau perangkat lunak yang kemudian akan diolah sesuai kebutuhan. Gambaran tentang *wireless sensor network* dapat dilihat pada Gambar 1.1<sup>1</sup>.



Gambar 1.1: Gambaran tentang *wireless sensor network*

Penerapan WSN antara lain *traffic control*, *pipeline monitoring* dan penerapan lainnya. Penerapan WSN juga dapat digunakan pada *water purifier* sebagai pemantau kualitas air. *Water purifier* biasanya dapat ditemukan pada sekolah, perumahan, maupun tempat kerja. Pemilihan *water purifier* didasari oleh keinginan pengguna untuk menghemat dengan tidak membeli air kemasan

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_sensor\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

baru.

Salah satu contoh *water purifier* adalah *water purifier* yang tersedia di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan. UNPAR menyediakan *water purifier* serta civitas akademika UNPAR untuk membawa botol minum sendiri dan mengisi air di *water purifier*. Meskipun *water purifier* sudah tersedia, namun pengguna *water purifier* tidak mengetahui kualitas air yang digunakan. Pengguna hanya dapat membandingkan kualitas air dari *water purifier* dengan melihat air secara langsung dan merasakannya. Dari pengalaman dan pengamatan, masih terdapat kotoran - kotoran kecil semacam kerikil warna hitam, daun kecil, dan air yang berwarna kuning. Hal ini dapat membuat kualitas air di *water purifier* tidak layak dan berakibat mahasiswa menjadi ragu untuk mengambil air dari sumber tersebut.

Pada skripsi ini dibangun sistem pemantauan kualitas air berbasis *wireless sensor network* secara *real time* pada *water purifier* Universitas katolik Parahyangan (UNPAR). Dalam sistem pemantauan kualitas air terdapat 3 sistem yang dibangun yaitu sistem pada *node sensor*, sistem pada *base station*, dan sistem pada *website*. Sistem pada *node sensor* berfungsi mengambil nilai pemantauan kualitas air. *Node sensor* diletakkan pada setiap *water purifier* yang ada di UNPAR. Cara kerja dari *node sensor* adalah adanya Arduino yang terhubung dengan sensor pH, suhu, dan kekeruhan. Setiap sensor memiliki cara kerja yaitu dengan meletakkan ketiga sensor pada air yang ingin dipantau. Sistem pada *base station* berfungsi untuk menerima dan mengirimkan data nilai pemantauan ke *localhost*. Sistem pada *website* berfungsi untuk menganalisis dan menampilkan hasil pemantauan kualitas air.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah pada skripsi ini adalah bagaimana membangun sistem pemantauan kualitas air menggunakan WSN berbasis Arduino?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah membangun aplikasi pemantauan kualitas air di *Wireless Sensor Network* berbasis Arduino.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi ini adalah parameter kualitas air yang dipantau adalah pH, suhu dan kekeruhan (turbidity).

## 1.5 Metodologi

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengerjakan penelitian ini, antara lain:

1. Membaca dan melakukan studi literatur mengenai *Wireless Sensor Network*.
2. Membaca dan melakukan studi literatur mengenai alat yang sudah dibuat berbasis Arduino.
3. Mempelajari Arduino.
4. Menganalisis kebutuhan perangkat lunak
5. Melakukan pengaturan sensor.
6. Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantau kualitas air.
7. Melakukan pengujian terhadap sistem pemantauan kualitas air.

---

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan pada skripsi ini adalah:

Bab 1 berisikan tentang pembahasan awal dalam tahap penelitian antara lain : latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.

Bab 2 mengenai dasar - dasar teori untuk mendukung perancangan dan pengembangan perangkat lunak pemantauan kualitas air.

Bab 3 mengenai deskripsi singkat perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan tahapan pengembangan perangkat lunak.

Bab 4 menjelaskan tentang perancangan basis data *website*, perancangan protokol komunikasi, perancangan metode perancangan modul, perancangan perangkat keras dan perancangan antarmuka.

Bab 5 berisikan tentang implementasi sistem yang telah dibangun, implementasi antarmuka, dan pengujian sistem yang dibangun

Bab 6 berisi kesimpulan yang diperoleh selama pengujian perangkat lunak dan saran untuk pengembangan yang lanjut agar sistem menjadi lebih baik.