

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa sensor dan *delay* pada pengiriman informasi menggunakan komunikasi Wi-Fi pada sistem *monitoring* getaran dan suhu dengan menggunakan sensor SW-420 dan sensor DHT11 berbasis *Internet of Things*. Alat *monitoring* yang diimplementasikan dalam penelitian ini menggunakan program Arduino Uno yang bertugas sebagai pengatur utama kinerja sensor getar SW-420 dan sensor suhu DHT11 yang kemudian di teruskan pada modul ESP32 untuk mengirimkan data ke *website monitoring* yang telah terintegrasi internet dan digunakan sebagai media untuk menampilkan data yang terukur oleh sensor dengan format teks.

#### 3.1 Alat dan bahan yang digunakan

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap perencanaan dan perancangan, tahap pengujian, dan tahap analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sesuai yang dituliskan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Ruang Laboratorium	1 buah
2	Laptop	1 buah
3	<i>Software</i> Arduino IDE	1 buah
4	Arduino Uno	1 buah
5	AC-DC Adaptor 5V	1 buah
6	Baterai 9V	1 buah
7	<i>Breadboard</i>	2 buah
8	Sensor SW-420	1 buah
9	Sensor DHT-11	1 buah
10	Modul NodeMCU ESP32	1 buah
11	LCD 16x2	1 buah
12	Kabel USB A-B dan USB tipe C	1 buah

No	Alat dan Bahan	Jumlah
13	Kabel <i>jumper male-to-male</i> dan <i>female-to-male</i>	secukupnya

### 3.1.1 Ruang Laboratorium

Ruang laboratorium yang digunakan untuk penelitian adalah ruang laboratorium TETD ITTP dengan jumlah AC (*Air Conditioner*) sebagai ventilasi mekanik sebanyak 2 buah. Ruang laboratorium ini digunakan untuk tempat pengujian sensor DHT11, Sensor SW-420 dan pengujian *hardware*.

### 3.1.2 Laptop

Laptop yang digunakan oleh peneliti adalah laptop dengan merk acer tipe Z476 yang menggunakan *Operating System Windows 10* dengan sistem tipe 64 bit dan menggunakan RAM berkapasitas 6.00 GB dengan 4.00 GB adalah RAM bawaan laptop dan 2.00 GB merupakan RAM tambahan. Menggunakan prosesor Intel®Core™i3-6006U@2.00GHz, SSD tambahan sebesar 128 GB dan HDD 1 TB. Laptop digunakan untuk mengetik analisa dan kesimpulan, menghitung, mengetik kode program pada *software* Arduino IDE dan mengelola data selama penelitian.

### 3.1.3 Software Arduino IDE

*Software* Arduino IDE yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino IDE versi 2.0.3 yang di *install* pada laptop. *Software* ini digunakan untuk mengetik dan mengupload kode program ke Arduino Uno dan ESP32 untuk kemudian di olah datanya.

### 3.1.4 Arduino Uno

Penggunaan papan Arduino Uno pada penelitian ini adalah sebagai pemroses utama data yang diterima dari sensor. Arduino Uno yang digunakan pada penelitian ini berbasis ATmega328, memiliki 14 pin digital sebagai I/O yang 6 pin diantaranya dapat digunakan untuk *output* PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 pin analog, koneksi USB dan juga tombol untuk *me-reset* papan Arduino Uno. Penggunaan Arduino digunakan pada pengujian sensor SW-420 dan sensor DHT11 dengan menggunakan kabel *jumper male-to-male* dan kabel *jumper female-to-male* yang dihubungkan dengan *breadboard*. Arduino Uno juga dihubungkan dengan modul ESP32 untuk mengirim data sensor yang telah diolah untuk kemudian

ditampilkan pada web *monitoring* menggunakan komunikasi Wi-Fi pada ESP32. Penggunaan pin pada Arduino Uno dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Pin Arduino

No	Pin/Port	Fungsi
1	<i>Power Jack</i>	Catu daya Arduino Uno menggunakan <i>cable jack</i> AC-DC Adapter dengan tegangan kerja 5V
2	D0 (RX)	Terhubung ke pin TX pada ESP32
3	D1 (TX)	Terhubung ke pin RX pada ESP32
4	D2	Terhubung ke pin data pada sensor SW-420
5	D3	Terhubung ke pin data pada sensor DHT11
6	A4 (SDA)	Terhubung ke pin SDA pada LCD I2C
7	A5 (SCL)	Terhubung ke pin SCL pada LCD I2C
8	GND	<i>Grounding</i>

### 3.1.5 AC-DC Adaptor 5V

AC-DC Adaptor 5V digunakan pada penelitian ini sebagai catu daya dari Arduino Uno. Adaptor ini mengubah tegangan AC PLN menjadi tegangan DC 5V.

### 3.1.6 Baterai 9V

Baterai 9V digunakan pada penelitian ini sebagai catu daya dari dua sensor yakni sensor SW-420 dan sensor DHT11. Catu daya dari Baterai 9V ini diparalel ke dua sensor tersebut dengan asumsi masing-masing sensor mendapatkan catu daya sebesar 4.5 V.

### 3.1.7 Breadboard

*Breadboard* digunakan untuk melekatkan kabel *jumper* atau *header* pin dari sensor SW-420, sensor DHT11, LCD 16x2, ESP32, dan baterai 9V. Penggunaan *breadboard* ini bertujuan untuk mempermudah dalam kegiatan bongkar pasang komponen dan tidak memerlukan tindakan penyolderan.

### 3.1.8 Sensor SW-420

Sensor getar SW-420 digunakan untuk mendeteksi getaran yang menjadi salah satu parameter uji pada penelitian ini. Sensor getar SW-420 memiliki 3 pin kaki yang masing-masing dihubungkan dengan *port* pada Arduino Uno

menggunakan *breadboard* dan kabel *jumper female-to-male*. Pin kaki pada sensor getar SW-420 yang terhubung dengan Arduino Uno terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Pin Sensor Getar SW-420

No	Pin	Fungsi
1	D0	<i>Read</i> sensor SW-420 di port D3
2	VCC	<i>Input</i> daya untuk sensor getar SW-420
3	GND	<i>Grounding</i>

### 3.1.9 Sensor DHT11

Sensor DHT11 pada penelitian ini digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban yang menjadi salah satu parameter uji pada penelitian. Sensor suhu dan kelembaban DHT11 ini memiliki 3 pin kaki yang masing-masing dihubungkan dengan port pada Arduino Uno menggunakan *breadboard* dan kabel *jumper female-to-male*. Pin kaki pada sensor DHT11 yang terhubung dengan Arduino Uno terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Pin Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

No	Pin	Fungsi
1	Data	<i>Read</i> sensor DHT11 di port D2
2	VCC	<i>Input</i> daya untuk sensor suhu dan kelembaban DHT11
3	GND	<i>Grounding</i>

### 3.1.10 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 pada penelitian ini berfungsi sebagai modul Wi-Fi yang digunakan untuk komunikasi dengan *website monitoring* untuk dapat mentransmisikan data sensor yang terukur oleh Arduino Uno dengan menggunakan koneksi internet. Pin pada NodeMCU ESP32 yang terhubung dengan Arduino Uno untuk komunikasi secara serial terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Pin NodeMCU ESP32

No	Pin	Fungsi
1	TX0	Terhubung dengan pin RX pada Arduino Uno
2	RX0	Terhubung dengan pin TX pada Arduino Uno

3	GND	<i>Grounding</i>
---	-----	------------------

### 3.1.11 LCD 16x2

Penggunaan LCD (*Liquid Crystal Display*) pada penelitian ini digunakan sebagai penampil data getaran, suhu dan kelembaban yang terukur oleh sensor. LCD dihubungkan dengan Arduino Uno dengan menggunakan kabel *jumper female-to-male*. LCD yang digunakan sudah terhubung langsung dengan I2C (*Inter Integrated Circuit*) dengan cara di solder sehingga penggunaan LCD yang disambungkan ke *breadboard* hanya menyisakan 4 pin yang terdiri dari pin SCL, SDA, VCC, dan GND yang masing-masing memiliki fungsi sebagaimana dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Pin LCD 16x2 dengan I2C

No	Pin	Fungsi
1	SCL	<i>Serial clock</i> di port A5
2	SDA	<i>Read data</i> LCD di port A4
3	VCC	<i>Input daya</i> untuk LCD I2C
4	GND	<i>Grounding</i>

### 3.1.12 Kabel USB A-B dan USB tipe C

Penggunaan kabel USB A-B ini sebagai penyuplai daya dari perangkat yang digunakan untuk meng-*upload* kode program dari papan Arduino Uno yang digunakan pada pengujian sensor SW-420 dan sensor DHT11 dimana kabel tipe A terhubung ke laptop dan kabel tipe B terhubung ke Arduino Uno.

Kabel USB tipe C pada penelitian ini digunakan untuk menyuplai daya dari laptop sekaligus digunakan untuk meng-*upload* program pada modul ESP32.

### 3.1.13 Kabel Jumper

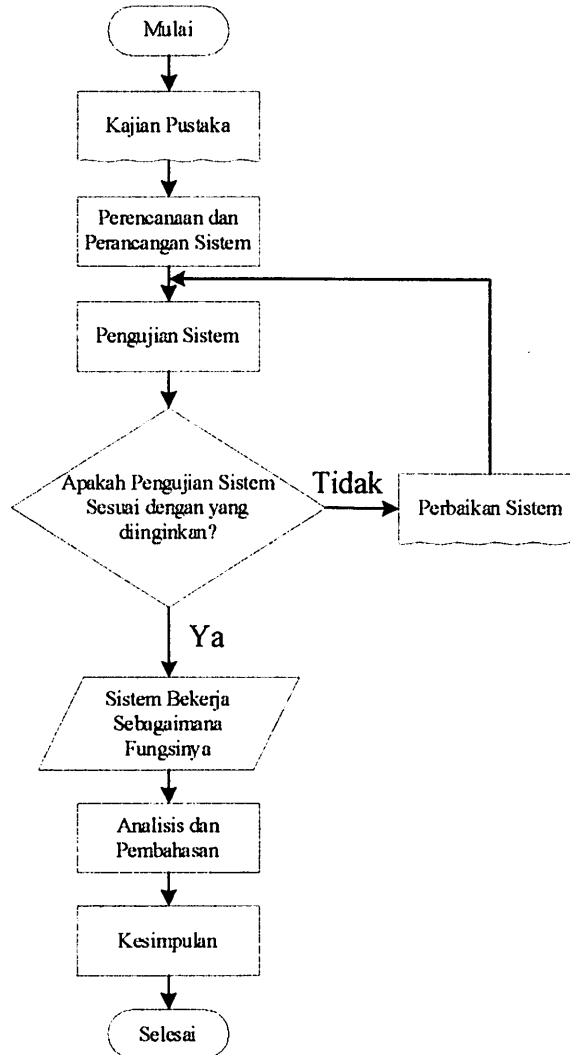
Kabel *Jumper* pada penelitian ini digunakan untuk menghubungkan sensor SW-420 dan sensor DHT11 ke Arduino Uno, ESP32, *breadboard* dan catu daya baterai 9V. Kabel *jumper* yang dihubungkan dengan *breadboard* berfungsi sebagai pendistribusi arus listrik terhadap komponen yang terhubung pada *breadboard*.

Kabel *jumper* yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis *female-to-male* yang digunakan untuk menghubungkan sensor SW-420, sensor DHT11, dan

LCD dengan Arduino Uno sedangkan jenis *male-to-male* digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno dengan modul ESP32.

### 3.2 Alur Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan metode pengujian terhadap sensor DHT11, sensor SW-420 dan *delay* pada pengiriman informasi data dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi .



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

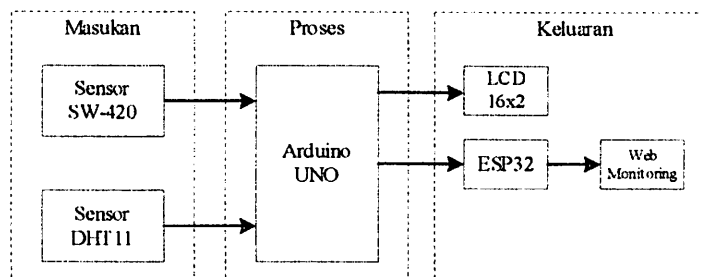
Berdasarkan skema gambar diatas, alur penelitian dimulai dari kajian pustaka terkait topik yang diangkat yang kemudian dilanjutkan dengan perencanaan dan perancangan sistem. Perencanaan sistem meliputi penentuan alat dan bahan yang akan digunakan untuk merancang sistem *monitoring* yang kemudian

dilanjutkan dengan perancangan sistem yang dimulai dari perancangan alat *monitoring* hingga sistem pengiriman informasinya. Setelah perencanaan dan perancangan sistem selesai dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang sebelumnya. Jika alat yang dirancang berhasil mendeteksi masukan sesuai dengan sensor yang digunakan sekaligus mengirimkan informasi yang diinginkan peneliti maka sistem yang dirancang telah bekerja sebagaimana fungsinya, sedangkan jika tidak dapat mendeteksi juga mengirim informasi terkait getaran yang terukur ke sisi penerima maka akan dilakukan perbaikan sistem kemudian kembali ke tahap pengujian sistem sampai sistem mendapatkan hasil pengujian yang sesuai dengan keinginan peneliti.

Setelah pengujian berhasil dilakukan dan sistem bekerja sebagaimana fungsinya maka tahap selanjutnya adalah melakukan analisa dan pembahasan sesuai dengan rumusan masalah dan juga tujuan penelitian dari data yang telah diambil pada proses pengujian sistem sebelumnya kemudian dilanjutkan dengan pengambilan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

### 3.2.1 Diagram Blok Sistem

Berikut ini merupakan desain sistem *monitoring* dengan menggunakan sensor SW-420, sensor DHT11, dan modul ESP32 yang dibuat.



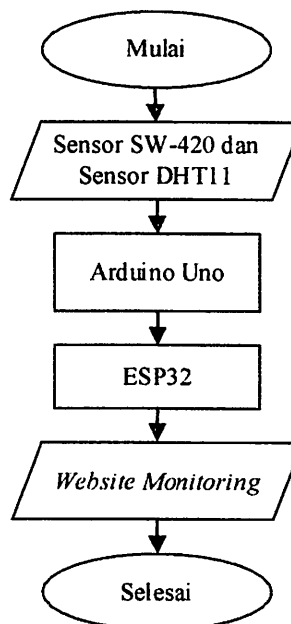
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem

Berdasarkan skema gambar diatas, desain dari sistem *monitoring* yang dibuat untuk mendeteksi getaran dan suhu dimana proses pengiriman informasi akan dilakukan ketika terdeteksi adanya masukan yang berupa getaran yang dideteksi oleh sensor SW-420 dan juga suhu dan kelembaban yang dideteksi oleh sensor DHT11. Berdasarkan data teknisnya, tegangan kerja dari sensor getar SW-420 dan juga sensor suhu dan kelembaban DHT11 berkisar antara 3.3V sampai 5V DC. Tegangan keluaran (*output*) sensor SW-420 berupa nilai yang bersifat digital dimana nilai berupa bilangan biner 1 (*high*) jika sensor mendeteksi adanya getaran

dan 0 (*low*) jika sensor tidak mendeteksi adanya getaran sama sekali. Sensor suhu DHT11 memiliki nilai keluaran yang berupa data digital dimana langsung diteruskan menjadi masukan ke mikrokontroler Arduino Uno untuk kemudian di proses. Mikrokontroler dalam penelitian ini menggunakan jenis ATmega328 yang berfungsi sebagai pengatur utama pada sistem *monitoring*. Pada Arduino Uno terjadi proses pembacaan nilai untuk getaran, proses pembacaan suhu dan kelembaban yang terukur kemudian Arduino Uno akan meneruskan data masukan dari 2 sensor ke LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan teks berisi informasi terkait getaran, suhu dan kelembaban yang terukur. Selain ditampilkan dengan modul LCD, data yang terukur oleh kedua sensor juga dikirimkan oleh Arduino Uno ke modul ESP32 untuk kemudian dikirim ke web *monitoring* dengan format teks.

### 3.2.2 Perancangan Sistem

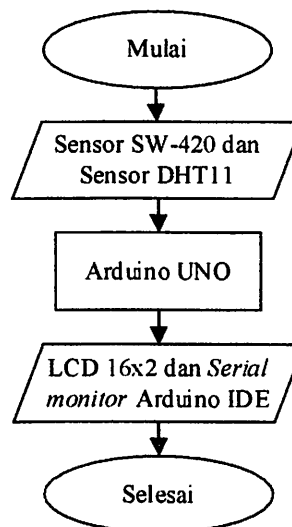
Perancangan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yang pertama adalah sistem secara *offline* yaitu data hasil pembacaan dari sensor SW-420 dan sensor DHT11 ditampilkan pada modul LCD 16x2 dan juga *serial monitor* pada *software* Arduino IDE dan yang kedua adalah sistem secara *online* dimana data hasil pembacaan sensor ditampilkan pada *website monitoring* dengan menggunakan *platform* Antares.



Gambar 3.3 *Flowchart* Perancangan Sistem secara *online*



Perancangan sistem *monitoring* getaran dan suhu berbasis *Internet of Things* (IoT) terdiri dari 3 bagian yaitu masukan, proses dan keluaran. Pada bagian masukan berisi sensor SW-420 dan sensor DHT11 yang akan mendeteksi adanya masukan berupa getaran, suhu dan kelembaban yang kemudian hasil pembacaan kedua sensor inilah yang akan menjadi data masukan (*input*) yang akan dikirimkan ke Arduino Uno untuk kemudian diproses. Pada bagian proses ini data masukan hasil pembacaan sensor akan ditampung terlebih dahulu di dalam Arduino Uno dan kemudian diproses menjadi data getaran, suhu dan kelembaban. Bagian keluaran modul ESP32 berfungsi sebagai pengirim data ke *website monitoring* dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi.

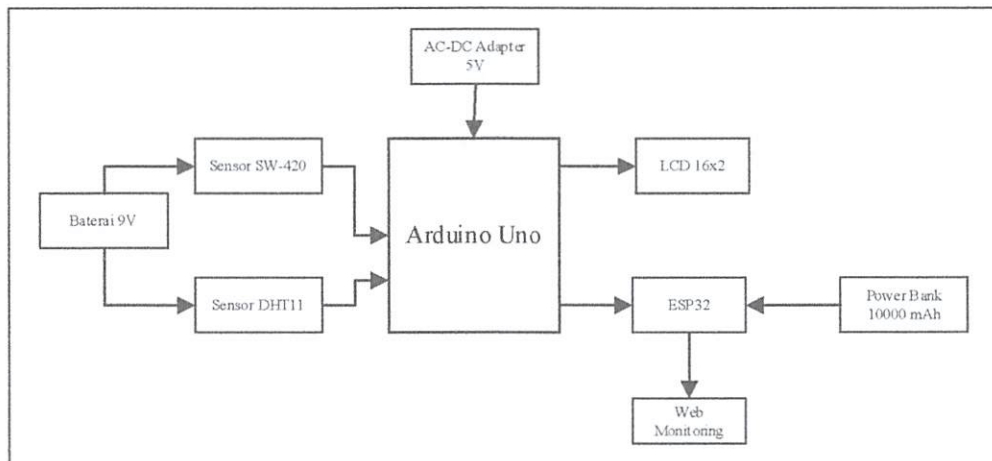


Gambar 3.4 *Flowchart* Perancangan Sistem secara *offline*

Pada gambar 3.4 merupakan *flowchart* perancangan sistem secara *offline* dimana data sensor SW-420 dan sensor DHT11 ditampilkan pada modul LCD 16x2 dan *serial monitor* Arduino IDE. Sensor SW-420 dan sensor DHT11 akan membaca masukan yang berupa getaran dan suhu kemudian diproses pada Arduino Uno dengan menggunakan program yang sebelumnya telah di *upload* dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Setelah data diproses dan mendapatkan hasil, hasil pembacaan data akan ditampilkan pada modul LCD 16x2 dan *serial monitor* Arduino IDE. Data yang ditampilkan adalah data terkait suhu, kelembaban, getaran dan status dari data yang terbaca.

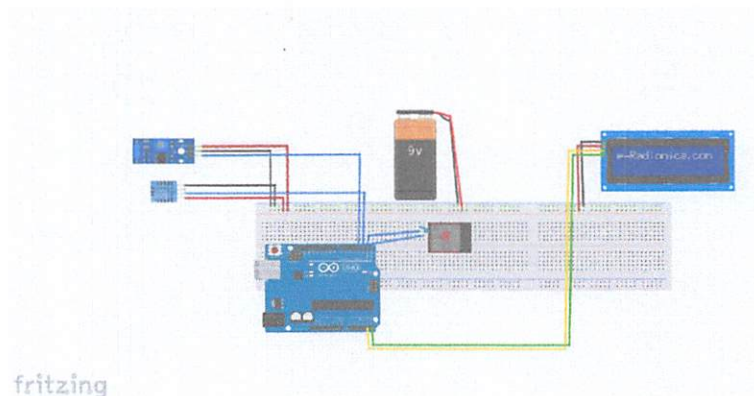
### 3.2.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras ini dilakukan untuk merancang rangkaian elektronika dari sistem yang akan digunakan untuk penelitian dan menentukan sistem komunikasi yang digunakan.



Gambar 3.5 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 3.5 menunjukkan diagram dari perangkat keras (*hardware*) yang digunakan selama penelitian. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian yaitu sensor SW-420 untuk mendeteksi getaran, sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban ruangan yang kedua sensor di catu daya oleh baterai 9V, Arduino Uno sebagai pemroses utama data, AC-DC Adaptor 5V yang digunakan sebagai catu daya pada Arduino Uno, kemudian LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan besaran getaran, suhu dan kelembaban ruangan yang terukur, modul ESP32 yang digunakan sebagai perantara pengiriman data menuju web *monitoring* dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi, dan *power bank* dengan kapasitas 10000mAh digunakan sebagai catu daya dari modul ESP32.



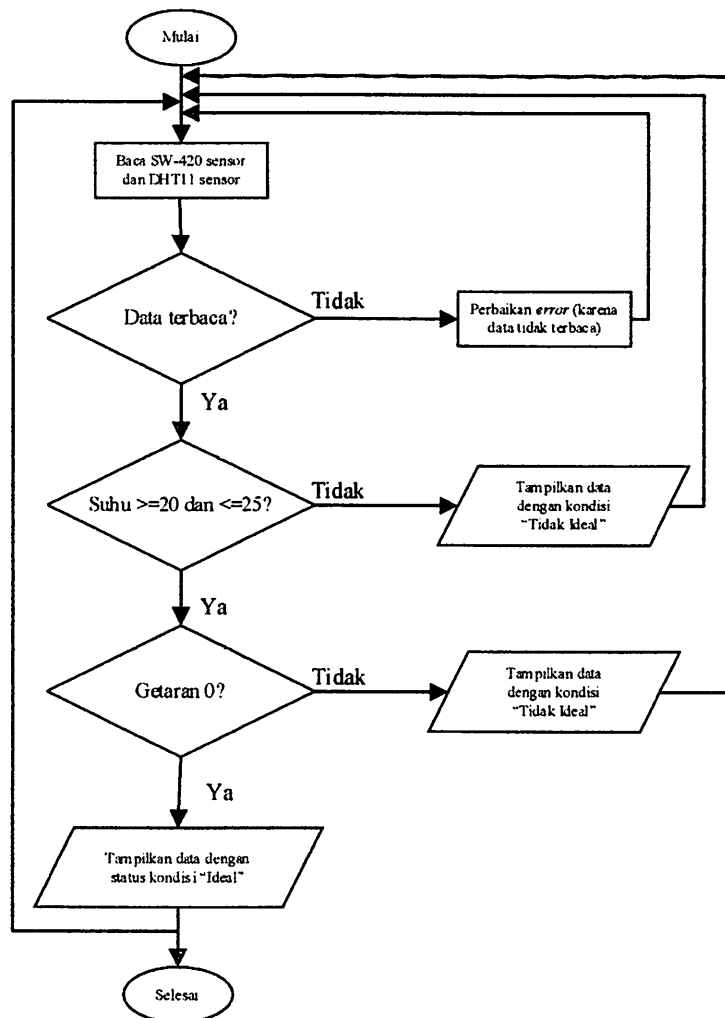
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian *Hardware*

Pada gambar 3.6 menunjukkan skematik dari rangkaian *hardware* sistem *monitoring* getaran dan suhu yang dibangun. Sensor getar SW-420 dan sensor suhu DHT11 yang berperan menjadi pendeteksi getaran dan suhu pada penelitian ini dihubungkan ke Arduino Uno yang berperan sebagai pemroses utama dari data yang masuk. Sensor SW-420 dan sensor DHT11 dicatu daya dengan menggunakan baterai 9V dengan asumsi kedua sensor mendapatkan tegangan input sebesar 4.5V.

Kemudian Arduino Uno dihubungkan ke dua modul yang bertugas di sisi keluaran (*output*) dimana kedua modul tersebut adalah modul LCD 16x2 dan modul ESP32. Arduino Uno dihubungkan dengan modul ESP32 yang berperan sebagai modul Wi-Fi. Arduino Uno dihubungkan dengan modul ESP32 guna untuk komunikasi serial agar modul ESP32 bisa menerima data sensor untuk kemudian dikirimkan ke *website monitoring* dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi. Arduino Uno juga dihubungkan dengan modul LCD 16x2 yang berperan sebagai media penampil data dalam bentuk teks dari getaran dan suhu yang terbaca oleh sensor SW-420 dan sensor DHT11.

#### **3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)**

Perancangan perangkat lunak atau *software* ini digunakan untuk membuat program yang berperan untuk membaca data getaran dan suhu dari sensor SW-420 dan sensor DHT11 di Arduino Uno, mengkomunikasikan Arduino Uno dan modul ESP32 secara serial, dan juga mengirim data pembacaan sensor ke *website monitoring* dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi pada modul Wi-Fi ESP32. Perangkat lunak dirancang dengan menggunakan *software* Arduino IDE yang digunakan untuk memprogram Arduino Uno dan modul ESP32.



Gambar 3.7 *Flowchart Perancangan Software*

Gambar 3.7 merupakan *flowchart* dari perancangan *software*. Pertama sensor SW-420 dan sensor DHT11 akan mendeteksi masukan dimana ketika data terbaca maka akan langsung diolah pada mikrokontroler Arduino Uno sesuai dengan kondisi yang sudah di program sebelumnya. Jika sensor DHT11 mendeteksi suhu dengan rentang diatas 20°C dan dibawah 25°C maka akan diproses ke kondisi selanjutnya dimana jika getaran yang terdeteksi bernilai 0 atau tidak ada getaran maka kondisi tersebut masuk ke dalam kategori “ideal”. Jika sensor DHT11 mendeteksi suhu dengan rentang 20°C sampai 25°C maka akan diproses ke kondisi selanjutnya dimana jika getaran yang terdeteksi bernilai 1 atau ada getaran maka kondisi tersebut masuk ke dalam kategori “tidak ideal”.

Data yang terdeteksi semua akan ditampilkan pada modul LCD 16x2 dalam format teks dan data yang terdeteksi juga akan ditampilkan di *website monitoring*

beserta dengan status dari data tersebut dengan menggunakan modul Wi-Fi pada ESP32 dan mengirim data menggunakan komunikasi Wi-Fi. Setelah data ditampilkan, sistem akan kembali mendeteksi masukan dari sensor SW-420 dan sensor DHT11 setiap 3 menit.

### **3.3 Pengujian Sistem**

Pengujian sistem pada penelitian ini meliputi pengujian sensor suhu dan kelembaban DHT11, pengujian sensor getar SW-420 dan juga pengujian terhadap keseluruhan sistem meliputi sistem secara *offline* dengan tampilan data pada LCD 16x2 dan *serial monitor* di *software* Arduino IDE dan juga sistem secara *online* dengan tampilan pada *website monitoring* dengan menggunakan platform Antares.

#### **3.3.1 Uji Sensor DHT11**

Pengujian sensor DHT11 ini dilakukan dengan cara mengamati langsung perubahan suhu pada ruang laboratorium TETD IT Telkom Purwokerto dengan kondisi 2 AC (*Air Conditioner*) pada ruangan menyala di rentang suhu 20-25 °C. Pemilihan rentang suhu ruangan ini berdasarkan suhu kenyamanan lingkungan pekerja di laboratorium. Pengujian sensor DHT11 dilakukan selama 60 menit dengan pengambilan data setiap 3 menit untuk kemudian dibandingkan untuk hasil data yang terukur dengan yang sebenarnya. Pengujian sensor DHT11 ini bertujuan untuk menganalisis performa sensor DHT11 yang digunakan pada penelitian.

#### **3.3.2 Uji sensor SW-420**

Pengujian sensor SW-420 ini dilakukan dengan cara memberikan getaran atau *trigger* kepada sensor selama beberapa detik untuk kemudian di amati tegangannya. Ketika tidak ada getaran maka lampu indikator pada sensor SW-420 akan menyala yang menandakan bahwa sensor getaran terhubung dan nilai *output* yang dihasilkan adalah *low* (0). Bila sensor mendeteksi adanya getaran maka lampu indikator pada sensor SW-420 mati yang menandakan bahwa sensor tidak terhubung dan nilai *output* yang dihasilkan adalah *high* (1). Pengujian sensor SW-420 ini bertujuan untuk menganalisis tegangan kerja dari sensor SW-420 yang digunakan pada penelitian.

#### **3.3.3 Uji Keseluruhan Sistem**

Pengujian keseluruhan sistem ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem *monitoring* getaran dan suhu berbasis *internet of things* yang telah dirancang.

Pengujian keseluruhan sistem ini mencakup pembacaan data getaran, suhu dan kelembaban oleh sensor SW-420 dan sensor DHT11, pengolahan data oleh Arduino Uno, dan pengiriman data oleh ESP32 ke *website monitoring*.

Skenario pada pengujian keseluruhan sistem ini dibagi menjadi dua dimana skenario pertama ketika suhu dan kelembaban di laboratorium termasuk ke dalam kategori “ideal” dimana suhu dan kelembaban berada di rentang 20-25 °C dengan kelembaban sekitar 35-60%RH sedangkan untuk kategori “tidak ideal” dimana suhu berada dibawah 20 °C dan diatas 25 °C dengan kelembaban dibawah 35%RH dan diatas 60%RH. Pembagian keadaan sesuai dengan suhu yang terukur ini diambil dari syarat kondisi ideal pada laboratorium yang telah ditetapkan.

Untuk getaran pada pengujian keseluruhan sistem ini juga dikategorikan menjadi ‘ideal’ ketika tidak ada getaran yang terdeteksi oleh sensor atau dalam kata lain sensor bernilai *LOW* (0) dan ‘tidak ideal’ ketika sensor mendeteksi adanya getaran atau dalam kata lain sensor bernilai *HIGH* (1).

Klasifikasi kategori pada sensor SW-420 ini dikarenakan sensor SW-420 hanya memiliki keluaran berupa nilai digital 1 (*HIGH*) dan 0 (*LOW*) maka kategori ‘ideal’ dan ‘tidak ideal’ di ambil dari nilai digital *output* sensor SW-420 tersebut. Skenario pengujian yang telah disebutkan sebelumnya dibuat menjadi tabel untuk memudahkan dalam pembacaan.

Tabel 3.7 Skenario Pengujian Keseluruhan Sistem untuk Suhu dan Kelembaban

No	Keadaan	Kategori
1	Suhu : 20-25 °C Kelembaban : 35-60%RH	Ideal
2	Suhu : <20 °C dan >25 °C Kelembaban : <35%RH dan >60%RH	Tidak ideal

Tabel 3.8 Skenario Pengujian Keseluruhan Sistem untuk Getaran

No	Keadaan	Kategori
1	<i>Output</i> bernilai <i>HIGH</i> (1)	Tidak ideal
2	<i>Output</i> bernilai <i>LOW</i> (0)	Ideal