

PROPOSAL

TDB

(Temperature Detection Bracelet)

Disusun untuk mengikuti

MAGE 6 Multimedia and Game Event

Kategori Iot



Disusun oleh:

- 1. Jihadiyah Azzahrah**
- 2. Leilani Vania Navanesa Suprajitno**
- 3. Odilla Kalya Pritina**

SMA MUHAMMADIYAH 2 SIDOARJO

SIDOARJO

2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian karya tulis ilmiah yang berjudul “Temperature Detection Bracelet” Kami menyadari bahwa laporan penelitian ini dapat terselesaikan atas bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini kami berterimakasih kepada :

- Ibu Wigatiningsih M.Pd sebagai kepala SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo.
- Satrio Adi sebagai pembina.
- Orang tua tercinta.
- Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada kami dalam menyelesaikan makalah ini.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan, mendapatkan balasan dari Allah SWT. Kami mengharap dengan karya yang kami tulis ini dapat menjadi inspirasi bersama. Kami mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca. Saran dan kritik dari pembaca sangat kami butuhkan demi kesempurnaan penyusunan laporan karya tulis kami ini di masa yang akan datang. Akhirnya dalam kesederhanaan bentuk ini, kami berharap semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Tim Penulis

Daftar Isi :

| | |
|-----------------------------------|----|
| Cover | 1 |
| Kata Pengantar | 2 |
| Daftar Isi | 3 |
| Abstraksi | 5 |
| BAB I | |
| 1. Pendahuluan | |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 6 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 7 |
| 1.3. Tujuan | 7 |
| BAB II | |
| 2. Kajian Pustaka | |
| 2.1. Sistem Elektrik | 8 |
| 2.1.1. Arduino Nano | 8 |
| 2.1.2. Sensor Passive Infrared | 8 |
| 2.1.3. PWM Vibrator Motor | 9 |
| 2.1.4. Sensor DHT11 | 9 |
| 2.2. Sistem Mekanik | |
| 2.2.1. Baterai | 10 |
| 2.3. Sistem Pemrograman | |
| 2.3.1. Arduino IDE | 11 |
| BAB III | |
| 3. Hasil dan Diskusi | |
| 3.1. Desain Karya | 11 |
| 3.2. Flowchart | 12 |
| 3.3. Desain Sistem | 13 |
| 3.4. Fungsi dan Fitur | 14 |
| 3.5. Data Pengujian Hasil | 14 |
| 3.5.1. Menentukan Bahan untuk TDB | 14 |
| 3.5.2. Program Arduino | 14 |

BAB IV

4. Metode Pelaksanaan

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 4.1. Studi Literatur | 18 |
| 4.2. Identifikasi Sistem | 18 |
| 4.3. Perancangan Software | 18 |
| 4.4. Pembuatan Alat | 18 |
| 4.5. Pengujian Alat | 18 |

BAB V

5. Penutup

| | |
|------------------------|-----------|
| 5.1. Kesimpulan | 19 |
| 5.2. Saran | 19 |

| | |
|------------------|-----------|
| REFERENSI | 20 |
|------------------|-----------|

ABSTRAKSI
TDB
(Temperature Detection Bracelet)

Sejak awal 2020, dunia gempar oleh virus corona baru yang menyerang pernapasan manusia dan bisa menyebabkan kematian. Virus yang berasal dari Wuhan, China, ini dengan cepat menyebar ke berbagai belahan dunia. Covid-19 adalah penyakit yang ditimbulkan oleh infeksi virus corona baru yang berasal dari keluarga corona. Ada 172.053 orang di Indonesia terkonfirmasi positif Covid-19 sejak Maret 2020 (dilansir dari liputan6.com). Beberapa gejala umum covid yaitu demam, batuk kering dan kelelahan. Untuk meminimalisir penularan Ketika keluar rumah, kita harus memakai masker, menggunakan hand sanitizer dan jaga jarak aman. Oleh karena itu, kami menciptakan sebuah alat yang bernama TDB (Temperature Detection Bracelet). Alat ini berfungsi untuk mengetahui suhu benda di dekat kita dengan jarak tertentu. Alat ini akan bergetar jika suhu suatu benda tersebut melebihi suhu normal manusia, yaitu 37,5° celcius. Alat ini berbentuk gelang, sehingga mudah untuk dipakai. Untuk menyesuaikan dengan berbagai ukuran maka kita membuat gelangnya menjadi elastis. Dengan adanya gelang ini kami berharap supaya dapat mengurangi penyebaran covid-19.

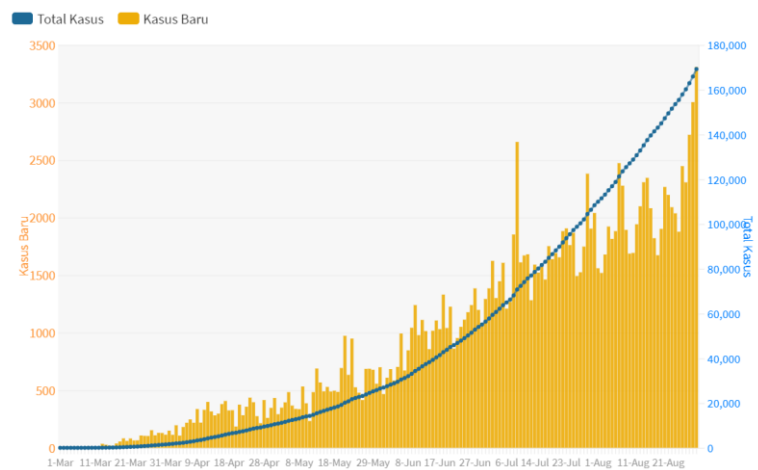
Kata Kunci: virus corona, gejala, meminimalisir, suhu, TDB.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era pandemi ini, saat ini di dunia mengalami wabah virus yang bernama covid-19. Seiring bertambahnya kasus pertambahan positif covid ini berbagai negara melakukan berbagai pencegahan dilakukan berbagai negara termasuk salah satu negara yaitu Indonesia. Namun, perilaku masyarakat sangat ditentukan oleh latar belakang sosial, budaya dan religi. Dengan melihat latar belakang masyarakat Indonesia yang penuh dengan kegiatan sosial, budaya, keagamaan, maka pola penanganan Covid-19 yang berupa PSBB, WFH, Social distancing akan mengalami kesulitan dalam pelaksanaannya. Secara sosiologis dan antropologis, pola penanganan wabah yang dilakukan selama ini tidak akan bisa membuahkan hasil yang optimal.



Source: Sumber: Kemenkes RI, covid19.go.id, Visualisasi data: Yogie Fadila

Dari diagram diatas dapat disimpulkan bahwa setiap bulan jumlah angka yang terjangkit virus korona atau positif korona selalu naik dan bertambah. Sedangkan masyarakat perlu memenuhi kebutuhan hidup diri sendiri maupun keluarga. Hal ini membuat masyarakat mau tidak mau keluar rumah untuk memperoleh pendapatan yang digunakan hidup sehari hari. Berdasarkan hal tersebut kami terinspirasi untuk membuat inovasi yang bernama "Temperature Detection Bracelet" yang dapat

membantu masalah masyarakat dari mencegah penyebaran covid. Maka hal ini dapat mengurangi bertambahnya angka positif covid.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana jika baterainya habis saat digunakan terlalu lama ?
2. Bagaimana cara menyesuaikan ukuran tangan dengan Temperature Detection Bracelet ?
3. Penggunaan Temperature Detection Bracelet di kehidupan nyata

1.3 Tujuan

1. Memberikan suatu alat yang yang dapat digunakan dalam waktu lebih lama sesuai yang diinginkan kebutuhan pengguna.
2. Dengan membuat gelang menjadi elastis.
3. Untuk memudahkan pengguna mencegah covid-19 ini.

BAB II

Kajian Pustaka

2.1 Sistem Elektrik

2.1.1 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Untuk mendukung mikrokontroller agar dapat di gunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino nano berfungsi sebagai otak utama dalam inovasi “TDB”. Selain itu ukurannya yang kecil tidak memakan banyak tempat.



Gambar 2.1.1: Arduino nano

Sumber (data pribadi)

2.1.2 Sensor Passive Infrared

Sensor PIR atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komperator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detektor. Sensor PIR hanya akan mendeteksi jika terjadi adanya perubahan pancaran infra merah.



Gambar 2.1.2: sensor passive infrared

Sumber (data pribadi)

2.1.3 PWM Vibrator Motor

PWM adalah kepanjangan dari *Pulse Width Modulation* atau dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan menjadi Modulasi Lebar Pulsa. Jadi pada dasarnya, PWM adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (pulse width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. Sinyal PWM akan tetap ON untuk waktu tertentu dan kemudian terhenti atau OFF selama sisa periodenya. Menggunakan sinyal PWM untuk menggerakkan motor getaran (Vibrator motor) dapat mengaktifkan kontrol getaran berkinerja tinggi dengan relatif mudah.

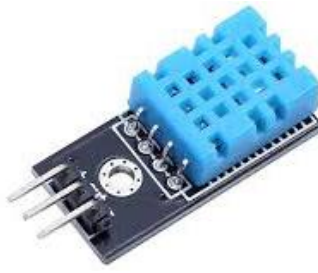


Gambar 2.1.3: PWM Vibrator Motor

Sumber (data pribadi)

2.1.4 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif. Kami menggunakan sensor DHT11 karena pada umumnya sensor ini memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Selain itu harganya juga murah.



Gambar 2.1.4 sensor DHT11

Sumber: data pribadi

2.2 Sistem Mekanik

2.2.1 Baterai

Baterai merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah energi kimia menjadi energi listrik dalam sebuah alat elektronik. Hampir semua alat-alat elektronik yang biasa kita temui dalam kehidupan sehari-hari energinya bersumber dari baterai. Dengan adanya baterai, maka kita tidak perlu lagi menyambungkan kabel listrik untuk menghidupkan peralatan-peralatan elektronik. Dengan peran baterai pula, maka peralatan-peralatan elektronik dapat dibawa kemana pun dan digunakan dimana pun. Baterai memiliki banyak jenis. Untuk alat ini, kami menggunakan baterai lithium. Baterai ini merupakan salah satu jenis baterai primer yang memiliki daya tahan paling kuat dibanding baterai sekali pakai lainnya. Bentuk baterai ini seperti koin dan biasanya banyak digunakan pada jam tangan ataupun memory back komputer.



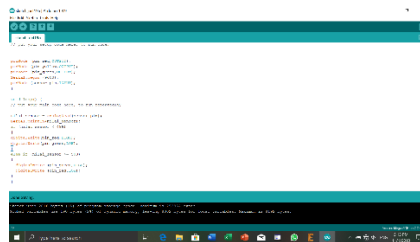
Gambar 2.2.1: Baterai lithium

Sumber (data Pribadi)

2.3 Sistem pemrograman

2.3.1 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang digunakan untuk memprogram di Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* [Arduino](#). Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. Pada inovasi kami Arduino IDE digunakan dalam memprogram mikrokontroler kami yang disebut dengan Arduino nano agar dapat berjalan secara otomatis.



Gambar 2.3.1: Arduino IDE

Sumber (data pribadi)

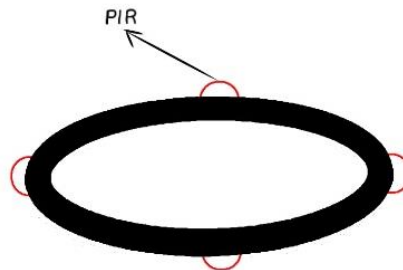
BAB 3

HASIL DAN DISKUSI

3.1 Desain Karya

Gambar dibawah merupakan desain karya TDB. Kami menggunakan PIR dan sensor DHT11 sebagai bahan dasar pada TDB, kami mendesain bagian dalam gelang yang terdapat bahan pendukung lainnya yang berupa arduino, vibrator, baterai, tempat baterai agar dapat memudahkan pengguna Ketika menggunakan karya kami TDB. Dimensi TDB adalah panjang 100 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 100 cm. Pada desain karya kami yang bernama TDB ini terdapat sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu, dan juga sensor PIR sebagai pendeteksi jarak, yang diletakkan dalam bagian gelang. Menggunakan baterai sebagai sumber daya agar memudahkan pengguna dalam hal sumber energi pada alat TDB. Gelang tersebut terbuat dari bahan yang elastis sehingga membuat mudah para pengguna ketika menggunakan alat karya kami yang bernama TDB.

Kami menggunakan baterai lithium berjenis koin karna hal tersebut memudahkan pengguna dalam menggunakan alat karya kami yang bernama TDB. Yang memiliki ukuran kecil yg cukup kecil untuk dimasukkan dalam gelang dan juga memiliki daya tahan energi yang lama. Pada bagian depan tangan bagian atas yang seperti bagian yang menonjol pada jam yang berisi pir.

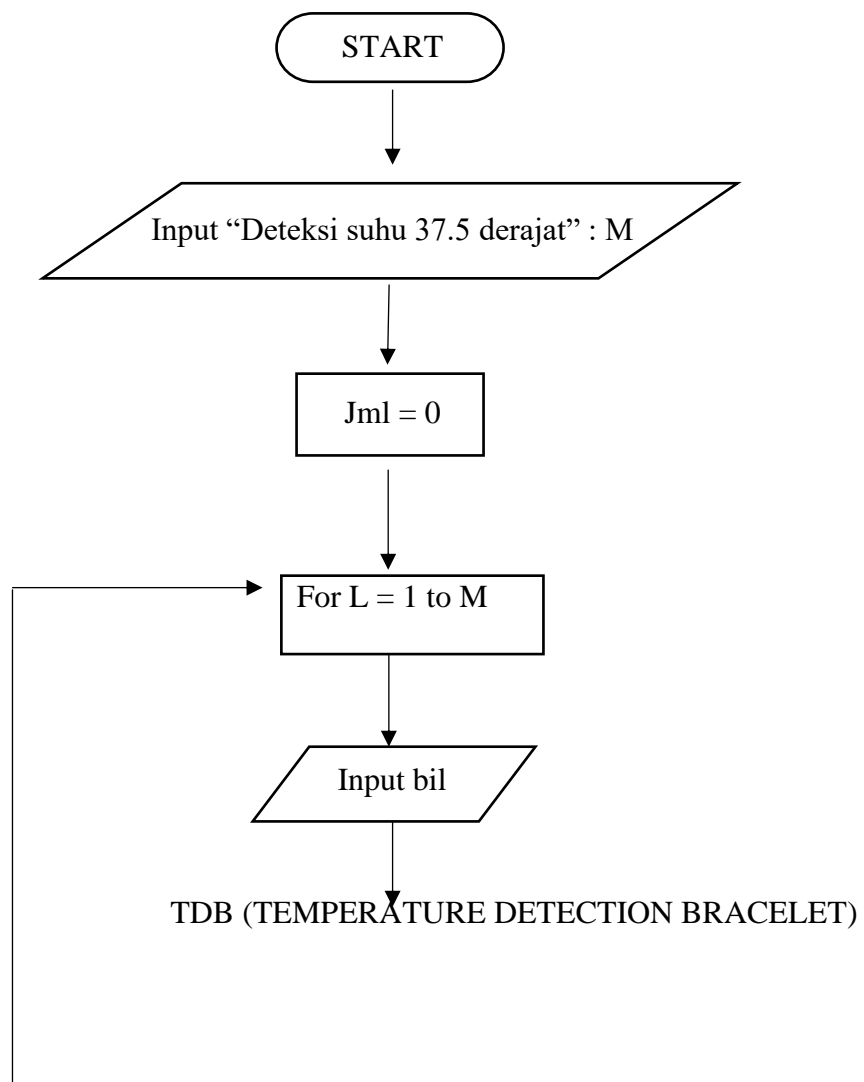


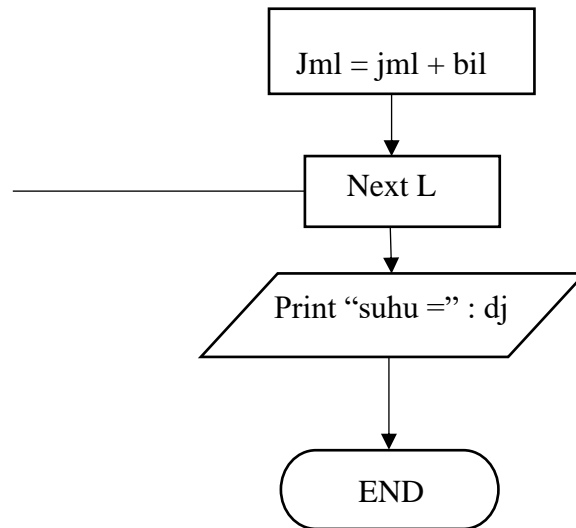
Gambar 3.1: Desain TDB

Sumber (Data pribadi)

3.2 Flowchart

Berikut ini adalah Flowchart cara kerja karya :





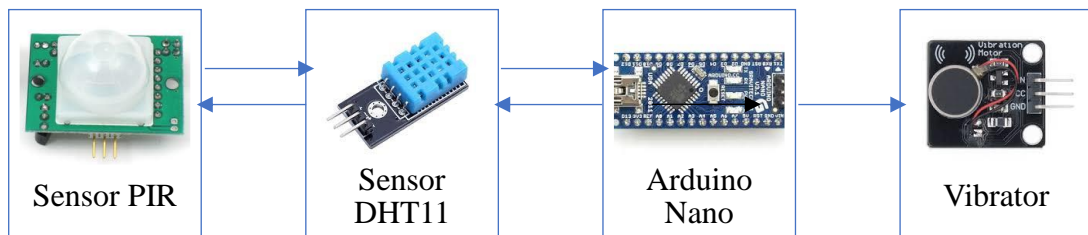
Gambar 3.2 Flowchart cara kerja TDB

Sumber (Data pribadi)

TDB menggunakan arduino sebagai kontrol kendali yang bekerja secara otomatis. Namun sebelumnya, dibutuhkan koneksi antara arduino dengan sensor lainnya, yaitu menggunakan modul sensor PIR, sensor DHT11, sumber daya (baterai), tempat baterai yang berfungsi untuk menyambungkan sumber daya (baterai) kepada alat TDB, dan juga vibrator yang memiliki fungsi sebagai pengingat kepada pengguna dengan cara menggetarkan gelang, dan alat lainnya. TDB dapat dipilih sesuai dengan keinginan pengguna agar dapat menghindari dari orang-orang yang berisiko penyebaran virus covid-19. TDB ini terdapat sensor DHT11 yang berguna untuk mengukur suhu dan sensor PIR untuk mengukur jarak sebagai social distancing. Hal ini berguna untuk mengingatkan pengguna jika berdekatan dengan orang lain. TDB berada dalam kondisi standby atau diam, jika pengguna tidak berdekatan dengan orang, dan juga dengan orang yang bersuhu panas. Jika PIR dan sensor DHT11 berturut-turut mendeteksi jarak dan suhu, maka mereka akan mengirim data kepada Arduino. Lalu Arduino menerima data dan juga mengirim perintah kepada vibrator yang berfungsi menggetarkan gelang yang berguna untuk mengingatkan pengguna menjauhi atau menjaga jarak. Jika sensor DHT11 tidak mendeteksi suhu, maka sensor tersebut akan mengirim data sesuai dengan sistem kepada Arduino, Arduino memprosesnya sehingga mengirim perintah kepada vibrator untuk tidak bergetar. Mendeteksi otomatis terhadap suhu dan jarak. Agar pengguna dapat menghindarinya. Kemudian akan kembali ke jalur awal.

3.3 Desain Sistem

Berikut adalah desain sistem cara kerja TDB:



Gambar 3.3 Desain sistem

Sumber (data pribadi)

Pada TDB, terdapat sensor DHT11 sebagai alat pendeteksi suhu dan sensor PIR untuk mendeteksi jarak. Data yang dihasilkan kemudian diproses oleh minimum system Arduino Uno. Data tersebut di kirimkan berdasarkan yang telah disistem dan diteruskan ke vibrator. Vibrator kemudian akan memproses data yang diterima, kemudian akan menggetarkan gelang sesuai perintah dari arduino. Vibrator berfungsi untuk mengingatkan pengguna agar jaga jarak.

3.4 Fungsi dan Fitur

| NO | Fitur | Fungsi |
|----|-------------------------|--|
| 1. | Sensor Passive Infrared | Merupakan sensor yang diletakkan di bagian depan dan luar gelang, guna mendeteksi jarak. berguna untuk meminimalisir penyebaran covid-19. |
| 2. | Vibrator | Merupakan fitur pada TDB yang berguna untuk memberi peringatan kepada pengguna. Apabila terjadi berdekatan pada orang, makagelang akan bergetar. |
| 3. | Baterai | Merupakan fitur pada TDB, yang menyediakan sumber daya yang awet, sehingga pengguna dapat menggunakannya dalam keadaan darurat. |

| | | |
|----|--------------|---|
| 4. | Sensor DHT11 | Merupakan fitur pada TDB yang berfungsi untuk mengukur suhu. Berguna untuk meminimalisir penyebaran covid-19. |
|----|--------------|---|

Tabel 3.1 Fungsi dan Fitur

Sumber: Data pribadi

3.5 Data Pengujian Hasil

3.5.1 Menentukan Bahan untuk TDB

Menentukan pemilihan bahan yang akan digunakan untuk TDB, hal harus diperhatikan saat pemilihan bahan. Kenyamanan pengguna Ketika memakai TDB.

3.5.2 Program Arduino

Oleh karena itu, dibutuhkan perintah untuk mengatur jarak dan suhu TDB.

Perintah tersebut dinamakan binary yang bernotasikan 1 (Ya) dan 0 (Tidak).

```
#define waktutunda 5 //untuk 5 detik
const int ledPin = 13; //Menggunakan led built in Arduino
const int SensorPir = 2; //menggunakan pin ke-2 arduino
unsigned long now = millis();
unsigned long TriggerAkhir = 0;
boolean waktumulai = false;
Serial.println("GERAKAN TERDETEKSI");
digitalWrite(ledPin, HIGH);
waktumulai = true;
TriggerAkhir = millis();
}
int motorPin = 3; // IN pin from motor connected to analog pin 3
// (this is a PWM pin on for instance the Arduino Uno)
#include <DHT.h> //library DHT
#define DHTPIN 2 //pin DATA konek ke pin 2 Arduino
#define DHTTYPE DHT11 //tipe sensor DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); //set sensor + koneksi pin
```

```

float humi, temp;//deklarasi variabel

void setup() {
  Serial.begin(115200); //baut komunikasi serial monitor
  pinMode(SensorPir, INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(SensorPir), deteksigerakan, RISING);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  pinMode(motorPin, OUTPUT); // sets the pin as output

  Serial.begin(9600); //baud 9600
  delay(10);
}

void loop() {
  now = millis();
  if(waktumulai && (now - TriggerAkhir > (waktutunda*1000))) {
    Serial.println("Tidak ada gerakan!");
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    waktumulai = false;
    analogWrite(motorPin, 255); // turn on motor on full power (range is 0 - 255)
    delay(2000); // wait 2 sec., so motor will vibrate for 2 sec
    analogWrite(motorPin, 125); // turn on motor on half power
    delay(2000); // wait 2 sec., so motor will vibrate for 2 sec
    analogWrite(motorPin, 0); // turn off motor
    delay(2000); // wait 2 sec., so motor will be off for 2 sec

    humi = dht.readHumidity();//baca kelembaban
    temp = dht.readTemperature();//baca suhu
    if (isnan(humi) || isnan(temp)) { //jika tidak ada hasil
      Serial.println("DHT11 tidak terbaca... !");
      return;
    } else{//jika ada hasilnya
      Serial.print("Suhu="); //kirim serial "Suhu"
      Serial.print(temp); //kirim serial nilai suhu
    }
  }
}

```



```
Serial.println("C"); // kirim serial "C" Celcius
Serial.print("Humi="); // kirim serial "Humi"
Serial.print(humi); // kirim serial nilai kelembaban
Serial.println("%RH"); // kirim serial "%RH"
delay(1000); // tunda 1 detik untuk pembacaan berikutnya
void deteksigerakan() {
}
```

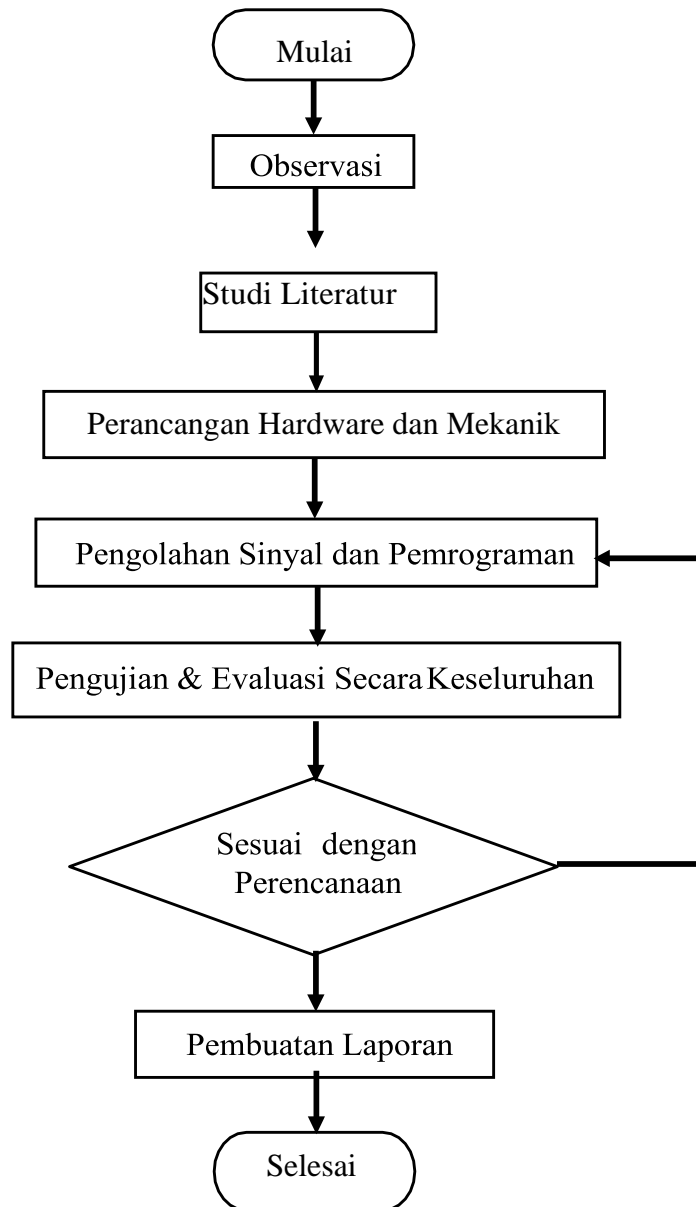
Gambar 3.5.2 tabel program Arduino

Sumber: Data pribadi

BAB 4

METODE PELAKSANAAN

Secara garis besar metode pelaksanaan pengerjaan proyek ini dapat dilihat dari flowchart di bawah ini :



Gambar 4.1 Flowchart Metodologi Pengerjaan

Sumber: Data pribadi

Dari flowchart tersebut, maka metodologi pengerjaan alat ini secara keseluruhan sebagai berikut :

4.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara membaca buku, paper, jurnal ilmiah, baik dalam maupun luar negeri. Selain itu dimungkinkan pula untuk melakukan penelusuran melalui media internet.

4.2 Identifikasi sistem

Secara umum perangkat yang kami rancang memiliki beberapa tahap, antara lain :

1. Perancangan hardware
2. Pemrograman data dari sensor PIR dan sensor DHT11 serta vibrator.

4.3 Perancangan Software

Perancangan software disini akan menggunakan software yang khusus digunakan untuk pemograman Arduino. Software yang dimaksud adalah Arduino UNO yang kemudian akan dihubungkan ke sensor pasive infrared dan vibrator. Sensor PIR akan mendeteksi suhu lalu datanya akan disalurkan ke vibrator melalui arduino UNO.

4.4 Pembuatan alat

Alat ini akan diterapkan pada seseorang, yang akan pergi keluar rumah untuk memenuhi kebutuhan ekonomi atau yang lainnya. Alat ini akan bergetar jika terdeteksi suhu manusia melebihi suhu normal.

4.5 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kemanfaatan alat agar sesuai dengan sasaran dan tujuan yang ditentukan. Pengujian alat dilakukan dengan melakukan pengujian langsung terhadap seseorang yang setiap suhunya berbeda.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya, serta analisis data maka kesimpulannya.

1. Bahwa Temperature Detection Bracelet merupakan sebuah alat yang secara sadar dan terencana dilakukan untuk deteksi dini perubahan suhu masyarakat di sekitar guna mencegah penyebaran, dan penjangkitan virus Covid-19.
2. Adapun terciptanya alat ini adalah untuk memudahkan pengguna mencegah covid-19 dengan memberikan suatu alat yang yang dapat digunakan dalam waktu lebih lama sesuai yang diinginkan kebutuhan pengguna.
3. Manfaat dari TDB adalah meningkatnya perasaan mawas diri terhadap lingkungan sekitar dan mengurangi timbulnya angka terhadap masyarakat sebagai ‘*carrier*’ virus.

5.2 Saran

Berikut ini adalah sebagian saran yang kami berikan untuk arah perkembangan selanjutnya :

1. Bahwa dengan adanya Temperature Detection Bracelet tersebut hendaknya dapat menjadi salah satu cara agar penggunaan dapat lebih efektif dan efisien sehingga segala tujuan dapat tercapai sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Temperature Detection Bracelet akan membentuk masyarakat yang peduli dan menjaga kondisi terhadap individu serta masyarakat sekitar.

REFERENSI

<https://serviceacjogja.pro/jenis-jenis-baterai-dan-cara-kerjanya/>

<https://m.liputan6.com/bola/read/4213222/waspada-corona-covid-19-ini-suhu-tubuh-normal-manusia-berdasarkan-umur>

<https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html?m=1>

<http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino/>

<https://prezi.com/p/on6hjrm2dkf/pendeteksi-kehadiran-manusia/>

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://mcs.open.ac.uk/esense/prototype2.html&ved=2ahUKEwiO7JzEy9HrAhXYdn0KHdkLAoQQFjARegQICBA&usg=AOvVaw0XUHikATA113EjyaEGdZWh&cshid=1599294330073>

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.precisionmicrodrives.com/content/ab-012-driving-vibration-motors-with-pulse-width-modulation/&ved=2ahUKEwiO7JzEy9HrAhXYdn0KHdkLAoQQFjAAegQIBxAB&usg=AOvVaw28kokJRO2P4K7KukQ0j51B&cshid=1599294330073>

<https://teknikelektronika.com/pengertian-pwm-pulse-width-modulation-atau-modulasi-lebar-pulsa/>

<https://www.google.com/amp/s/amp.kaskus.co.id/thread/5333d1e6a3cb174b0e8b48f3/mengenal-ukuran-baterai-kancing-baterai-jam>