



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KUALITAS UDARA BERBASIS RASPBERRY PI

SKRIPSI

Dwi Arif Wisesa

4317030011

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KUALITAS  
UDARA BERBASIS RASPBERRY PI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Politeknik**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Dwi Arif Wisesa**

**4317030011**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dwi Arif Wisesa

NIM : 4317030011

Program Studi : Broadband Multimedia

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Raspberry Pi.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 09 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Zulhelman, S.T., M.T. (..........)

NIP. 19640302 198903 1 002

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP : 19630503 199103 2 001

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dwi Arif Wisesa

NIM : 4317030011



Tanda Tangan : .....

Tanggal : 6 Agustus 2021



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Skripsi ini membahas tentang “Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Raspberry Pi”. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Zulhelman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Orang Tua, Daya Setiawirawan dan Rini Arifa Raiyani, serta Kakak, Wisnu Arif Kridawan yang selalu memberi support bantuan baik material maupun moral;
3. Keluarga Adang Arif Ahmad Hasanuddin yang telah menyedakan waktu dan tempat untuk melakukan pengujian.
4. Teman-teman Broadband Multimedia 2017 Kelas A dan B yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dari semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan

Depok, 06 Agustus 2021

Dwi Arif Wisesa



## Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Raspberry Pi

### ABSTRAK

*Particulate Matter adalah zat polusi udara yang berada di sekitar manusia baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan.. Manusia tidak dapat melihat ataupun mengetahui kadar partikel polusi di udara serta kualitas udara tanpa alat bantu. Maka dari itu dibuat “Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Raspberry Pi”. Sistem ini terdiri dari alat, yang dapat mengetahui kadar polusi di udara terutama PM 2.5 dan PM 10 dan untuk mendeteksi kondisi lingkungan sekitarnya seperti suhu, kelembapan, dan tekanan udara diperlukan beberapa sensor. Untuk pendeteksian PM 2.5 dan PM 10 digunakan sensor PMS5003 dan untuk pendeteksian kondisi lingkungan menggunakan sensor SHTC3 (suhu dan kelembapan udara) dan LPS22HB (tekanan udara) yang tersedia dalam modul Sense Hat B. Untuk proses pembacaan menggunakan Raspberry Pi yang diprogram menggunakan Python dan data akan diproses menjadi Indeks Kualitas Udara berbasis “Indeks Standar Polutan” kemudian dikirimkan ke Ubidots dengan menggunakan protokol HTTP. Hasil dari pembacaan dapat ditampilkan di website AQMonitor. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian spesifikasi input dan pengujian website sesuai dengan ISO/IEC25010 dengan aspek Suitability, Usability, Portability, dan Performance Efficiency. Untuk aspek Usability diuji menggunakan skor SUS dan didapat skor 72,86 dengan keterangan “Baik”, aspek Portability dengan skala Guttman didapat rata-rata 98.22% dengan keterangan “Sangat Baik”, aspek Suitability didapat skor 1 berdasarkan feature completeness, dan aspek Performance dengan Grade A menggunakan tools GTMetrix. Pada pengujian spesifikasi input terjadi kesesuaian antara trend Indeks Kualitas Udara berdasarkan lokasi dan waktu pengambilan data.*

**Kata Kunci :** HTTP, Python, PM 2.5, PM 10, PMS5003, Raspberry Pi, Sense Hat B, Ubidots.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ABSTRACT**

*Particulate Matter is an air pollutant that surrounds humans both indoors and outdoors. Humans cannot see or know the levels of pollution particles in the air and air quality without tools. So therefore "Air Quality Monitoring System Based of Raspberry Pi" was created. This system consists of a device that can determine the level of pollution in the air, especially PM 2.5 and PM 10, and some sensors to detect environmental conditions such as temperature, humidity, and air pressure. For the detection of PM 2.5 and PM 10 use PMS5003 sensor is used and for the detection of environmental conditions use SHTC3 (air temperature and humidity) and LPS22HB (air pressure) sensors are consist in Sense Hat B module. For the reading process using a Raspberry Pi programmed using Python and data will be processed into a US EPA-based Air Quality Index then sent to Ubidots using the HTTP protocol. And then for reading results can be displayed on the AQMonitor website. In this research, input specification testing and website testing are carried out in accordance with ISO/IEC25010 with aspects of Suitability, Usability, Portability, and Performance Efficiency. The Usability aspect was tested using the SUS score and obtained a score of 72.86 with the description "Good", the Portability Aspect with the Guttman scale obtained an average of 98.22% with the description "Very Good", the Suitability aspect got a score of 1 based on the completeness of features, and the Performance aspect with Grade A using GTMetrix tools. In testing the input specifications, there is a match between the trend of the Air Quality Index based on location and time of data collection.*

**Keywords** : HTTP, Python, PM 2.5, PM 10, PMS5003, Raspberry Pi, Sense Hat B, Ubidots.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

HALAMAN SAMBUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
<i>ABSTRAK</i> .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Udara dan Polusi .....	3
2.2. <i>Particulate Matter</i> dan Indeks Kualitas Udara.....	3
2.3. Python.....	6
2.4. HTML.....	6
2.5. Raspberry Pi .....	7
2.6. PMS5003.....	8
2.7. Sense Hat B .....	9
2.8. Raspberry Pi OS .....	11
2.9. Platform IoT Ubidots.....	12
2.10. <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP)</i> .....	13
2.11. ISO/IEC 25010 .....	16
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>21</b>
3.1. Rancangan Sistem .....	21
3.1.1. Deskripsi Alat .....	21





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2.	Cara Kerja Alat .....	21
3.1.3.	Spesifikasi Alat .....	22
3.1.4.	Desain Skematik.....	24
3.1.5.	Flowchart Alat.....	25
3.1.6.	Perancangan Website .....	27
3.2.	Realisasi Sistem.....	31
3.2.1.	Bentuk Fisik Alat .....	32
3.2.2.	Instalasi Sistem Operasi di Raspberry Pi .....	33
3.2.3.	Instalasi Python3 dan Modul Yang Dibutuhkan .....	35
3.2.4.	Membuka Interface I2C dan Serial Port.....	36
3.2.5.	Instalasi VNC Server.....	38
3.2.6.	Konfigurasi Ubidots .....	39
3.2.7.	Program Python.....	40
3.2.8.	Realisasi Website .....	59
3.2.9.	Metodologi Penelitian .....	68
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>70</b>
4.1.	Pengujian Spesifikasi Input .....	70
4.1.1.	Deskripsi Pengujian .....	70
4.1.2.	Prosedur Pengujian .....	71
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	73
4.1.4.	Analisis Data .....	81
4.2.	Pengujian Pendeteksian Indeks Kualitas Udara .....	82
4.2.1.	Deskripsi Pengujian .....	82
4.2.2.	Prosedur Pengujian .....	83
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	84
4.2.4.	Analisis Data .....	85
4.3.	Pengujian Karakteristik <i>Functional Suitability</i> .....	86
4.3.1.	Deskripsi Pengujian .....	86
4.3.2.	Prosedur Pengujian .....	86
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	88
4.3.4.	Analisis Data .....	89
4.4.	Pengujian Karakteristik <i>Usability</i> .....	90
4.4.1.	Deskripsi Pengujian .....	90
4.4.2.	Prosedur Pengujian .....	90



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.3.	Data Hasil Pengujian.....	91
4.4.4.	Analisis Data .....	93
4.5.	Pengujian Karakteristik <i>Portability</i> .....	94
4.5.1.	Deskripsi Pengujian .....	94
4.5.2.	Prosedur Pengujian .....	94
4.5.3.	Data Hasil Pengujian.....	95
4.5.4.	Analisis Data .....	96
4.6.	Pengujian Karakteristik <i>Performance Efficiency</i> .....	97
4.6.1.	Deskripsi Pengujian .....	98
4.6.2.	Prosedur Pengujian .....	98
4.6.3.	Data Hasil Pengujian.....	99
4.6.4.	Analisis Data .....	99
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>100</b>
5.1.	Simpulan.....	100
5.2.	Saran.....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>102</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>105</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>106</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Perbandingan Indeks Kualitas Udara Berbasis ISPU Dengan EPA .....	4
Tabel 2.2 Ambang Batas Parameter PM 2.5 Dan PM 10 Dalam Polutan Standar Indeks .....	5
Tabel 2.3 : Rentang Penilaian <i>Usability</i> Dengan Metode SUS.....	17
Tabel 2.4 Interpretasi Kelayakan .....	19
Tabel 2.5 Parameter Pengujian Pada Gtmetrix .....	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat .....	22
Tabel 3.2 Pin Pada PMS5003 Yang Terhubung Dengan Raspberry Pi .....	25
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat .....	27
Tabel 3.4 Fungsi Modul Python Yang Digunakan .....	42
Tabel 3.5 Tujuh Atribut Dalam Fungsi Build_Payload .....	51
Tabel 3.5 Kegunaan Data Dalam Sensor PMS5003 .....	52
Tabel 3.6 Objek Dan Variabel Penelitian .....	68
Tabel 4.1 Data Pelaksanaan Pengujian .....	70
Tabel 4.2 Perangkat Pengujian Spesifikasi Input.....	71
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input PMS5003 Pengambilan Data 24 Jam .....	74
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Sensor PMS5003 Siang Hari .	75
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Sensor PMS5003 Pagi Hari....	75
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Sensor SHTC3 Bagian Suhu.....	76
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Sensor SHTC3 Bagian Kelembapan Udara .....	77
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Suhu Dan Kelembapan Siang Hari.....	78
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Suhu Dan Kelembapan Pagi Hari.....	78
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Tekanan Udara Waktu Pengambilan 24 Jam .....	79
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Tekanan Udara Siang Hari....	80
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Spesifikasi Input Tekanan Udara Pagi Hari.....	80



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Pendeteksian Indeks Kualitas Udara Siang Hari .....	84
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Pendeteksian Indeks Kualitas Udara Pagi Hari	84
Tabel 4.14 Data Hasil Percobaan Rata-Rata Hasil Pengukuran Indeks Kualitas Udara.....	85
Tabel 4.15 Daftar Pengujian Website Aspek Functional Suitability .....	87
Tabel 4.16 Data Hasil Pengujian Functional Suitability .....	88
Tabel 4.17 Data Pengujian Usability .....	92
Tabel 4.18 Hasil Pengolahan Data Pengujian Usability .....	93
Tabel 4.19 Data Hasil Pengujian System Portability .....	95
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Performace Efficiency Website AQMonitor .....	99





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Ilustrasi Partikel Polusi Udara PM 2.5 dan PM 10 .....	4
Gambar 2.2 Tampilan Raspberry Pi 3B+.....	7
Gambar 2.3 Pinout Pada Raspberry Pi.....	8
Gambar 2.4 Sensor PMS5003.....	8
Gambar 2.5 Diagram Fungsional Sensor PMS5003 .....	9
Gambar 2.6 Tampilan Sense Hat B Terpasang Dengan Raspberry Pi.....	9
Gambar 2.7 Diagram Blok Sensor SHTC3 .....	10
Gambar 2.8 Diagram Blok Sensor LPS22HB.....	11
Gambar 2.9 Tampilan Raspberry Pi OS.....	11
Gambar 2.10 Tampilan Ubidots Pada Laptop (b) dan Smartphone (b) .....	13
Gambar 2.11 HTTP Request Ke Ubidots (a) dan HTTP Response Dari Ubidots (b) .....	15
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem Pemantau Kualitas Udara .....	22
Gambar 3.2 Diagram Skematik Dari Alat Pemantau Kualitas Udara.....	24
Gambar 3.3 Flowchart Sistem.....	26
Gambar 3.4 Flowchart Perencanaan Website .....	28
Gambar 3.5 Perancangan Halaman Home .....	29
Gambar 3.6 Perancangan Halaman History .....	30
Gambar 3.7 Perancangan Halaman About.....	30
Gambar 3.8 Perancangan Halaman Help .....	31
Gambar 3.4 Bentuk Fisik Alat Tanpa Casing (a) dan Dengan Casing (b).....	32
Gambar 3.5 Tampilan Awal Software Raspberry Pi Imager .....	33
Gambar 3.6 Berkas Images Yang Digunakan Untuk Instalasi Sistem Operasi Raspbian.....	34
Gambar 3.7 Tampilan GUI Distro Raspbian Pada Raspberry Pi.....	35
Gambar 3.8 Tampilan Keluaran Dari Cek Versi Python (a) dan Tampilan Keluaran Dari Install Python (b).....	36
Gambar 3.9 (A) Tampilan Untuk Memilih Pengaturan Pada Raspi-Config dan (b) Tampilan Untuk Memilih Interface Yang Akan Dikonfigurasi.....	38



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.10. Posisi Ikon VNC Server Pada Taskbar (A) dan Status VNC Server Yang Sudah Aktif dan Berjalan Sebagai Daemon .....	39
Gambar 3.11 Tampilan Website Ubidots Yang Menampilkan Data Konsentrasi PM 2.5.....	40
Gambar 3.12 Format Penulisan Hash Bang .....	41
Gambar 3.13 Format Sintaks “Import” .....	42
Gambar 3.14 Sintaks Deklarasi Serial Port Pada Python.....	43
Gambar 3.15 Deklarasi Register LPS22HB.....	44
Gambar 3.16 Deklarasi Token, Device Label, dan Variable Label .....	45
Gambar 3.17 Deklarasi Register Untuk Pembacaan Serial Port.....	46
Gambar 3.18 Deklarasi Kelas SHTC3 Beserta Fungsi Di Dalamnya.....	48
Gambar 3.19 Deklarasi Kelas LPS22HB Beserta Fungsi-Fungsi Di Dalamnya. ..	50
Gambar 3.20 Deklarasi Fungsi Build_Payload Beserta Atributnya .....	51
Gambar 3.21 (a) Baris Kode Pembacaan Nilai Sensor PMS5003, (b) Konversi Dari Jumlah Partikel Ke Nilai AQI.....	53
Gambar 3.22 Tampilan Keluaran Dari Sensor PMS5003.....	54
Gambar 3.23 (a) Baris Kode Pembacaan Sensor LPS22HB dan SHTC3 dan (b) Hasil Keluaran Dari Sensor Tersebut.....	55
Gambar 3.24 Deklarasi Payload.....	56
Gambar 3.25 Deklarasi Fungsi Post_Request.....	57
Gambar 3.26 Deklarasi Fungsi Main Pada Python (a) dan Hasil Keluaran Dari Program Python Secara Keseluruhan (b).....	58
Gambar 3.27 Realisasi Halaman Home .....	59
Gambar 3.28 Widget Pada Halaman Home .....	60
Gambar 3.29 Script Bagian Menu Bar Pada Halaman Website .....	60
Gambar 3.30 Baris Kode Javascript Untuk Menu Bar.....	61
Gambar 3.31 Script Bagian Artikel Pada Halaman Home.....	61
Gambar 3.32 Script Bagian Dashboard.....	62
Gambar 3.33 Realisasi Halaman History : (a) Bagian History, (b) Bagian Grafik, (c) Bagian Tabel.....	63
Gambar 3.34 Script Bagian Artikel Pada Halaman History .....	64
Gambar 3.35 Script Bagian Grafik dan Tabel Pada Halaman History .....	64



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.36 Realisasi Halaman About.....	65
Gambar 3.37 Script Bagian Halaman About .....	65
Gambar 3.38 Realisasi Halaman Help .....	66
Gambar 3.39 Script Halaman Help Bagian : (a) Bagian Cara Baca, (b) Bagian Kode Warna, (c) Bagian Tabel Nilai Ambang Batas.....	67
Gambar 4.1 Skema Pengujian Spesifikasi Input.....	72
Gambar 4.2 Susunan Perangkat Pada Pengujian Di Lokasi RW 2 .....	73
Gambar 4.3 Hasil Keluaran Tools GTMetrix .....	98





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

L-1	<b>Full Source Code</b>
L-2	<b>Datasheet PMS5003</b>
L-3	<b>Datasheet SHTC3</b>
L-4	<b>Datasheet LPS22HB</b>
L-5	<b>Dokumentasi</b>
L-6	<b>Skematik Rangkaian</b>







Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

*Particulate Matter* adalah zat polusi udara yang berada di sekitar manusia baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Menurut (Harrison, 2020), zat polusi ini berasal dari aktifitas sehari-hari manusia seperti memasak, berkendara, material bangunan sekitar, hingga kegiatan perekonomian seperti industri dan pembangunan. Paparan *particulate matter* yang tinggi pada manusia dapat menyebabkan dampak kesehatan yang buruk. Menurut (Alemayehu et al., 2020), dampak kesehatan yang sering terjadi adalah meningkatnya resiko kematian yang disebabkan oleh penyakit paru-paru obstruktif, penyakit kardiovaskular, dan hipertensi.

Dalam praktiknya, kadar polutan di udara sekitar tidak dapat dilihat dengan mata telanjang oleh manusia, namun dapat dideteksi dengan menggunakan sensor yang dapat mendeteksi kadar partikel polutan yang berada di udara. Maka dari itu disusunlah skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara berbasis Raspberry Pi”.

Sistem pemantau kualitas udara ini terdiri dari beberapa sensor yang mampu mengetahui parameter-parameter di lingkungan sekitar seperti jumlah kadar zat partikel polusi yang ada di udara, serta data tambahan pada lingkungan tersebut seperti suhu, tekanan udara, dan kelembapan udara.

Pembuatan sistem ini bertujuan untuk mengembangkan alat serupa yang ada. Alat serupa yang sudah juga dapat mengukur parameter-parameter tersebut, namun memiliki kelemahan yaitu data yang didapatkan hanya dapat dilihat secara lokal. Alat ini nantinya diharapkan akan terhubung ke Internet melalui Platform IoT yang ada sehingga data yang didapatkan dari sensor berupa parameter kualitas udara tersebut dapat dilihat oleh masyarakat luas. Platform IoT yang digunakan adalah Ubidots STEM.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem pemantau kualitas udara berbasis Raspberry Pi?
2. Bagaimana cara menyajikan data yang didapatkan oleh sensor tersebut ke dalam *Platform IoT*?
3. Bagaimana agar pengguna dapat memonitor dan mengetahui kualitas udara disaat tidak berada di lingkungan tersebut?
4. Bagaimana performa dari sistem pemantau kualitas udara tersebut?

## 1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat sistem pemantau kualitas udara berbasis Raspberry Pi
2. Menyajikan data yang didapatkan dari sensor tersebut pada *dashboard* di dalam *Platform IoT*.
3. Data yang telah disajikan pada *dashboard* di dalam *Platform IoT* dapat diakses oleh pengguna disaat tidak berada di tempat tersebut.
4. Menganalisis performa sistem pemantau kualitas udara tersebut.

## 1.4. Luaran

Sedangkan, luaran yang akan dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah sistem pemantau kualitas udara berbasis Raspberry Pi, Dashboard Ubidots, Laporan Skripsi, Jurnal, dan Poster.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Pada pengujian spesifikasi input partikel polusi udara, pengukuran PM 2.5 dan PM 10 terbukti mengikuti trend yang ada yaitu perubahan jumlah partikel polusi udara yaitu meningkat ketika malam hingga pagi hari dan menurun ketika siang hingga sore hari. Maka dapat disimpulkan spesifikasi input partikel polusi udara tersebut sudah berjalan dengan baik

Pada pengujian spesifikasi input suhu dan kelembapan udara terlihat bahwa spesifikasi input suhu dan kelembapan udara mampu mendeteksi perbedaan suhu dan kelembapan udara dengan hubungan kelembapan udara memiliki korelasi negatif terhadap suhu. Maka dapat disimpulkan bahwa spesifikasi input suhu dan kelembapan sudah berjalan dengan baik.

Pada pengujian spesifikasi input tekanan udara terlihat bahwa spesifikasi input tekanan udara mampu mendeteksi sedikit perbedaan tekanan udara di lokasi sekitar pengukuran. Maka dapat disimpulkan bahwa spesifikasi input tekanan udara sudah berjalan dengan baik.

2. Pada pengujian pendeteksian indeks kualitas udara dapat disimpulkan bahwa kinerja alat atas pendeteksian indeks kualitas udara dengan Standar Polutan Index sudah berjalan dengan baik dan sesuai.
3. Pada pengujian karakteristik *Functional Suitability* dapat disimpulkan bahwa dari 13 fitur yang dirancang terlihat bahwa fitur tersebut berjalan dengan baik terlihat dengan nilai *feature completeness* adalah 1. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa website AQMonitor sudah memenuhi aspek *functional suitability*.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pada pengujian karakteristik *usability* didapatkan skor *usability* senilai 72.86 yang berarti mendapatkan *grade* B dengan keterangan “*Good*”. Maka website tersebut telah sesuai dengan aspek *usability* yang ada serta memiliki tingkat “*acceptable*” yang baik.
5. Pada pengujian karakteristik *portability* secara keseluruhan, rata-rata karakteristik *portability* adalah sebesar 98.22% yang menandakan website sudah memenuhi syarat untuk memiliki karakteristik *portability* yang baik. Terdapat 1 responden yang menyatakan bahwa tampilan website *Unresponsive*.
6. Pada pengujian karakteristik *performance efficiency*, untuk nilai rata-rata pengujian pada bagian *performance* adalah 99%, bagian *structure* sebesar 89,75%,. Sedangkan untuk LCP sebesar 688,25 ms, TBT sebesar 0 ms dan CLS sebesar 0,02. Hal ini berarti bahwa *website* memiliki performa dengan *grade* A pada GTMetrix dan sudah memenuhi syarat diatas nilai ambang batas yaitu untuk LCP kurang dari 1.2 s, TBT kurang dari 150 ms dan CLS kurang dari 0,1 yang berarti memiliki kategori “*Good User Experience*”.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran yang diperlukan untuk pengembangan penelitian ini antara lain :

1. Untuk menambahkan skor *usability* dan *portability* disarankan untuk membuat website yang lebih baik dengan desain yang responsif mudah dimengerti oleh pengguna.
2. Untuk menambah performa dari website menggunakan metode pengolahan database dengan menggunakan MySQL dan web hosting berbayar serta memakai metode pemanggilan data menggunakan API, bukan menggunakan *widget embed*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alemayehu, Y. A., Asfaw, S. L., & Terfie, T. A. (2020). Exposure to urban particulate matter and its association with human health risks. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(22), 27491–27506. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09132-1>
- Annamaaa, A. (2015). Thonny, a python IDE for learning programming. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE, 2015-June*, 343. <https://doi.org/10.1145/2729094.2754849>
- Deddy, R., & Dako, R. (2021). *Pengujian karakteristik Functional Suitability dan Performance Efficiency tesadaptif. net.* 3, 66–71.
- Downey, A. (2012). Think Python - How to Think Like a Computer Scientist. In *Green Tea Press* (Vol. 53).
- Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System Usability Scale Vs Heuristic Evaluation: a Review. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 65–74. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2725>
- Gadgetoid. (2019). *Raspberry Pi GPIO Pinout.* <https://pinout.xyz/#%0Ahttps://pinout.xyz/>
- Harrison, R. M. (2020). Airborne particulate matter. *Philosophical Transaction Of The Royal Society A.* <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsta.2019.0319>
- J.Perry Matthew. (2016). *Evaluating and Choosing an IoT Platform* (J. Bleiel (ed.); 1st ed.). O'Reilly Media, Inc.
- Joo, Y. S., Kim, J., Lee, J., & Chung, I. J. (2021). Understanding the link between exposure to fine particulate matter and internalizing problem behaviors among children in South Korea: Indirect effects through maternal depression and child abuse. *Health and Place*, 68, 102531. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102531>
- Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (n.d.). *Index Kualitas Udara.* <http://iku.menlhk.go.id/aqms/uploads/docs/ispu.pdf>
- Lamada, M. S., Miru, A. S., & Amalia, R.-. (2020). Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010. *Jurnal MediaTIK*, 3(3). <https://doi.org/10.26858/jmtik.v3i3.15172>
- Li, Q., & Hao, C. (2018). *Design of PM2.5 Detector Based on Internet of Things (IOT) Technology.* 173(Wartia), 183–186. <https://doi.org/10.2991/wartia-18.2018.30>
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80–91. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>
- Muhammad, Z., Hafez, M. A. A. M., Leh, N. A. M., Yusoff, Z. M., & Hamid, S.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- A. (2020). Smart Agriculture Using Internet of Things with Raspberry Pi. *Proceedings - 10th IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering, ICCSCE 2020, August*, 85–90. <https://doi.org/10.1109/ICCSCE50387.2020.9204927>
- Muhyie, A., Burhanuddin, N., Imran, A., Sidin, U. S., & Pd, S. (2021). *Pengembangan Aplikasi TryOut Ujian Nasional Berbasis Android Di SMA Negeri 14 Makassar* [Universitas Negeri Makassar]. <http://eprints.unm.ac.id/19243/1/1529042039> Ali Muhyie Nur Burhanuddin.pdf
- Munanto, T. C., Hartanto, R., & Fauziati, S. (2020). Pengujian Usabilitas Website Sistem Seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil Nasional (SSCN) Badan Kepegawaian Negara (BKN). *Jurnal ELTIKOM*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v4i1.139>
- Nathan, A. J., & Scobell, A. (2012). HTTP Guide. *Foreign Affairs*, 91(5), 635.
- Nurudin, M., Jayanti, W., Saputro, R. D., Saputra, M. P., & Yulianti, Y. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 143. <https://doi.org/10.32493/informatika.v4i4.3841>
- Plantower. (2016). *Plantower PMS5003 Data Manual*. [http://www.aqmd.gov/docs/default-source/aq-spec/resources-page/plantower-pms5003-manual\\_v2-3.pdf](http://www.aqmd.gov/docs/default-source/aq-spec/resources-page/plantower-pms5003-manual_v2-3.pdf)
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Purwaningtias, F., & Ependi, U. (2020). Pengujian Usability Website Pondok Pesantren Qodratullah Menggunakan System Usability Scale. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(1), 34–43. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i1.220>
- Raspberry Pi. (n.d.-a). *Raspberry Pi 3B Plus*. [https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/mechanical/rpi\\_MECH\\_3bplus.pdf](https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/mechanical/rpi_MECH_3bplus.pdf)
- Raspberry Pi. (n.d.-b). *Raspberry Pi OS - Raspberry Pi*. Retrieved January 22, 2021, from <https://www.raspberrypi.org/software/>
- Raspberry Pi. (n.d.-c). *UART Configuration - Raspberry Pi Documentation*. Retrieved January 27, 2021, from <https://www.raspberrypi.org/documentation/configuration/uart.md>
- Rudi, & Prehanto, D. R. (2020). PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM PENGELOLAAN DATA PRESTASI MAHASISWA BERDASARKAN STANDAR ISO / IEC 25010 Rudi Dedy Rahman Prehanto. *Jurnal Manajemen Informatika*, 11, 75–85.
- Sari, I., Fatkhurrahman, & Andriani. (2019). *Pola Sebaran Polutan PM 2.5 dan PM 10 Harian....* 82, 95–100.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sensirion. (2019). *Datasheet SHTC3 Humidity and Temperature Sensor IC*.
- Sidharta, H. A. (n.d.). *Penggunaan GPIO Pada RasPi Untuk Media Informasi*. Retrieved June 20, 2021, from <https://binus.ac.id/malang/2020/06/penggunaan-gpio-pada-raspi-untuk-media-komunikasi/>
- STMicroelectronics. (2017). *LPS22HB - MEMS nano pressure sensor: 260-1260 hPa absolute digital output barometer*. June, 49.
- Syamsul, B., Mangesa, R. T., Teknik, P., & Makassar, U. N. (2021). *Pengembangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Di Smp Negeri 3 Pattallassang Gowa*. 4(2), 33–36.
- Tangkudung, I., Dako, R. D. R., & Dako, A. Y. (2019). Evaluasi Website Menggunakan Metode Iso/Iec 25010. *SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora)*, 1(1), 87–107. <http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/semantech/article/view/463>
- Teguh, R., Oktaviani, E. D., & Mempun, K. A. (2018). Rancang Bangun Desain Internet of Things Untuk Pemantauan Kualitas Udara Pada Studi Kasus Polusi Udara. *Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 12(2), 47–58. <https://doi.org/10.47111/jti.v12i2.532>
- United States Enviromental Protection Agency. (2021). *Particulate Matter (PM) Basics | US EPA*. <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>
- Vallero, D. (2008). Fundamentals of Air Pollution. In *Fundamentals of Air Pollution* (5th ed.). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-012373615-4/50002-9>
- Waveshare. (n.d.). *Sense Hat (B) - Waveshare Wiki*. Retrieved January 27, 2021, from [https://www.waveshare.com/wiki/Sense\\_HAT\\_\(B\)](https://www.waveshare.com/wiki/Sense_HAT_(B))
- Zhang, R., Wang, G., Guo, S., Zamora, M. L., Ying, Q., Lin, Y., Wang, W., Hu, M., & Wang, Y. (2015). Formation of Urban Fine Particulate Matter. *Chemical Reviews*, 115(10), 3803–3855. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5b00067>

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Dwi Arif Wisesa Lahir di Bekasi, 12 Maret 1999. Memulai Pendidikan di SD Islam An-Nur sampai dengan tahun 2010. Kemudian pindah ke SD Negeri Pengasinan VIII hingga lulus pada tahun 2011. Setelah itu melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 16 Kota Bekasi hingga lulus pada tahun 2014 dan melanjutkan Pendidikan ke SMA Negeri 2 Kota Bekasi hingga lulus pada tahun 2017. Penulis melanjutkan studi di perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi Broadband Multimedia



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## LAMPIRAN

### L-1 : Full Source Code

```
import time
import ctypes
import smbus
import requests
import serial
import aqi
import datetime

#Definition for Open Serial Port
port = serial.Serial("/dev/ttyS0", baudrate = 9600, timeout = 2.0)

#Definition for LPS22HB Registers

LPS22HB_I2C_ADDRESS = 0x5C

LPS_CTRL_REG1 = 0x10 #Control registers
LPS_CTRL_REG2 = 0x11
LPS_CTRL_REG3 = 0x12
LPS_STATUS = 0x27 #Status register
LPS_PRESS_OUT_XL = 0x28 #Pressure output registers
LPS_PRESS_OUT_L = 0x29
LPS_PRESS_OUT_H = 0x2A

#Label-ID
TOKEN = "" # Token From Ubidots
DEVICE_LABEL = "" # Device Label

#Variable
VARIABLE_LABEL_1 = "pm-2.5"
VARIABLE_LABEL_2 = "pm-10"
VARIABLE_LABEL_3 = "aqi-2.5"
VARIABLE_LABEL_4 = "aqi-10"
VARIABLE_LABEL_5 = "temperature"
VARIABLE_LABEL_6 = "pressure"
VARIABLE_LABEL_7 = "humidity"

#Read Data From Serial Port
def read_pm_line (_port):
    rv = b''
    while True:
        ch1 = _port.read()
        if ch1 == b'\x42':
            ch2 = _port.read()
            if ch2 == b'\x4d':
                rv += ch1 + ch2
                rv += _port.read(28)
            return rv

#SHTC3 Config
class SHTC3:
    def __init__(self):
        self.dll = ctypes.CDLL("./SHTC3.so")
        init = self.dll.init
        init.restype = ctypes.c_int
        init.argtypes = [ctypes.c_void_p]
        init(None)
```

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
def SHTC3_Read_Temperature(self):
    temperature = self.d11.SHTC3_Read_TH
    temperature.restype = ctypes.c_float
    temperature.argtypes = [ctypes.c_void_p]
    return float (temperature (None))

def SHTC3_Read_Humidity(self):
    humidity = self.d11.SHTC3_Read_RH
    humidity.restype = ctypes.c_float
    humidity.argtypes = [ctypes.c_void_p]
    return float (humidity(None))

#LPS22HB Config
class LPS22HB:
    def __init__(self, address=LPS22HB_I2C_ADDRESS):
        self._address = address
        self._bus = smbus.SMBus(1)
        self.LPS22HB_RESET() #Wait for reset to complete
        self._write_byte(LPS_CTRL_REG1 ,0x02) #Low-pass filter disabled , output
        registers not updated until MSB and LSB have been read , Enable Block Data Update , Set
        Output Data Rate to 0
    def LPS22HB_RESET(self):
        Buf=self._read_u16(LPS_CTRL_REG2)
        Buf|=0x04
        self._write_byte(LPS_CTRL_REG2,Buf) #SWRESET Set 1
        while Buf:
            Buf=self._read_u16(LPS_CTRL_REG2)
            Buf&=0x04
    def LPS22HB_START_ONESHOT(self):
        Buf=self._read_u16(LPS_CTRL_REG2)
        Buf|=0x01 #ONE_SHOT Set 1
        self._write_byte(LPS_CTRL_REG2,Buf)
    def _read_byte(self,cmd):
        return self._bus.read_byte_data(self._address,cmd)
    def _read_u16(self,cmd):
        LSB = self._bus.read_byte_data(self._address,cmd)
        MSB = self._bus.read_byte_data(self._address,cmd+1)
        return (MSB << 8) + LSB
    def _write_byte(self,cmd,val):
        self._bus.write_byte_data(self._address,cmd,val)

#Build Payload
def build_payload(variable_1, variable_2, variable_3, variable_4, variable_5, variable_6,
variable_7):

    # For PMS5003
    rcv = read_pm_line(port)
    res = {##"apm10" : rcv[4]*256+rcv[5],
        ##"apm25" : rcv[6]*256+rcv[7],
        ##"apm100" : rcv[8]*256+rcv[9],
        ##"pm10" : rcv[10]*256+rcv[11],
        "pm25" : rcv[12]*256+rcv[13],
        "pm100" : rcv[14]*256+rcv[15],
        ##"gt03um" : rcv[16]*256+rcv[17],
        ##"gt05um" : rcv[18]*256+rcv[19],
        ##"gt10um" : rcv[20]*256+rcv[21],
        ##"gt25um" : rcv[22]*256+rcv[23],
        ##"gt50um" : rcv[24]*256+rcv[25],
        ##"gt100um" : rcv[26]*256+rcv[27]
    }
```



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#Convert pollutant concentration into AQI (EPA Version)
myaqi = {"aqi25" : aqi.to_aqi([(aqi.POLLUTANT_PM25, res["pm25"])], algo=aqi.ALGO_EPA),
        "aqi100" : aqi.to_aqi([(aqi.POLLUTANT_PM10, res["pm100"])],
                               algo=aqi.ALGO_EPA)
        }

PRESS_DATA = 0.0
u8Buf=[0,0,0]
lps22hb=LPS22HB()
lps22hb.LPS22HB_START_ONESHOT()
shtc3 = SHTC3()

#For obtain pressure data
if (lps22hb._read_byte(LPS_STATUS)&0x01)==0x01:
    u8Buf[0]=lps22hb._read_byte(LPS_PRESS_OUT_XL)
    u8Buf[1]=lps22hb._read_byte(LPS_PRESS_OUT_L)
    u8Buf[2]=lps22hb._read_byte(LPS_PRESS_OUT_H)
    PRESS_DATA=((u8Buf[2]<<16)+(u8Buf[1]<<8)+u8Buf[0])/4096.0

#Creates Value
value_1 = res["pm25"] #Concentration of PM2.5 in air
value_2 = res["pm100"] #Concentration of PM10 in air
value_3 = myaqi["aqi25"] #AQI 2.5 Value
value_4 = myaqi["aqi100"]#AQI 10 Value
value_5 = shtc3.SHTC3_Read_Temperature() #Temperature
value_6 = PRESS_DATA #Pressure
value_7 = shtc3.SHTC3_Read_Humidity() #Humidity

payload = {variable_1: (value_1),
           variable_2: (value_2),
           variable_3: (value_3),
           variable_4: (value_4),
           variable_5: (value_5),
           variable_6: (value_6),
           variable_7: (value_7)
           }

return payload

#Request Payload
def post_request(payload):
    # Creates the headers for the HTTP requests
    url = "https://industrial.api.ubidots.com"
    url = "{}/api/v1.6/devices/{}".format(url, DEVICE_LABEL)
    headers = {"X-Auth-Token": TOKEN, "Content-Type": "application/json"}

    # Makes the HTTP requests
    status = 400
    attempts = 0
    while status >= 400 and attempts <= 5:
        req = requests.post(url=url, headers=headers, json=payload)
        status = req.status_code
        attempts += 1
        time.sleep(1)

    # Processes results
    print(req.status_code, req.json())
    if status >= 400:
        print("[ERROR] Could not send data after 5 attempts, please check \
              your token credentials and internet connection")
        return False

    print("[INFO] request made properly, your device is updated")
    return True
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
def main():
    payload = build_payload(VARIABLE_LABEL_1, VARIABLE_LABEL_2, VARIABLE_LABEL_3,
        VARIABLE_LABEL_4, VARIABLE_LABEL_5, VARIABLE_LABEL_6, VARIABLE_LABEL_7)

    date = datetime.datetime.now()
    print(date)
    print("[INFO] Attempting to send data")
    post_request(payload)
    print("[INFO] finished")

if __name__ == '__main__':
    while (True):
        main()
        break
```

Link Repository Source Code : [AQMonitor/AQMonitor.py at main · Mokacyan/AQMonitor \(github.com\)](https://github.com/Mokacyan/AQMonitor)

Link Website : [aqmonitor.epizy.com](http://aqmonitor.epizy.com)





### Technical Index

Parameter	Index	unit
Range of measurement	0.3~1.0; 1.0~2.5; 2.5~10	Micrometer ( $\mu m$ )
Counting Efficiency	50%@0.3 $\mu m$ 98%@>=0.5 $\mu m$	
Effective Range (PM2.5 standard)	0~500	$\mu g/m^3$
Maximum Range (PM2.5 standard) *	$\geq 1000$	$\mu g/m^3$
Resolution	1	$\mu g/m^3$
Maximum Consistency Error (PM2.5 standard data)*	$\pm 10\% @ 100 \sim 500 \mu g/m^3$ $\pm 10 \mu g/m^3 @ 0 \sim 100 \mu g/m^3$	
Standard Volume	0.1	Litre (L)
Single Response Time	<1	Second (s)
Total Response Time	$\leq 10$	Second (s)
DC Power Supply	Typ:5.0 Min:4.5 Max: 5.5	Volt (V)
Active Current	$\leq 100$	Milliampere (mA)
Standby Current	$\leq 200$	Microampere ( $\mu A$ )
Interface Level	L <0.8 @3.3 H >2.7@3.3	Volt (V)
Working Temperature Range	-10~+60	$^{\circ}C$
Working Humidity Range	0~99%	
Storage Temperature Range	-40~+80	$^{\circ}C$
MTTF	$\geq 3$	Year (Y)
Physical Size	50×38×21	Millimeter (mm)

Note 1: Maximum range means that the highest output value of the PM2.5 standard data is not less than 1000.

Note 2: "PM2.5 standard data" is the "data2" in the appendix.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pin Definition

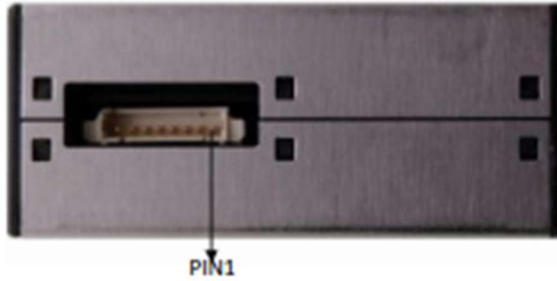


Figure 2 Connector Definition

PIN1	VCC	Positive power 5V
PIN2	GND	Negative power
PIN3	SET	Set pin /TTL level@3.3V. high level or suspending is normal working status, while low level is sleeping mode.
PIN4	RX	Serial port receiving pin/TTL level@3.3V
PIN5	TX	Serial port sending pin/TTL level@3.3V
PIN6	RESET	Module reset signal /TTL level@3.3V. low reset.
PIN7/8	NC	

NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Typical Circuit

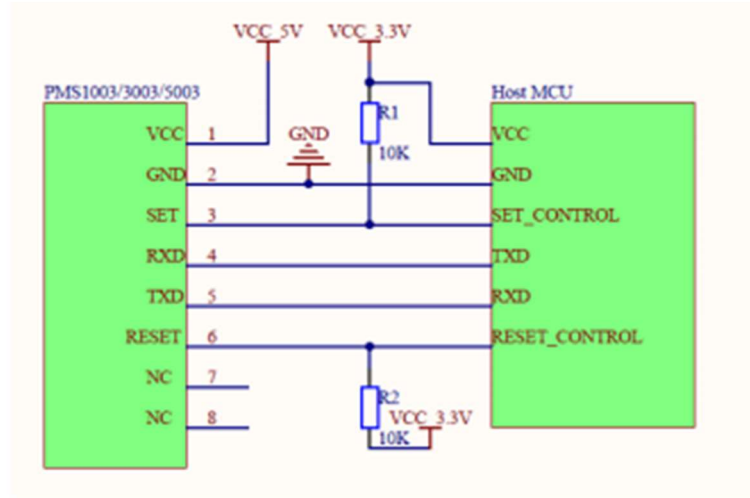


Figure 3 Typical Circuit





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Appendix II: PMS5003 transport protocol-Passive Mode

Default baud rate: 9600bps Check bit: None Stop bit: 1 bit

### Host Protocol

Start Byte 1	Start Byte 2	Command	Data 1	Data 2	Verify Byte 1	Verify Byte 2
0x42	0x4d	CMD	DATAH	DATAL	LRCH	LRCL

### 1. Command Definition

CMD	DATAH	DATAL	说明
0xe2	X	X	Read in passive mode
0xe1	X	00H-passive 01H-active	Change mode
0xe4	X	00H-sleep 01H-wakeup	Sleep set

### 2. Answer

0xe2: 32 bytes , same as appendix I

### 3. Verify Bytes :

Add of all the bytes except verify bytes.

JAKARTA



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## L-3 Datasheet SHTC3

**SENSIRION**  
THE SENSOR COMPANY



### Datasheet SHTC3

Humidity and Temperature Sensor IC

- Ultra-low power consumption
- Full battery supply voltage range (1.62 - 3.6 V)
- Small DFN package:  $2 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^3$
- Typical accuracy:  $\pm 2 \text{ \%RH}$  and  $\pm 0.2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Fully calibrated and reflow solderable
- Power-up and measurement within 1 ms

#### Product Summary

The SHTC3 is a digital humidity and temperature sensor designed especially for battery-driven high-volume consumer electronics applications. This sensor is strictly designed to overcome conventional limits for size, power consumption, and performance to price ratio in order to fulfill current and future requirements. Sensirion's CMOSens<sup>®</sup> technology offers a complete sensor system on a single chip, consisting of a capacitive humidity sensor, a bandgap temperature sensor, analog and digital signal processing, A/D converter, calibration data memory, and a digital communication interface supporting I<sup>2</sup>C Fast Mode Plus. The small  $2 \times 2 \times 0.75 \text{ mm}^3$  DFN package enables applications in even the most limited of spaces.

The sensor covers a humidity measurement range of 0 to 100 %RH and a temperature measurement range of  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  with a typical accuracy of  $\pm 2 \text{ \%RH}$  and  $\pm 0.2 \text{ }^\circ\text{C}$ . The broad supply voltage of 1.62 V to 3.6 V and an energy budget below  $1 \mu\text{J}$  per measurement make the SHTC3 suitable for mobile or wireless applications powered by batteries. With the industry-proven quality and reliability of Sensirion's humidity and temperature sensors and constant accuracy over a large measurement range, the SHTC3 offers best performance-to-price ratio. Tape and reel packaging together with suitability for standard SMD assembly processes make the SHTC3 predestined for high-volume applications.

**SENSIRION**  
THE SENSOR COMPANY

### 1 Humidity and Temperature Sensor Specifications

#### Relative Humidity

Parameter	Condition	Value	Unit
Accuracy tolerance <sup>1</sup>	Typ.	$\pm 2.0$	%RH
	Max.	see Figure 2	%RH
Repeatability <sup>2</sup>	-	0.1	%RH
Resolution <sup>3</sup>	-	0.01	%RH
Hysteresis	-	$\pm 1$	%RH
Specified range <sup>4</sup>	extended <sup>5</sup>	0 to 100	%RH
Response time <sup>6</sup>	$\tau$ 63%	8	s
Long-term drift <sup>7</sup>	Typ.	$< 0.25$	%RH/y

Table 1 Humidity sensor specifications.

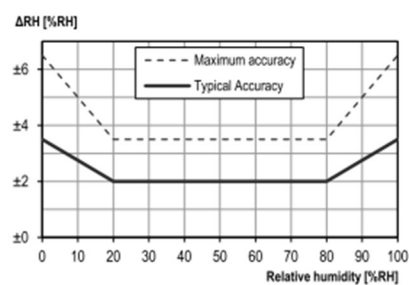


Figure 2 Typical and maximal tolerance for relative humidity in %RH at 25 °C.

#### Temperature

Parameter	Condition	Value	Unit
Accuracy tolerance <sup>1</sup>	Typ.	$\pm 0.2$	$^\circ\text{C}$
	Max.	see Figure 3	$^\circ\text{C}$
Repeatability <sup>2</sup>	-	0.1	$^\circ\text{C}$
Resolution <sup>3</sup>	-	0.01	$^\circ\text{C}$
Specified range <sup>4</sup>	-	$-40$ to $+125$	$^\circ\text{C}$
Response time <sup>5</sup>	$\tau$ 63%	$< 5$ to $30$	s
Long-term drift <sup>9</sup>	Typ.	$< 0.02$	$^\circ\text{C}/\text{y}$

Table 2 Temperature sensor specifications.

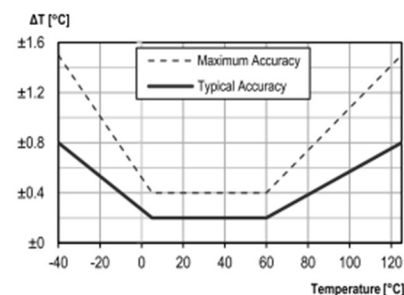



Figure 3 Typical and maximal tolerance for temperature sensor in  $^\circ\text{C}$ .

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



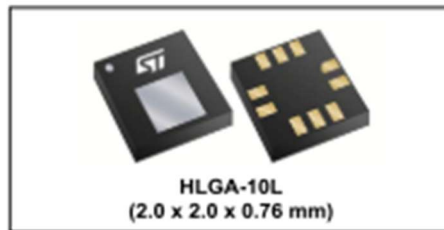
**LPS22HB**

---

MEMS nano pressure sensor: 260-1260 hPa absolute digital output barometer

---

Datasheet - production data



### Applications

- Altimeters and barometers for portable devices
- GPS applications
- Weather station equipment
- Sport watches

### Description

The LPS22HB is an ultra-compact piezoresistive absolute pressure sensor which functions as a digital output barometer. The device comprises a sensing element and an IC interface which communicates through I<sup>2</sup>C or SPI from the sensing element to the application.

The sensing element, which detects absolute pressure, consists of a suspended membrane manufactured using a dedicated process developed by ST.

The LPS22HB is available in a full-mold, holed LGA package (HLGA). It is guaranteed to operate over a temperature range extending from -40 °C to +85 °C. The package is holed to allow external pressure to reach the sensing element.

### Features

- 260 to 1260 hPa absolute pressure range
- Current consumption down to 3 µA
- High overpressure capability: 20x full-scale
- Embedded temperature compensation
- 24-bit pressure data output
- 16-bit temperature data output
- ODR from 1 Hz to 75 Hz
- SPI and I<sup>2</sup>C interfaces
- Embedded FIFO
- Interrupt functions: Data Ready, FIFO flags, pressure thresholds
- Supply voltage: 1.7 to 3.6 V
- High shock survivability: 22,000 g
- Small and thin package
- ECOPACK<sup>®</sup> lead-free compliant

Table 1. Device summary

Order code	Temperature range [°C]	Package	Packing
LPS22HBTR	-40 to +85°C	HLGA-10L	Tape and reel

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3.1 Mechanical characteristics

VDD = 1.8 V, T = 25 °C, unless otherwise noted.

Table 3. Pressure and temperature sensor characteristics

Symbol	Parameter	Test condition	Min.	Typ. <sup>(1)</sup>	Max.	Unit
<b>Pressure sensor characteristics</b>						
$PT_{op}$	Operating temperature range		-40		+85	°C
$PT_{full}$	Full accuracy temperature range		0		+65	°C
$P_{op}$	Operating pressure range		260		1260	hPa
$P_{bits}$	Pressure output data			24		bits
$P_{sens}$	Pressure sensitivity			4096		LSB/ hPa
$P_{AccRel}$	Relative accuracy over pressure	P = 800 - 1100 hPa T = 25 °C		±0.1		hPa
$P_{AccT}$	Absolute accuracy over temperature	$P_{op}$ T = 0 to 65 °C After OPC <sup>(2)</sup>		±0.1		hPa
		$P_{op}$ T = 0 to 65 °C no OPC <sup>(2)</sup>		±1		
$P_{noise}$	RMS pressure sensing noise <sup>(3)</sup>	with embedded filtering		0.0075		hPa RMS
$ODR_{PRES}$	Pressure output data rate <sup>(4)</sup>			1		Hz
				10		
				25		
				50		
				75		
<b>Temperature sensor characteristics</b>						
$T_{op}$	Operating temperature range		-40		+85	°C
$T_{sens}$	Temperature sensitivity			100		LSB/°C
$T_{acc}$	Temperature absolute accuracy	T = 0 to 65 °C		±1.5		°C
$ODR_T$	Output temperature data rate <sup>(4)</sup>			1		Hz
				10		
				25		
				50		
				75		

1. Typical specifications are not guaranteed.
2. OPC: One-Point Calibration, see *RPDS\_L* (18h), *RPDS\_H* (18h).
3. Pressure noise RMS evaluated in a controlled environment, based on the average standard deviation of 50 measurements at highest ODR and with LC\_EN bit = 0, EN\_LPFP = 1, LPFP\_CFG = 1.
4. Output data rate is configured acting on ODR[2:0] in *CTRL\_REG1* (10h).

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3.2 Electrical characteristics

VDD = 1.8 V, T = 25 °C, unless otherwise noted.

Table 4. Electrical characteristics

Symbol	Parameter	Test condition	Min.	Typ. <sup>(1)</sup>	Max.	Unit
VDD	Supply voltage		1.7		3.6	V
Vdd_IO	IO supply voltage		1.7		Vdd+0.1	V
Idd	Supply current	@ ODR 1 Hz LC_EN bit = 0		12		μA
		@ ODR 1 Hz LC_EN bit = 1		3		
IddPdn	Supply current in power-down mode			1		μA

1. Typical specifications are not guaranteed.

Table 5. DC characteristics

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
<b>DC input characteristics</b>						
Vil	Low-level input voltage (Schmitt buffer)	-	-	-	0.2 * Vdd_IO	V
Vih	High-level input voltage (Schmitt buffer)	-	0.8 * Vdd_IO	-	-	V
<b>DC output characteristics</b>						
Vol	Low-level output voltage		-	-	0.2	V
Voh	High-level output voltage		Vdd_IO - 0.2	-	-	V

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### L-5 Dokumentasi Pengujian

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lokasi : Jalan Kalimantan, MM2100, Kabupaten Bekasi (Siang)



Lokasi : Jalan Boulevard Grand Wisata, Kabupaten Bekasi (Siang)



Lokasi : Jalan Cipendawa Baru, Bojong Menteng, Bekasi



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lokasi : Kampung Makrik : Kota Bekasi

URL	Country	Grade	Performance	Structure	Time	Age
<a href="http://aqmonitor.epizy.com/about.html">http://aqmonitor.epizy.com/about.html</a>	Canada	A	99%	97%	1.3s	3 days ago
<a href="http://aqmonitor.epizy.com/help.html">http://aqmonitor.epizy.com/help.html</a>	Canada	A	99%	99%	1.4s	3 days ago
<a href="http://aqmonitor.epizy.com/history.html">http://aqmonitor.epizy.com/history.html</a>	Canada	A	99%	82%	15.7s	3 days ago
<a href="http://aqmonitor.epizy.com/">http://aqmonitor.epizy.com/</a>	Canada	A	99%	81%	27.6s	3 days ago



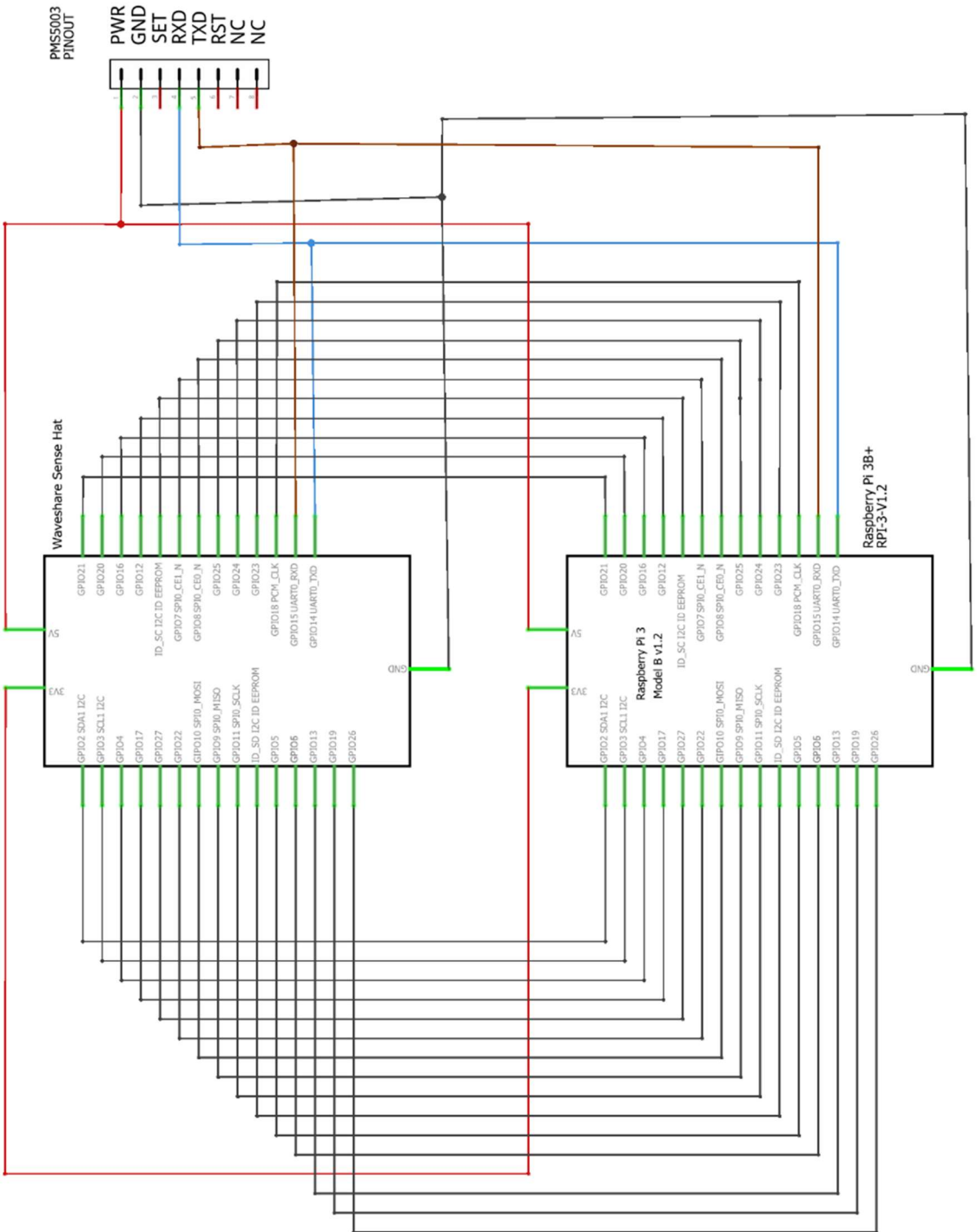
**Latest Performance Report for:**

<http://aqmonitor.epizy.com/history.html>

Report generated: Thu, Aug 12, 2021 8:08 PM -0700  
Test Server Location: Vancouver, Canada  
Using: Chrome (Desktop) 90.0.4430.212, Lighthouse 7.4.0

GTmetrix Grade ?		Web Vitals ?			
<b>A</b>	Performance ? 99%	Structure ? 82%	LCP ? 693ms	TBT ? 0ms	CLS ? 0

Pengujian Website Performance Efficiency Menggunakan GTMetrix



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta