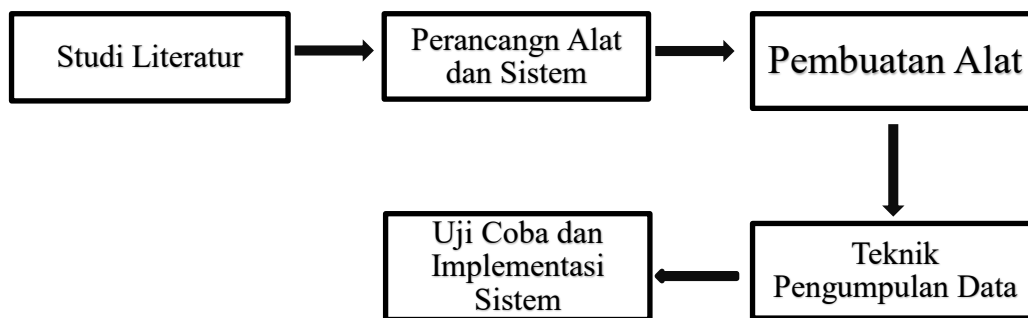


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Metode R&D digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji produk berupa sistem berbasis IoT yang berfungsi untuk memantau dan mengendalikan kualitas suhu pembakaran batu bata secara real-time. Metode penelitian mencakup perancangan sistem, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur pelaksanaan. Agar penelitian ini berjalan dengan lancar, peneliti merancang kerangka kerja penelitian yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. 1 Alur Sistem R&D

3.1.1 Studi Literatur

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet secara otomatis. Dalam konteks industri, IoT digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses produksi.

Proses pembakaran batu bata secara konvensional masih mengandalkan pengalaman pekerja tanpa alat pemantau suhu, sehingga sering menghasilkan

kualitas batu bata yang tidak konsisten. Padahal, suhu ideal pembakaran sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan daya tahan batu bata.

Penerapan IoT dalam proses ini, seperti penggunaan sensor suhu (Termokopel), mikrokontroler (ESP8266), dan platform monitoring, dapat membantu memantau suhu secara real-time. Hal ini memungkinkan pengendalian suhu yang lebih stabil dan efisien, serta meningkatkan kualitas batu bata yang dihasilkan.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan sistem berbasis IoT dalam pemantauan suhu mampu mengurangi kesalahan pembakaran dan meningkatkan efisiensi bahan bakar.

3.1.2 Perancangan Alat dan Sistem

Sistem dirancang untuk memantau suhu ruang pembakaran batu bata secara real-time menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Alat ini terdiri dari sensor suhu (seperti sensor termokopel), mikrokontroler Arduino UNO, ESP8266, dan koneksi Wi-Fi untuk mengirimkan data ke platform IoT (seperti Telegram).

Data suhu ditampilkan melalui aplikasi atau web dashboard, dan sistem akan memberikan peringatan otomatis (buzzer atau notifikasi) jika suhu melebihi batas normal. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menjaga suhu pembakaran tetap stabil sehingga kualitas batu bata lebih konsisten dan efisien.

3.1.3 Pembuatan Alat

Membuat alat berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk:

1. Mendeteksi suhu dan kelembaban dalam proses pembakaran batu bata.
2. Mengirim data secara real-time ke perangkat pengguna (HP/laptop).
3. Memberikan notifikasi otomatis jika suhu tidak sesuai standar.

3.1.4 Teknik Pengumpulan Data

Ada pun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi langsung terhadap proses pembakaran.
2. Wawancara dengan pelaku usaha batu bata.
3. Dokumentasi dalam bentuk foto, video, dan data suhu dari sistem IoT.
4. Uji coba alat untuk mendapatkan data suhu real-time dan mengevaluasi kualitas batu bata.

3.1.5 Uji Coba dan Implementasi Sistem

Langkah-langkah implementasi sistem adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Alat dan Komponen

Tahap awal implementasi dimulai dengan perakitan perangkat keras berupa: Sensor suhu (misalnya: Sensor Termokopel) dipasang di dalam ruang pembakaran, Mikrokontroler Arduino UNO sebagai otak sistem, ESP8266 menghubungkan sensor ke internet, untuk memberi energi ke perangkat, Koneksi Wi-Fi sebagai jalur pengiriman data ke LCD +I2C dan Telegram.

2. Pemrograman dan Integrasi Sistem

Mikrokontroler diprogram menggunakan Arduino UNO untuk: Membaca data suhu dari sensor secara berkala, Mengirim data ke platform IoT seperti Telegram, dan Menjalankan logika peringatan ketika suhu melebihi atau kurang dari ambang batas yang telah ditentukan.

3. Monitoring Suhu Secara Real-Time

Data suhu yang dikirim akan ditampilkan dalam bentuk grafik atau nilai numerik melalui: Aplikasi smartphone, Dashboard web IoT, dan pengguna dapat memantau suhu kapan saja, tanpa harus berada di lokasi pembakaran.

4. Pengendalian dan Peringatan

Jika suhu pembakaran terlalu rendah atau terlalu tinggi: Sistem dapat mengaktifkan alarm/buzzer, Aplikasi akan mengirimkan notifikasi ke HP pengguna, dan Petugas dapat segera melakukan tindakan seperti menambah atau mengurangi bahan bakar.

5. Hasil Implementasi

Setelah diimplementasikan: Suhu dapat dipantau secara lebih akurat dan konsisten, kesalahan pembakaran akibat suhu tidak terkendali berkurang, serta kualitas batu bata lebih merata dan waktu pembakaran lebih efisien.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Adapun waktu penelitian bisa dapat di lihat pada tabel di bawah berikut ;

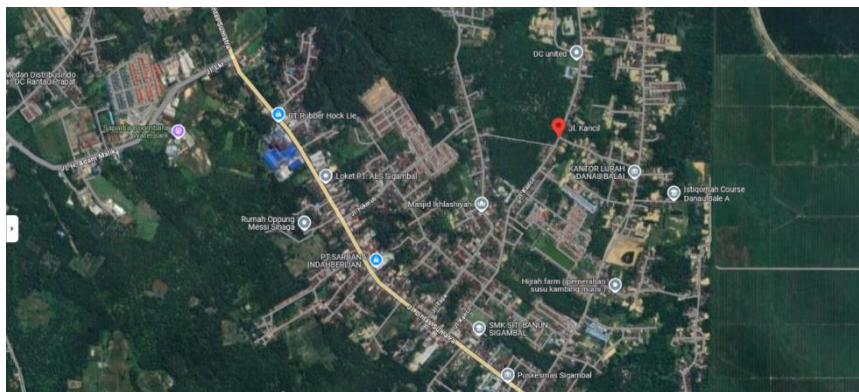
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Survei Lapangan						
2	Identifikasi Kebutuhan						
3	Pengumpulan Alat dan Bahan						
4	Perakitan Alat						
5	Pemrograman Mikrokontroler						

6	Pengujian di lapangan						
7	Evaluasi						

3.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Jl Kancil Kelurahan Dano Bale Kecamatan Rantau Selatan Kabupaten Labuhanbatu Provinsi Sumatera Utara ini merupakan salah satu tempat produksi pembuatan batu bata paling banyak di Kabupaten Labuhanbatu.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

Dalam perancangan ini kebutuhan alat dan bahan yang digunakan meliputi:

3.3.1 Bahan

Untuk bahan yang digunakan pada penelitian ini, penulis akan paparkan dalam bentuk tabel dibawah ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Bahan

NO	BAHAN	JUMLAH
1	Sensor Temokopel	1
2	Arduino Uno	1
3	LCD + I2C	1
4	Breadboard	1
5	LED	1
6	Buzzer	1
7	Kabel Jumper	Secukupnya
8	ESP8266	1
9	Project Box	1

3.3.2 Alat

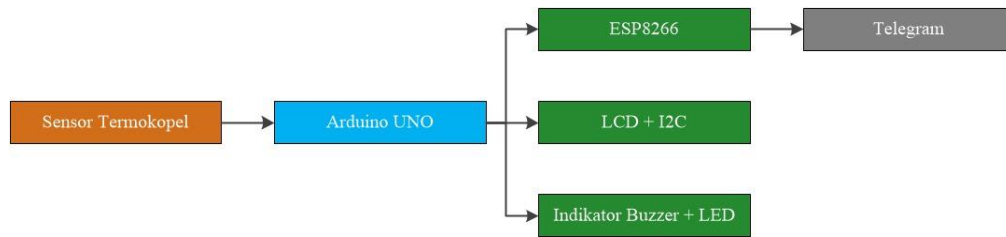
Untuk alat yang digunakan pada penelitian ini, penulis akan paparkan dalam bentuk tabel dibawah ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Alat

NO	ALAT	JUMLAH
1	Laptop	1
2	Lem	1
3	Obeng	1

3.4 Perancangan Sistem

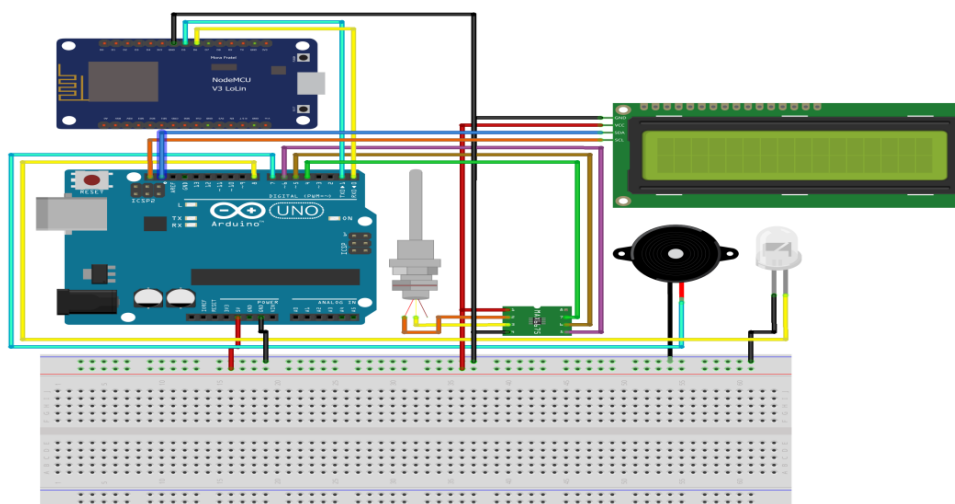
Perancangan sistem merupakan langkah penting yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Implementasi IoT untuk pengendalian kualitas proses pembakaran batu bata dapat dilihat pada gambar diagram blok. Gambar diagram blok tersebut menjelaskan mengenai cara kerja dari sistem pengendalian kualitas pembakaran batu bata yang akan dibuat.



Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem

Diagram blok di atas menjelaskan alur kerja sistem suhu pembakaran batu bata berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Sensor termokopel untuk mengukur suhu udara pembakaran batu bata, sensor ini terhubung dengan mikrokontroler Arduino UNO yang bertugas sebagai pusat pengolahan data. Data dari sensor kemudian di proses oleh Arduino dan Arduino juga terhubung dengan LCD + I2C, dan Indikator Buzzer + LED. Selain itu Arduino terhubung dengan ESP8266 yang berfungsi untuk mengirimkan data secara nirkabel ke aplikasi Telegram pada *smartphone* pengguna. Melalui Telegram, pengguna dapat menerima notifikasi secara *real-time* mengenai suhu pembakaran batu bata.

3.4.1 Skema Rangkaian Alat



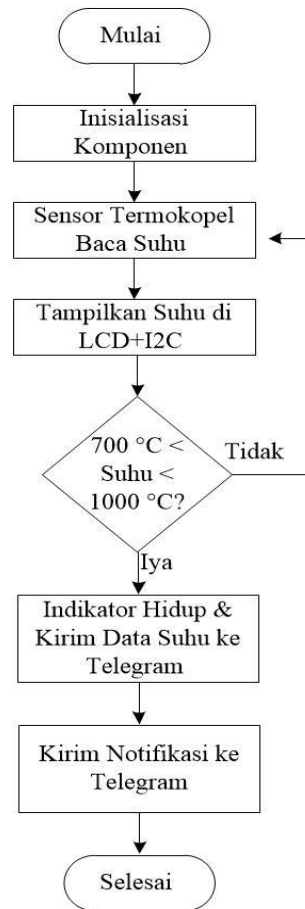
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Alat

Skema rangkaian alat pada gambar 3.4 di atas menunjukkan ada beberapa komponen utama yang digunakan untuk alur kerja sistem suhu pembakaran batu bata yaitu Sensor termokopel yang berfungsi untuk mengukur suhu, seluruh data dari sensor akan di kirim ke mikrokontroler Arduino UNO untuk di proses, setelah data sudah di proses kemudian data akan terkirim ke Indikator Buzzer + LED, dan LCD + I2C dan akan menampilkan sebuah data di layar LCD + I2C.

Selain ke Indikator Buzzer + LED, dan LCD + I2C data akan terkirim ke ESP8266 yang berguna untuk menghubungkan aplikasi telegram ke *smartphone* pengguna. Berdasarkan suhu udara yang di peroleh Arduino UNO akan mengontrol modul yang terhubung ke Indikator Buzzer + LED dan LCD + I2C. Jika suhu udara sesuai maka Indikator Buzzer + LED akan mengaktifkan suara secara otomatis.

3.4.2 Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar dibawah ini menggambarkan alur kerja sistem suhu pembakaran batu bata berbasis *Intenet of Things (IoT)* secara otomatis. Berikut dibawah ini adalah diagram alur (*flowchart*).



Gambar 3. 5 Flowchart Sistem

Berdasarkan gambar 3.5 diatas dapat disimpulkan bahwa sistem dimulai dengan mengkoneksi seluruh alat untuk digunakan. Apabila seluruh alat sudah bisa digunakan maka sensor termokopel membaca suhu pembakaran batu bata, setelah itu data suhu akan di tampilkan di LCD + I2C kemudian akan dilihat apakah suhu mencapai batas atau tidak, Jika tidak mencapai batas maka akan di tampilkan pada LCD + I2C bahwa suhu tersebut tidak mencapai batas dan meningkatkan suhu pembakaran agar sesuai dengan batas suhu yang telah dibuat, dan jika mencapai batas suhu yang telah ditentukan maka indikator akan hidup dan mengirim notifikasi melalui Telegram.