

**RANCANG BANGUN *WIRELESS SENSOR NETWORK*  
UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA  
BERBASIS *WEB***



**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :**

**MEDINA NADILA PRIMA PUTRI**

**061640351554**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK  
TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
2020**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN *WIRELESS SENSOR NETWORK***  
**UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA**  
**BERBASIS *WEB***



**OLEH :**  
**MEDINA NADILA PRIMA PUTRI**  
**061640351554**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK**  
**TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN *WIRELESS SENSOR NETWORK* UNTUK  
SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS *WEB***



**TUGAS AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan Sarjana  
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**OLEH :**

**MEDINA NADILA PRIMA PUTRI**

**061640351554**

**Palembang, September 2020**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**


  
**Dr. Ade Silvis Handayani, S.T., M.T.**  
**NIP. 197609302000032002**


  
**Martinus Mujar Rose, S.T., M.T.**  
**NIP. 197412022008121002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**

  
**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

  
**Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.**  
**NIP. 197105282006042001**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Medina Nadila Prima Putri

NIM : 0616 4035 1554

Judul : **Rancang Bangun *Wireless Sensor Network* Untuk Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis *Web***

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam laporan tugas akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, September 2020

Penulis,



Medina Nadila Prima Putri

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Jangan berputus asa dalam menggapai impian, teruslah berjalan, jangan pernah mundur, tetap semangat, walau terkadang banyak rintangan yang datang menyapamu. Ingat! Allah tidak berjanji bahwa hidup ini mudah, tapi Allah berjanji setelah kesulitan ada kemudahan”*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”  
(QS Al-ansyirah 5-6)*

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”  
(Al Baqarah: 286)*

**“BADAI PASTI BERLALU”**

*Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- Allah SWT
- Kedua orangtuaku tercinta, Ayah (M. Yusri Daud, S.E) & Mama (Lely Asriningsih) yang telah memberikan dukungan moral dan materil serta doa terbaik untuk boru panggoaran
- Ibu Ade Silvia Handayani dan Bapak Martinus Mujur Rose selaku pembimbing yang selalu memberikan ilmu, motivasi serta bimbingan
- Adikku tersayang (M. Agil)
- Keluarga besar yang selalu memberi semangat yang tak henti-hentinya
- My support system Bagas Syaputra
- Eda Suci hasian yang tak hentinya memberi motivasi
- Partner laporan sejak awal kuliah Banu Putri P
- Sahabatku tercinta Anggun & Intan tempat berkeluh kesah dan selalu meyakinkan dan menyemangati
- Sahabat yang tak hentinya meyakinkan dan memberi support Resti, Dinda, Izzah, Laras
- Saudaraku diperantauan Aden, Faiz & Kevin
- Keluarga keduaku di perantauan asma, via, makpong, mama banuy dan mama via
- Teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi 2016
- Almamater “Politeknik Negeri Sriwijaya”

## **RANCANG BANGUN *WIRELESS SENSOR NETWORK* UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS *WEB***

**(2020 : xiv + 63 Halaman + 31 Gambar + 3 tabel + 9 lampiran)**

---

**MEDINA NADILA PRIMA PUTRI**

**0616 4035 1554**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah *web* yang berfungsi untuk monitoring kualitas udara. *Web* monitoring tersebut akan digabungkan dengan *Wireless Sensor Network* sebagai alat perangkat keras (*hardware*) yang akan membaca dan mengambil data dari node-node sensor yang ada pada hardware wsn tersebut. *Web* ini dibangun menggunakan *framework codeigniter*. Sedangkan untuk perangkat keras (*hardware*) akan dibangun menggunakan Raspberry PI 3 model B, modul ADS-1115, modul GPS Neo-6M, sensor TGS 2442, sensor MG811, sensor TGS 2611, sensor SHARP GP2Y1010, sensor DHT11 dan modem *wifi* sebagai penyedia layanan internet. Dalam menentukan tugas akhir ini diharapkan dapat membantu masyarakat agar dapat mengetahui kualitas udara pada lingkungan sekitar. Sehingga dapat dilakukan pencegahan lebih dini karena kualitas udara yang tidak baik berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. Oleh karena itulah dibuat *web* yang berfungsi sebagai media informasi untuk dapat mengetahui kondisi kualitas udara tersebut.

**Kata Kunci:** Monitoring, *Website*, *Wireless Sensor Network*, PHP.

***DESIGN AND DEVELOPEMENT OF WIRELESS SENSOR NETWORK  
FOR AIR QUALITY MONITORING SYSTEM BASED ON WEB***

**(2020 : xiv + 63 pages + 31 pictures + 3 tables + 9 appendixs)**

---

**MEDINA NADILA PRIMA PUTRI**

**0616 4035 1554**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE  
TELECOMMUNICATION ENGINEERING  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The goal of this project, a web that functions to monitor air quality will be designed. The web monitoring will be combined with the Wireless Sensor Network as a hardware device that will read and retrieve data from the sensor nodes on the wsn hardware. This website is built using Codeigniter framework. Meanwhile, hardware will be built using Raspberry PI 3 model B, ADS-1115 module, Neo-6M GPS module, TGS 2442 sensor, MG811 sensor, TGS 2611 sensor, SHARP GP2Y1010 sensor, DHT11 sensor and wifi modem as service providers. Internet. In determining this final project, it is hoped that it can help the community to know the air quality in the surrounding environment. So that prevention can be done early because bad air quality has a negative impact on public health. Therefore, a web that functions as an information medium is created to be able to determine the condition of the air quality.

Keyword : Monitoring, *Website*, *Wireless Sensor Network*, PHP.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**RANCANG BANGUN WIRELESS SENSOR NETWORK UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS WEB**". Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T** dan Bapak **Martinus Mujur Rose, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Herman Yani S.T., M.Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.TI, selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T., selaku pembimbing II;
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Orang Tua dan keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan, dan semangat;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.



Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat dilanjutkan menjadi Tugas Akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMBUTAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	4
1.6 Metode Penulisan .....	4
1.6.1 Metode Studi Pustaka.....	5
1.6.2 Metode Observasi .....	5
1.6.3 Metode Wawancara .....	5
1.6.4 Metode Cyber .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>Wireless Sensor Network</i> .....	6
2.1.1 Pengertian <i>Wireless Sensor Network</i> .....	6
2.1.2 Arsitektur Dasar WSN .....	6
2.1.3 Struktur Jaringan Topologi WSN .....	9
2.1.4 Aplikasi Sistem <i>Wireless Sensor Network</i> .....	12
2.1.5 Penggunaan Database Dalam Sistem WSN .....	14
2.2 <i>MySQL</i> Sebagai Pengolah <i>Database</i> .....	16
2.3 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i> Untuk Perancangan <i>Web</i> .....	16
2.4 Perbandingan Penelitian Sebelumnya .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>

3.1 Kerangka Penelitian.....	23
3.2 Perancangan Perangkat .....	23
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	24
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	26
3.2.2.1 Perancangan <i>Database</i> .....	27
3.2.2.2 Rancangan Tampilan <i>Web</i> .....	29
3.3 Pengembangan Metoda.....	34
3.4 Tes Kinerja Sistem .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Pengujian .....	35
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	34
4.3 Hasil Pengujian Pengiriman Data dari Node ke Server .....	37
4.3.1 Hasil Pengujian Pengiriman Data dari Node 1 .....	39
4.3.2 Hasil Pengujian Pengiriman Data dari Node 2.....	46
4.3.3 Hasil Pengujian Pengiriman Data dari Node 3 .....	53
4.4 Hasil Pengujian Perancangan <i>Web</i> .....	60
4.5 Analisa Keseluruhan.....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Arsitektur WSN.....7
Gambar 2.2	WSN dengan Multi Hop Linear .....8
Gambar 2.3	WSN dengan Sink Node.....8
Gambar 2.4	Topologi Star.....10
Gambar 2.5	Topologi Mesh .....11
Gambar 2.6	Topologi Tree.....12
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian secara Keseluruhan .....24
Gambar 3.2	Blok Diagram Sistem Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....25
Gambar 3.3	Blok Diagram Sistem Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....26
Gambar 3.4	PHP Code Sebagai Penerima .....28
Gambar 3.5	PHP Code Sebagai Penerima .....28
Gambar 3.6	Halaman Menu .....29
Gambar 3.7	Halaman <i>Dashboard</i> .....29
Gambar 3.8	Halaman <i>History</i> .....29
Gambar 3.9	Halaman Grafik .....30
Gambar 3.10	Bagan <i>Navigation Pane</i> .....30
Gambar 4.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) Tampak Dalam .....36
Gambar 4.2	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) Tampak Luar .....36
Gambar 4.3	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) Tampak Samping .....37
Gambar 4.4	Hasil Program <i>Putty</i> .....37
Gambar 4.5	Hasil <i>Database</i> .....38
Gambar 4.6	Pengujian Node 1 di Lapangan Parkir Gedung KPA.....39
Gambar 4.7	Hasil Pembacaan Node Sensor 1 (a) CO, (b) CO2, (c) HC (d) <i>Dust</i> , (e) <i>Temperature</i> , (f) <i>Humidity</i> .....45
Gambar 4.8	Pengujian Node 2 di Lapangan Parkir Teknik Elektro.....46
Gambar 4.9	Hasil Pembacaan Node Sensor 2 (a) CO, (b) CO2, (c) HC (d) <i>Dust</i> , (e) <i>Temperature</i> , (f) <i>Humidity</i> .....52
Gambar 4.10	Pengujian Node 3 di Lapangan Parkir Manajemen Informatika.....53
Gambar 4.11	Hasil Pembacaan Node Sensor 3 (a) CO, (b) CO2, (c) HC (d) <i>Dust</i> , (e) <i>Temperature</i> , (f) <i>Humidity</i> .....59
Gambar 4.12	Halaman Menu.....60
Gambar 4.13	Halaman <i>Dashboard</i> .....61
Gambar 4.14	Halaman <i>History</i> .....61
Gambar 4.15	Halaman Grafik .....62

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Data Node 1 Kualitas Udara di Lapangan Parkir Gedung KPA .....	40
Tabel 4.2 Data Node 2 Kualitas Udara di Lapangan Parkir Teknik Elektro .....	47
Tabel 4.3 Data Node 3 Kualitas Udara di Lapangan Parkir Manajemen Informatika .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
- Lampiran 3** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran 6** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar Revisian Tugas Akhir
- Lampiran 8** *Letter of Acceptance*
- Lampiran 9** *Submitted Paper*