

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yang dideskripsikan dalam bentuk poin-poin, di antaranya:

3.1.1 Alat

Alat yang dibutuhkan pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Spesifikasi sistem





No.	Nama Alat	Spesifikasi
1.	Laptop	<ul style="list-style-type: none">• Laptop: Lenovo ThinkPad T470• <i>Processor</i>: Intel® Core™ i5-6300U• RAM: 8192 MB• <i>OS Name</i>: Microsoft Windows 10 Pro
2.	Ponsel	<ul style="list-style-type: none">• Vivo 1727• <i>Android version</i>: 9• RAM: 4 GB
3.	Arduino IDE	Versi 2.1.0
4.	<i>Website</i> Blynk	https://blynk.cloud/dashboard/global
5.	Aplikasi Blynk IoT	Versi 1.11.2
6.	Solder	Digunakan untuk mengintegrasikan komponen-komponen agar saling terhubung sesuai dengan perancangan yang dibuat.
7.	Pisau <i>cutter</i>	Digunakan untuk memotong PCB dan akrilik.


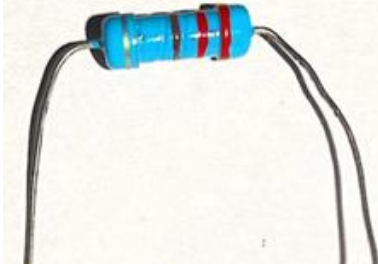
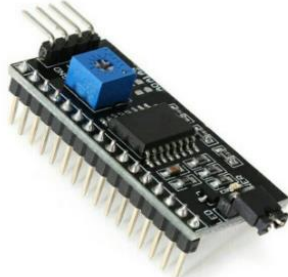

3.1.2 Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.2.



Tabel 3.2

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian

No.	Komponen	Gambar	Keterangan
1.	Arduino UNO R3		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • <i>Power input</i> 7V-12V • Pin digital I/O ada 14 pin (6 pin <i>output</i> PWM)
2.	Sensor MQ-137		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • <i>Main chip</i>: LM393 • <i>Working voltage</i> DC 5V
3.	LCD 1602		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • Digunakan sebagai monitor yang akan menampilkan nilai ppm • <i>Supply voltage</i>: 5V
4.	<i>Power supply switching</i> 5V 2A		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • Model jaring / rongga besi • Sumber tegangan <i>input</i>: 110 / 220 VAC 15% • Tegangan <i>output</i>: 5V DC • Daya maksimal: 10 watt (2A)

			<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi: 70×40×30 mm (p×l×t)
5.	NodeMCU ESP8266 Lolin V3		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • <i>Communication interface voltage</i> 3.3V • WiFi at 2.4GHz • <i>Power input</i> 4.5V-9V (10VMAX) • <i>USB-powered</i>
6.	Resistor		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • 47k ohm
7.	Modul I2C LCD		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs
8.	PCB Titik		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • Ukuran: 6×8 cm • <i>Double-sided</i> • Bahan dasar: tembaga • Berat: 15g/pcs

9.	Steker Listrik		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1 pcs • Warna: hitam • Power: 3A-220V
10.	Baut Spacer		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 20 pcs • Mur 3 mm • Baut 6 mm
11.	Akrilik A4 3mm		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 1,5 pcs • Akrilik lembaran ukuran A4 • Ketebalan 3 mm
12.	Timah Solder		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan secukupnya. • Timah berbentuk kawat yang dilelehkan dengan solder digunakan sebagai perekat untuk komponen-komponen.
13.	Tag Kabel		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan secukupnya

14.	Engsel		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan dengan jumlah 2 pcs
15.	Adhesive & Kabel ties		<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan secukupnya

3.2 Jenis Penelitian

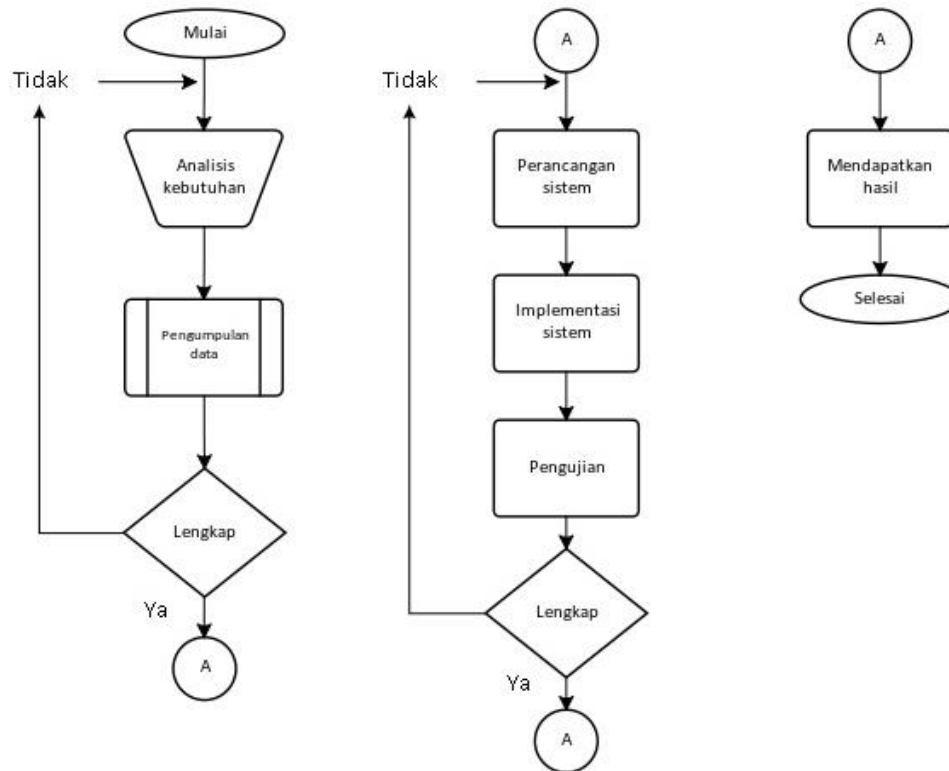
Penelitian ini menggunakan metode pengembangan atau R&D (*research and development*) yang digunakan untuk mengembangkan sistem (Rumetna dkk., 2020). Metode R&D yang dilaksanakan secara rinci meliputi:

3.2.1 *Research and information collecting*

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan pengembangan produk dengan mengumpulkan informasi mengenai permasalahan dan kebutuhan yang ada (Rumetna dkk., 2020). Pengumpulan informasi berdasarkan dari studi literatur terkait penelitian yang dilakukan.

3.2.2 *Planning*

Pada tahap ini, perencanaan dilakukan dengan merinci langkah-langkah kerja hingga akhir penelitian beserta tujuan yang ingin dicapai, seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* tahapan perencanaan

Gambar 3.1 menjelaskan tahapan perencanaan yang dilakukan dengan berorientasi pada Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia (NH_3) Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Aplikasi Blynk: Studi Kasus Pada Waduk Cirata. Untuk memenuhi pembuatannya maka tahapannya:

Peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk membangun sistem, kemudian peneliti melakukan pengumpulan data, setelah data yang dibutuhkan telah didapatkan dengan lengkap, tahapan lanjutan yaitu perancangan sistem, jika data yang diperlukan belum lengkap, langkah kembali ke proses pengumpulan data dilakukan. Setelah merancang sistem, langkah implementasi sistem dan pengujian dijalankan. Jika pengujian berhasil sesuai rancangan, hasil akan diperoleh. Namun,

jika pengujian tidak sesuai rancangan, langkah kembali ke implementasi sistem dilakukan, dan proses ini diulang hingga selesai (Noor dkk., 2020).

3.2.3 *Develop preliminary form of product*

Pada tahap ini, produk awal dikembangkan dalam bentuk yang lebih konkrit. Ini melibatkan persiapan komponen pendukung, seperti yang dijelaskan dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.2, serta menyusun pedoman dan petunjuk, seperti *datasheet* komponen yang diperlukan. Selain itu, tahap ini juga melibatkan evaluasi terhadap kelayakan sistem pendukung yang ada.

3.2.4 *Preliminary field testing*

Pada tahap ini, dilakukan uji coba awal dalam skala terbatas. Uji coba ini melibatkan pengumpulan dan analisis data menggunakan tiga jenis air yang berbeda. Jenis air yang dibutuhkan adalah air mineral (air layak konsumsi) sebagai pembanding, cairan produk perawatan pakaian yang berfungsi untuk membuat pakaian berwarna putih menjadi lebih putih atau lebih cerah, dan air yang berkadar gas amonia (NH_3) yang diperoleh dengan mencampurkan air kolam ikan air tawar yang telah diendapkan dengan pakan ikan, proses pengendapan tidak ditentukan oleh waktu yang presisi karena semakin lama pakan diendapkan makan akan semakin menyerupai kualitas air pada Waduk Cirata. Kemudian sensor didekatkan ke permukaan cairan tersebut untuk mendapatkan hasil ppm yang dibutuhkan.

3.2.5 *Main field testing*

Tahap ini merupakan tahap akhir dari uji coba utama, yang dilakukan berdasarkan hasil revisi yang diperoleh dari uji coba awal pada tahap-tahap sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari uji coba ini dievaluasi untuk mengukur pencapaian hasil uji coba, termasuk hasil dari aplikasi (Rumetna dkk., 2020). Ada beberapa tahapan pelaksanaan, pengembangan, dan pengujian yang dilakukan untuk memastikan sistem yang dikembangkan berjalan dengan baik. Tahapan pengembangan dibagi menjadi beberapa fase, di antaranya:

3.2.5.1 *Penerapan Hardware dan Pengujian Sensor*

Pada tahap penerapan ini, *hardware* dan sensor telah berhasil dikembangkan dan berfungsi dengan baik. Parameter yang diuji adalah kadar gas amonia (NH_3) menggunakan sensor MQ-137.

3.2.5.2 Penerapan Sistem Pendeteksi Kadar Gas Amonia (NH_3)

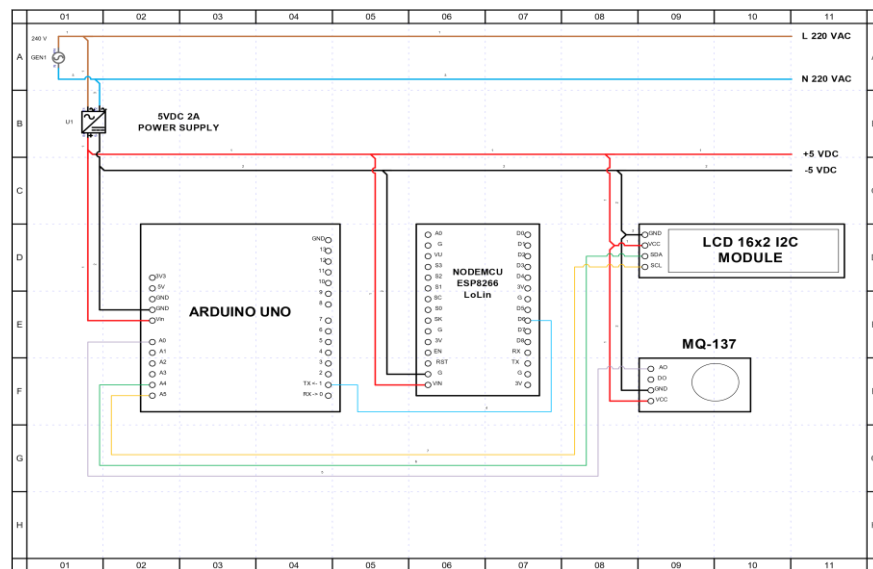
Pada tahap penerapan ini, dilakukan pengembangan fitur pengiriman data melalui internet menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Data hasil pembacaan sensor kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk di ponsel.

3.2.5.3 Penerapan Pemantauan Menggunakan Aplikasi Blynk pada Ponsel

Pada penerapan ini, digunakan aplikasi Blynk yang berjalan di ponsel. Data hasil pembacaan sensor dapat ditampilkan secara *real time* melalui aplikasi Blynk pada ponsel.

3.3 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem meliputi:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.2, proses pengiriman data dimulai dengan pembacaan nilai amonia oleh sensor MQ-137 yang dihubungkan langsung dengan Arduino Uno sebagai pengendali utama dan NodeMCU ESP8266 sebagai modul wifi. Nilai pengukuran dari sensor kemudian dimasukkan dan diproses menggunakan nilai amonia yang dideteksi oleh sensor MQ-137 untuk menentukan pengambilan keputusan. Prinsip kerja sistem ini adalah bahwa hasil pengukuran dari sensor akan diolah oleh Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 kemudian ketika sensor amonia yang telah diletakkan di air mendeteksi kadar gas amonia, maka mikrokontroler akan menampilkan hasilnya dalam bentuk ppm ke LCD

Adhwa Alifia Putri, 2023

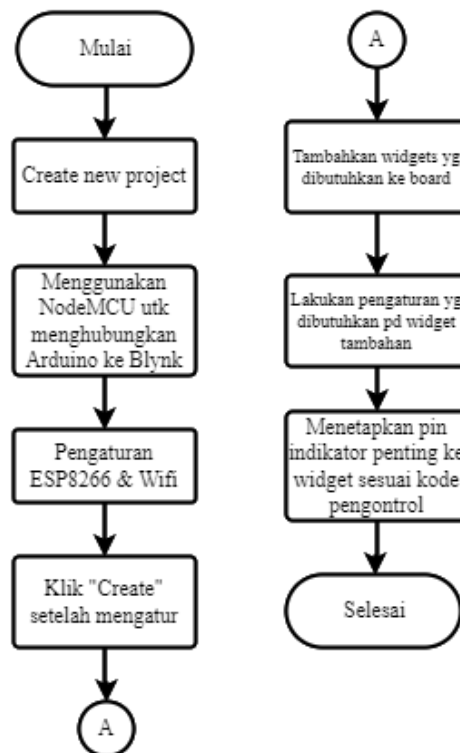
RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS AMONIA (NH_3) BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK: STUDI KASUS PADA WADUK CIRATA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Pulungan dkk., 2020). Kemudian data tersebut ditampilkan pada aplikasi Blynk di ponsel yang merupakan data *ter-update*, atau data tersebut adalah data hasil pembacaan terbaru yang diukur oleh sensor (Nugroho & Rivai, 2019).

3.4 Perancangan *Software*

Tahapan perancangan *software* pada proses rancangan ini meliputi perancangan pemrograman aplikasi dan *software* pada mikrokontroler NodeMCU V3 ESP8266 dengan menggunakan Arduino IDE (*software*) dan aplikasi pada ponsel yaitu Blynk. Tujuannya adalah agar mikrokontroler dapat berfungsi sebagai perintah kerja yang dimasukkan ke dalam komponen *hardware*. NodeMCU ESP8266 diatur menggunakan Arduino IDE sebagai kompilernya, dengan platform pemrograman yang menggunakan Bahasa C. Arduino IDE digunakan untuk menulis program komputer yang berisi instruksi Bahasa C, yang kemudian diunggah ke dalam mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Selanjutnya, aplikasi pendukung pemrograman adalah Blynk, yang berfungsi sebagai penyedia layanan IoT pada ponsel. Blynk memungkinkan pengguna untuk melakukan pengendalian dan pemantauan sistem dari jarak jauh melalui aplikasi tersebut (Dismawan, 2019).



Gambar 3.3 *Flowchart* pembuatan proyek Blynk

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Rahadithia Prayudha (2020), teknik pengumpulan data dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan data-data yang relevan dengan penelitian, termasuk landasan teori, metodologi penulisan, metodologi proses, dan penelitian terkait. Dalam konteks penelitian ini, terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan, antara lain observasi, studi pustaka, dan studi literatur.

3.5.1 Dokumentasi

Dokumentasi adalah perolehan data dengan mengumpulkan bukti-bukti berupa daftar *file*, dokumen, foto, catatan harian, dan sebagainya.

3.5.2 Observasi

Peneliti melakukan tahapan pengumpulan data dengan tahap observasi dengan mengamati sistem yang telah ada dan juga sistem yang telah beredar di pasaran. Di tahap ini dilakukan observasi pada lingkungan operasional yaitu Waduk Cirata dan melakukan observasi bertujuan untuk memperoleh informasi dan data secara langsung dari lingkungan atau objek yang diteliti. Observasi juga digunakan untuk membuktikan keaslian investigasi dan mendapatkan informasi yang relevan. Dalam penelitian ini, pengumpulan data melalui observasi dilakukan terutama terkait dengan kualitas air dengan kadar gas amonia (NH_3).

3.5.3 Studi Pustaka dan Studi Literatur

Tahapan pengumpulan data melalui studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan referensi-referensi yang relevan melalui sumber-sumber seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan sumber informasi terpercaya lainnya, yang terkait dengan topik penelitian. Peneliti kemudian menyaring dan memilih informasi yang sesuai dan dibutuhkan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan.

Peneliti juga melakukan studi literatur sejenis sebagai bagian dari tahapan pengumpulan data. Hal ini melibatkan pencarian literatur yang memiliki relevansi atau keterkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan memeriksa berbagai buku, jurnal akademik, artikel, makalah, dan penelitian sebelumnya yang memiliki kaitan dengan topik penelitian. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai acuan,

referensi, serta pengembangan dalam rangka melaksanakan penelitian yang sedang direncanakan. Hasil dari studi literatur ini akan dianalisis, dibandingkan, dan digunakan untuk memperkaya penelitian yang sedang dilakukan. Informasi relevan dari studi literatur dapat diidentifikasi dalam Tabel 2.1.

3.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu dari Januari 2022 hingga Juli 2022. Lingkungan operasional penelitian terletak di Waduk Cirata, khususnya di Kampung Gandasoli, RT. 03 / RW. 07, Desa Margalaksana, Kecamatan Cipeundeuy, Kabupaten Bandung Barat. Menurut peraturan pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan, kualitas air di Waduk Cirata diklasifikasikan sebagai kategori kelas II. Ini berarti air di Waduk Cirata dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, irigasi, dan peruntukan lain yang mensyaratkan kualitas air yang sama (Putro & Masrofah, 2019). Waduk Cirata, yang terletak di wilayah aliran sungai (DAS) Citarum, telah dibangun sejak September 1987 dengan fungsi utama sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) untuk memasok energi ke Pulau Jawa, dan lokasinya berada di Provinsi Jawa Barat. Selain menjadi sumber daya pembangkit listrik, waduk ini juga dimanfaatkan untuk budidaya ikan dengan sistem KJA. Produksi ikan budidaya di waduk ini rata-rata mencapai 6.450 ton per bulan, atau sekitar 39,5% dari seluruh produksi KJA di Jawa Barat. Namun, perlu diperhatikan bahwa kedalaman air waduk dapat mengalami perubahan akibat penumpukan pakan di dasar perairan (Nastiti dkk., 2018).