

**RANCANG BANGUN
SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



Oleh
Ronaldo Baja Pradana
191510064

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

**RANCANNG BANGUN
SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Ronaldo Baja Pradana
191510064**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ronaldo Baja Pradana
NPM : 191510064
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS ANDROID

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 02 Agustus 2023



Ronaldo Baja Pradana
191510064

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**

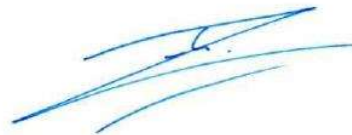
Oleh

Ronaldo Baja Pradana

191510064

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 02 Agustus 2023



**Sasa Ani Arnomo, S.Kom., M.SI., Ph.D.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pada masa perkembangan teknologi yang sangat cepat ini, merupakan masa masa yang sangat krusial, dimana teknologi telah menjadi inti penting dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatnya kegiatan manusia yang signifikan telah menyebabkan berbagai masalah polusi udara, yaitu antara lain Pembakaran, Sampah, Limbah Industri, Asap Kendaraan, Asap Industri, Penggunaan Alat Elektronik, dan lain lain. Selain itu dampak daripada masalah pencemaran udara diatas dapat memicu pula berbagai masalah yang serius serta terjadinya masalah kesehatan seperti Kanker Paru Paru, Asma, ISPA dan lain sebagainya. selain itu Pencemaran udara juga mengakibatkan berkurangnya kadar oksigen pada bumi dan tubuh manusia. Maka dari itu terciptalah sebuah alat berbasis Android yang dapat mengetahui dan informasi tentang kualitas udara yang sedang terjadi di daerah pengguna. Aplikasi ini dapat digunakan untuk memantau kualitas udara yang terdapat di daerah tertentu sesuai dengan pengukuran dan pengumpulan data yang dilakukan. Serta akan memberikan notifikasi jika kualitas udara di tempat pengguna sedang buruk atau bahkan sedang dalam keadaan baik. Pada *riset* kali ini, penulis memakai metode RAD (*Rapid Application Development*) yang cocok digunakan untuk melakukan pengembangan perangkat lunak dengan waktu yang singkat. juga ditambahkan sebuah fitur pemantauan kualitas udara yang real time dapat memantau kualitas udara yang berada di level baik atau tidak, baik, dapat mengetahui dan mengantisipasi serta dapat melakukan *monitoring* secara terus menerus tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.

Kata Kunci : Teknologi, Pencemaran Udara, Android, RAD, Kualitas Udara

ABSTRACT

In this era of very rapid technological development, it is a very crucial period, where technology has become an inseparable part of everyday life. The significant increase in human activity has caused various air pollution problems, namely, among others, burning, waste, industrial waste, vehicle fumes, industrial fumes, use of electronic equipment, and others. Besides that, the impact besides the problem of air pollution above can also trigger various serious problems and the occurrence of health problems such as Lung Cancer, Asthma, ARI and so on. besides that air pollution also results in reduced oxygen levels in the earth and the human body. Therefore, an Android-based tool was created that can find out and provide information about air quality that is happening in the user's area. This application can be used to monitor air quality in certain areas according to measurements and data collection carried out. It will also provide notifications if the air quality at the user's location is bad or even in good condition. In this study, the authors used the RAD (Rapid Application Development) method which is suitable for developing software in a short time. also added a real time air quality monitoring feature that can monitor air quality at good or bad levels, can know and anticipate and can carry out continuous monitoring without being limited by space and time.

Keywords: Technology, Air Pollution, Android, RAD, Air Quality

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kepada TUHAN YME yang telah memberikan dan melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah persyaratan wajib untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata istimewa. Karena demikian, kritik dan saran akan membuat penulis sangat berterima kasih dan senang hati atas apa yang telah diberikan. Dengan segala kekurangan yang ada pada penelitian ini, peneliti menyadari bagaimana pembuatan skripsi ini tidaklah terwujud tanpa naungan, pengarahan, dan rekomendasi dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala ketulusan hati, peneliti hanya bisa mengutarakan banyak-banyak berterima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Putera Batam, Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.;
2. Ketua Program Studi, Muhammad Rasid Ridho, S.Kom., M.SI.;
3. Sasa Ani Armono, S.Kom., Ph.D. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Putera Batam;
4. Erlin Elisa, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Akademik pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Putera Batam;
5. Dosen Dosen Prodi Sistem Informasi Universitas Putera Batam;
6. Kedua Orang Tua Saya yang telah memberikan support dan doa kepada saya;
7. Serta Teman-Teman saya yang turut membantu saya dalam menyelesaikan skripsi saya.

Semoga TUHAN YME membalas kebaikan dan selalu di curahkan hidayah serta taufik-Nya Amin.

Batam, 02 Agustus 2023



Ronaldo Baja Pradana

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan Teori Umum	7
2.1.1 Pencemaran Udara	7
2.1.2 Udara Bersih	7
2.1.3 Indek Standar Pencemar Udara	8
2.1.4 Monitoring.....	9
2.1.5 Aliran Sistem Informasi.....	10
2.1.6 Sistem Monitoring	12
2.1.7 <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	14
2.1.8 <i>Internet of Things</i>	15
2.1.9 PM25	15
2.1.10 PM10	16
2.1.11 Karbon Monoksida (CO).....	16
2.1.12 Oksida Nitrat (NO)	17

2.1.13	Karbon Dioksida.....	18
2.1.14	Alkohol.....	18
2.1.15	Ozon (O3)	19
2.1.16	Kelembaban.....	20
2.1.17	Suhu	20
2.2.	Tinjauan Teori Khusus.....	21
2.2.1	<i>Android</i>	21
2.2.2	DHT 11.....	22
2.2.3	MQ135	23
2.2.4	ESP8266.....	24
2.2.5	Java	25
2.2.6	Arduino IDE	26
2.2.7	Visual Studio Code.....	27
2.2.8	Blynk.....	28
2.2.9	Android Studio.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1.	Design Penelitian	24
3.2.	Objek Penelitian	26
3.3.	Analisa SWOT Program	27
3.4.	Analisa System Yang Sedang Berjalan	28
3.5.	Aliran Sistem Informasi yang sedang berjalan	29
3.6.	Permasalahan yang sedang di hadapi.....	29
3.7.	Usulan Pemecahan masalah.....	30
BAB IV ANALISA PEMBAHASAN DAN IMPLEMENTASI		30
4.1.	Analisis Sistem Yang Baru	30
4.1.1	Aliran Sistem Informasi Yang Baru	30
4.1.2	Use Case Diagram	32
4.1.3	Sequence Diagram.....	34
4.1.4	Activity Diagram	36
4.1.5	Class Diagram	40
4.2.	Disain Rinci	40
4.2.1	Rancangan Layar Masukan	41
4.2.2	Rancangan Laporan	42

4.2.3	Rancangan File.....	45
4.3.	Rencana Implementasi	46
4.3.1	Jadwal Implementasi	47
4.3.2	Perkiraan Biaya Implementasi	48
4.4.	Perbandingan Sistem	49
4.5.	Analisis Produktivitas.....	49
4.5.1	Segi Efisiensi	50
4.5.2	Segi Efektivitas	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		51
5.1.	Simpulan.....	51
5.2.	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN 1. PENDUKUNG PENELITIAN		56
LAMPIRAN 2. DAFTAR RIWAYAT HIDUP		65
LAMPIRAN 3. SURAT KETERANGAN PENELITIAN		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Simbol Aliran Sistem Informasi	12
Gambar 2. 2 sensor DHT 11	23
Gambar 2. 3 Sensor gas MQ-135.....	24
Gambar 2. 4 ESP-32 DOIT 8266.....	25
Gambar 2. 5 gambar ardiono IDE.....	27
Gambar 3. 1 Gambar metode RAD.....	24
Gambar 3. 2 Aliran Sistem Informasi yang sedang berjalan	29
Gambar 4. 1 Aliran Sistem Informasi yang baru	31
Gambar 4. 2 Aliran Sistem Informasi yang baru.....	32
Gambar 4. 3 Use case diagram	33
Gambar 4. 4 Sequence Diagram ADMIN	34
Gambar 4. 5 Sequence Diagram USER	35
Gambar 4. 6 Activity Diagram Open App.....	37
Gambar 4. 7 Activity Diagram View App.....	38
Gambar 4. 8 Activity Diagram edit app	39
Gambar 4. 9 Class Diagram.....	40
Gambar 4. 10 Layar masukan	41
Gambar 4. 11 Device Dashboard	42
Gambar 4. 12 Gambar Menu Notification	43
Gambar 4. 13 Gambar Menu akun.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Indeks Standar Kualitas Udara	9
Tabel 4. 1 Tabel Datastream	45
Tabel 4. 2 Jadwal Implmentasi	47
Tabel 4. 3 Perkiraan Biaya Implementasi	48
Tabel 4. 4 Perbandingan Sistem Lama dan Baru	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehidupan bergantung pada udara. Semua makhluk hidup, termasuk *humans, animals, and plants*, dapat diancam oleh kualitas udara yang buruk. Emisi dari berbagai sumber, termasuk industri, kendaraan bermotor, dan asap rokok, merupakan bagian dari udara yang kita hisap setiap hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa polusi udara membahayakan kesehatan manusia, terutama orang tua dan anak-anak. Seperti yang dilaporkan oleh situs WHO, 92% dari populasi di seluruh dunia melampaui batas aman yang ditetapkan oleh WHO.

Berdasarkan Laporan Kualitas Udara Dunia IQAir 2021, Indonesia berada pada peringkat 17 negara dengan *Air Quality* terburuk di seluruh dunia sepanjang tahun 2021. Di Jakarta, rata-rata tingkat PM2.5 dalam satu tahun mencapai 39,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, yang merupakan 7 kali lipat lebih tinggi dari *standard* yang ditetapkan oleh WHO. Berikut adalah enam kota dengan *Air Quality* terburuk sepanjang tahun 2021 beserta rata-rata tingkat PM2.5-nya: Jakarta, DKI Jakarta (39,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Surabaya, Jawa Timur (34,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Bandung, Jawa Barat (33,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Semarang, Jawa Tengah (28,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Palembang, Sumatera Selatan (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), dan Makassar, Sulawesi Selatan (13,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Untuk pemantauan *Air Quality* menggunakan peramalan exponential smoothing dan mikrokontroler Bernama NodeMCU. Mikrokontroler ini menghasilkan sistem yang bisa memberikan informasi mengenai *index Air Quality* di area sekitar yang diukur oleh *user*. Selain itu, penelitian telah menggunakan data dari penyedia informasi cuaca seperti IQAir dan

Weatherbit, menggunakan metode hit API untuk memanggil data, dan kemudian menampilkan data secara *real-time* dalam aplikasi Android (Pratama and Setiawan 2018).

Dengan kemajuan teknologi seperti banyaknya pengguna ponsel pintar dan mikrokontroler, teknologi ini bisa digunakan untuk memantau *standard* udara di suatu tempat. *Microntroler* juga bisa dimanfaatkan sebagai pengolah data dari sebuah sensor untuk mengambil nilai ppm yang bisa dijadikan sebagai patokan kualitas udara di suatu tempat. Sedangkan ponsel pintar digunakan untuk menampilkan data yang telah didapatkan dari *Microntroler* tersebut.. pada penelitian terdahulu menggunakan penelitian menggunakan sebuah alat Bernama NodeMCU, yang merupakan sebuah perangkat IoT yang bersifat open source, berbasis proyek eLua dan dikembangkan diatas ESP8266. Alat ini banyak digunakan untuk *project open source*, seperti lua-cjson dan spiffs. Didalam alat ini tersedia sebuah firmware yang berguna untuk menjalankan ESP8266 Wi-Fi SoC, dan hardware yang berbasis modul ESP-12 (Khanh, Suzuki, and Nakamura 2018).

Karena berbagi masalah diatas, penulis terpikirkan untuk membuat sebuah aplikasi monitoring kualitas udara berbasis mobile untuk memantau kualitas udara yang sedang terjadi di daerah *user* secara *real time*. Aplikasi ini menggunakan ESP8266. ESP8266 merupakan sebuah komponen WiFi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan untuk *microcontroler* seperti Arduino, memungkinkan mikrokontroler untuk tersambung langsung dengan jaringan WiFi dan membentuk koneksi TCP/IP. Fondasi ini membutuhkan tegangan sekitar 3.3Volt dan mempunyai 3 mode WiFi, antara lain, Station (untuk terhubung ke jaringan WiFi),

Access Point (untuk berperan sebagai titik akses WiFi), dan Both (kombinasi dari keduanya). Komponen ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori, dan pin GPIO, yang jumlahnya beragam tergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga, ESP8266 dapat berfungsi secara mandiri tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan karena sudah dilengkapi dengan peralatan mirip dengan mikrokontroler. dan juga peneliti menggunakan sensor DHT22 dan MQ135. Kemudian hasil dari pengukuran tersebut penulis tuangkan dalam sebuah aplikasi mobile berbasis android

Pada Riset kali ini, penulis memakai metode RAD (Rapid Application Development). Metode RAD merupakan pendekatan pengembangan *system* yang sederhana namun menghasilkan sistem berkualitas dengan *investment costs* yang rendah. Biaya yang lebih efisien bisa dicapai karena metode ini mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat. Metode RAD terdiri dari empat tahapan antara lain, *requirements planning*, *user design*, *development or construction*, serta *transition from the old system to the new system*. Tahapan desain pengguna dan konstruksi akan berulang-ulang hingga *user* menyatakan bahwa hasilnya telah sesuai dengan kemauan pengembang. Dengan demikian, *software* yang akan dibuat pada riset kali ini diperkirakan dapat berfungsi sebagai indikator untuk memantau kualitas udara di wilayah yang dipilih oleh pengguna. Hal ini akan memberikan informasi tentang kualitas udara di wilayah tersebut kepada *user*.

1.2. Identifikasi Masalah

Dengan merujuk pada konteks yang telah diuraikan sebelumnya, perumusan masalah dalam riset ini antara lain:

1. Kurangnya Kesadaran Masyarakat akan bahaya polusi udara
2. Pentingnya mengetahui informasi terkini tentang keadaan kualitas udara di daerah user

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga supaya penelitian tetap fokus dan terarah, diperlukan batasan masalah. Berikut adalah batasan penelitian ini:

1. Membahas cara membuat aplikasi pemantuan kualitas udara berbasis *android*
2. Membahas cara mendapatkan data atau informasi yang *valid* tentang kualitas udara secara *real time*

1.4. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara perancangan sistem
2. Bagaimana cara mendapatkan data aplikasi
3. Bagaimana cara kerja aplikasi

1.5. Tujuan Penelitian

1. Memberikan informasi secara realtime tentang kualitas udara sesuai dengan lokasi pengguna,
2. Memberikan alternatif *system* monitoring yang efektif dan efisien karena dapat di akses dari hp asalkan terhubung dengan internet

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi kualitas udara.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat Teoritis yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat digunakan sebagai landasan teori dan referensi untuk penelitian dimasa depan.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang sistem monitoring kualitas udara

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat.praktis yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Output yang di dapatkan dapat digunakan sebagai informasi dan *experience* dalam membangun sebuah sistem monitoring kualitas udara.
2. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa, pengembang atau peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Teori Umum

Teori umum merupakan suatu pernyataan tentang pemahaman dan pengertian secara *universal* apabila ia benar, pada teori ini juga menjelaskan tentang konsep yang berhubungan dengan penelitian penulis..

2.1.1 Pencemaran Udara

Udara yang bersih, yang dihirup oleh makhluk hidup, adalah gas yang tidak dapat dilihat, berbau, berwarna, atau berasa. tetapi mencari udara yang benar-benar bersih menjadi susah, khususnya di kota-kota besar dengan banyak industri dan lalu lintas yang padat. Udara di kota-kota tersebut dapat mengandung zat-zat pencemar, yang dikenal sebagai udara kotor. Udara yang tercemar ini memiliki potensi merusak lingkungan dan kehidupan manusia. Kerusakan lingkungan mengakibatkan berkurangnya daya dukung alam terhadap kehidupan, yang pada akhirnya akan mengurangi kualitas hidup makhluk hidup secara keseluruhan (Abidin and Artauli Hasibuan 2019).

2.1.2 Udara Bersih

Udara bersih adalah udara yang tidak tercemar oleh bahan kimia atau partikel berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan manusia atau lingkungan. Udara bersih memiliki kandungan oksigen dan kandungan karbon dioksida yang seimbang sehingga manusia dapat bernafas dengan baik dan nyaman (Turner et al. 2020).

Udara dapat tercemar oleh berbagai polutan seperti asap kendaraan, asap industri, debu, gas beracun, dan zat kimia berbahaya lainnya. Polutan udara ini bisa menyebabkan berbagai jenis penyakit seperti asma, bronkitis, kanker paru-paru, dan gangguan pernapasan lainnya. Selain itu, udara tercemar juga berdampak negatif pada lingkungan dan mengancam keanekaragaman hayati.

2.1.3 Indek Standar Pencemar Udara

Merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk menggambarkan tingkat pencemaran udara dalam suatu wilayah atau lokasi. Indeks ini biasanya mencakup beberapa parameter polutan udara utama seperti PM_{2.5} (partikulat berukuran 2.5 mikrometer), PM₁₀ (partikulat berukuran 10 mikrometer), ozon (O₃), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan karbon monoksida (CO). Indeks Standar Pencemar Udara memberikan informasi tentang kualitas udara dan tingkat kesehatan yang terkait dengan kondisi udara di lokasi tersebut. Skala indeks ini biasanya berupa angka atau kategori yang menunjukkan tingkat pencemaran udara dari rendah hingga tinggi.

Rentang	Kategori	Penjelasan
1-50	Baik	Tingkat mutu udara yang sangat baik, tidak memberikan efek negatif terhadap manusia, hewan dan tumbuhan
51-100	Sedang	Tingkat mutu udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan.
101-200	Tidak Sehat	Tingkat mutu udara yang bersifat merugikan pada manusia, hewan dan tumbuhan.
201-300	Sangat Tidak Sehat	Tingkat mutu udara yang dapat meningkatkan resiko kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.
301+	Berbahaya	Tingkat mutu udara yang dapat merugikan kesehatan serius pada populasi dan perlu penanganan cepat.

Tabel 2. 1 Tabel Indeks Standar Kualitas Udara

2.1.4 Monitoring

Monitoring merupakan proses pengawasan dan pemantauan aktivitas atau proses untuk memperoleh informasi mengenai kondisi atau kinerja suatu sistem, kegiatan, atau lingkungan. Tujuannya untuk memperoleh informasi yang tepat dan akurat waktu tentang keadaan dan kinerja suatu sistem atau aktivitas, sehingga dapat diambil tindakan untuk memperbaiki atau meningkatkan kinerja tersebut (Valsalan, Baomar, and Baabood 2020).

Monitoring biasanya melibatkan pengumpulan data secara berkala atau real-time, kemudian data tersebut dianalisis dan dievaluasi untuk mengidentifikasi masalah atau area yang memerlukan perbaikan atau perhatian lebih. Pemantauan

dapat dilakukan dengan cara manual atau otomatis menggunakan perangkat atau sistem pengukuran yang terintegrasi (Gunawan, Akbar, and Giyandhi Ilham 2020).

2.1.5 Aliran Sistem Informasi

ASI merupakan suatu pendekatan yang dipakai untuk memahami bagaimana informasi mengalir dan diproses dalam suatu organisasi atau perusahaan. Aliran sistem informasi melibatkan *identification, analysis, and design of information systems* untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan dan operasi bisnis (Asril 2020).



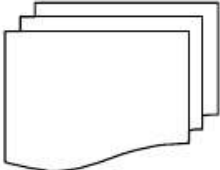

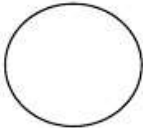
Aliran sistem informasi terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Analisis sistem: tahapan awal dalam aliran sistem informasi adalah melakukan analisis atas sistem yang sedang berjalan. Hal ini mencakup identifikasi masalah dalam sistem informasi, analisis kebutuhan pengguna, serta mengevaluasi kesesuaian antara sistem informasi yang ada dengan kebutuhan bisnis.
2. Perancangan Sistem: Setelah melakukan analisis sistem, tahap selanjutnya melibatkan perancangan sistem informasi baru atau peningkatan yang sudah ada. Perancangan sistem melibatkan pemilihan teknologi dan software yang sesuai, mengembangkan desain sistem dan menentukan bagaimana data akan disimpan dan diakses.
3. Implementasi sistem: setelah sistem informasi baru telah dirancang, tahap selanjutnya adalah mengimplementasikannya. Hal ini meliputi instalasi

hardware dan software yang dibutuhkan, serta pelatihan penggunaan sistem informasi.

4. Pengujian sistem: setelah sistem informasi diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah Melakukan pengujian bertujuan untuk memverifikasi bahwa sistem beroperasi dengan baik dan memberikan *output* yang sesuai dengan yang diinginkan..
5. Pemeliharaan sistem: setelah sistem informasi diimplementasikan dan diuji, tahap terakhir adalah melakukan pemeliharaan sistem. Pemeliharaan sistem mencakup pemecahan masalah, pembaruan sistem, dan memastikan sistem tetap sesuai dengan kebutuhan bisnis yang berubah.

Dalam aliran sistem informasi, fokus utama adalah bagaimana sistem informasi dapat membantu perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan bisnisnya. Oleh karena itu, penting untuk melibatkan pengguna bisnis dalam seluruh tahapan aliran sistem informasi untuk memastikan sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas.

Gambar	Keterangan	Fungsi
	Simbol proses	Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
	Simbol alternatif	Menunjukkan alternatif
	Simbol multi dokumen	Menunjukkan dokumen input dan output untuk proses manual, mekanik atau komputer
	Simbol kegiatan manual	Menunjukkan pekerjaan manual
	Simbol penghubung	Menunjukkan penghubung dalam satu halaman

Gambar 2. 1 Gambar Simbol Aliran Sistem Informasi

2.1.6 Sistem Monitoring

Merupakan *system* yang dirancang untuk memonitoring dan mengumpulkan data dari suatu aktivitas atau sistem secara terus menerus. Sistem ini dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti teknologi informasi, lingkungan, keamanan, kesehatan, dan keuangan (Megawaty 2020).

Tujuan dari sistem monitoring adalah untuk memastikan bahwa aktivitas atau sistem berjalan dengan optimal dan memberikan hasil yang diharapkan. Dengan

menggunakan sistem monitoring, kita dapat mengumpulkan data secara real-time, melakukan analisis data, dan memberikan feedback yang tepat waktu untuk meningkatkan kinerja atau mencegah kegagalan sistem.

Contoh dari sistem monitoring adalah sistem monitoring kinerja jaringan komputer yang memantau penggunaan bandwidth, tingkat pemakaian CPU, atau kecepatan akses internet. Sistem ini akan memberikan notifikasi kepada administrator jika terjadi penurunan kinerja atau terjadi gangguan pada jaringan.

Sistem monitoring dapat dibangun dengan menggunakan alat atau software yang berbeda-beda. Beberapa alat yang umum digunakan untuk membangun sistem monitoring antara lain sensor, log file, *software* monitoring, dan *dashboard* monitoring. Sensor dapat dipasang pada berbagai bagian dari sistem untuk mengumpulkan data secara real-time, sedangkan *logfile* digunakan untuk merekam aktivitas sistem. *Software* monitoring dan *dashboard* monitoring digunakan untuk mengelola data dan memberikan tampilan visual yang mudah dipahami.

Dalam pengembangan sistem monitoring, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan bisnis, tujuan dari sistem monitoring, serta cara mengelola dan menganalisis data yang terkumpul. Dengan sistem monitoring yang efektif, perusahaan atau organisasi dapat memastikan bahwa sistem atau aktivitas mereka berjalan dengan baik dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas (Waworundeng and Lengkong 2018).

2.1.7 *Unified Modelling Language (UML)*

Diagram UML adalah bahasa pemodelan grafis *standard* untuk merancang dan menggambarkan *software system*. UML biasa dipakai untuk membantu pengembang perangkat lunak dalam mengkomunikasikan, merancang, dan memahami *system* perangkat lunak yang kompleks. UML menggunakan notasi grafis untuk merepresentasikan konsep-konsep seperti kelas, objek, relasi antara objek, fungsi, dan alur kerja sistem perangkat lunak. UML juga memungkinkan pengembang untuk memodelkan berbagai aspek sistem perangkat lunak, seperti analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, dan implementasi (Putra and Andriani 2019).

Beberapa contoh dari jenis diagram UML yang sering digunakan meliputi::

1. Use Case Diagram: untuk menggambarkan interaksi antara sistem perangkat lunak dengan aktor atau *user*.
2. Class Diagram: untuk menggambarkan struktur dan hubungan antara *class* dan *object* dalam *software system*.
3. Sequence Diagram: untuk menggambarkan urutan dari interaksi antara *object* dalam *system* perangkat lunak.
4. Activity Diagram: untuk menggambarkan alur kerja *system software* atau proses bisnis yang terkait.

UML digunakan dalam berbagai metode pengembangan perangkat lunak, seperti model pengembangan air dan model pengembangan iteratif, dan dapat digunakan dalam kombinasi dengan bahasa pemrograman dan tools pengembangan perangkat

lainnya. UML juga menjadi bagian integral dari pendekatan berbasis model dalam *software development*, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengembangan *software*.

2.1.8 *Internet of Things*

IoT yang berarti koneksi antara perangkat atau objek fisik ke internet, sehingga memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima data dan saling berinteraksi secara otomatis. IoT melibatkan penggunaan sensor dan perangkat komunikasi yang terhubung ke internet untuk mengumpulkan, menganalisis, dan bertindak atas data yang diperoleh, dan memungkinkan perangkat atau objek tersebut untuk diakses dan dikendalikan melalui jaringan (Ray 2018).

2.1.9 *PM25*

PM25 merupakan istilah yang digunakan untuk mengacu pada partikel-partikel kecil dengan diameter 2,5 mikrometer atau kurang dalam udara. Partikel ini sangat kecil sehingga tidak dapat dengan mudah terlihat oleh mata manusia, tetapi dapat membawa risiko kesehatan yang serius ketika terhirup. PM25 terbentuk dari berbagai sumber, termasuk asap kendaraan bermotor, pembakaran bahan bakar fosil, industri, pembakaran sampah, dan proses alami seperti erosi tanah dan debu. Karena ukurannya yang sangat kecil, PM25 dapat mencapai saluran pernapasan manusia hingga paru-paru, menyebabkan peradangan dan masalah kesehatan lainnya (Hayes et al. 2020).

2.1.10 PM10

PM10 adalah istilah lain yang digunakan untuk mengacu pada partikel-partikel kecil dalam udara, tetapi kali ini dengan diameter 10 mikrometer atau kurang. Seperti halnya PM2.5, partikel ini juga sangat kecil sehingga tidak dapat dengan mudah terlihat oleh mata manusia. Namun, dibandingkan dengan PM2.5, partikel PM10 sedikit lebih besar. Sumber PM10 serupa dengan PM2.5 dan termasuk asap kendaraan bermotor, industri, pembakaran bahan bakar fosil, pembakaran sampah, erosi tanah, dan debu. PM10 juga dapat mencapai saluran pernapasan manusia hingga paru-paru dan menyebabkan masalah kesehatan seperti iritasi saluran pernapasan, batuk, dan sulit bernapas (Outapa and Ivanovitch 2019).

Meskipun ukurannya lebih besar daripada PM2.5, partikel PM10 juga dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia, terutama jika terpapar dalam jangka panjang. Pemantauan dan pengendalian kadar PM10 juga penting untuk menjaga kualitas udara dan melindungi kesehatan manusia. Alat untuk mengukur PM10 biasa disebut monitor PM10. Paparan jangka panjang terhadap PM25 telah terbukti berhubungan dengan berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan bahkan kematian dini. Oleh karena itu, pemantauan dan pengendalian kadar PM25 di udara sangat penting untuk melindungi kesehatan manusia dan kualitas udara secara keseluruhan. Alat untuk mengukur PM25 biasa disebut monitor PM2.5 (Vahidi, Fanaei, and Kermani 2020).

2.1.11 Karbon Monoksida (CO)

CO adalah singkatan dari "karbon monoksida." Karbon monoksida merupakan gas tak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa yang terbentuk dari

hasil pembakaran tidak sempurna bahan organik dan bahan bakar fosil yang mengandung karbon. Gas ini dapat dihasilkan oleh berbagai sumber, termasuk kendaraan bermotor, pembakaran kayu, industri, dan peralatan rumah tangga seperti kompor dan pemanas.

Paparan karbon monoksida dapat berbahaya bagi kesehatan manusia karena gas ini mengikat erat dengan hemoglobin dalam darah dan menghambat kemampuan darah untuk membawa oksigen ke sel-sel tubuh. Akibatnya, paparan karbon monoksida dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan hipoksia (kekurangan oksigen) pada tubuh dan organ-organ penting seperti otak dan jantung (Rambing et al. 2022).

2.1.12 Oksida Nitrat (NO)

NO adalah singkatan dari "oksida nitrat" atau "nitrogen monoksida." Ini adalah gas tidak berwarna dan tidak berbau yang terdiri dari satu atom nitrogen (N) dan satu atom oksigen (O). Gas ini memiliki rumus kimia NO. Oksida nitrat (NO) terbentuk sebagai produk sampingan dari proses pembakaran dalam suhu tinggi, seperti yang terjadi dalam mesin kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan industri yang menggunakan bahan bakar fosil. Ini juga bisa muncul dalam proses alamiah, seperti petir yang menghasilkan NO melalui interaksi dengan udara.

NO merupakan prekursor bagi pembentukan polutan lainnya, terutama di atmosfer. Ketika NO bereaksi dengan oksigen (O₂) di udara, dapat menghasilkan nitrogen dioksida (NO₂), yang merupakan komponen utama polusi udara yang dikenal sebagai nitrogen dioksida (NO_x). Polutan ini berperan dalam pembentukan

kabut asap (smog) dan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti gangguan pernapasan dan masalah kardiovaskular. Selain itu, oksida nitrat juga berperan dalam kimia atmosfer dan dapat berkontribusi terhadap pembentukan hujan asam dan polutan udara lainnya. Oleh karena itu, pengendalian dan pemantauan kadar oksida nitrat di udara merupakan bagian penting dari upaya melindungi kualitas udara dan kesehatan manusia (Armita Sari et al. 2021).

2.1.13 Karbon Dioksida

Adalah gas yang terdiri dari satu atom karbon dan dua atom oksigen (CO_2). Gas ini merupakan salah satu gas rumah kaca yang berkontribusi pada *global warming*. Karbon Dioksida dihasilkan dari beragam aktivitas manusia dan alam, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan proses respirasi pada manusia dan hewan. Peningkatan kadar Karbon Dioksida di atmosfer menyebabkan peningkatan efek rumah kaca dan berdampak pada perubahan iklim bumi (Widyawati et al. 2021).

2.1.14 Alkohol

Alkohol merupakan kelompok senyawa kimia yang memiliki gugus hidroksil (OH) yang terikat dalam atom karbon. Alkohol dapat ditemukan pada berbagai bentuk dan dipakai untuk berbagai keperluan. Beberapa jenis alkohol yang umum dikenal termasuk etanol (alkohol yang umum dikonsumsi dalam minuman beralkohol), metanol, dan isopropanol. Etanol adalah salah satu jenis alkohol yang paling umum digunakan dalam minuman beralkohol, sementara metanol dan isopropanol digunakan dalam berbagai industri dan aplikasi lainnya. Alkohol juga

bisa dipakai sebagai untuk bakar atau sebagai bahan kimia dalam proses industry (Rosa, Simon, and Lieanto 2020).

2.1.15 Ozon (O₃)

O₃ adalah singkatan dari "ozon." Ozon adalah bentuk molekul *oxygen* (O₂) yang tersusun atas tiga atom *oxygen* (O). Ini berbeda dari oksigen normal yang kita hirup, yang tersusun dari dua atom oksigen. Ozon alami terdapat di atmosfer Bumi dalam lapisan stratosfer, yang dikenal sebagai "lapisan ozon." Lapisan ozon menjaga Bumi dari sebagian besar sinar ultraviolet (UV) berbahaya dari Matahari dengan menyerap radiasi UV yang membahayakan. Tanpa lapisan ozon, radiasi UV berbahaya dapat menyebabkan masalah kesehatan pada manusia dan menyebabkan perubahan ekosistem.

Di permukaan Bumi, ozon juga hadir sebagai polutan di udara. Ini merupakan bagian dari polusi udara sekunder yang terbentuk dari reaksi kimia antara bahan-bahan pencetus utama polusi udara (seperti oksida nitrogen dan senyawa organik teruap) di bawah sinar matahari. Ozon permukaan (ozon troposfer) berkontribusi terhadap pembentukan kabut asap dan dapat menyebabkan masalah pernapasan pada manusia. Ozon memiliki dua sisi yang berbeda. Di stratosfer, itu adalah perlindungan alami bagi Bumi, tetapi di troposfer (lapisan atmosfer lebih dekat dengan permukaan Bumi), itu adalah polutan udara yang berbahaya. Kontrol emisi bahan pencetus polusi udara seperti oksida nitrogen dan senyawa organik teruap penting untuk mengurangi kadar ozon permukaan dan memitigasi dampak negatifnya (Putri and Yustiantara 2023).

2.1.16 Kelembaban

Humidity (kelembaban) adalah ukuran yang menggambarkan kandungan uap air dalam udara. Lebih khusus, kelembaban mengukur sejauh mana udara jenuh dengan uap air relatif terhadap jumlah maksimal uap air yang bisa diadopsi oleh udara pada suhu dan tekanan tertentu (Mecenas et al. 2020).

Ada dua jenis kelembaban yang umum digunakan:

1. Kelembaban Relatif (RH): Kelembaban relatif mengukur persentase uap air yang terdapat di udara dibandingkan dengan total maksimum uap air yang bisa diadopsi oleh udara pada suhu tersebut. Misalnya, jika kelembaban relatif adalah 50% pada suhu tertentu, itu berarti udara mengandung setengah dari jumlah maksimum uap air yang bisa ada pada suhu itu.
2. Kelembaban Mutlak (Absolute Humidity): Kelembaban mutlak merupakan jumlah sebenarnya dari uap air yang ada di udara, umumnya dinyatakan dalam gram per meter kubik (g/m^3) atau gram per kilogram (g/kg).

2.1.17 Suhu

Suhu adalah ukuran yang mengindikasikan tingkat panas atau dingin dari suatu objek, benda, atau lingkungan. Ini mencerminkan sejauh mana molekul dalam benda bergerak dengan energi kinetik. Semakin tinggi suhu, semakin cepat molekul bergerak, dan semakin rendah suhu, semakin lambat gerakan molekul (Naillah, Yulia Budiarti, and Heriyani 2021).

Skala yang biasa dipakai untuk mengukur suhu adalah derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) atau Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Skala Celsius banyak digunakan secara internasional,

sedangkan skala Fahrenheit masih dipakai di beberapa negara, terutama di Amerika Serikat.

Beberapa titik referensi untuk mengukur suhu adalah:

1. Titik Beku Air: 0°C (skala Celsius) atau 32°F (skala Fahrenheit)
2. Titik Didih Air: 100°C (skala Celsius) atau 212°F (skala Fahrenheit)

2.2. Tinjauan Teori Khusus

Adalah teori yang berhubungan dengan sejumlah fakta yang bersifat Spesifik, teori ini juga mendeskripsikan fakta fakta yang berhubungan dengan perancangan dan alat yang dibutuhkan dalam merancang sistem monitoring kualitas udara berbasis android

2.2.1 Android

Adalah *Mobile Operation System* yang dibuat oleh Google. Sistem operasi ini ditujukan untuk perangkat mobile seperti smartphone, tablet, dan perangkat wearable seperti smartwatch dan smart glasses. Android juga salah satu sistem operasi mobile yang sangat populer di seluruh dunia, digunakan oleh jutaan pengguna. (Puspaningrum et al. 2020).

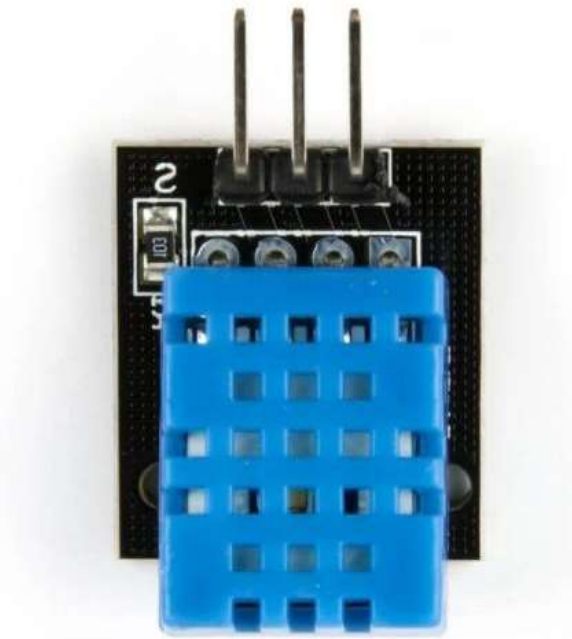
Android memungkinkan *user* untuk mengakses berbagai aplikasi, layanan, dan fitur yang tersedia melewati Google Play Store dan aplikasi-aplikasi lainnya. Sistem operasi ini juga memiliki antarmuka yang fleksibel dan dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna. Android didukung oleh bahasa pemrograman Java dan Kotlin, dan berjalan pada kernel Linux yang sangat andal. Selain itu, Android juga mendukung berbagai teknologi seperti NFC (Near Field Communication),

Bluetooth, WiFi, dan lain-lain, sehingga memungkinkan pengguna untuk terhubung dengan berbagai perangkat dan layanan dengan mudah (Arnomo and Hendra 2019).

2.2.2 DHT 11

DHT11 merupakan sebuah sensor suhu dan kelembaban yang sering digunakan dalam proyek-proyek elektronika dan IoT (Internet of Things). Sensor ini dapat mengukur suhu dalam rentang -20 hingga 60 derajat Celsius dengan ketelitian ± 2 derajat Celsius, dan kelembaban dalam rentang 20% hingga 90% RH dengan ketelitian $\pm 5\%$ RH (Puspasari et al. 2020).

Sensor DHT11 memiliki tiga pin utama yaitu VCC, Data, dan GND. Pin VCC digunakan untuk memberikan suplai daya +5V, pin Data adalah pin komunikasi yang terhubung ke mikrokontroler atau mikroprosesor untuk mentransmisikan data suhu dan kelembaban, dan pin GND adalah pin ground (tanah) untuk menghubungkan sensor ke sumber daya negatif. Dalam penggunaannya, DHT11 dapat dikonfigurasi untuk mengeluarkan data suhu dan kelembaban dalam format digital. Data yang dikirim oleh sensor ini bisa dibaca melalui protokol komunikasi satu kawat (single-wire) yang sederhana (Novelan and Amin 2020).



Gambar 2. 2 sensor DHT 11

2.2.3 MQ135

Adalah sebuah sensor gas yang bisa mendeteksi berbagai jenis gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), gas ammonia (NH₃), sulfur dioksida (SO₂), dan nitrogen dioksida (nox) dalam udara. Sensor ini sering dipakai untuk mengukur kualitas udara dalam ruangan dan luar ruangan. Sensor MQ-135 bekerja dengan prinsip elektrokimia, di mana gas yang terdeteksi akan dioksidasi pada permukaan sensor dan menghasilkan arus listrik yang sesuai dengan konsentrasi gas tersebut dalam udara. Sensor ini mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap gas-gas berbahaya tersebut, dan dapat memberikan sinyal keluaran analog yang

dapat diukur menggunakan mikrokontroler atau rangkaian elektronik lainnya (Abbas et al. 2020).



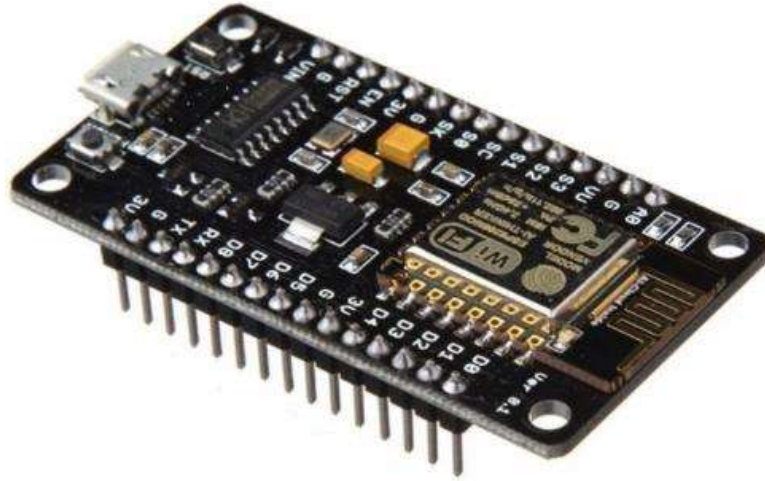
Gambar 2. 3 Sensor gas MQ-135

2.2.4 ESP8266

ESP8266 adalah sebuah *microcontroller* yang dilengkapi dengan konsep wifi, yang dikembangkan oleh perusahaan tiongkok, espressif systems. Mikrokontroler ini telah menjadi populer karena kemampuannya untuk menghubungkan perangkat mikrokontroler ke internet melalui jaringan wifi (Pangestu, Ardianto, and Alfaresi 2019).

ESP8266 telah digunakan dalam berbagai aplikasi internet of things (iot), antara lain, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor gerak, dan lain sebagainya. Mikrokontroler ini memiliki spesifikasi yang cukup mumpuni untuk mendukung berbagai jenis aplikasi, seperti prosesor berkecepatan 80 mhz, memori

program 1 mb, dan modul wifi yang mendukung standar 802.11 b/g/n.



Gambar 2. 4 ESP-32 DOIT 8266

2.2.5 Java

Java merupakan bahasa pemrograman yang berfokus untuk keperluan umum yang dibangun oleh Sun Microsystems (sekarang dimiliki oleh Oracle Corporation) pada pertengahan tahun 1990-an. Java merupakan bahasa pemrograman populer yang dipakai untuk mengembangkan berbagai macam aplikasi termasuk aplikasi seluler, aplikasi web, perangkat lunak perusahaan, dan game (Dhanuari Indra Bastari¹, Fajar Pradana² 2017).

Salah satu fitur utama Java adalah bahwa ia tidak bergantung pada platform, yang berarti bahwa kode Java dapat ditulis sekali dan dijalankan di platform apa pun yang memiliki Java Virtual Machine (JVM) yang terpasang, seperti Windows, macOS,

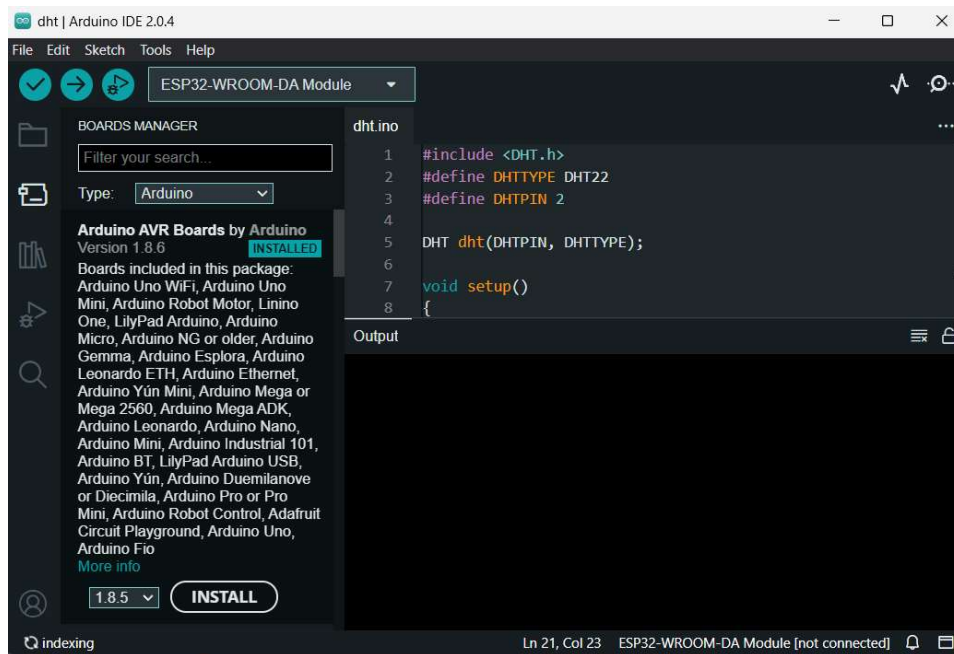
Linux, atau perangkat seluler. Hal ini membuat Java menjadi bahasa yang sangat portabel yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi lintas platform.

Java juga dikenal dengan keamanan dan ketangguhannya, yang dicapai melalui arsitektur bytecode dan mekanisme pengumpulan sampah. Arsitektur bytecode memastikan bahwa kode Java dikompilasi ke dalam bentuk perantara yang dapat dieksekusi di platform apa pun, sedangkan mekanisme pengumpulan sampah memastikan bahwa memori yang tidak terpakai secara otomatis dilepaskan, yang membantu mencegah kebocoran memori dan jenis kesalahan lainnya. Java memiliki komunitas pengembang yang luas dan aktif, yang telah mengarah pada pengembangan sejumlah besar pustaka dan kerangka kerja yang dapat digunakan untuk menyederhanakan dan mempercepat proses pengembangan (Sunandar and Indrianto 2020).

2.2.6 Arduino IDE

Adalah *software* yang dipakai memprogram papan Arduino. IDE ini menyediakan lingkungan pemrograman yang sederhana dan intuitif untuk mengedit, mengompilasi, dan mengunggah kode program ke papan Arduino (Saleh and Haryanti 2021).

Dalam Arduino IDE, kita dapat menulis kode program memakai bahasa pemrograman yang mirip dengan bahasa C/C++. IDE ini dilengkapi dengan fitur seperti highlighting sintaks, saran otomatis (autocomplete), dan fitur debugging sederhana yang membantu dalam mengembangkan program Arduino (Fauzan and Fahlefi 2022).



Gambar 2. 5 gambar ardiono IDE

2.2.7 Visual Studio Code

Adalah editor kode gratis, *open source*, *cross-platform* yang dibangun oleh Microsoft. Visual studio code ini ringan namun kuat yang dapat dipakai untuk berbagai bahasa pemrograman termasuk C++, Java, Python, javascript, HTML, CSS, dan banyak lagi

VS Code menawarkan berbagai macam fitur dan ekstensi yang dapat digunakan untuk menyesuaikan editor supaya sesuai dengan kebutuhan pengguna. Beberapa fiturnya yang terkenal termasuk integrasi Git bawaan, penyorotan sintaksis, penyelesaian kode, *debugging*, dan terminal yang kuat (Ramdhan and Nufriana 2019).

2.2.8 Blynk

Merupakan platform IoT yang memungkinkan *user* untuk membuat aplikasi dan kontrol perangkat secara mudah melalui perangkat seluler, seperti smartphone. Platform ini menyediakan berbagai widget dan fitur untuk mempermudah pengembangan aplikasi IoT tanpa memerlukan pengetahuan pemrograman yang mendalam. Pengguna dapat menghubungkan perangkat fisik, seperti mikrokontroler atau sensor, dengan platform BLYNK untuk mengontrol dan memantau perangkat tersebut secara jarak jauh melalui koneksi internet. BLYNK menjadi populer karena kemudahan penggunaannya dan dukungan yang luas terhadap berbagai jenis perangkat dan platform .(Artiyasa et al. 2021)

2.2.9 Android Studio

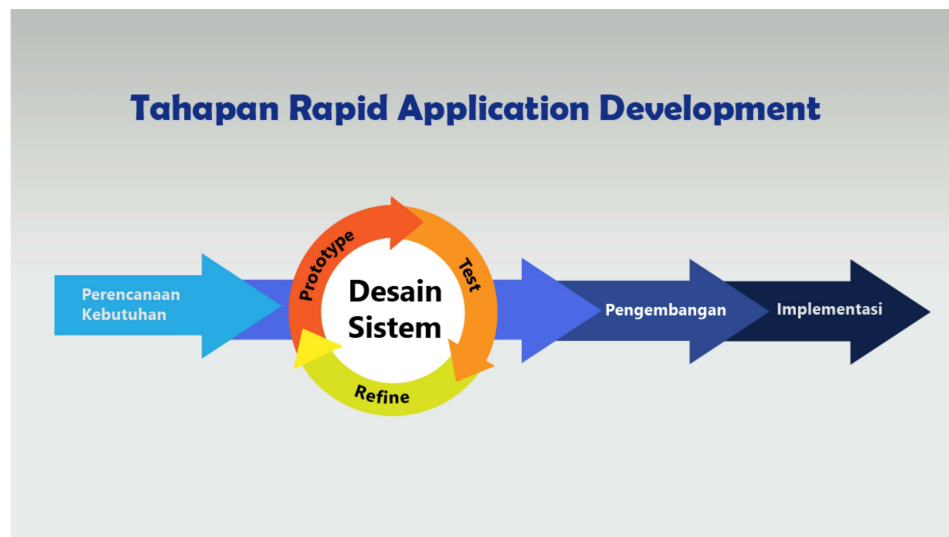
Merupakan Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk mengembangkan aplikasi Android. IDE ini merupakan alat yang ampuh untuk mengembangkan, menguji, dan men-debug aplikasi Android. Android Studio menyediakan antarmuka yang ramah pengguna, editor kode dengan fitur lanjutan, dan seperangkat alat yang membantu pengembang membuat aplikasi Android berkualitas tinggi, efisien, dan andal. Ini dikembangkan oleh Google dan merupakan alat yang direkomendasikan untuk mengembangkan aplikasi Android. Android Studio men *support* berbagai bahasa pemrograman termasuk Java, Kotlin, dan C++. Ini juga mencakup berbagai alat dan fitur seperti Android Emulator, yang memungkinkan developer menguji aplikasi mereka di perangkat virtual, dan Android Profiler, yang membantu mengoptimalkan kinerja aplikasi (Emmett Grames 2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Design Penelitian

Dibawah ini merupakan metode penelitian yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Gambar metode RAD

Adalah sebuah metode pengembangan Software yang terfokus pada kecepatan dan fleksibilitas dalam *software development*. Metode RAD sangat cocok untuk digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang memerlukan waktu pengembangan yang cepat, dengan lingkup proyek yang terdefinisi dengan baik dan persyaratan yang stabil (Nurman Hidayat and Kusuma Hati 2021).

Keuntungan dari metode RAD adalah waktu pengembangan perangkat lunak yang cepat, kemampuan untuk menangani perubahan persyaratan dengan cepat, dan partisipasi yang lebih aktif dari pengguna akhir dalam pengembangan perangkat

lunak. Namun, kelemahan dari metode RAD adalah bahwa fokus pada kecepatan dan fleksibilitas dapat mengorbankan kualitas dan stabilitas produk akhir (Putra and Lolly 2021).

1. Perencanaan Kebutuhan

Pada Tahap ini penulis Menyiapkan referensi dan bahan bahan yang dibutuhkan untuk memulai mengerjakan proyek yang akan di buat. Berikut bahan yang digunakan antara lain :

- a. ESP-32 DOIT 8266
- b. SENSOR DHT 11
- c. SENSOR GAS MQ-135
- d. BREAD BOARD
- e. KABEL JUMPER
- f. KABEL USB TO MICRO USB
- g. KAPASITOR
- h. LAPTOP

2. Desain Sistem

- a. Pada tahap ini proses perencanaan dan pembangunan sebuah sistem yang terdiri dari *prototype*, *refine* dan *testing* yang saling terkait dan bekerja bersama demi mencapai tujuan pengembangan. Desain sistem melibatkan pemahaman kebutuhan, identifikasi komponen-komponen yang diperlukan, serta pemilihan dan pengaturan komponen tersebut agar dapat berinteraksi dengan baik.

3. Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan pengembangan lanjutan setelah pada tahap Desain system selesai dilakukan. Biasa dilakukan penambahan fitur atau perbaikan jikalau terdapat *bug* pada system yang telah dibuat.

4. Implementasi

Pada fase ini, *system* yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk memastikan apakah *output* dari *system* telah sesuai dengan yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Objek Penelitian

Rencana *object* penelitian dilakukan di tempat tinggal penulis yaitu pada Perumahan Mariva view, kelurahan Tanjung uncang, kecamatan Batu Aji, Kota Batam

3.3. Analisa SWOT Program

1. STRENGTHS

- a. Dapat mengetahui kualitas udara secara tepat dan lebih akurat
- b. Aplikasi yang sedang di bangun gratis, sehingga dapat di gunakan oleh semua kalangan
- c. Penelitian yang penulis teliti ini bersifat open source, sehingga bagi peneliti selanjutnya dapat berkolaborasi mengembangkan aplikasi ini dan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya

2. WEAKNESS

- a. Kurangnya pengembang yang melanjutkan penelitian pada bidang ini
- b. Kurangnya lokasi yang diberikan informasi tentang indikasi kualitas udara (hanya kota kota besar)

3. OPPORTUNITY

- a. Kesempatan untuk mengedukasi masyarakat Indonesia tentang pentingnya kualitas udara bagi Kesehatan tubuh dan bumi kita
- b. Kesempatan untuk mengembangkan sistem ini semakin baik lagi sehingga dapat memberika informasi yang tepat dan lebih akurat

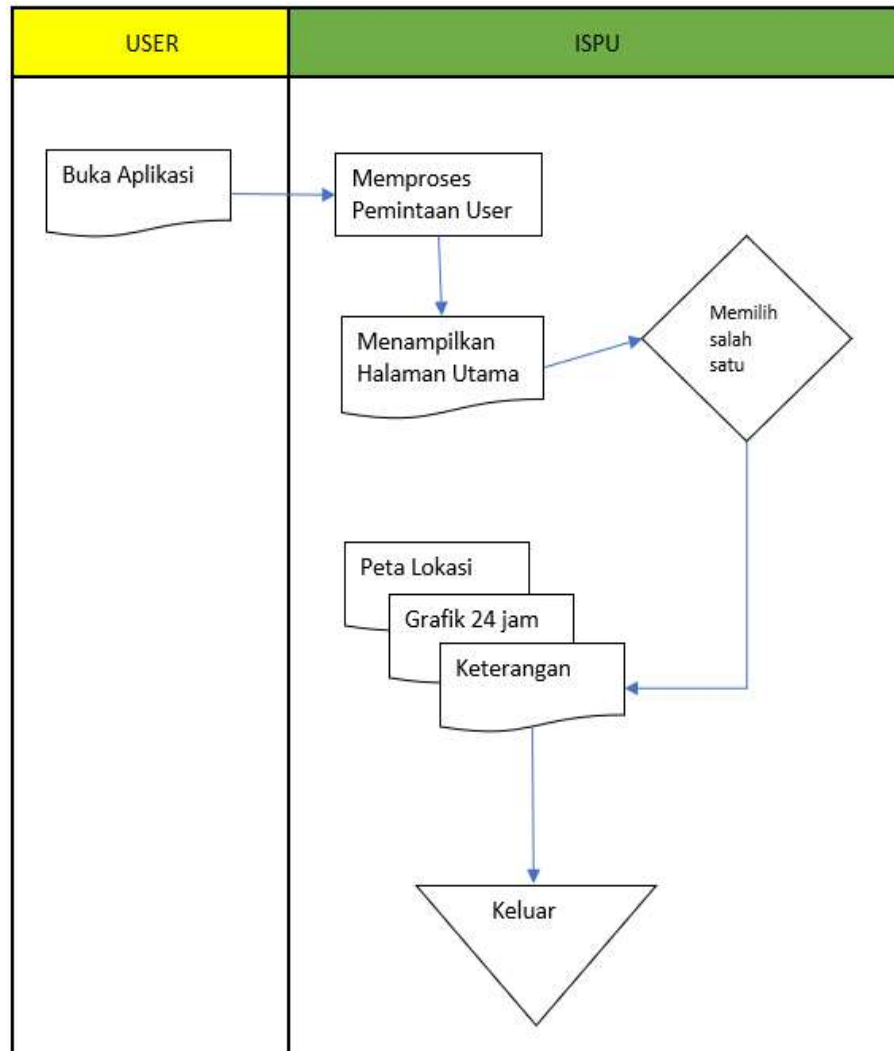
4. THREAT

- a. Banyak sistem yang lebih canggih dari sistem yang penulis teliti
- b. Adanya kesempatan aplikasi ini tidak digunakan karena ketidakpuasan user.

3.4. Analisa System Yang Sedang Berjalan

System monitoring kualitas udara yang ISPU sediakan masih kurang lengkap karena hanya kota kota besar yang tercangkup pada indeks peta ISPU, Serta tidak adanya notifikasi informasi tentang kualitas udara terkini jika user tidak sedang membuka aplikasi tersebut.

3.5. Aliran Sistem Informasi yang sedang berjalan



Gambar 3. 2 Aliran Sistem Informasi yang sedang berjalan

3.6. Permasalahan yang sedang di hadapi

Terkadang beberapa dari kita tidak mau tau bahkan tidak tau tentang pentingnya bahaya polusi udara yang buruk bagi Kesehatan, hal tersebut terjadi karena kurangnya informasi tentang kualitas udara di daerah kita.

3.7. Usulan Pemecahan masalah

Maka dari itu dengan adanya persoalan yang sedang peneliti temukan yaitu tentang kurangnya kesadaran dari diri kita tentang dampak dari kualitas udara buruk yang kita hirup sehari-hari bagi tubuh kita. Hal tersebut banyak terjadi karena berbagai factor. Salah satunya adalah karena kurangnya informasi tentang kualitas udara yang sedang terjadi di tiap-tiap daerah tersebut. Oleh karena itu terpikirkan sebuah ide untuk membangun sebuah alat berbasis android yang bisa memberikan informasi terkini tentang keadaan kualitas udara yang sedang terjadi daerah pengguna aplikasi tersebut.