SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA GUDANG BERAS BERBASIS ANDROID

SUKMA HENDAR PRADANA
Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Lampung
Hendarsukma210897@gmail.com

Abstract

Rice is the most important crop for Indonesian people. Rice which is the staple food of the Indonesian people is processed from rice plants. The large amount of rice consumption in Indonesia also requires a storage area to store the abundant rice yields. The average temperature and humidity are very difficult to regulate on an annual basis, especially if the storage is on a large scale, such as the Bulog warehouse. To support the measurement of temperature and humidity, we need a device that can control temperature and humidity automatically.

The Android-Based Temperature and Humidity Monitoring System in the Rice Warehouse can be an alternative for monitoring temperature and humidity in the warehouse. This tool communicates interface with Android smartphones, most of which are already widely used by warehouse workers. The way this system works is that it will maintain the temperature and humidity in the storage warehouse as well as monitoring that can be done anywhere. The design of this tool uses IoT (Internet Of Thing) technology, where the Android application acts as a media interface for monitoring temperature and humidity. This tool is equipped with a DHT22 sensor module and WeMos D1 R2 as the microcontroller.
Keywords : *Monitoring, IoT (Internet Of Thing), DHT 22 Sensor Module, WeMosD1 R2.*

Abstrak

Padi merupakan tanaman yang paling penting bagi masyarakat Indonesia. Beras yang merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia meupakan oalahan dari tanaman padi. Besarnya jumlah konsumsi beras diindonesia dibutuhkan pula tempat penyimpanan untuk menyimpan hasil beras yang melimpah. Suhu dan kelembaban rata-rata sangant sulit diatur secara annual, terlebih lagi jika penyimpananya sudah dalam skala besar seperti gudang bulog. Untuk menunjang pengukuran suhu dan kelembaban dibuthkan sebuah alat yang dapat mengontrol suhu dan kelelmbaban secara otomatis.

Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Gudang Beras Berbasis Android ini bisa menjadi salah satu alternative dalam memonitoring suhu dan kelembaban didalam gudang. Alat ini berkomunikasi antar muka dengan Smartphone android yang sebagian besar sudah banyak digunakan oleh para pekerja gudang. Cara kerja sistem ini yaitu akan menjaga suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan serta pemantauan yang dapat dilakukan dimana saja. Perancangan alat ini menggunakan teknologi IoT (Internet Of Thing), dimana aplikasi android sebagai media antar muka untuk memonitoring suhu dan kelembabanya. Alat ini dibekali dengan modul sensor DHT22 dan WeMos D1 R2 sebagai mikrokontrollernya.
Kata Kunci : Monitoring, IoT (Internet Of Thing), Modul Sensor DHT 22, WeMosD1 R2.

Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman yang paling penting bagi masyarakat indonesia. beras yang merupakan makanan pokok masyarakat indonesia merupakan olahan dari tanaman padi. Tanaman padi sendiri memiliki karbohidrat tertinggi dibandingkan dengan jenis pangan lainya, maka tidak heran beras banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok [1]. Di Provinsi Lampung khususnya daerah kalianda, hampir masyarakatnya mengkonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok. Provinsi Lampung merupakan daerah penghasil beras terbesar di pulau Sumatera. lahan persawahan yang ditanami padi memang cukup dominan di Provinsi Lampung Sehingga jumlah GKG yang dihasilkan setiap tahunnya cukup banyak. Merujuk data BPS, Provinsi Lampung menghasilkan 839,1 ribu ton GKG sepanjang periode Januari-April 2020. Angka *prognosa* atau perkiraan periode Januari-April 2021 sebesar 1,35 juta ton GKG.

Besarnya konsumsi beras di Indonesia serta besarnya jumlah produksi dibutuhkan pula tempat penyimpanan untuk menyimpan hasil beras yang melimpah. Tempat penyimpanan seperti gudang bulog sangat dibutuhkan untuk menyimpan hasil produksi beras yang terus meningkat. Menurut [2] beras mengalami penurunan kualitas yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban selama penyimpanan. Menurut penelitian tersebut beras disimpan dengan suhu penyimpanan yang *relative* yaitu 29-32°C dan kelembaban *relative* 65-95%. Hasilnya dari percobaan tersebut mengalami penurunan kualitas, selain itu munculnya kutu beras dengan kecepatan 3 ekor/100g beras/minggu. Hal ini menunjukan bahwa beras dengan kualitas terbaik dapat mengalami penurunan kualitas jika suhu dan kelembaban didalam gudang tidak dijaga dengan baik.

Suhu dan kelembaban rata-rata sangat sulit untuk diatur secara manual, terlebih lagi jika penyimpanannya sudah dalam skala besar seperti gudang bulog. Gudang bulog sendiri sudah mempunyai alat pengukuran yaitu *Thermo-Hygrometer* dimana alat ini hanya membaca suhu dan kelembaban. Menurut [3] pembacaan hasil pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan alat *Thermo-Hygrometer* dengan *sensor* tidak jauh berbeda, menurut penelitianya pembacaan s*ensor* dengan *Thermo-Hygrometer* untuk parameter suhu mempunyai selisih sebesar 0,23°C ±0,15 atau nilai rentang 0,09°C sampai dengan 0,37°C dapat ditarik kesimpulan bahwa pembacaan kedua alat ukur tersebut untuk parameter kelembaban memiliki nilai rata-rata 1%. Hal ini membuktikan bahwa pengukuran menggunakan *sensor* bisa digunakan dalam proses pengukuran suhu dan kelembapan dalam skala besar seperti di gudang Bulog.

Untuk menunjang pengukuran suhu dan kelembapan tersebut tentunya dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis. Saat ini teknologi sudah berkembang sangat pesat, perubahan teknologi juga membantu untuk memudahkan setiap orang untuk melakukan pemantauan, salah satu perubahannya yaitu penggunaan dan penggabungan jaringan komputer dan perangkat yang dapat dikontrol melalui jaringan atau dikenal dengan istilah IoT *(Internet of Thing*) [4]. IoT sendiri sudah lama dikenal sejak tahun 1999 dan masih dipergunakan hingga saat ini, inti IoT sendiri yaitu perangkat yang saling berhubungan yang menghasilkan dan menukar data pengamatan, fakta, dan data lainnya sehingga tersedia untuk siapa saja [5].

Kendala yang dialami oleh gudang bulog kalianda yaitu pemantauan suhu dan kelembaban masih dilakukan secara manual dan pemantauan masih dilakukan dengan melihat alat ukur *Thermo-Hygrometer* secara manual dan pemberitahuan menggunakan *buzzer* sebagai tanda jika suhu dan kelembaban melawati batas. Sehingga dalam menstabilkan suhu dan kelembaban masih dilakukan secara manual oleh pekerja gudang

bulog. Gudang bulog sendiri berkolasi di Jl. Lintas Sumatra No.22, Way Urang, Kec. Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan.

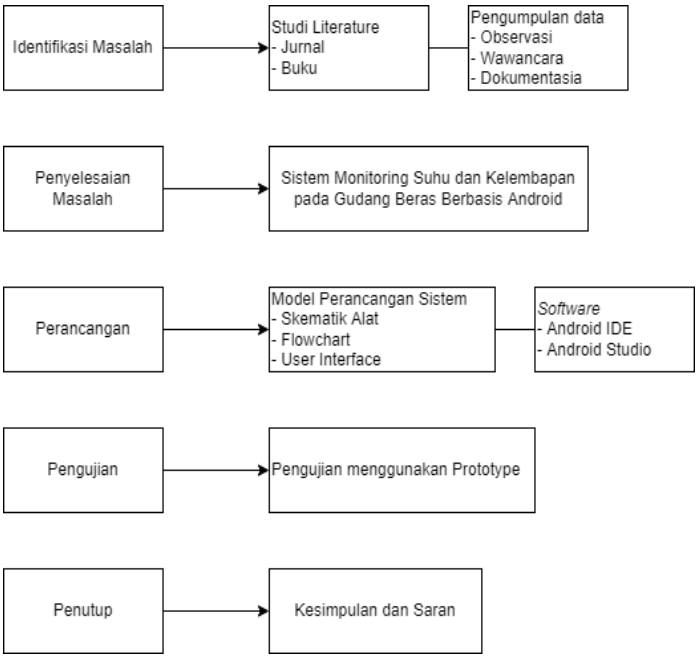
Berdasarkan latar belakang diatas, muncul sebuah gagasan untuk merancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban secara otomatis dengan membuat "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Gudang Beras Berbasis Android" yang memungkingkan pengukur suhu dan kelembaban dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Alat ini mampu berkomunikasi antar muka dengan *smartphone* android yang sebagian besar sudah banyak dan mudah digunakan oleh masyarakat khususnya pekerja di gudang bulog Kalianda. Cara kerja dari sistem ini yaitu mesin akan menjaga suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan serta pemantauan yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja selagi pemilik android memiliki koneksi jaringan data. Perancangan sistem monitoring Gudang beras berbasis android ini menggunakan teknologi IoT (*Internet of Thing*), dimana aplikasi android sebagai media antar muka untuk memonitoring suhu dan kelembaban dialam Gudang penyimpanan beras yang menggunakan modul sensor *DHT22* dan *WeMos D1 R2* sebagai mikrokontroler sekaligus modul wifi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada dasarnya ialah kerangka hubungan antara konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian. Berdasarkan kerangka tersebut, maka kerangka penelitian yang digunakan sebagai berikut :

Keterangan :



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran

1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulis melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber yang mengacu dari beberapa karya ilmiah. Di dalam tahap ini pula yaitu tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian, pada tahapan ini dilakukan studi literature,

observasi, wawancara, dan dokumentasi kemudian dilakukan identifikasi masalah. Permasalahan yang didapatrkan di bulog Kalianda yaitu pemantauan suhu dan kelembapan masih dilakukan secara manual dan pemantauan masih dilakukan dengan melihat alat ukur *Thermo-Hygro* secara manual dan pemberitahuan menggunakan *buzzer* sebagai tanda jika suhu dan kelembapan melewati batas yang diharuskan. Sehingga diperlukanya sebuah alat yang dapat memonitoring secaa otomatis sehingga pengecekan gudang bisa dilakukan dimana saja tanpa harus melakukan pengecekan gedung setiap saat.

2 Penyelesaian Masalah

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sebuah alat monitoring. Dalam analisis yang dilakukan didapati bahwa bulog Kalianda membutuhkan sebuah alat monitoring otomatis sehingga kepala gudang dapat melakukan pengecekan secara berkala tanpa harus melihat keadaan gudang untuk mengecek suhu dan kelembapanya. Alat ini juga difungsikan untuk mengatur suhu dan kelembapan didalam gudang sehingga jika suhu dan kelembapan tinggi maka alat akan memberikan notifikasi dan tindakan sebagai aksi untuk menurunkan suhu kembali.

3 Perancangan

Dalam tahapan ini dilakukan perancangan alat yang akan dibangun, perancangan tersebut meliputi desain yang dilakukan menggunakan *flowchart* sebagai alur sistem, aplikasi fritzing digunakan untuk membuat skematik alat, dan aplikasi mockplus digunakan untuk mendesain tampilan *user interface* atau tampilan antar muka pada android. Pemrograman sistem dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE sebagai pemrograman mikrokontroler dan *sensor*, serta aplikasi android studio untuk pemrograman antar muka atau *user Interface* pada android.

4 Pengujian

Pengujian alat yang dilakukan dengan prototype ini membaca suhu dan kelembapan didalam mesin monitoring beras, kemudian nilai yang didapatkan dari pengukuran dikirimkan ke firebase *realtime* database dan nilai tersebut akan dikirimkan dan ditampilkan melalui aplikasi android. Kemudian kipas sebagai pemerata suhu akan hidup jika suhu yang dibaca terlalu tinggi dari nilai yang seharusnya.

5 Penutup

Tahap penutup merupakan kesimpulan dan saran terhadap sistem alat yang akan digunakan untuk mengetahui seberapa efektif sistem monitoring suhu dan kelembapan tersebut.

2.2 Mode Pengumpulan Data

1. Studi Literature

   Melakukan literature dengan mencari jurnal dengan kata kunci yang sesuai didalam *Google Scholer*. Dalam studi literature ini didapatkan sebanyak tujuh dari beberapa referensi jurnal, buku, dan karya ilmiah pada penelitian sebelumnya yang akan dijadikan landasan teori pada perancangan alat dalam penelitian ini.

2. Observasi

   Observasi dilakukan dengan cara mendatangi langsung ke bulog Kalianda sebagai tempat penelitian untuk mendapatkan data secara langsung dengan kondisi yang ada terkait penelitian yang akan dilakukan

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan berkomunikasi secara langsung dengan narasumber yaitu Bapak Supri selaku juru timbang di bulog Kalianda. Narasumber menjelaskan tentang cara pengukuran dan monitoring gudang yang masih dilakukan secara manual dan belum adanya otomatisasi dari alat yang digunakan, sehingga narasumber menjelaskan kesulitan jika para pekerja atau kepala gudang tidak ada untuk melakukan pengecekan berkala.

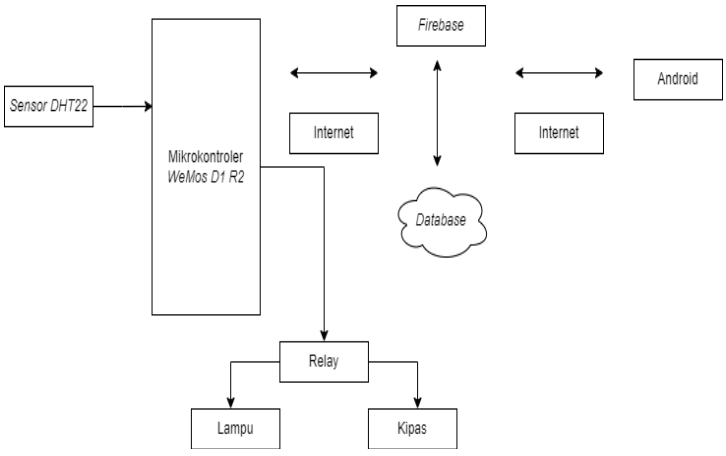
4. Dokumentasi
   Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan dokumen-dokumen yang sudah ada untuk dapat memberikan keterangan dan bukti yang berkaitan dengan proses pengumpulan dan pengelolaan dokumen secara sistematis dalam penelitian.

2.3 Perancangan Sistem

Dalam pembuatan alat, perancangan sistem sangat diperlukan untuk menentukan bagaimana sistem itu akan dibuat. Perancangan sistem adalah tahap awal sebelum implementasi ke dalam bentuk alatnya. Perancangan sistem sangat mutlak diperlukan terlebih oleh seorang *programmer* atau *engineering* karena hal tersebut menentukan berhasil atau tidaknya alat tersebut. Jika tahapan-tahapan dilakukan dengan benar sesuai dengan standar yang ditentukan mulai dari pembuatan diagram alur, hingga komponen alat apa saja yang akan digunakan maka hasilnya akan sesuai dengan penggambaran awal saat pembuatan alat. Ketika saat melakukan perancangan ada tahapan yang terlewatkan maka hasil yang diperoleh tidak akan maksimal sesuai yang dengan apa yang diinginkan. Dalam sistem ini perancangan menggunakan *hardware* dan *software*, dimana perangcangan *hardware* meliputi pembuatan blok diagram, flowchart, skematik alat dan *source code* sedangkan perancangan *software* meliputi pembuatan desain tampilan antar muka aplikasi android dan pembuatan aplikasi android.

2.3.1 Blok Diagram

Dalam merancang suatu sistem ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu bagiamana merancang alat sesuai dengan dasar teori yang ada, sebelum membuat atau merancang sebuah sistem terlebih dahulu membuat blog diagram. Blog diagram sendiri yaitu salah satu yang paling sederhana untuk menjalankan cara kerja dari sebuah sistem dan meminimalisir untuk mengurangi kesalahan yang ada pada sebuah sistem. Adapun blok diagram pada *sensor DHT22* pada sistem monitoring suhu dan kelembapan pada gudang beras berbasis android sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Blok DIagram

Gambar diatas merupakan contoh blog diagram rangkaian yang menjelaskan secar garis besar alat sistem monitoring suhu dan kelembapan pada gudang beras berbasis android . *sensor DHT22* difungsikan untuk membaca nilai diruangan gudang, mikrokontroler *WeMos D1 R2* sebagai pengontrol seluruh sistem dan mengirimkan data dari nilai suhu dan kelembapan melalui jaringan internet ke database yang telah dibuat google firebase kemudian nilai suhu dan kelembapan yang ada pada database tersebut dihubungkan ke aplikasi android yang telah dibuat melalui jaringan wifi, relay digunakan sebagai pemutus atau penghubung tegangan terhadap alat yang dijadikan *output* yaitu lampu dan kipas.

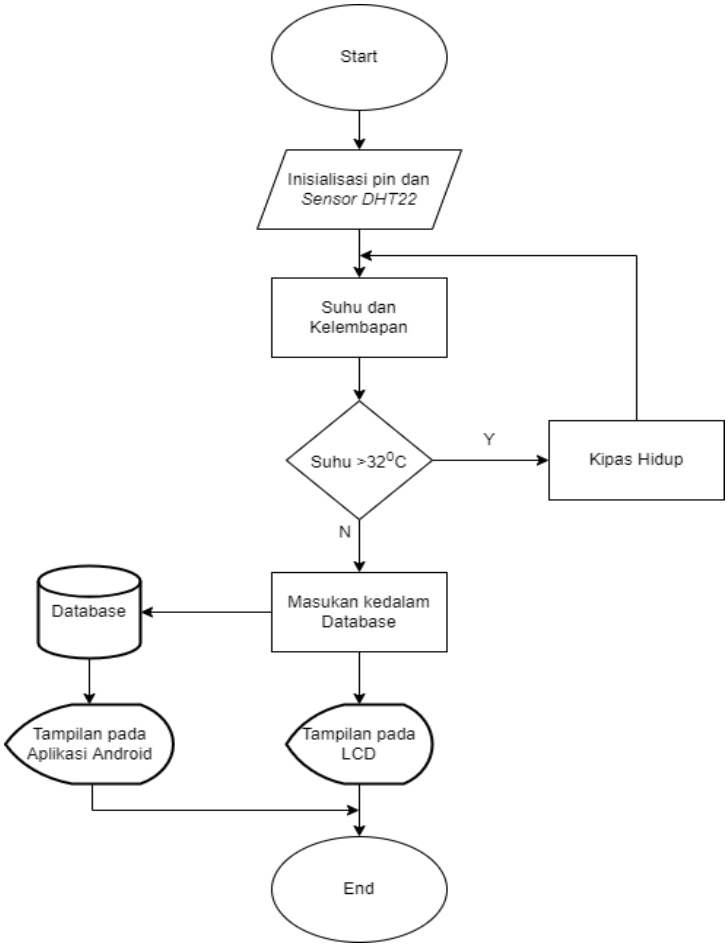
Sensor DHT22 melakukan pembacaan terhadap suhu dan kelembapan ruangan sekitar, kemudian hasil pembacaan dari *sensor DHT22* di proses oleh mikrokontroler *WeMos D1 R2*. ketika suhu berada diatas nilai yang seharusnya yaitu diatas 32°C maka lampu akan otomatis mati, serta kipas akan hidup sebagai pendingin ruangan. data suhu dan kelembapan akan dikirim oleh *WeMos D1 R2* ke sebuah aplikasi android melalui jaringan internet. kemudian nilai suhu dan kelembapan dapat dilihat secara realtime pada database pada layar smartphone. dari aplikasi ini juga dapat mengirimkan notifikasi peringatan apabila suhu pada ruangan berada dibawa 29°C atau diatas 32°C.

2.3.2 Alur Penyusunan Alat

Dapat dilihat pada gambar 2.3 yaitu gambar dari alur penyusunan *flowchart* dari sistem monitoring suhu dan kelembapan pada gudang beras berbasis android pada gudang bulok Kalianda yang akan dibangun,

Keterangan pada *Flowchart* sistem alat sebagai berikut:

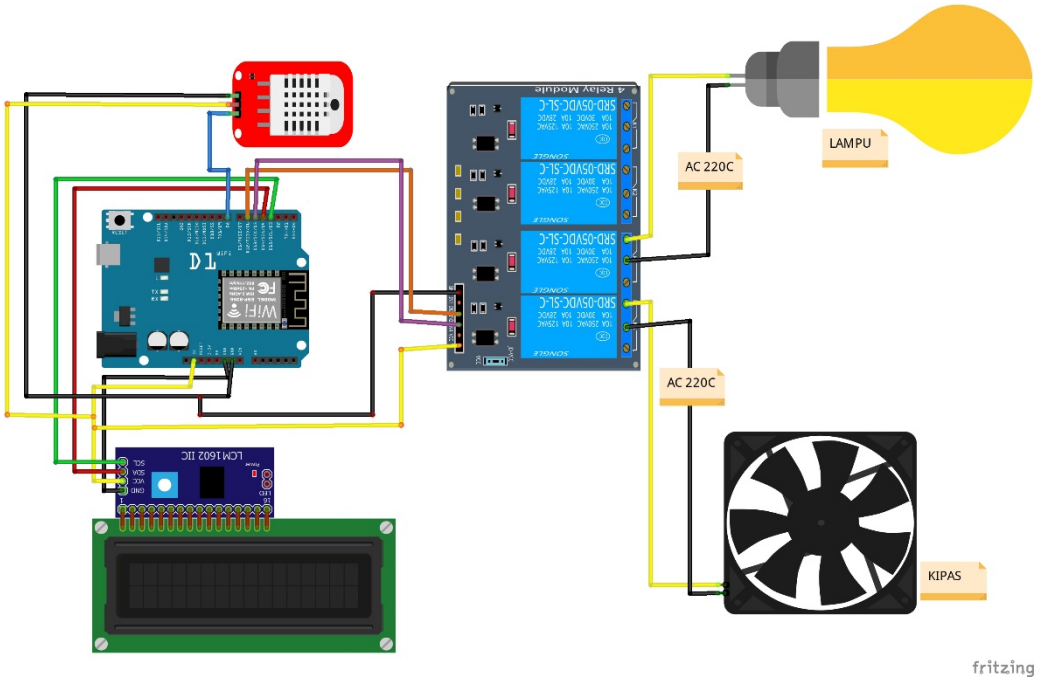
1. Pertama menginisialisasi pin pada mikrokontroler dan sensor *DHT22*
2. Nilai masukan yang dibaca adalah nilai suhu dan kelembapan didalam ruang gudang melalui *DHT22*
3. Kemudian nilai yang didapat oleh sensor akan dikirimkan ke mikrokontroler *WeMos D1 R2* untuk diproses.
4. emudian nilai yang didapat akan dimasukan ke dalam *database firebase* dan akan ditampilan kelayar lcd dan aplikasi di android



Gambar 2. 3 Alur Penyusunan ALat

2.3.3 Skematik Alat

Berikut adalah skematik alat dari sistem monitoring suhu dan kelembapan pada gudang beras berbasis android yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2. 4 Skematik ALat

Pada gambar 2.4 dapat dilihat rangkaian skematik pada perancangan sistem. Terdapat sensor *DHT22*, LCD, dan relay yang dugunakan untuk mengatur tegangan arus pada lampu dan kipas yang terhubung dengan mikrokontroler *WeMos D1 R2*. Perancangan pada skematik dibuat dengan menggunakan apliasi fritzing dan pin yang terhubung dapat diihat pada tabel 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Pin Pada WeMos D1 R2

Wemos D1 R2	*DHT22*	LCD	Relay
VCC	VCC	VCC	VCC
GND	GND	GND	GND
GPIO3		SCL	
GPIO4		SDA	
GPIO6			IN2 (LAMPU)
GPIO7			IN3 (KIPAS)

2.3.4 Perancangan Interface

Gambar 2. 5 Tampilan Awal

Dapat dilihat pada gambar 2.5 diatas adalah desain tampilan awal aplikasi monitoring yang akan dibuat. Perancang *interface* merupakan bagian yang penting dalam merancang aplikasi, karena berhubungan dengan tampilan dan interaksi aplikasi dengan pengguna

Gambar 2. 6 Halaman Suhu dan Kelembaban

Pada gambar 2.6 diatas adalah desain tampilan dari menu halaman suhu dan kelembapan untuk menampilkan indikator pengecekan nilai suhu dan kelembapan

Gambar 2. 7 Tampilan Notifikasi

Pada gambar 2.7 adalah desain tampilan notifikasi di aplikasi android, pada suhu lebih dari 32°C atau suhu kurang dari 29°C serta kelembapan kurang dari 50% dan lebih dari 90% maka aplikasi akan memberikan notifikasi peringatan ke pengguna melalui aplikasi di android.

2.4 Implementasi

Implementasi adalah tahapan dimana penerapan atau pelaksanaan dari rencana yang telah disusun secara terperinci, dimana implementasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Implementasi *Software*
    1. Android Sudio
       Aplikasi ini akan digunakan sebagai tempat memprogram dan merancang tampilan *interface* pada aplikasi android, sehingga *user* dengan mudah dapat melihat nilai suhu dan kelembapan.
    2. Arduino IDE
       Aplikasi ini akan digunakan untuk menanamkan program ke dalam *WeMos D1 R2* sehingga dapat membaca nilai suhu dan kelembapan yang dikirimkan oleh *sensor* DHT22 dan sebagai kendali dari lampu dan kipas serta mengatur koneksi ke *firebase realtime database*.

2. Implementasi *Hardware*
   Implementasi pada bagian *hardware* yaitu membangun alat monitoring suhu dan kelembapan menggunakan *WeMos D1 R2* sebagai mikrokontroler, sensor *DHT22* sebagai pembaca nilai, dan relay sebagai pengendali dari tegangan lampu dan kipas.

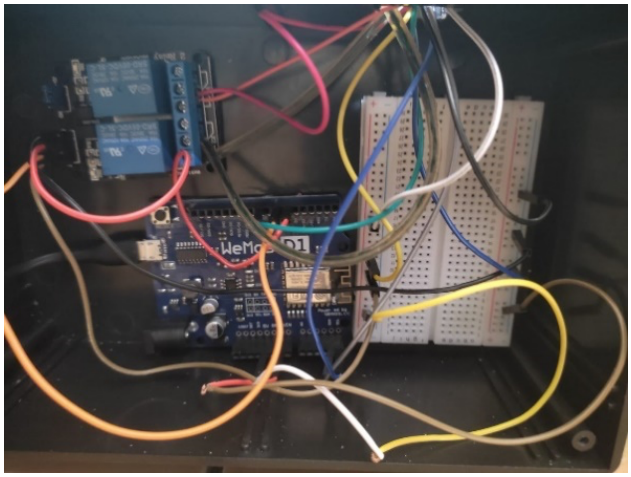
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Pada tahapan implementasi berikut akan menggunakan blok doagram dan desain sistem yang sudah dirancang, kemudian akan diimplementasikan langsung. Sistem ini menggunakan *Microkontroller* WeMos D1 R2, dan sensor DHTT 22, kemudian akan di paparkan pada implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak.

3.1.1 Implementasi perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan nantinya akan dirakit secara bertahap mulai dari pemasangan sensor di mikcrokontroller, penempatan sensor DHT 22, kipas, lcd, serta lampu yang digunakan sebagai output tampilan di prototipe. Lalu rangkaian keselurah sistem yang sudah dirakit akan dihubungkan dengan firebase sebagai media penyedia database dan aplikasi android sebagai media informasi mengenai suhu dan kelembaban.



Gambar 3. 1 Mikrokontroller dan relay

Pada gambar 3.1 terdapat rangkaian Microkontroller, relay serta *breadboard.* Mikrokontroller WeMos D1 R2 digunakan sebagai pengendali dari keseluruhan sistem kemudian relay digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus sedangkan *breadboard* digunakan untuk menghubungkan dari masing-masing komponen dengan kabel jumper.

Gambar 3. 2 Sensor DHT 22, Kipas, Lampu

Pada gambar 2.2 terdapat komponen yaitu sensor DHT 22, kipas, dan lampu, Sensor DHT 22 digunakan sebagai inputan untuk masuknya data pengukuran suhu dan kelembaban kemudian kipas dan lampu digunakan sebgai output apabila kondisi dari suhu atau kelembaban terpenuhi.

3.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak berperan penting dalam terwujudnya sebuah sistem agar dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem yaitu Arduino IDE dan Android Stuido. Arduino IDE digunakan sebagai media untuk membuat *skecth* program yang nantinya akan di *upload* kedalam microkontroller WeMos D1 R2. Sedangkan Android Studio digunakan untuk membuat program tampilan interface yang digunkaan pada aplikasi android. Berikut adalah table dari pseudocode program:

Tabel 3. 1 Pseudocode

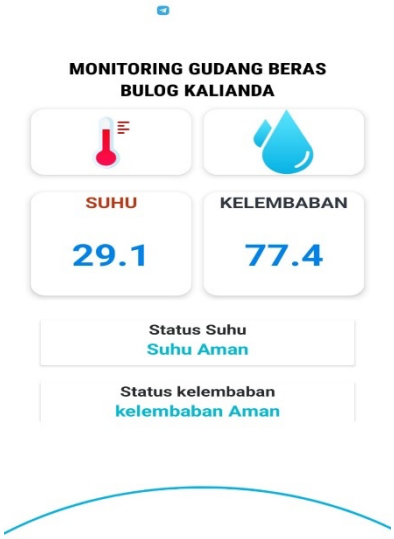
01	ALGORITMA MONITORING_GUDANG_BULOG
02	Deklarasi :
03	Suhu, kelembaban : Integer
04	Deskripsi :
05	Read (suhu, kelembaban)
06	If (temp>=32)
07	DigitalWrite(kipas, 0) kipas hidup
08	Else
09	digitalWrite(kipas, 1) kipas mati
10	If(temp<=29)
11	digitalWrite(lampu, 0) lampu hidup
12	Else
13	digitalWrite(lampu, 1) lampu mati
14	End

Pada Tabel 3.1 diatas, program diubah menjadi tampilan pseudocode agar mudah untuk dibaca. Pada bagian *include Library,* berisikan library dari sensor DHT 22, LCD, Firebase dan ESP8266 untuk dapat terhubung ke wifi. Dibagian inisialisasi sensor terdapat pin yang digunakan untuk menghuhbungkan antara mikrokontroller dengan komponen. Dibagian *setup function* menjelaskan bagian dari program yang akan dijalankan ketika alat dihidupkan dan menginisialisasi wifi serta memberikan teks pada lcd untuk ditampikan pada alat prototype. Kemudian pada bagian *loop function* didalam bagian ini terdapat tiga fungsi yaitu yang pertama membaca sensor dan menampilkannya di LCD, kedua setting suhu dan kirim data ke firebase, dan yang ketiga kirim status kelembaban ke firebase.

3.2 Hasil Tampilan Perancangan Interface Aplikasi Android

Pada tahapan ini akan menjelaskan bagaimana hasil dari perancangan tampilan aplikasi android yang telah dirancang sebelumnya. Adapun hasil dari tampilan perancangan interface aplikasi in akan dijelaskan berdasarkan setiap *activity* atau menu yang terdapat pada aplikasi android ini sebagai berikut:

1. Tampilan Utama Aplikasi
   Tampilan utama pada aplikasi ini merupakan tampilan awal yang pertama kali akan ditampilkan ketika pengguna menjalankan aplikasi tersebut. Pada tampilan utama terdapat empat *room condition* yang masing-masing akan memberikan informasi berupa nilai suhu, nilai kelembaban, status dari suhu, dan status dari kelembaban.



Gambar 3. 3 Tampilan Utama Aplikasi

3.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah siste yang telah dibuat bekerja dengan normal atau tidak. Pengujian ini meliputi apakah alat tersebut menyala, pengujian koneksi, pengujian sensor, pengujian tampilan LCD, pengujian *realtime* database, serta pengujian aplikasi. Berikut ini tabel dari hasil pengujian keseluruhan alat.

Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Pengujian	Fungsi	Output	Hasil
1	Menyalakan alat dengan menghubungkan ke terminal listrik	Untuk mengetahui apakah mikrokontroller, lcd, relay, dan sensor teraliri listrik	Semua terhubung terlihat dengan lampu indikator pada mikrokontroller , lcd, dan relay menyala	Berhasil

2	Pengujian sensor DHT 22	Pembacaann nilai suhu dan kelembaban	membaca nilai, kemudian alat menampilkan pada LCD dan mengirimkan ke database	Berhasil
3	Pengujian tampilan LCD	Untuk menampilkan nilai sensor langsung	Nilai sensor dapat ditampilkan pada LCD	Berhasil
4	Pengujian Lampu	Untuk memanaskan apabila suhu turun dibawah batas	Lampu akan padam saat nilai sudah kembali ke kondisi yang ditentukan	Berhasil
5	Pengujian Kipas	Untuk mendinginkan apabila suhu melebihi batas	Kipas akan berhenti apabila nilai sudah kembali ke kondisi yg ditentukan	Berhasil
6	Pengujian Aplikasi Android sebagai tampilan	Untuk menampikan nilai sensor dan status yang telah disimpan pada realtime database		Berhasil

Hasil pengujian yang telah dilakukan memberitahukan bahwa sistem yang telah dibuat sudah memenuhi persyaratan yang dapat dilihat pada hasil pengujian. Tetapi dalam pengujian masih terdapat beberapa masalah yaitu jika koneksi tidak stabil delay yang dibutuhkan akan lebih lama, kemudian dalam pengujian aplikasi notifikasi akan terus-terusan akan menampilkan notifikasi dan tidak berhenti ketika suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan yang ditentukan. Sistem fungsional yang telah dibangun sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan. Dimana sistem yang telah dibuat sudah dapat membantu dalam pengecekan suhu dan kelembaban di dalam prototipe yang hasil dari pembacaan akan ditampilkan di LCD yang telah dipasang dan dapat dilihat melalui tampilan layar *smartphone* ketika ingin melakukan pengecekan suhu dan kelembaban dari jarak jauh serta dapat mengetahui kondisi suhu dan kelembaban dibawah atau melebihi batas yang telah ditentukan sebelumnya melalui notifikasi.

3.4 Uji Coba Memonitoring Beras

Alat monitoring gudang beras yang telah dibuat akan dicoba kegunaanya untuk memonitoring kondisi suhu dan kelembaban dari beras didalam prototipe. Sampel yang digunakan yaitu 20 sampel beras yang sudah di buat sedemikian rupa sehingga bisa dimasukan ke dalam alat. Percobaan dimulai pada tanggal 232434 dan akan diuji coba selama 10 hari. Hasil dari percobaan dapat dilihat pada table

Tabel 3. 3 Hasil Monitoring Beras

No	Kondisi beras di dalam Prototipe		Hasil
	Suhu °C	Kelembaban%	
1	28.37	86.90	Berhasil
2	30.10	80.10	Berhasil
3	27.80	90.10	Gagal
4	28.50	86.60	Berhasil
5	28.60	86.60	Berhasil
6	28.50	86.50	Berhasil
7	28.60	86.50	Berhasil
8	32.20	80.50	Gagal
9	28.20	86.90	Berhasil
10	28.30	86.80	Berhasil

Persentase Tingkat Keberhasilan $= \frac{(Jumlah\ Keberhasilan)}{jumlah\ percobaan}\ x\ 100\%$

$= \frac{(80)}{10}\ x\ 100\%$

$=80\%$

Pengujian yang dilakukan menggunakan prototipe, dimana sensor akan mendeteksi kondisi dari suhu dan kelembaban kemudian data akan dikirimkan oleh mikrokontroler berupa nilai dan status ke database. Kemudian database yang telah dihubungkan akan memberikan nilai dari suhu dan kelembaban kemudian memberikan status dari keadaan berupa status dibawah batas, status aman, dan status melebihi batas yang akan ditampilkan dilayar *smartphone* dan juga layar notifikasi. Pada Tabel 4.8 diatas dapat dilihat hasil dari pengujian yang dilakukan selama 10 hari pengujian. Dalam pengujian tersebut terdapat delapan perccobaan yang berhasil dan dua percobaan yang gagal. Dua percobaan yang gagal disebabkan oleh cuaca yang ada diluar prototipe sedan g dalam keadaan yang tidak stabil dan penyebab gagal dari percobaan tersebut yaitu lampu yang terlalu panas sehingga pembacaan dari sensor terlalu tinggi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dan dicapai dari perancangan sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik, sehingga dapat disimpulkan:

1. alat monitoring gudang beras yang dibuat menggunakan sensor *DHT22* berbasis mikrokontroler *WeMos D1 R2* berhasil berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Alat monitoring ini mampu mengukur dan melakukan aksi yang diharapkan seperti menghidupkan kipas ketika suhu diatas batas atau menghidupkan lampu ketika suhu dibawah batas dari yang ditentukan.
2. Aplikasi monitioring suhu gudang beras sudah berhasil dibuat sebagai mana mestinya. Aplikasi ini dapat menampilkan status suhu dan kelembaban yang terjadi di dalam prototype gudang dan mengirimkannnya ke aplikasi di *smartphone*. Aplikasi ini juga bias memberikan pemeritahuan apabila kondisi suhu atau kelembaban diatas atau dibawah kondisi yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. D. Sediaoetama, "Ilmu Gizi untuk mahasiswa dan profesi jilid I," *Jakarta Dian Rakyat*, 2000.

[2] R. Ratnawati, M. Djaeni, D. Hartono, and others, "Perubahan kualitas beras selama penyimpanan (change of rice quality during storage)," *J. Pangan*, vol. 22, no. 3, pp. 199–208, 2013.

[3] S. P. MUHAMAD, "Rancang bangun sistem pemantau suhu dan kelembaban pada gudang bulog berbasis internet of things," *Inst. Teknol. Telkom Purwokerto*, 2019, [Online]. Available: http://repository.ittelkom-pwt.ac.id/id/eprint/5897.

[4] P. Raj and A. C. Raman, *The Internet of Things: Enabling technologies, platforms, and use cases*. CRC press, 2017.

[5] R. Y. Endra, A. Cucus, F. N. Afandi, and M. B. Syahputra, "Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya," *Explor. J. Sist. Inf. Dan Telemat. (Telekomunikasi, Multimed. Dan Inform.*, vol. 10, no. 1, 2019.