

**SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS MOBILE
(Studi Kasus: Universitas Islam Riau)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau



JUHANDA
163510531

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI II

Nama : JUHANDA
NPM : 163510531
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS
MOBILE (STUDI KASUS: UNIVERSITAS ISLAM RIAU)

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metode penelitian ilmiah. Oleh karena itu skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam **Ujian Komprehensif**.

Pekanbaru, 23 Juni 2022

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika



Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Dr. Evizal Abdul Kadir, ST., M.Eng

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Juhanda
NPM : 163510531
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Polusi Udara Berbasis Mobile (Studi Kasus: Universitas Islam Riau)

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 4 Agustus 2022** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**.

4 Agustus 2022

Tim Penguji

1. **Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom** Sebagai Tim Penguji I
2. **Dr. Arbi Haza Nasution, M.IT** Sebagai Tim Penguji II

(.....)

(.....)

Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing


Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom


Dr. Evizal, S.T., M.Eng

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Juhanda
Tempat/Tgl Lahir : Pusaran, 31 Oktober 1993
Alamat : Pusaran, RT/RW 003/004, Kel. Pusaran, Kec. Enok,
Kab. Indragiri Hilir

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Informatika
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul **“SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS MOBILE (Studi Kasus: Universitas Islam Riau)”**. Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini **bukan** karya saya sendiri atau **plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 18 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



JUHANDA

LEMBAR IDENTITAS PENULIS

Nama : JUHANDA
NPM : 163510531
Tempat/TanggalLahir : Pusaran, 31 Oktober 1993
Alamat Orang Tua : Pusaran, RT/RW 003/004, Kel. Pusaran, Kec. Enok,
Kab. Indragiri Hilir
Nama Orang Tua
Nama Ayah : M. Taher
Nama Ibu : Hartati
No.HP/Telp : 082285487744
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Masuk Th.Ajaran : 2016
Keluar Th. Ajaran : 2022
Judul Penelitian : SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA
BERBASIS MOBILE (Studi Kasus: Universitas
Islam Riau)

Pekanbaru, 18 Agustus 2022

Juhanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul ” SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS MOBILE (Studi Kasus: Universitas Islam Riau)”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka skripsi ini akan sulit terwujud. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-basarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendo'akan, juga memberikan dukungan baik materil maupun moril.
2. Semua Dosen Prodi Teknik Informatika yang memberikan arahan serta mendidik hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-teman angkatan 2016 Teknik Informatika Universitas Islam Riau (UIR), yang telah memotivasi serta semangat yang diberikan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

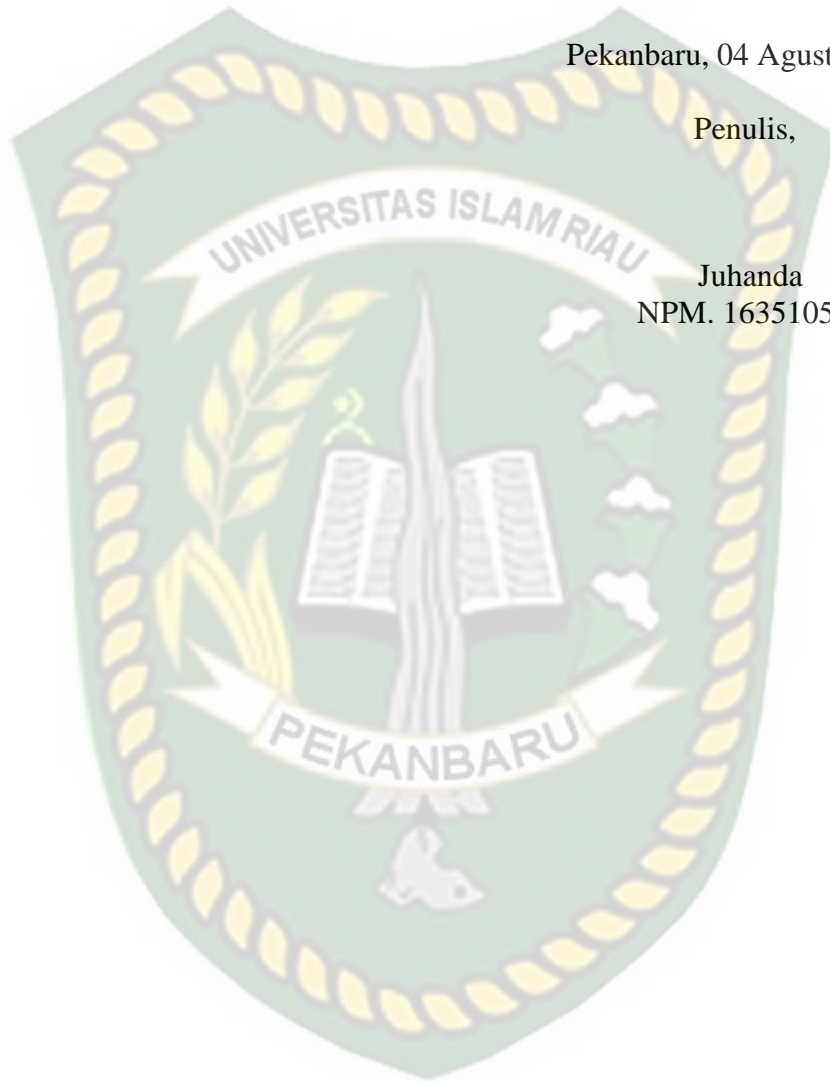
Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf segala kesalahan dalam skripsi ini dan penulis berharap saran dan kritik guna memperbaiki kesalahan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu bagi yang membacanya.

Pekanbaru, 04 Agustus 2022

Penulis,

Juhanda
NPM. 163510531



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS MOBILE (Studi Kasus: Universitas Islam Riau)

Juhanda¹, Evizal Abdul Kadir²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau
e-mail: ¹ juhanda@student.uir.ac.id, ² evizal@eng.uir.ac.id

ABSTRAK

Sistem Pemantauan Polusi Udara adalah aplikasi yang menggunakan teknologi informasi untuk memudahkan dalam pemantauan polusi udara. Konsep pada sistem pemantauan polusi udara masih diterapkan secara manual, sehingga untuk menentukan kualitas udara membutuhkan waktu yang cukup lama. Sistem ini dapat mempermudah pengguna dalam memantau kualitas udara, sehingga pengguna mendapatkan data kualitas udara lebih cepat dari manapun hanya dengan menggunakan *smartphone*. Oleh karena itu dikembangkan suatu sistem yang dapat membantu mempermudah proses permasalahan yang ada pada lingkungan UIR, agar proses yang sedang berjalan relatif lebih cepat dan efisien. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode manual yang menggambarkan fakta dan informasi secara akurat dengan tahapan pengumpulan data serta pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras. Pada aplikasi yang dibuat menggunakan teknik pengumpulan data secara deskriptif. Untuk mendapatkan data dilakukan sebuah uji coba di gedung Fakultas Teknik UIR. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pemantauan polusi udara yang dimulai dari penentuan lokasi dan bagaimana kualitas udara yang dikembangkan menggunakan sistem berbasis *mobile*.

Kata Kunci: Kualitas udara, Sistem pemantauan, Polusi udara

MOBILE BASED AIR POLLUTION MONITORING SYSTEM

(Case Study: Islamic University of Riau)

Juhanda¹, Evizal Abdul Kadir²

^{1,2} *Informatics Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Riau*

e-mail: ¹ juhanda@student.uir.ac.id, ² evizal@eng.uir.ac.id

ABSTRACT

Air Pollution Monitoring System is an application that uses information technology to make it easier to monitor air pollution. The concept of the air pollution monitoring system is still being applied manually, So it takes a long time to determine air quality. This system can make it easier for users to monitor air quality, so that users get air quality data faster than anywhere just by using a smartphone. Therefore, a system was developed that can help simplify the process of problems that exist in the UIR environment, so that the ongoing process is relatively faster and more efficient. The research method used in this study is a manual method that describes facts and information accurately with the stages of data collection and software and hardware development. In applications made using descriptive data collection techniques. To get the data, a trial was conducted in the UIR Faculty of Engineering building. The result of this research is an air pollution monitoring system that starts from determining the location and how the air quality is developed using a mobile-based system.

Keywords: *Air quality, Monitoring systems, Air pollution*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Rumusan Masalah	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.2 Tinjauan Pustaka	5
2.3. Dasar Teori.....	7
2.3.1. GP2Y1010AU0F <i>Optical Dust Sensor</i>	7
2.3.2. <i>MQ2</i>	7
2.3.3. DHT11	8
2.3.4. <i>Photodiode</i>	9
2.3.5. Aplikasi	10
2.3.6. Android	10
2.3.7. MySQL dan Basis Data	11
2.3.8. Arduino Uno	12
2.3.9. Ethernet Shield.....	12
2.3.10. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	13

2.3.11. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Analisis Sistem.....	16
3.1.1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	16
3.1.2. Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan.....	17
3.2. Perancangan Sistem	19
3.2.1. Spesifikasi Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	19
3.2.2. Desain <i>Context Diagram</i>	24
3.2.3. Desain <i>Hierarchy Chart</i>	25
3.2.4. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	26
3.2.5 Desain <i>Output</i>	28
3.2.6. Desain Input.....	28
3.2.7. Desain Database.....	30
3.2.8. Desain Antarmuka	32
3.2.9. Desain Logika Program (<i>Flowchart</i>).....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Pengujian <i>Blackbox</i>	36
4.1.1. Pengujian Halaman Login.....	36
4.1.2. Pengujian <i>Register</i>	37
4.1.3. Pengujian Halaman Monitoring	39
4.1.4. Pengujian Halaman Profil dan <i>Change Password</i>	41
4.2. Hasil Pengujian <i>BlackBox</i>	43
4.3. Pengujian Sistem Terhadap Pengguna	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Gambaran Sistem yang Sedang Berjalan	16
Gambar 3. 2	Gambaran Sistem yang diusulkan	18
Gambar 3. 3	<i>Context Diagram</i> sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile	25
Gambar 3. 4	<i>Hierarchy Chart</i> sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile.	26
Gambar 3. 5	DFD Level 0 sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile	26
Gambar 3. 6	DFD level 1 sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile.....	27
Gambar 3. 7	Desain <i>Output</i> sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile	28
Gambar 3. 8	Desain <i>Input Login</i>	29
Gambar 3. 9	Desain <i>Input Akun</i>	29
Gambar 3. 11	ERD Sistem Pemantauan Polusi Udara Berbasis Mobile	30
Gambar 3. 12	Desain Antarmuka Sistem Pemantauan Polusi Udara Berbasis Mobile	33
Gambar 3. 13	<i>Flowchart Login</i>	34
Gambar 3. 14	<i>Flowchart Monitoring</i>	35
Gambar 4. 1	Tampilan Halaman <i>Login</i>	36
Gambar 4. 2	Tampilan Halaman <i>Register</i>	37
Gambar 4. 3	Tampilan Halaman Monitoring	39
Gambar 4. 4	Tampilan Halaman grafik	40
Gambar 4. 5	Tampilan Halaman Profil	41
Gambar 4. 6	Tampilan Halaman <i>Change Password</i>	42
Gambar 4. 8	Grafik hasil kuisisioner	44

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 <i>DFD Gane and Sarson</i>	13
Tabel 2. 2 Simbol-simbol dalam <i>ERD</i>	15
Tabel 3. 1 Alur Sistem yang Sedang Berjalan	17
Tabel 3. 2 Alur Sistem yang Diusulkan.....	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Arduino Uno</i>	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Ethernet Shield</i>	20
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>GP2Y1010AU0F Optical Dust Sensor</i>	21
Tabel 3. 6 Spesifikasi <i>MQ2</i>	22
Tabel 3. 7 Spesifikasi <i>DHT11</i>	23
Tabel 3. 8 Spesifikasi <i>Photodiode</i>	23
Tabel 3. 9 Tabel monitoring <i>environment</i>	31
Tabel 3. 10 Tabel lokasi.....	31
Tabel 3. 11 Tabel <i>user</i>	32
Tabel 4. 1 Pengujian <i>Login</i>	37
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Form Register</i>	38
Tabel 4. 3 Pengujian Halaman <i>Monitoring</i>	40
Tabel 4. 4 Pengujian Halaman Profil dan <i>Change Password</i>	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Islam Riau (UIR) adalah perguruan tinggi tertua di Provinsi Riau yang berdiri pada tanggal 4 September 1962. UIR pertama kali ada satu fakultas saja, Fakultas Agama terdapat dua program studi yaitu Tarbiyah dan Hukum, Dekan pertama H.A. Kadir Abbas, S.H. Terletak di pusat kota Pekanbaru Jalan Prof. Mohd. Yamin, S.H, dengan bangunan gedung yang tingkat dua. Pembangunan bukan sampai disini saja, hingga UIR mengembangkan pembangunan dilokasi kedua tepatnya di Jalan Kaharuddin Nasution KM11 Perhentian Marpoyan.

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat dan pesat, hampir disemua aspek kebutuhan manusia. Kebutuhan manusia yang bermacam-macam menyebabkan teknologi informasi terus maju berkembang, salah satu di antara kebutuhan manusia mereka ingin segala urusan dan pekerjaannya dapat diselesaikan secara cepat dan tidak membuang waktu yang banyak maupun tenaga. Kebutuhan seperti inilah yang menjadikan teknologi *mobile* terus maju dan berkembang.

Dunia pekerjaan yang mengalami perubahan dari kantor tradisional menjadi kantor yang modern. Perkembangan teknologi *mobile* yang didukung oleh internet, menghasilkan akses disetiap tempat dan waktu. Bersama terciptanya mikroprosesor yang berbentuk kecil, efektif dan mempunyai kecepatan tinggi. Perangkat *mobile* semakin menjadi pintar dan diperlukan oleh setiap badan pekerjaan.

Saat ini untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat polusi udara pada lingkungan UIR masih secara manual. Sehingga membutuhkan proses yang cukup lama untuk mengetahui tingkat polusi pada lingkungan. Untuk itu, dibuatlah suatu sistem pemantauan guna dapat membantu dan mempermudah proses suatu permasalahan pada pengambilan data polusi pada lingkungan dan proses yang terjadi relative lebih cepat dan efisien.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dibangun suatu sistem yang mampu membantu permasalahan dan kinerja pada UIR dalam penelitian yang berjudul “SISTEM PEMANTAUAN POLUSI UDARA BERBASIS MOBILE (Studi Kasus: Universitas Islam Riau)”. Untuk membuat sistem pemantauan ini diperlukan suatu alat mikrokontroler dan bahasa pemrograman yang mampu menjadikan sistem tersebut jadi dan layak untuk dibuat. *Arduino*, merupakan papan mikrokontroler dengan *Processor ATmega328P*. *Arduino* dilengkapi dengan koneksi USB tipe B, *header ICSP* dan tombol *reset*. Hanya dengan menghubungkan Kabel USB ke Komputer atau Adaptor catu daya 12v si *Arduino* ini sudah dapat bekerja, untuk pemrograman *Arduino* dapat di program menggunakan aplikasi *Arduino IDE*.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Kualitas pencemaran lingkungan tidak dapat di ketahui seberapa besar tingkat pencemarannya.
2. Sistem pemantauan lingkungan ini dibuat agar dapat membantu dan memudahkan dalam pengambilan data.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk melakukan analisa terhadap kualitas udara dan memberikan peringatan jika terjadi polusi udara yang diluar batas normal.
2. Mempermudah peneliti dalam pengambilan data yang terinput secara otomatis.
3. Membuat sebuah sistem pemantauan yang dapat membantu dan mempermudah proses suatu permasalahan pada pencemaran lingkungan dan proses yang terjadi relative lebih cepat dan efisien.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan dalam sistem ini masih dilakukan secara manual.
2. Lokasi pada sistem ini masih di inputkan secara manual melalui sistem web.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana membuat sistem pemantauan lingkungan yang dapat membantu dan memudahkan masyarakat dalam mengetahui kualitas lingkungan yang sehat dan aman.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan proses pengukuran permasalahan pada kualitas lingkungan sehingga proses yang terjadi relative lebih cepat dan efisien.

2. Dapat meminimalisir kesalahan dalam pengukuran pencemaran pada lingkungan.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB II LANDASAN TEORI

2.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Jacqueline Waworundeng dan Oktoverano Lengkong tahun (2018) yang berjudul Sistem *Monitoring* dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan *Platform* IoT. Penelitian ini mengacu pada model prototipe dengan tahapan dimulai dengan proses komunikasi (*comunication*) untuk menentukan tujuan dan perencanaan cepat (*quick plan*) untuk mengidentifikasi kebutuhan dan pemodelan (*modeling quick design*) dari sistem yang dirancang. Tahap selanjutnya adalah konstruksi prototipe (*construction of prototype*) yang terkait dengan perakitan perangkat keras dan pemrograman. Setelah perangkat keras dan program selesai dibuat, maka tahap berikutnya adalah menyajikan sistem untuk dievaluasi (*deployment delivery and feedback*) oleh calon pengguna untuk mendapatkan masukan mengenai sistem yang dibuat dan untuk pengembangan selanjutnya. Variabel yang diamati adalah level kualitas udara dengan parameter zat-zat seperti Ammonia (NH₃), Nitrogen Oxide (NOX), Alcohol, Benzena, Carbon Monoxide (CO), dan Carbon Dioxide (CO₂) yang terkandung dalam udara di dalam ruangan. Sedangkan teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur, eksperimen, pengujian fungsionalitas alat, pengujian pengukuran nilai kualitas udara dan menyimpulkan hasil secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniansyah Pratama dan Eko Budi Setiawan yang berjudul Rancang Bangun Alat Monitoring Polusi Udara Berbasis

Android Dengan Fitur Forecasting Di PT. Dirgantara Indonesia. Metode peramalan Exponential Smoothing merupakan sebuah metode peramalan yang bekerja dengan menggunakan konstanta untuk memberikan bobot pada nilai saat ini dan sebelumnya untuk menentukan sebuah peramalan baru. Nilai konstanta ini mempengaruhi respon peramalan. Oleh karena itu, nilai konstanta ini akan mempengaruhi kesalahan peramalan. Telah banyak upaya difokuskan untuk mencari nilai konstanta yang cocok untuk digunakan. Salah satu pendekatannya adalah menggunakan konstanta *smoothing* yang dapat meminimalisir kesalahan peramalan. Sebagaimana halnya dengan persamaan pemulusan eksponensial linear yang dapat digunakan untuk memprakirakan serial data yang memiliki pola trend, bentuk persamaan lain dapat digunakan apabila pola dasar serial data berbentuk musiman. Salah satu metode prakiraan yang khusus untuk data yang berpola musiman adalah Metode Pemulusan Eksponensial Linear dan Musiman dari Winter.

Orisinalitas pada penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu sistem yang dikembangkan sama dan yang menjadi perbedaan adalah pada penelitian ini berbasis mobile dan dalam proses memonitoring kualitas polusi udara menggunakan GP2Y1010AU0F Optical Dust Sensor, MQ2, DHT11 dan Photodiode dengan penyimpanan datanya menggunakan *Arduino Uno*.

2.3. Dasar Teori

2.3.1. GP2Y1010AU0F *Optical Dust Sensor*

Debu merupakan partikel yang memiliki ukuran diameter $<10 \mu\text{m}$ atau yang sering disebut *particulate matter* (PM10). Sensor yang dapat digunakan untuk mengukur debu adalah GP2Y1010AU0F. GP2Y1010AU0F *Optical Dust Sensor* ialah sensor debu yang berbasis inframerah. Sensor ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat halus seperti debu dan umumnya digunakan dalam sistem pembersih udara.

Pada bagian tengah sensor GP2Y1010AU0F ada lubang yang berbentuk bulat tembus dari depan ke belakang. Ukuran lubang pada sensor berdiameter $8 \text{ mm} \pm 0.15 \text{ mm}$ dan kedalaman 18 mm. Prinsip kerja dari sensor ini ialah cahaya yang dicerminkan pada partikel melewati keseluruhan permukaan, kemudian di ubah menjadi tegangan melalui photodiode. Tegangan bergantung pada seberapa besar intensitas yang di terima oleh cahaya yang di terima oleh photodiode.

Kelebihan sensor ini dibandingkan dengan sensor lainnya misalkan sensor PPD42NS ialah mempunyai sensitivitas lebih baik, dengan nilai sensitivitas mencapai 0.1 mg/m . Adapun kelemahan dari sensor ini tidak memiliki resistor pemanas seperti sensor debu PPD42NS yang berfungsi sebagai *driven force* bisa membuat debu bergerak secara konveksi dari lubang inlet ke lubang outlet sensor secara alami.

2.3.2. MQ2

Sensor MQ2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan output membaca sebagai tegangan analog.

Jika terdeteksi kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. *MQ2* sensitif terhadap gas LPG, *Propana*, *Hidrogen*, *Karbon Monoksida*, *Metana* dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya.

Sensor *MQ2* berguna untuk mendeteksi asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan dipusatnya terdapat elektroda yang terbuat dari *aurum* dan ada element pemanasnya. Saat terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO_2 keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar hingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai *aurum* elektroda maka output sensor *MQ2* akan menghasilkan tegangan analog.

2.3.3. DHT11

Kelembaban udara adalah kandungan uap air di udara yang dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi yaitu membandingkan kandungan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung air.

Jika udara sekitarnya memiliki kelembaban yang tinggi maka peralatan elektronik menjadi mudah berkarat. Maka dari itu, mendapatkan informasi tentang kelembaban udara pada lingkungan tertentu menjadi suatu hal yang penting karena berkaitan terhadap efek yang di timbulkannya.

Mendapatkan informasi tentang nilai kelembaban udara dapat diperoleh melalui proses pengukuran. Biasanya alat yang digunakan untuk mendapatkan informasi atau mengukur kelembaban udara adalah higrometer. *DHT11*

merupakan sensor digital yang bisa mengukur suhu dan kelembaban udara di sekelilingnya. Sensor ini cukup mudah digunakan bersamaan dengan arduino. Mempunyai tingkat kestabilan yang baik maupun fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi tersimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya, sensor DHT11 adalah sensor yang termasuk mempunyai kualitas terbaik, penilaian dari respon, pembacaan datanya yang cukup cepat dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, dengan spesifikasi: *Supply Voltage: +5 V, Temperature range : 0-50 °C error of ± 2 °C, Humidity : 20-90% RH ± 5 % RH error*, dengan spesifikasi *digital interfacing system*. Menjadikan produk ini cocok digunakan oleh banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.

2.3.4. Photodiode

Photodiode merupakan suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah jika terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari *photodiode* dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari *photodiode* dan begitupun sebaliknya apabila semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor *photodiode* maka semakin besar nilai resistansinya.

Sensor *photodiode* mengubah besaran cahaya yang di terima sensor menjadi perubahan *konduktansi* (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). *Photodiode* terbuat dari bahan semikonduktor. *Photodiode* yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah photodiode dengan

silicon (Si) atau *gallium arsenide* (GaAs) dan lain-lain termasuk *indium antimonide* (InSb), *indium arsenide* (InAs), *lead selenide* (PbSe) dan *timah sulfide* (PbS).

2.3.5. Aplikasi

Saat ini istilah kata aplikasi sangat sering digunakan. Menurut Jogiyanto HM (2017) aplikasi merupakan penerapan, menyimpan sesuatu hal, data, permasalahan, pekerjaan ke dalam suatu sarana atau media yang dapat digunakan untuk diterapkan menjadi sebuah bentuk yang baru. Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari user (pengguna). Dari penjelasan di atas tentang aplikasi dapat disimpulkan bahwa pengertian aplikasi yaitu suatu rancangan dari suatu sistem yang dapat digunakan secara khusus sehingga dapat melakukan suatu tugas atau perintah tertentu yang sudah di atur sesuai dengan yang membangun rancangan tersebut.

2.3.6. Android

Menurut Hermawan (2011 : 1) android merupakan OS (*Operating System*) Mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti Windows Mobile, i-Phone atau OS, Symbian, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga.

Android menurut Nazaruddin (2012:1) Merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android umum digunakan di smartphone dan juga tablet PC. Fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS.

Dari penjelasan android di atas dapat disimpulkan pengertian android merupakan suatu sistem operasi yang digunakan dalam telepon seluler yang berbasis linux dan didalam telepon seluler tersebut terdapat macam-macam aplikasi yang dapat membantu pengguna dan disediakan platform untuk dapat mengembangkan dan membuat suatu aplikasi sesuai keinginan dan kebutuhan.

2.3.7. MySQL dan Basis Data

Menurut Kustiyahningsih (2011), MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel.

Menurut Wahana Komputer (2010), MySQL adalah *database server open source* yang cukup populer keberadaannya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat *software database* ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu project. Adanya fasilitas API (*Application Programming Interface*) yang dimiliki oleh MySQL, memungkinkan bermacam-macam aplikasi komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data MySQL.

Tipe data MySQL menurut Kustiyahningsih (2011), Tipe data MySQL adalah data yang terdapat dalam sebuah tabel berupa *field-field* yang berisi nilai dari data tersebut. Nilai data dalam *field* memiliki tipe sendiri-sendiri.

2.3.8. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler dengan Processor ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input/output (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog/ADC (*Analog to Digital Converter*), kristal 16 MHz, dilengkapi dengan koneksi USB tipe B, header ICSP dan tombol reset. Cukup dengan menghubungkan Kabel USB dengan Komputer atau Adaptor catu daya 12v si Arduino ini sudah bisa bekerja untuk pemrograman ArduinoUno dapat di program menggunakan Arduino IDE.

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai tegangan eksternal (non-USB) diperoleh dari tegangan masukan adaptor DC dengan range minimal 6-20Vdc ataupun baterai. Adaptor dihubungkan dengan mencolokkan sebuah jack plug DC yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Sedangkan untuk baterai dapat dihubungkan menggunakan kabel jumper.

2.3.9. Ethernet Shield

Ethernet Shield merupakan modul yang digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan internet menggunakan kabel (Wired). Arduino Ethernet Shield dibuat berdasarkan pada Wiznet W5100 ethernet chip. Wiznet W5100 menyediakan IP untuk TCP dan UDP, yang mendukung hingga 4 socket secara



simultan. Untuk menggunakannya dibutuhkan library Ethernet dan SPI. Dan Ethernet Shield ini menggunakan kabel RJ-45 untuk menghubungkannya ke Internet, dengan integrated line transformer dan juga Power over Ethernet.

Ethernet Shield bekerja dengan cara memberikan layanan IP pada arduino dan pc agar dapat terhubung ke internet. Cara menggunakan cukup mudah hanya dengan menghubungkan Arduino Ethernet Shield dengan board Arduino lalu akan disambungkan ke jaringan internet. Cukup memasukkan module ini ke board Arduino, lalu menghubungkannya ke jaringan ineternet dengan kabel RJ-45, maka Arduino akan terkoneksi langsung ke internet. Untuk menggunakannya, tentu saja kita harus mengatur IP pada module dan pc internet agar dapat terhubung satu.

2.3.10. Data Flow Diagram (DFD)

Menurut DeMarco dan Gane Sarson menyatakan bahwa *Data Flow Diagram* (DFD) adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem otomatis/komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya.

Tabel 2. 1 DFD *Gane and Sarson*

Nama	Simbol
<i>External Entity</i>	
<i>Process</i>	

<i>Data Store</i>	
<i>Data Flow</i>	

2.3.11. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

ERD merupakan model teknik pendekatan yang menyatakan atau menggambarkan hubungan suatu model. Didalam hubungan ini tersebut dinyatakan yang utama dari ERD adalah menunjukkan objek data (*Entity*) dan hubungan (*Relationship*), yang ada pada *Entity* berikutnya.

Menurut Simarmata (2010), *Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah alat pemodelan data utama dan akan membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antar entitas. Proses memungkinkan analis menghasilkan struktur basis data dapat disimpan dan diambil secara efisien. Simbol-simbol dalam ERD adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Simbol-simbol dalam ERD

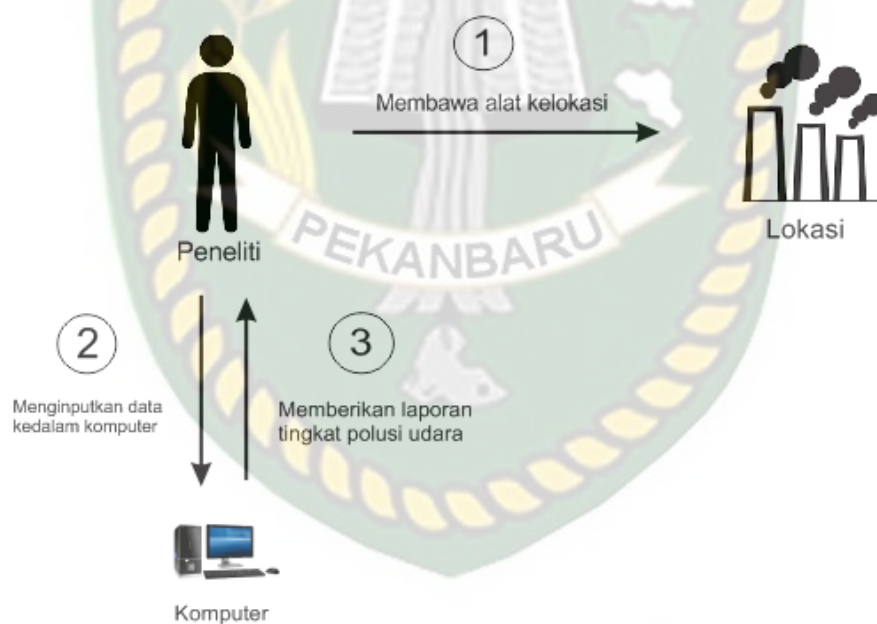
Nama	Simbol
Entitas: suatu yang nyata atau abstrak yang mempunyai karakteristik dimana kita akan menyimpan data	
Relasi: hubungan alamiah yang terjadi antara satu atau lebih entitas.	
Atribut: ciri umum semua atau sebagian besar instansi pada entitas tertentu	
Link: garis penghubung atribut dengan kumpulan entitas dan kumpulan entitas dengan relasi	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Analisis Sistem

3.1.1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Dalam analisis sistem ini harus diketahui prosedur sistem yang sedang berjalan untuk dapat merancang sistem yang baru. Dapat juga diketahui hal-hal apa yang menjadi tujuan pengguna sampai masalah tersebut bisa tersusun secara jelas. Berikut gambaran sistem monitoring polusi udara yang sedang berjalan:



Gambar 3. 1 Gambaran Sistem yang Sedang Berjalan

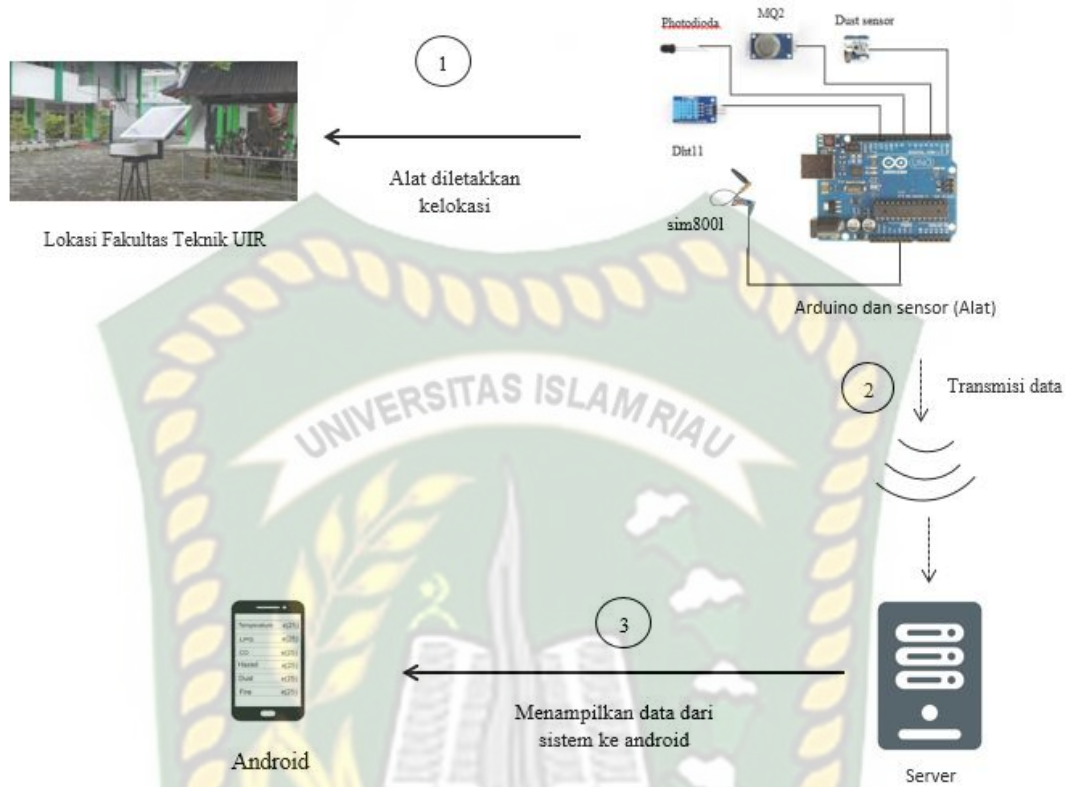
Gambar 3.1 di atas menjelaskan prosedur yang sedang berjalan dengan menggunakan sistem informasi web dan akan di kembangkan menjadi aplikasi yang berbasis android. Pada gambar 3.1 diatas dapat dijelaskan dengan uraian tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Alur Sistem yang Sedang Berjalan

No	Pengguna	Keterangan
1	Peneliti	Peneliti membawa alat ke lokasi untuk mengambil data kualitas udara
2	Peneliti	Peneliti menginputkan data yang sudah didapatkan ke dalam komputer dan membuat laporan di komputer
3	Komputer	Dan peneliti mengambil laporan hasil tingkat kualitas udara di komputer

3.1.2. Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

Melihat sistem informasi monitoring polusi udara yang sedang berjalan saat ini yang masih menggunakan sistem sederhana, maka dapat disimpulkan beberapa kekurangan dalam prosedur yang berjalan, diantaranya tidak efisiennya waktu yang digunakan untuk mengetahui tingkat polusi udara. Serta sulitnya mendapatkan laporan yang cepat dan akurat dalam waktu singkat. Maka dari itu penulis akan membuat aplikasi monitoring polusi udara pada penelitian ini dengan harapan dapat membantu menyelesaikan masalah yang sedang terjadi. Berikut gambaran sistem yang diusulkan :



Gambar 3. 2 Gambaran Sistem yang diusulkan

Gambar 3.2 di atas menjelaskan prosedur yang akan di buat untuk pengembangan sistem monitoring polusi udara yang berbasis mobile. Dimana sebelumnya sistem ini berbasis web. Pada gambar 3.2 diatas dapat dijelaskan dengan uraian tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Alur Sistem yang Diusulkan

No	Pengguna	Keterangan
1	Peneliti	Peneliti meletakkan alat ke lokasi
2	Arduino dan sensor (Alat)	Alat mengirim data ke server dengan jalur sim800i
3	Android	Alat monitoring data polusi udara yang dikirim dari alat

3.2. Perancangan Sistem

3.2.1. Spesifikasi Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan sistem adalah *Arduino Uno*, *Ethernet shield*, dan sensor yang digunakan *GP2Y1010AU0F optical dust sensor*, *MQ2*, *DHT11*, *photodiode* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Spesifikasi *Arduino Uno*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Microcontroller	<u>ATmega328P</u>
2	Operating Voltage	5V
3	Input Voltage (recommended)	7-12V
4	Input Voltage (limit)	6-20V
5	Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
6	PWM Digital I/O Pins	6
7	Analog Input Pins	6
8	DC Current per I/O Pin	20 mA
9	DC Current for 3.3V Pin	50 mA
10	Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
11	SRAM	2 KB (ATmega328P)
12	EEPROM	1 KB (ATmega328P)
13	Clock Speed	16 MHz
14	Length	68.6 mm

15	Width	53.4 mm
16	Weight	25 g

Pada tabel 3.3 menjelaskan tentang spesifikasi *Arduino uno*. Secara umum, bagian *Arduino* adalah sebagai berikut:

1. *Hardware* papan *PCB input (I/O)* yang *open source*.
2. *Software Arduino* yang juga *open source*, meliputi *software Arduino IDE* untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer.

Arduino IDE merupakan sebuah *software* untuk memprogram *Arduino*. Pada *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi.

Tabel 3. 4 Spesifikasi *Ethernet Shield*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Voltage	Operating voltage 5V (supplied from the Arduino Board)
2	Ethernet Controller	W5100 with internal 16K buffer
3	Connection speed	10/100Mb
4	Connection	Connection with Arduino on SPI port
5	Power supply	5v DC
6	Interface	SPI(Ethernet & SD card)
7	Support	Support SD card
8	Support	Support up to four simultaneous socket connections
9	Compatible	Arduino standard version/Mega series

10	Size	72x55x32mm
----	------	------------

Pada tabel 3.4 menjelaskan tentang spesifikasi *Ethernet Shield. Arduino Ethernet Shield* dibuat berdasarkan pada *Wiznet W5100 ethernet chip*. *Wiznet W5100* menyediakan *IP* untuk *TCP* dan *UDP*, yang mendukung hingga 4 socket secara simultan. Untuk menggunakannya dibutuhkan *library Ethernet* dan *SPI*. Dan *Ethernet Shield* ini menggunakan kabel *RJ-45* untuk mengkoneksikanya ke internet, dengan *integrated line transformer* dan juga *Power over Ethernet*.

Tabel 3. 5 Spesifikasi *GP2Y1010AU0F Optical Dust Sensor*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Module Power	5.00V
2	Module Size	46.0 30.0 17.6 mm
3	Output Voltage (no dust)	0,9V (TYP)
4	Current consumption	11 mA
5	11 mA	0,5 V / (0,1 mg / M3)

Pada tabel 3.5 menjelaskan tentang spesifikasi *GP2Y1010AU0F Optical Dust Sensor*.

Prinsip kerja dari sensor ini ialah dengan mendeteksi debu ataupun partikel yang lain kemudian akan di pantulkan cahaya ke bagian penerima. Cahaya dicerminkan pada partikel melewati keseluruhan permukaan, kemudian oleh photodiode di ubah menjadi tegangan. Spesifikasi dari sensor ini ialah :

- Berbasis inframerah
- Output tegangan : analog, semakin tinggi intensitas debu semakin tinggi nilai tegangan output
- Sensitivitas : 0.5/01 mg/m³
- Suplai tegangan : 5-7 V

Tabel 3. 6 Spesifikasi *MQ2*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Supply Voltage	5.0V
2	Output Voltage	0~4.2V
3	Working Current	~150mA
4	Connector	4-pins header with 2.54mm pitch
5	Weight	8.5-g

Tabel menjelaskan tentang spesifikasi *MQ2*. Sensor asap *MQ2* berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya.

Sensor *MQ2* terdapat dua masukan tegangan yakni *VH* dan *VC*. *VH* digunakan untuk tegangan pada pemanas (*heater*) internal dan *VC* merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Sensor ini memiliki enam buah masukan yang terdiri dari tiga buah *power supply (Vcc)* sebesar +5 volt untuk mengaktifkan *heater* dan sensor, *Vss (Ground)*, dan pin keluaran dari sensor tersebut.

Tabel 3. 7 Spesifikasi *DHT11*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Supply Voltage	+5 V
2	Temperature range	0-50 °C error of ± 2 °C
3	Humidity	20-90% RH $\pm 5\%$ RH error
4	Interface	Digital

Pada tabel 3.7 menjelaskan tentang spesifikasi *DHT11*. Resistor jenis ini mempunyai karakteristik dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Artinya, semakin tinggi suhu ruangan maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi akan meningkat ketika suhu disekitar sensor menurun.

Sensor *DHT11* terdiri dari empat kaki/pin, tetapi yang dipakai hanya tiga pin saja. Biasanya kalau kita membeli dalam bentuk modul jumlah pinnya menjadi tiga:

- VCC(+) : tegangan *input* (5V)
- GND(-) : *Ground*
- DOUT : *Data Output Serial*

Tabel 3. 8 Spesifikasi *Photodiode*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Range Spectrum	760 - 1100 (nm)
2	Angle detected	0 ° - 60 °

3	Power Supply	3.3V - 5,3V
4	Work temperature	-25 ° C to 85 ° C
5	Dimensions	27 3 x 15.4 (mm)

Pada tabel 3.8 menjelaskan tentang spesifikasi *Photodiode*. *Photodiode* ini memiliki dua kaki terminal yaitu kaki terminal *Katoda* dan kaki terminal *Anoda*, namun memiliki lensa dan filter optik yang terpasang dipermukaannya sebagai pendeteksi cahaya. Sensor *photodiode* sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan).

2. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem adalah sebagai berikut:

- a. Android sebagai bahasa pemrograman
- b. Android studio sebagai *Integrated Development Environment (IDE)*
- c. XAMPP server (MySQL, PHP) sebagai database dan web server
- d. Visual Studio Code sebagai text editor

3.2.2. Desain *Context Diagram*

Context diagram memperlihatkan sistem yang dirancang secara keseluruhan, semua external entity harus digambarkan sedemikian rupa, sehingga terlihat data yang mengalir pada input-proses-output.

Context diagram menggunakan tiga buah simbol yaitu: simbol untuk melambangkan external entity, simbol untuk melambangkan data flow dan simbol untuk melambangkan proses.

Context diagram hanya boleh terdiri dari satu proses saja, tidak boleh lebih, dan pada *context diagram* tidak digambarkan data store. Proses pada *context diagram* biasanya tidak diberi nomor.

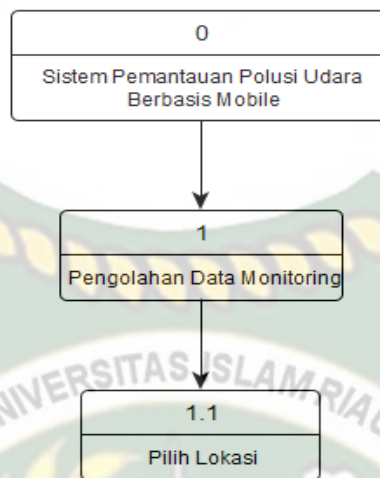


Gambar 3.3 *Context Diagram* sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile

Berdasarkan gambar 3.3 di atas alat mengirim data tingkat polusi udara ke system pemantauan polusi udara, kemudian diproses dalam system pemantauan udara dan selanjutnya peneliti menerima data tingkat polusi udara.

3.2.3. Desain *Hierarchy Chart*

Hierarchy Chart merupakan chart yang digunakan dalam bidang *software engineering* yang menunjukkan seluruh komponen yang harus di ikutsertakan dalam sebuah program pada level atas, dimana komponen ini di atur atau disusun menggunakan format hirarki yang menyiratkan urutan, pilihan dan perulangan.



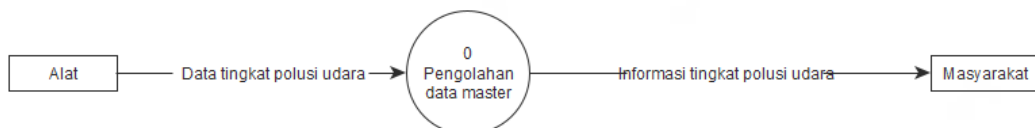
Gambar 3. 4 *Hierarchy Chart* sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile

Berdasarkan gambar 3.4 di atas menjelaskan sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile yang dibangun terdiri dari satu proses. Proses tersebut yaitu pilih lokasi.

3.2.4. *Data Flow Diagram (DFD)*

DFD berguna untuk menggambarkan proses aliran data yang terjadi dalam sistem dari tingkat tertinggi sampai yang terendah, yang memungkinkan untuk melakukan membagi sistem ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana.

1. DFD level 0

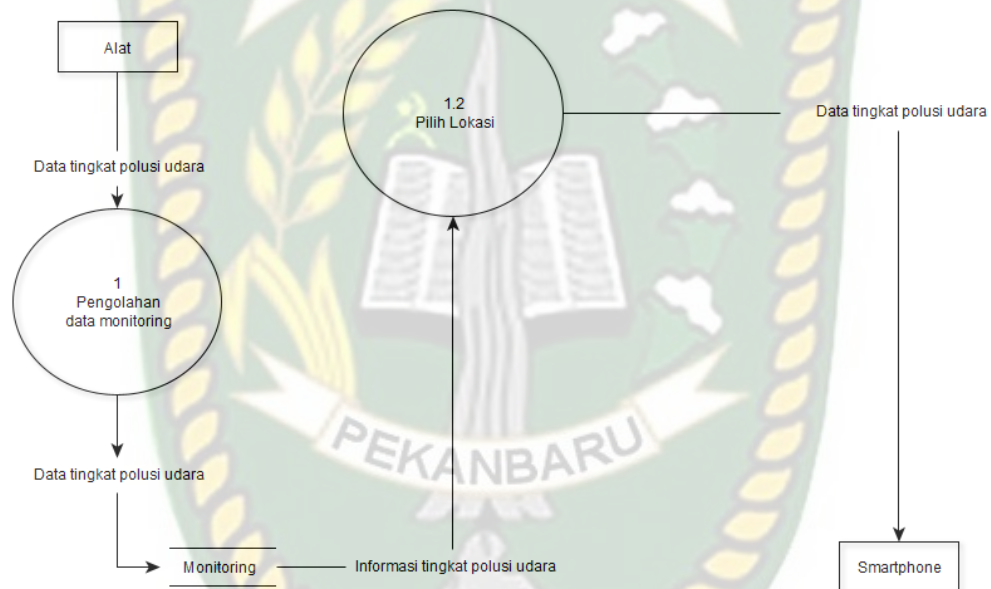


Gambar 3. 5 DFD Level 0 sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile

Berdasarkan gambar 3.5 di atas alat melakukan pengolahan data tingkat polusi udara. Hasil akhirnya sistem akan menghasilkan *output* berupa informasi tingkat polusi air sungai.

2. DFD level 1

DFD level 1 merupakan penjabaran dari DFD level 0 yang bertujuan untuk memberikan pandangan mengenai keseluruhan sistem dengan lebih mendalam.

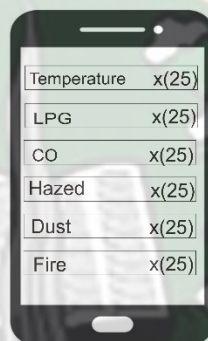


Gambar 3. 6 DFD level 1 sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile

Pada proses ini alat mengirim data ke sistem dan data di simpan ke dalam tabel monitoring. Kemudian terjadi proses tambah lokasi dan lokasi tersimpan selanjutnya pilih lokasi yang mau dimonitoring. Kemudian sistem akan memproses secara otomatis.

3.2.5 Desain Output

Desain *output* adalah hasil yang akan ditampilkan dari proses *input* pada sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile. Desain *output* pada sistem pemantauan polusi udara berbasis mobil adalah desain *output* monitoring, desain *output* monitoring menampilkan data nilai temperature(C), nilai lpg,nilai co, nilai hazed, nilai dust, dan nilai fire. Berikut gambar desainnya:



Temperature	x(25)
LPG	x(25)
CO	x(25)
Hazed	x(25)
Dust	x(25)
Fire	x(25)

Gambar 3. 7 Desain *Output* sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile

3.2.6. Desain Input

Berikut desain sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile.

1. Desain *input login*

Username sistem terdiri dari admin dan anggota. Untuk *login user* sistem harus memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar untuk masuk ke halaman admin dan anggota sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile.

Login Form

LOGO

Username : X(25)

Password : X(25)

LOGIN

Gambar 3. 8 Desain *Input Login*

2. Desain *input* akun

Input akun berfungsi untuk membuat akun anggota sehingga anggota yang tidak memiliki akun dapat memiliki akun.

Create Account

Username : X(64)

Name : X(64)

Password : X(64)

Division : X(64)

Image : X(64)

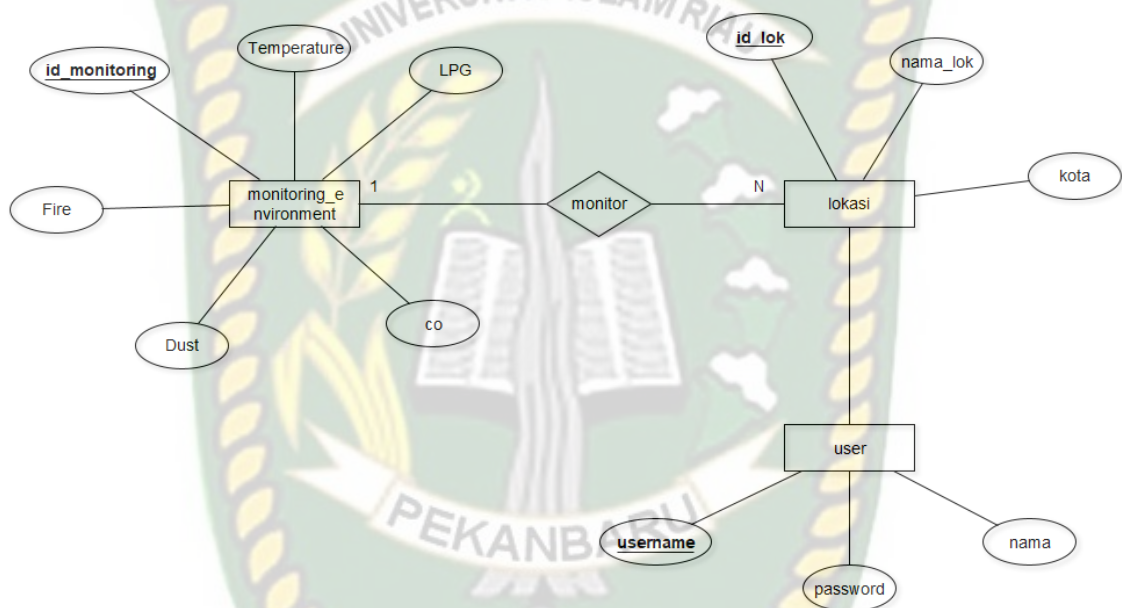
Create

Gambar 3. 9 Desain *Input Akun*

3.2.7. Desain Database

1. Entity Relation Diagram (ERD)

ERD adalah suatu bentuk diagram yang menjelaskan hubungan antar objek-objek data yang mempunyai hubungan antar relasi. Pada sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile terdiri dari satu entitas yaitu monitoring.



Gambar 3. 10 ERD Sistem Pemantauan Polusi Udara Berbasis Mobile

2. Skema data

Pada sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile terdiri dari 3 tabel yaitu tabel `monitoring_environment`, `lokasi` dan `user`.

a. Tabel `monitoring_environment`

Tabel `monitoring_environment` digunakan untuk menyimpan data monitoring yang terdiri dari *field-field* berikut ini:

Tabel 3. 9 Tabel monitoring_environment

No	Field	Type data	Size	Keterangan
1	id_monitoring	int	11	Id monitoring(<i>primary key</i>)
2	temperature	double	-	Monitoring temperature suhu udara
3	lpg	double	-	Monitoring gas
4	co	double	-	Monitoring Karbon
5	dust	double	-	Monitoring debu
6	fire	double	-	Monitoring status api

b. Tabel lokasi

Tabel lokasi digunakan untuk menyimpan data lokasi yang terdiri dari *field-field* berikut ini:

Tabel 3. 10 Tabel lokasi

No	Field	Type data	Size	Keterangan
1	id_lok	int	11	Id lokasi (<i>primary key</i>)
2	Nama_lok	varchar	50	Nama lokasi
3	Kota	varchar	30	Nama kota

c. Tabel *user*

Tabel *user* digunakan untuk menyimpan data *user* yang terdiri dari *field-field* berikut ini :

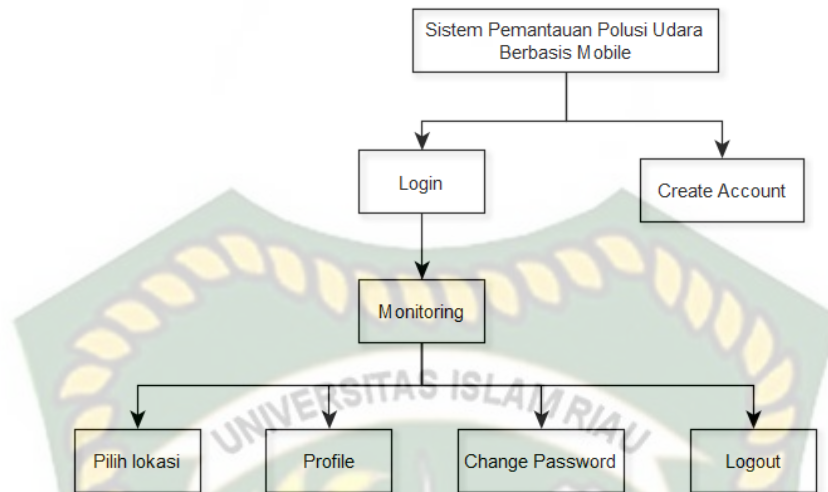
Tabel 3. 11 Tabel *user*

No	Field	Type data	Size	Keterangan
1	username	char	15	Nama user (<i>primary key</i>)
2	Name	varchar	30	Nama lengkap
3	password	binary	16	password

3.2.8. Desain Antarmuka

Pada desain antarmuka sistem pemantauan polusi udara berbasis mobile dapat di rincikan sebagai berikut :

- a. *Login* adalah halaman awal yang akan tampil pertama kali untuk masuk ke halaman home.
- b. *Create Account* adalah halaman untuk membuat pengguna baru
- c. *Monitoring* adalah halaman tempat melihat data sistem pemantauan monitoring.
- d. *Pilih lokasi* adalah halaman untuk memilih lokasi mana yang mau dimonitoring.



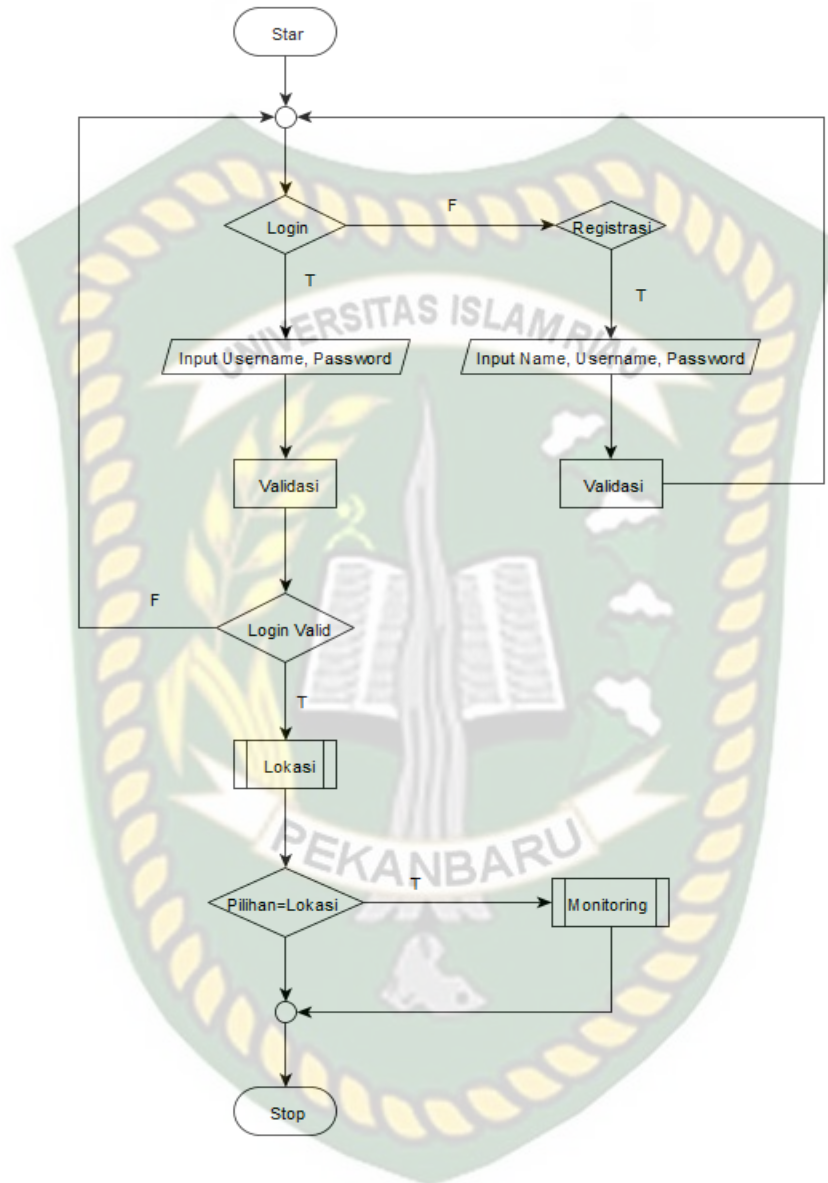
Gambar 3. 11 Desain Antarmuka Sistem Pemantauan Polusi Udara Berbasis Mobile

Pada desain antar muka ini akan ditampilkan sebuah tampilan menu utama dari sebuah program yang memiliki menu yang di antaranya adalah menu monitoring, menu pilih lokasi, menu hasil profile, menu *change password*, dan menu *logout*.

3.2.9. Desain Logika Program (*Flowchart*)

Merupakan skema untuk menunjukkan alur data di dalam sebuah program dan menggambarkan susunan logika ataupun proses langkah-langkah sebuah kegiatan. Pada sistem yang dirancang, dapat dilihat desain logika program yang dirancang, di antaranya:

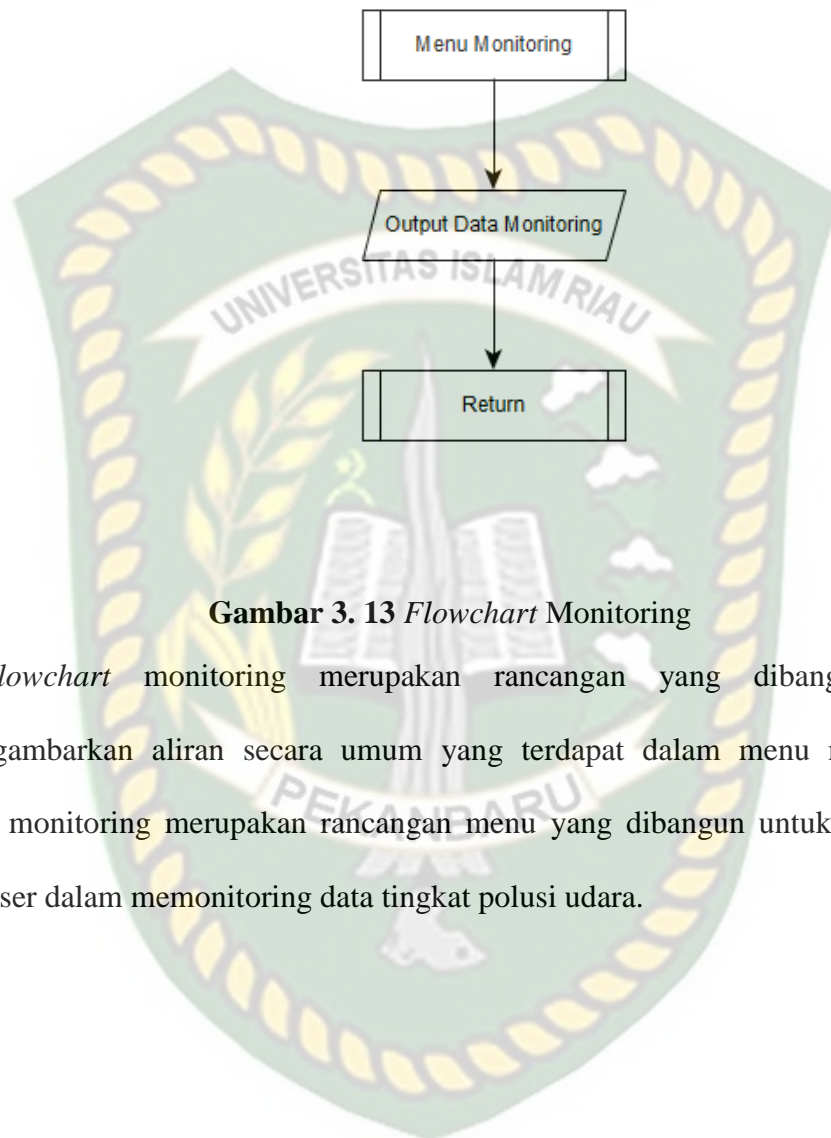
1. Flowchart Login



Gambar 3. 12 Flowchart Login

Flowchart login merupakan rancangan yang dibuat untuk menjelaskan alur secara umum saat pengguna ingin memulai menggunakan sistem tersebut.

2. *Flowchart* Monitoring



Gambar 3. 13 *Flowchart* Monitoring

Flowchart monitoring merupakan rancangan yang dibangun untuk menggambarkan aliran secara umum yang terdapat dalam menu monitoring. Menu monitoring merupakan rancangan menu yang dibangun untuk digunakan oleh user dalam memonitoring data tingkat polusi udara.

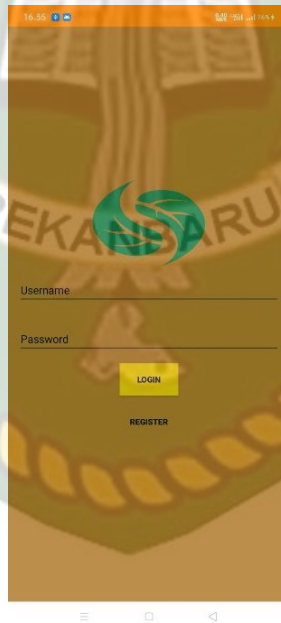
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian untuk mengamati dari hasil eksekusi dengan melakukan data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak, fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

4.1.1. Pengujian Halaman Login

Tampilan halaman *login* dapat di lihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman *Login*

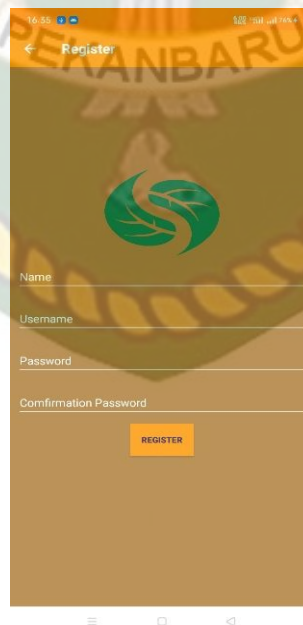
Login adalah proses yang harus dilakukan oleh *user* untuk menggunakan sistem. Proses *login* menggunakan *user* dan *password* apabila *user* tidak berhasil *login* maka proses pengolahan data tidak dapat dilakukan.

Tabel 4. 1 Pengujian *Login*

Komponen yang akan di uji	Skenario pengujian	Hasil yang diterapkan	Hasil
<i>Login</i>	Mengisi <i>username</i> atau <i>password</i> dengan salah	Muncul pesan (Anda gagal login)	Sesuai yang diharapkan
	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Menampilkan menu utama	Sesuai yang diharapkan

4.1.2. Pengujian *Register*

Halaman *register* dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman *Register*

Halaman *register* digunakan oleh *user* pengguna. *User* diminta memasukkan *username* dan *password* agar dapat menjadi pengguna baru dan

dapat mengakses aplikasi tersebut. Pengujian *form register* bisa dilihat pada tabel berikut 4.2 dibawah ini:

Tabel 4. 2 Pengujian *Form Register*

Komponen yang di Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
<i>Register</i>	Mengosongkan salah satu <i>field</i> pada <i>form</i>	Tombol <i>register</i> tidak berfungsi	Sesuai yang diharapkan
	Mengisi <i>form</i> buat <i>password</i> dengan <i>field</i> tanpa huruf besar	Menampilkan notifikasi “tambahkan huruf besar”	Sesuai yang diharapkan
	Mengisi <i>form password</i> dengan <i>field</i> tanpa angka	Menampilkan notifikasi “tambahkan angka”	Sesuai yang diharapkan
	Mengisi <i>form</i> buat <i>password</i> dan konfirmasi <i>password</i> dengan <i>field</i> yang berbeda	Menampilkan notifikasi bahwa <i>password</i> berbeda	Sesuai yang diharapkan
	Mengisi semua <i>form</i> dengan benar	<i>Registrasi</i> berhasil	Sesuai yang diharapkan

4.1.3. Pengujian Halaman Monitoring

Tampilan halaman *monitoring* dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



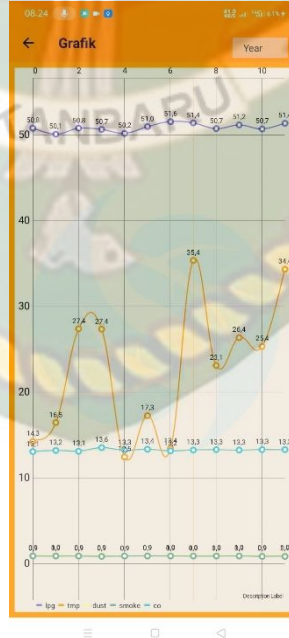
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Monitoring

Halaman monitoring dan juga menjadi halaman awal setelah melakukan login pada aplikasi tersebut, yang berfungsi untuk *memonitoring* perkembangan dan kemajuan, identifikasi dan permasalahan serta antisipasinya/upaya pemecahannya.

Tabel 4. 3 Pengujian Halaman *Monitoring*

No	Komponen Yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Pilih lokasi	Memilih lokasi yang tersedia	Menampilkan lokasi pada halaman monitoring dan menampilkan data monitoring	Sesuai yang diharapkan
2	Grafik	Menekan tombol grafik	Menampilkan data grafik	Sesuai yang diharapkan

Pada halaman *monitoring* terdapat halaman grafik pada tombol yang berbentuk bulat dengan ikon grafik. Tampilan halaman grafik dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4. 4 Tampilan Halaman grafik

Gambar 4.4 di atas menampilkan data dalam bentuk grafik yang terdapat pada halaman monitoring, grafik yang digunakan adalah grafik garis. Grafik garis

merupakan jenis grafik yang menggambarkan beberapa data dalam bentuk garis dan kurva. Grafik garis memiliki dua sumbu utama yakni sumbu X ataupun sumbu Y.

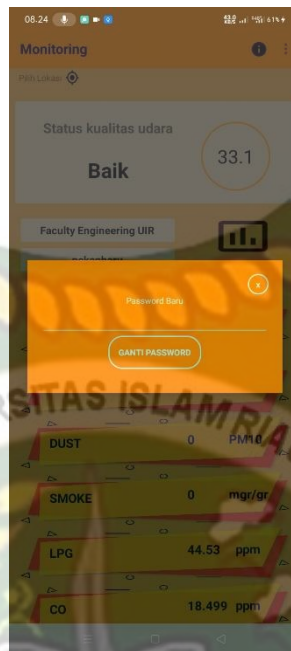
4.1.4. Pengujian Halaman Profil dan *Change Password*

Tampilan halaman profil dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini:



Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Profil

Halaman profil berfungsi untuk melihat foto dan nama pengguna serta dapat mengubah foto dan nama pengguna.



Gambar 4. 6 Tampilan Halaman *Change Password*

Halaman *change password* berfungsi untuk mengubah *password* yang lama menjadi *password* baru. Tahapan yang dilakukan untuk perubahan *password* hanya dilakukan dengan cara memasukkan *password* yang baru.

Tabel 4. 4 Pengujian Halaman Profil dan *Change Password*

No	Komponen yang di Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Profil	Mengganti foto profil	Foto berubah menjadi foto yang terbaru	Sesuai yang diharapkan
		Mengganti nama pada profil	Nama berubah menjadi nama yang terbaru	Sesuai yang diharapkan
2	<i>Change</i>	Menginput	<i>Password</i> berubah	Sesuai yang

	<i>Password</i>	<i>password</i> baru	menjadi yang terbaru	diharapkan
--	-----------------	----------------------	----------------------	------------

4.2. Hasil Pengujian *BlackBox*

Dari hasil pengujian ini diharapkan aplikasi dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna dan dapat kita simpulkan bahwa setiap data yang di inputkan harus sesuai dengan format pada sistem. Saat melakukan penginputan dan terjadi kesalahan maka sistem akan menolak. Setelah semua data di inputkan dengan benar maka sistem akan dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

4.3. Pengujian Sistem Terhadap Pengguna

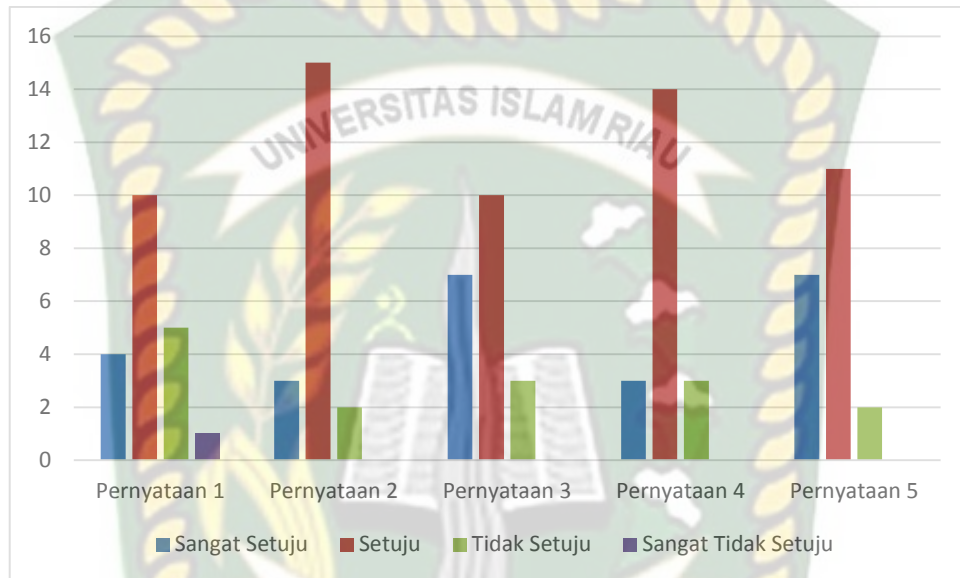
Salah satu pengujian sistem terhadap pengguna yang di lakukan yaitu dengan membagikan kusioner kepada masyarakat umum yang tertarik dengan penelitian ini. Sebanyak 20 lembar kusioner yang berisikan 5 pernyataan.

Pertanyaan yang diberikan kepada responden adalah sebagai berikut :

1. Apakah sistem pemantauan polusi udara ini memiliki fungsi kerja yang sama dengan cara manual?
2. Apakah respon yang diberikan sistem pemantauan polusi udara ini tidak terlalu lama?
3. Apakah sistem pemantauan polusi udara ini mampu memonitoring lokasi polusi udara kapan saja masyarakat ingin tahu perkembangan polusi udara?
4. Apakah lokasi pada sistem pemantauan polusi udara sesuai dengan data polusi udara?

5. Apakah informasi yang digunakan dalam aplikasi ini dapat dimengerti dengan baik?

Tanggapan dari responden terhadap kinerja atau performa dari sistem berdasarkan pernyataan yang diajukan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.7 Grafik hasil kuisisioner

Pada gambar 4.7 akan dijelaskan grafik hasil kuisisioner yang menunjukkan nilai X adalah pertanyaan dan nilai Y adalah banyak responden narasumber untuk setiap pertanyaan-pertanyaan di atas adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem pemantauan polusi udara ini memiliki fungsi kerja yang sama dengan cara manual?

Sangat Setuju : 4 responden

Setuju : 10 responden

Tidak Setuju : 4 responden

Sangat Tidak Setuju : 1 responden

2. Apakah respon yang diberikan sistem pemantauan polusi udara ini tidak terlalu lama?

Sangat Setuju : 3 responden

Setuju : 15 responden

Tidak Setuju : 2 responden

Sangat Tidak Setuju : 0 responden

3. Apakah sistem pemantauan polusi udara ini mampu memonitoring lokasi polusi udara kapan saja masyarakat ingin tahu perkembangan polusi udara?

Sangat Setuju : 7 responden

Setuju : 10 responden

Tidak Setuju : 3 responden

Sangat Tidak Setuju : 0 responden

4. Apakah lokasi pada sistem pemantauan polusi udara sesuai dengan data polusi udara?

Sangat Setuju : 3 responden

Setuju : 14 responden

Tidak Setuju : 3 responden

Sangat Tidak Setuju : 0 responden

5. Apakah informasi yang digunakan dalam aplikasi ini dapat di mengerti dengan baik?

Sangat Setuju : 7 responden

Setuju : 11 responden

Tidak Setuju : 2 responden

Sangat Tidak Setuju : 0 responden

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase responden			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Apakah sistem pemantauan polusi udara ini memiliki fungsi kerja yang sama dengan cara manual?	20%	50%	25%	5%
2	Apakah respon yang diberikan sistem pemantauan polusi udara ini tidak terlalu lama?	15%	75%	10%	0
3	Apakah sistem pemantauan polusi udara ini mampu memonitoring lokasi polusi udara kapan saja masyarakat ingin tahu perkembangan polusi udara?	35%	50%	15%	0
4	Apakah lokasi pada sistem pemantauan polusi udara sesuai dengan data polusi udara?	15%	70%	15%	0
5	Apakah informasi yang digunakan dalam aplikasi ini dapat di mengerti dengan baik?	35%	55%	10%	0

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan sistem monitoring polusi udara, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem ini dirancang dan dibangun menggunakan aplikasi android yang dapat memudahkan pengguna sehingga lebih cepat mendapatkan data dibanding menggunakan sistem manual yang harus dipantau melalui komputer, pengguna dapat memonitoring tingkat polusi udara dimana saja dan kapan saja melalui aplikasi android tersebut. Sistem ini menampilkan data yang dideteksi oleh sensor pada rancangan alat.
2. Rentang indek polusi udara berkategori baik jika angka 1% - 50%, sedang jika angka 51% - 100%, tidak sehat jika 101% - 199%, sangat tidak sehat jika 200% - 299%, dan berbahaya jika 300% - lebih.
3. Agar sistem dapat terhubung dengan alat pendeteksi polusi udara maka digunakan *SIM800L v2*. Dengan adanya *SIM800L v2* pengguna dapat memonitoring tingkat polusi udara dengan menggunakan aplikasi android yang telah terpasang di *smarthphone* pengguna.

5.2. Saran

Dari hasil pengujian sistem monitoring polusi udara. Penulis menyadari sistem ini merupakan suatu bentuk sistem informasi komputerisasi yang belum

begitu sempurna sehingga perlu dilakukan penyempurnaan, pengembangan dan perbaikan sistem sesuai kebutuhan pengguna sistem.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- Arya, T. F., Faiqurahman, M., & Azhar, Y. (2018). Aplikasi Wireless Sensor Network Untuk Sistem Monitoring Dan Klasifikasi Kualitas Udara. *Sistemasi*, 7(3), 281. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v7i3.312>
- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L. . F. A. (2016). Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman. *SemanTIK*, 2(1), 97–110. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ccr.2005.01.030>
- Chadirin, Y., Saptomo, S. K., Rudiyanto, ., & Osawa, K. (2016). Environmental Biophysics and CO2 Emission in Bare Peatland for Sustainable Biomass Production. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 146–151. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.146>
- Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(4), 123. <https://doi.org/10.17529/jre.v11i3.2356>
- Faroqi, A., Hadisantoso, E. P., Halim, D. K., & WS, M. S. (2017). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wirelles HC-05. *Jurnal ISTEK*, X(2), 33–47. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1476>
- Islam, H. I., Nabilah, N., Atsaurry, S. S., Saputra, D. H., Pradipta, G. M., Kurniawan, A., ... Irzaman, I. (2016). *Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor Dht22 dan Passive Infrared (Pir)*. V(Lcd), SNF2016-CIP-119-SNF2016-CIP-124. <https://doi.org/10.21009/0305020123>
- Kurniawan, A., Munadi, R., & Mayasari, R. (2016). Implementasi dan Analisa Jaringan Wireless Sensor untuk Monitoring Suhu , Kelembaban dan Kadar CO2 Pada Ruangan. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (SENIATI)*, 20–25.
- Muliawati, F., & Seftiana, A. (n.d.). *Debu , Kelembaban Udara dan Suhu Ruang Berbasis untuk Sterilisasi Udara Pada Ruang Perakitan Lensa Kamera*. 18–25.
- Pratama, K., Setiawan, E. B., & Bandung, J. D. (n.d.). *Rancang Bangun Alat Monitoring Polusi Udara Berbasis Android dengan Fitur Forecasting Di Pt . Dirgantara Indonesia Program Studi Teknik Informatika , Universitas Komputer Indonesia*.

- Pujiana, D. I., Handayani, A. S., & Aryanti, A. (2017). Perancangan Wireless Sensor Network dalam Sistem Monitoring Lingkungan. *Prosiding Annual Research Seminar 2017 Computer*, 3(1).
- Sugiarso, B. A., Lumenta, A. S. M., Narasiang, B. S., & Rumagit, A. M. (2019). Aplikasi Sensor Polusi Udara. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(3), 193–200.
- Satra, R., & Rachman, A. (2016). Pengembangan Sistem Monitoring Pencemaran Udara Berbasis Protokol ZIGBEE dengan Sensor CO. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v8i1.8.17-22>
- Teguh, R., Oktaviyani, E. D., & Mempun, K. A. (2018). Rancang Bangun Desain Internet of Things Untuk Pemantauan Kualitas Udara Pada Studi Kasus Polusi Udara. *12(2)*, 140–156.
- Waworundeng, J., & Lengkong, O. (2018). Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform. *Cogito Smart Journal*, 4(1), 94–102.