

## Pengembangan Thermogun Berbasis IOT Menggunakan Aplikasi BLYNK Sebagai Alat Ukur Suhu di Era Covid-19

Nyoman Meta Rosanti<sup>1\*</sup>, Dwi Teguh Rahardjo<sup>2</sup>, Dewanto Harjunowibowo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Telp/Fax (0271) 648939

\*Corresponding author e-mail: [rosantimeta@student.uns.ac.id](mailto:rosantimeta@student.uns.ac.id)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel :

Diterima 10 Maret 2022

Disetujui 1 Mei 2022

Diterbitkan 28 Mei 2022

#### Kata Kunci:

BLYNK;

Calibration;

Internet of thing;

PID;

Thermogun.

### ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini untuk : (1) Membuat Infrared thermogun contactless berbasis Internet Of Thing dengan kemampuan data logging, (2) Menjelaskan prinsip kerja dari thermogun untuk mengukur suhu tubuh, (3) Melakukan uji kelayakan thermometer berbasis IOT sebagai alat pengukur suhu secara otomatis, Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dan model ADDIE dengan tiga tahap prosedur pengembangan yaitu (1) Analysis, (2) Design, (3) Development. Data yang diperoleh berupa data kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif yang diperoleh dari angket. Thermogun melewati tahap kalibrasi dan pengujian menggunakan PID sebagai acuan dan Elitech sebagai pembanding. Pada pengembangan alat ini digunakan aplikasi BLYNK sebagai aplikasi yang akan menjadi controller dan pencatatan data. Selanjutnya Thermogun, PID, dan Elitech diuji dengan menggunakan air yang bersuhu 0 °C sampai dengan 100 °C, jarak 15 cm, serta waktu 100 detik dari 10 kali pengambilan data. Hasil dari setiap alat mendapatkan hasil berupa nilai standar deviasi, standard error, ketidakpastian relatif, persentase error, tingkat akurasi, dan presisi. Untuk uji alat Elitech terhadap PID didapatkan  $R^2 = 0,9955$ . Kesimpulan dari penelitian pembuatan thermogun berbasis IOT menggunakan aplikasi BLYNK ini mempunyai tahapan sebagai berikut: (1) tahap persiapan dengan membuat perangkat hardware, software, dan pembuatan program, (2) tahap perancangan alat berdasarkan design yang telah dirangkai, serta pengambilan data untuk dilakukannya uji coba alat serta kalibrasi (3) tahap penyelesaian dilakukan validasi dan penilaian thermogun. Karakteristik dari thermogun ini dapat digunakan secara manual maupun otomatis lewat aplikasi. Berdasarkan hasil validasi ahli dan reviewer thermogun yang dikembangkan dinilai cukup baik.



© 2022 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Suhu merupakan suatu besaran fisis yang dapat diukur dan dikontrol untuk berbagai tujuan (Hidayati et al., 2016) menggunakan alat ukur analog maupun digital. Seringkali hasil pengukuran suhu tubuh berubah-ubah sesuai dengan lokasi pengukuran. Lokasi pengukuran suhu tubuh dapat dibagi menjadi 2 tempat yaitu lokasi inti dan luar. Lokasi inti berada pada rektum, membran timpani,

esofagus, arteri pulmoner dan kandung kemih sehingga lokasi-lokasi ini sedikit lebih sulit untuk dijadikan lokasi pengukuran. Lokasi luar atau permukaan yaitu di kulit, aksila dan oral merupakan lokasi pengukuran yang lebih umum dilakukan secara cepat (Devrim et al., 2007). Suhu tubuh manusia merupakan ukuran panas yang atau dikeluarkan oleh tubuh manusia. Suhu normal manusia dikenal sebagai normothermia dan tinggi rendahnya suhu tubuh dipengaruhi oleh lokasi tempat pengukuran (Mintarto & Fattahilah, 2019). Suhu normal melalui membran

timpani (selaput tipis yang membatasi liang telinga dengan telinga bagian tengah) adalah 35.7-37.5 0C (Fever, 2009). Suhu tubuh diatur oleh hypothalamus yang bekerja memberikan umpan balik (feedback) berupa respon suhu yang dihasilkan oleh sistem saraf pusat yang berada di hypothalamus (Mintarto & Fattahilah, 2019).

Saat pandemi Covid-19 mulai mewabah, di Indonesia (WHO, 2020), pengukuran suhu secara cepat menjadi pilihan pertama untuk deteksi awal gejala covid (Susanto, 2020) hingga saat ini. Keadaan ini menjadikan kebutuhan akan termometer non-contact menjadi sangat penting saat pandemic terutama di tempat umum termasuk di sekolah-sekolah. Seperti jenis SARS-CoV-2 lainnya, media perkembangan virus terletak pada permukaan, aerosol, dan larutan, seperti media pengangkut virus, lendir hidung, dan dahak. Protein SARS-CoV-2 menunjukkan preferensi suhu yang lebih cocok pada suhu yang lebih rendah (~33°C) menuju ke suhu (37°C), dengan penurunan lebih lanjut dalam infektivitas ditemukan karena suhu meningkat ke tingkat demam (41C) (Laporte et al., 2021). Suhu ruangan yang rendah akan meningkatkan resiko perkembangan virus SARS-CoV-2, serta demam menjadi salah satu indikator bahwa virus sudah terjangkit di dalam tubuh. Selain kemampuan penginderaan tak sentuh, kemampuan kendali jarak jauh akan termometer non-contact ini mutlak sangat penting, mengingat interaksi dalam satu ruangan rawan akan penularan covid. Selain itu, dalam masa ini, kemampuan thermogun yang mampu mencatatsetiap data suhu manusia dalam jumlah yang masif sangat diperlukan untuk analisa atau early warning system. Thermogun merupakan termometer non kotak infra merah (IR), thermometer ini membantu dalam pengukuran suhu tubuh dengan waktu deteksi lebih cepat dan dapat mengukur lebih banyak suhu tubuh dalam waktu singkat, thermogun ini dapat ditembakkan di telinga maupun dahi. Termometer inframerah akan menangkap pancaran energi yang dilepaskan oleh objek melalui elemen penginderaan dan mengubahnya menjadi sinyal listrik (H. Y. Chen et al., 2020).

Di era modern saat ini, masyarakat umum sudah sangat mengandalkan alat telekomunikasi smartphone untuk mengendalikan berbagai macam alat dengan berbagai macam keperluan. Saat ini sudah banyak alat-alat keperluan manusia yang berbasis IOT, Menurut Burange & Misalkan, "Internet of Things" (IOT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi dua arah langsung secara fisik antara manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Burange & Misalkar, 2015). Internet Of

Thing (IOT) memberikan kemudahan dalam penggunaan perangkat karena Internet Of Thing (IOT) mengefisiensi tenaga (Xu et al., 2014) dan waktu kerja serta penghematan energi listrik (Efendi, 2018). Internet Of Things menggunakan beberapa teknologi yang digabungkan menjadi satu kesatuan seperti sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan (Zanella et al., 2014), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan untuk dikumpulkan dianalisis oleh system (Iera et al., 2010) dan membuat keputusan (M. Chen et al., 2014). Kita dapat melihat kebutuhan termometer tembak semakin meningkat di era pandemic ini maka pengembangan Thermogun contactless wireless logger berbasis Internet of Thing (IOT) sangat diperlukan. Selain sebagai early warning system bagi orang dengan gejala demam, juga sebagai data bagi instansi terkait seperti sekolah atau industri menganalisa keadaan kesehatan murid atau karyawannya. Alat ini bahkan dapat digunakan lebih jauh bagi instansi pemerintah untuk mendapatkan data secara realtime untuk keperluan penelitian dan tindakan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk apakah thermogun dapat bekerja dengan berbasis Internet Of Thing (IOT) dengan kemampuan data logging agar para pengguna dapat mengakses data suhu yang telah diambil, mengetahui kemampuan kerja dari thermogun berbasis IOT dan melakukan uji perbandingan menggunakan PID sebagai pembandingan dan elitech sebagai referensi.

## METODE

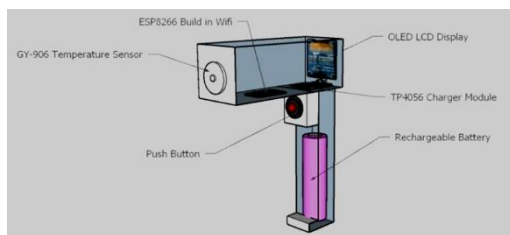
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D dan model ADDIE dengan tiga tahap prosedur pengembangan yaitu (1) Analysis, (2) Design, (3) Development. Data yang diperoleh berupa data kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif yang diperoleh dari angket. Sumber data terdiri dari 1 orang ahli, 9 orang calon guru Fisika SMA, 1 orang pengguna aktif thermometer. Penelitian ini dimulai dari merancang bangun prototipe alat thermogun berbasis Internet Of Thing (IOT), setelah itu dilakukan kalibrasi menggunakan metode Latent heat sekaligus melakukan studi perbandingan dengan alat logger suhu komersial terstandar. Karena adanya Internet Of Thing (IOT) yang disematkan, maka alat ini dapat bekerja secara otomatis dan terhubung dengan aplikasi BLYNK sehingga pengguna dapat melihat historical data yang tercatat. Untuk mengetahui keakuratan alat maka dilakukan perhitungan ketidakpastian. Semakin kecil nilai ketidakpastian

maka semakin akurat dan presisi hasil penelitian atau pengujian yang dilakukan (Kristiantoro et al., 2016).

Ada 3 tahapan dalam penelitian ini, pertama merupakan tahapan pembuatan alat yaitu mempersiapkan hardware dan software selanjutnya merupakan tahapan uji kelayakan alat dengan cara membandingkan thermogun dengan elitech sebagai referensi dan PID sebagai acuan, setelah di uji maka tahapan terakhir merupakan tahapan analisis data:

## 2.1 Hardware

Pada tahapan pembuatan hardware, Alat ini dirancang secara portabel dan dapat mengukur suhu dengan menggunakan semua fitur manual maupun kontrol jarak jauh yang ada thermogun, maka dari itu thermometer ini di design agar mudah di pegang maupun diletakkan secara berdiri. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan design dan bahan yang ada pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Design Thermogun

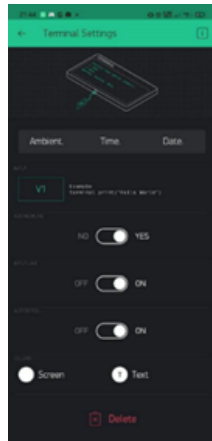
## 2.2 Software

Pada bagian software terbagi menjadi instalasi software Arduino IDE, instalasi board, instalasi driver USB, instalasi library, pengaturan aplikasi blynk, dan pembuatan program. Langkah pertama diawali dengan mendownload aplikasi Arduino-IDE di <https://www.arduino.cc/en/software> dan diinstal sesuai dengan kebutuhan board yang akan digunakan. Tahap selanjutnya yaitu instalasi board, Pada pembuatan thermogun ini, digunakan mikrokontroler ESP8266, namun secara default, Arduino IDE belum menyediakan board tersebut, namun memberikan dukungan untuk bisa menambahkan board ESP8266. Untuk itu perlu dilakukan instalasi board atau penambahan board ESP8266, sehingga dapat dilakukan pemrograman dan pengunggahan program melalui software Arduino IDE. Pada tahap ini kita perlu membuka aplikasi arduino dan memilih file preference, selanjutnya Isi bagian "Additional Boards Manager URLs" dengan [http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json), lalu klik "OK". Pada bagian bar atas, pilih "Tools" dan pilih "Board: "Arduino Uno"",

Pada Boards Manager, lakukan pencarian untuk "esp8266" (Sesuai dengan board yang akan digunakan), Pada bagian esp8266, pilih versi terbaru yaitu 3.0.2 lalu klik "Install" jika board sudah terinstal dengan baik maka tahap selanjutnya merupakan instalasi driver USB. Untuk bisa melakukan pengunggahan program dari software Arduino IDE ke dalam mikrokontroler, diperlukan adanya kabel USB untuk memindahkan data dari komputer ke dalam mikrokontroler. Board ESP8266 menggunakan driver USB CH340. Rata rata komputer belum memiliki driver tersebut, maka dari itu perlu dilakukan instalasi driver CH340 agar dapat dilakukan proses pengunggahan data dari komputer ke mikrokontroler, pada tahap pertama buka link berikut untuk men-download driver USB [https://drive.google.com/file/d/1W4cE4taMgXdUuI\\_xav5FeRziWvyqU2kFG/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1W4cE4taMgXdUuI_xav5FeRziWvyqU2kFG/view?usp=sharing) , pada tahap ini kita hanya perlu mendownload dan menginstal bagian device manager, lalu Berdasarkan tampilan Device Manager, maka ESP8266 berada di COM4. Nomor COM harus dicatat karena pada pengaturan board di Arduino nantinya juga akan menggunakan nomor COM ini. Setelah itu buka aplikasi arduino IDE dan klik tools, Pada bagian "Port" pilih port COM4 dalam tahap ini harus disesuaikan dengan yang tercantum pada device manager sebelumnya.

Tahap selanjutnya adalah instalasi library, Arduino IDE merupakan software pemrograman yang terbuka, sehingga banyak sekali pengguna yang tidak hanya sekedar menggunakan Arduino, namun juga berkontribusi dalam pembuatan sebuah library. Pada dasarnya library adalah sekumpulan kode dengan fungsi fungsi khusus yang dapat dipanggil dan digunakan pada saat pembuatan program. Penggunaan library memberikan kemudahan dalam proses pembuatan program, program dan algoritma dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan fungsi alat yang diinginkan, selanjutnya tahap akhir yaitu Pengaturan Aplikasi Blynk, Buka aplikasi Blynk yang telah terdownload pada handphone Anda lalu login menggunakan email yang ingin digunakan lalu uliskan nama project, misalnya pada project ini adalah "Visitor Counter" dan alat yang digunakan ada ESP8266. Lalu klik "Create", nantinya Anda akan menerima Auth Token yang akan dikirimkan ke Email yang telah terdaftar di Blynk. Klik tanda (+) pada aplikasi Blynk untuk menambahkan widget, lalu Pilih "Terminal" pada Widget Box untuk menampilkan nilai dalam model terminal, Klik pada widget terminal yang telah ditambahkan ke papan

kerja. Tulis nama data yang ingin ditampilkan pada terminal yaitu “No. Temperature. Ambient. Time. Date.” dan pilih pin virtual V1. Pengaturan lain seperti pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengaturan Widget pada aplikasi Blynk

Setelah semua widget ditambahkan, maka tahap selanjutnya yaitu Pembuatan Program, pembuat program merupakan tahap akhir dari tahap pembuatan software. Langkah pertama Buka aplikasi Arduino IDE yang telah terinstall pada laptop Anda, lalu tulis program yang algoritmanya telah ditentukan. Kode library, driver, serta pemrograman Arduino IDE pada project ini dapat diunduh melalui link <https://drive.google.com/file/d/1BEsxAdbmqIqMm3sUcLyFuL16Rdnw-9az/view?usp=sharing>, Pada coding bagian “char auth[]” baris ke 10, tempel auth token auth token Blynk yang telah Anda salin sebelumnya. Auth token ini telah dikirim melalui email seperti yaitu step instalasi Blynk, Pada coding bagian “char ssid[]” baris ke 11, tulis SSID atau nama WiFi/Hotspot yang ingin dihubungkan dengan ESP8266, langkah terakhir Pada coding bagian “char password[]” baris ke 12, tulis password WiFi/Hotspot yang ingin dihubungkan dengan ESP8266.

### 2.3 Tahap Uji Coba Alat dan Pengambilan Data

Setelah hardware dan software telah selesai di rancang maka thermogun akan masuk ke tahap uji coba alat, dala penelitian ini uji coba dilakukan dengan membandingkan Termometer internet of think dengan elitech dan dikontrol dengan PID (proportional integral derivative controller). untk tahap uji coba kita perlu menyiapkan thermogun ,PID (proportional integral derivative controller) sebagai pembanding dan Elitech sebagai referensi, Saat suhu telah stabil catat suhu dengan banyak data yang telah dibutuhkan, pada uji coba alat ini thermogun, PID dan

elitech akan mengukur suhu dengan beberapa ukuran yaitu 10 °C, 20 °C, 30 °C,40 °C , 50 °C , 60 °C , 70 °C , 80 °C, 90 °C dengan masing-masing 10 data. Suhu 10 °C sebanyak 10 data, suhu 20 °C sebanyak 10 data, suhu 30 °C sebanyak 10 data, suhu 40 °C sebanyak 10 data, suhu 50 °C sebanyak 10 data, suhu 60 °C sebanyak 10 data, suhu 70 °C sebanyak 10 data, suhu 80 °C sebanyak 10 data, suhu 90 °C sebanyak 10 data dengan jarak tembak pada jarak yang sama yaitu 15 cm. Dalam pengambilan data ada beberapa hal yang akan di catat dan dihitung, hal pertama yang dilakukan adalah menentukan persentase kesalahan, akurasi alat ukur, dan presisi alat ukur ketepatan (*accuracy*) dengan persamaan di bawah ini,

$$\text{Persentase kesalahan} = \frac{Y_n - X_n}{X_n} \times 100 \% \quad [1]$$

Dimana :

Y<sub>n</sub> : Nilai yang terbaca pada alat ukur

X<sub>n</sub> : Nilai sebenarnya

Sehingga akurasi alat dapat ditentukan melalui persamaan :

$$A = 1 - \left| \frac{Y_n - X_n}{X_n} \right| \quad [2]$$

dimana A adalah ketepatan hasil pengukuran (Akuasi), maka prosentase akurasi dari sistem pengukuran dapat ditentukan melalui persamaan:

$$\% A = 1 - \left| \frac{Y_n - X_n}{X_n} \right| \times 100 \% \quad [3]$$

dengan % A adalah ketepatan rata-rata hasil pengukuran (%). Ketelitian (*Precision*) dapat diekspresikan dalam bentuk matematika sebagai berikut :

$$\text{Presisi} = 1 - \left| \frac{Y_n - \bar{X}_n}{\bar{X}_n} \right| \quad [4]$$

Keterangan :

X<sub>n</sub> : Nilai dari pengukuran ke-n dan

$\bar{X}_n$  : Rata-rata dari set-n pengukuran

Menurut (Asrizal et al., 2012) berpendapat bahwa untuk menentukan analisis akurasi dan presisi hasil pengukuran yaitu menggunakan standar deviasi dan ketidakpastian relatif. Hasil pengukuran dinyatakan dalam  $X \pm \Delta X$  yang kemudian dapat ditentukan nilai rata-rata, standar deviasi, kesalahan mutlak, kesalahan relatif, dan pelaporan hasil pengukuran. Nilai rata-rata pengukuran dapat dinyatakan dengan.

$$\bar{X} : \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n X_n \quad [5]$$

Keterangan :

X<sub>n</sub> : nilai dari data ke-n

N : jumlah total pengukuran

Untuk mengukur standar deviasi dapat digunakan persamaan :

$$\Delta : \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{n-1}} \quad [6]$$

Keterangan :

$\Delta v$  : Nilai standar deviasi (m/s)

$v_i$  : Nilai data ke- i (m/s)

$\bar{v}$  : Nilai rata-rata (m/s)

Dari hasil pengukuran dapat dilihat seberapa besar kesalahan relatif pengukuran pada alat dengan menggunakan persamaan :

$$KR ; \frac{\Delta v}{\bar{v}} \times 100 \% \quad [7]$$

Keterangan :

KR : Ketidakpastian relatif (%)

$\bar{v}$  : Nilai rata-rata pengukuran (m/s)

Pelaporan hasil pengukuran terhadap suatu besaran dapat dinyatakan dengan:

$$H : \bar{v} \pm \Delta v \quad [8]$$

dimana H adalah hasil pengukuran (m/s).

Ketidakpastian ini dihitung menggunakan standard error mengikuti persamaan berikut ini .(Harjunowibowo et al., 2019).

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n} \quad [9]$$

$$\Delta T = \sqrt{\frac{\sum (T_1 - \bar{T})^2}{n(n-1)}} \quad [10]$$

dimana panjang gelombang terukur dengan  $i=1,2,3,\dots,n$ , dan n adalah banyaknya data.

Data kuantitatif untuk melihat kelayakan alat diperoleh dari angket tertutup yang telah dijawab oleh ahli, *reviewer*, dan mahasiswa pada tahap validasi. Kemudian data dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Tujuan dari statistik deskriptif adalah untuk mendeskripsikan kondisi subjek yang akan diteliti. Statistik deskriptif dilakukan dengan mengelompokkan aspek-aspek penilaian di dalam angket yang meliputi aspek fisik thermogun dan pemahaman para pengguna terhadap cara pakai thermogun. Kuantisasi data yang dilakukan dengan menjumlahkan skor setiap komponen. Skor tersebut dikategorikan ke dalam lima kriteria, dengan rumusan seperti di bawah ini.

Tabel 1. Kategori Penilaian

Nilai	Kategori
1	Sangat Kurang
2	Kurang
3	Baik
4	Sangat Baik

Tabel 2. Kategori Penilaian skala likert

Rentan Score	Kategori
$X \geq Mi + 1.Sbi$	Sangat Baik
$Mi + 1.Sbi > X \geq Mi$	Baik
$Mi > X \geq Mi - 1.Sbi$	Kurang
$X < Mi - 1.Sbi$	Sangat Kurang

Sumber: (Djemari Mardapi, 2018)

Keterangan:

X = Skor responden

Mi = Mean ideal

Sbi = Simpangan baku ideal

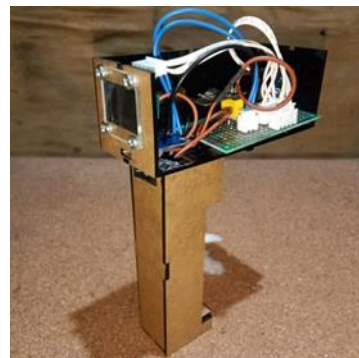
Mi = 1/2 (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

Sbi = 1/6 (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Tahap Analisis Alat

- Dalam Alat pengukur suhu ini bertujuan untuk mengetahui suhu tubuh atau target serta suhu ambient (suhu ruang). Thermogun berbasis Internet Of Thing (IOT) menggunakan aplikasi blynk ini memiliki beberapa bagian, bagian bagian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini

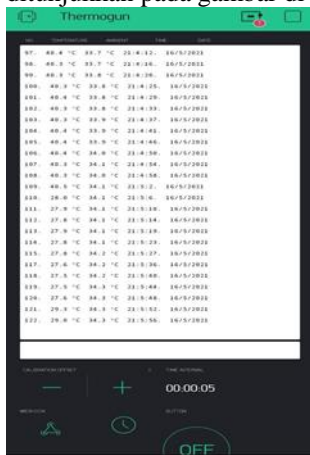


Gambar 3 Bagian Thermogun

Bahan thermogun ini terdiri dari bahan akrilik yang menjadi body dari thermogun ini, bagian pokok yang ada pada thermogun ini yaitu sensor suhu GY 906 dan mikrokontroler ESP8266 yang berada pada bagian dalam thermogun. Pada bagian atas alat terdapat sensor suhu GY 906 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu benda atau target maupun suhu ruang yang akan diukur. Adapun sisi depan atas



terdapat led yang letaknya berhadapan dengan user (pengguna) yang akan menunjukkan angka derajat suhu yang terukur. Bagian bawah led terdapat akses pengisian daya baterai (modul charger) untuk thermogun, modul charger ini terhubung dengan baterai yang memiliki tegangan 3,3 V. Mikrokontroler ESP8266 yang terhubung dengan aplikasi Blynk pada android yang berfungsi untuk menampilkan data hasil percobaan dengan menggunakan aplikasi Blynk, output berupa nilai suhu pada interval waktu yang telah ditentukan. Terdapat tombol pada bagian belakang modul charger sebagai tombol button untuk mengambil data secara manual bila dibutuhkan, dan terdapat tombol on/off pada bagian depan sebagai pengatur on/off thermogun. Tampilan aplikasi Blynk pada termometer ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

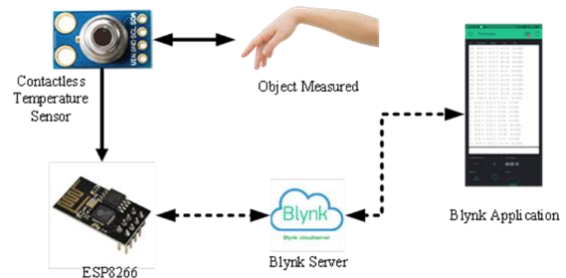


Gambar 4. Tampilan aplikasi Blynk

- Prinsip kerja dari IOT (Internet Of Thing) adalah dengan mendekatkan benda ke thermogun dengan jarak tertentu dan diposisikan hingga thermogun dapat mendeteksi suhu benda atau target tersebut. Setelah thermogun dan benda sudah berada pada posisi jarak yang tepat maka pengguna (user) tidak perlu menekan tombol button pada thermogun karena suhu akan otomatis terdeteksi, namun jika pengguna ingin melakukan secara manual maka pengguna dapat menekan tombol button yang terdapat pada thermogun sebanyak satu kali. Suhu yang telah terdeteksi menggunakan thermogun dapat dilihat di aplikasi Blynk yang ada pada android ataupun dilihat di layer lcd thermogun. Interval waktu pengukuran pada thermogun ini dapat diatur pada aplikasi Blynk sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ketika benda berada pada jarak yang tepat maka akan dilakukan pembacaan suhu dan nilai pengukuran akan ditampilkan secara langsung pada lcd dan aplikasi Blynk.

Adapun dalam tampilan pada aplikasi Blynk secara otomatis diantaranya suhu ambient (suhu

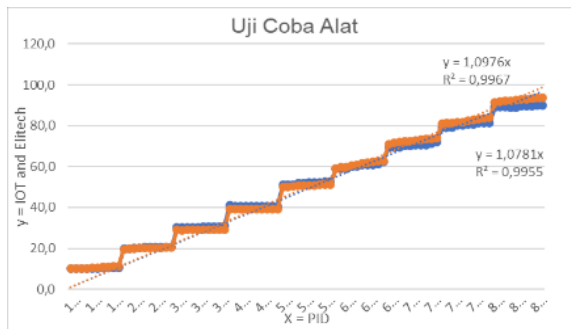
ruang) (oC), suhu target (oC), waktu tanggal pengambilan data. Untuk mulai menggunakan alat, pengguna perlu menyalakan switch dan menunggu beberapa detik hingga layer pada thermogun menyala. Selanjutnya perlu dilakukan penyediaan jaringan wifi dengan menyalakan hotspot pada smartphone dengan id dan password yang sesuai. Selanjutnya alat dapat langsung digunakan untuk mengukur suhu, dengan cara mengarahkannya ke objek yang ingin diukur suhunya. Data suhu real time, suhu sebelum, dan waktu pengambilan suhu sebelum dapat dilihat di layar pada alat dan di aplikasi Blynk. Apabila pengguna ingin melakukan pengambilan dan penyimpanan data, maka pengguna perlu menekan tombol yang ada pada alat. Pada aplikasi blynk, pengguna dapat melihat hasil rekaman data suhu beserta waktu pengambilannya. Melalui aplikasi Blynk, pengguna juga dapat melakukan pengambilan data secara otomatis dengan interval tertentu. thermogun IOT (Internet Of things)



Gambar 5. rancangan prinsip kerja

### 3.2 Tahap Analisis Uji Coba Alat

Dari hasil data percobaan kalibrasi dan uji alat dapat dilihat dari total rata-rata suhu yang tercatat oleh termometer berbasis IOT (internet of things) dapat dilihat bahwa suhu yang dicatat oleh termometer IOT (INTERNET OF things) memiliki selisih yang kecil terhadap elitech, PID (proportional integral derivative controller). Dapat dilihat bahwa terdapat selisih antara termometer IOT (internet of thing) dengan PID (proportional integral derivative controller) dan Elitech yang diperoleh melalui analisis hasil percobaan dengan mengukur suhu air mendidih dan air es yang dihitung berdasarkan teori. Tingkat akurasi pada alat termometer berbasis IOT (internet of thing) menggunakan aplikasi Blynk sebesar 99%. Dari data pengujian alat didapatkan grafik sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik uji coba alat

Dari data grafik uji coba alat termometer IOT (internet of thing) dengan PID (proportional integral derivative controller) sebagai acuan dan Elitech sebagai referensi didapatkan persamaan sebagai berikut :

- IOT (internet of thing) terhadap PID :  
 $y = 1,0976 x$  ,  $R^2 = 1,9967$
- Elitech terhadap PID :  
 $y = 1,0781x$ ,  $R^2= 0,9955$

Sehingga dapat dikatakan bahwa termometer berbasis IOT (internet of thing) dengan menggunakan aplikasi

Blynk ini layak digunakan untuk alat pendukung proses pembelajaran tatap muka di sekolah maupun di instansi lain. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sensor suhu yang bekerja dapat dijadikan pengukur suhu otomatis yang baik serta dapat dimonitor secara baik melalui aplikasi Blynk.

Adanya selisih atau perbedaan antara besarnya suhu hasil percobaan dengan teori dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kurang teliti dalam mengatur suhu air, adanya perubahan suhu udara yang mempengaruhi suhu air saat diukur, uap air yang menutupi permukaan sensor sehingga suhu yang terdeteksi sedikit mengalami perubahan, serta kestabilan suhu yang belum dapat distabilisasi dengan baik.

### 3.2. Tahap Analisis Uji Kelayakan Alat

Pada data angket penilaian produk dapat dilihat bahwa bentuk thermogun terlihat ,udah untuk digunakan dan mendapatkan nilai baik dari para responden, Bahan thermogun dinilai terlihat cukup kuat dan Lcd memperlihatkan data suhu yang cukup akurat, Letak fiture sudah dinilai tepat pada alat thermogun, Fiture yang terdapat pada thermogun dimengerti dengan baik dan cepat, serta tata letak tulisan pada thermogun sudah tepat dan dikategorikan baik, responden merasa thermometer ini cukup untuk memberi keefektifan pengguna dalam mengukur suhu, dan cukup untuk melakukan pengukuran suhu lebih efisien dan efektif, secara keseluruhan alat thermogun dan penggunaan aplikasi BLYNK cukup dapat dipahami dengan baik, data yang ditampilkan cukup mudah dipahami, bentuk data dari thermogun

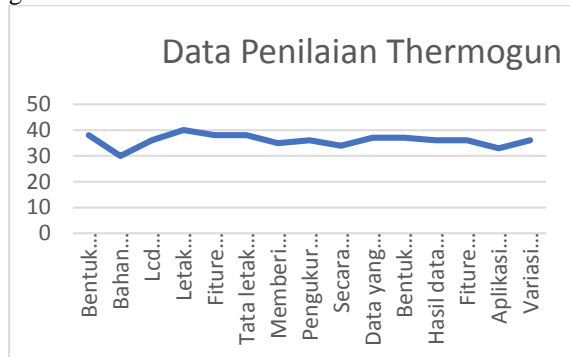
dapat dibaca dengan cukup mudah, hasil data cukup mudah untuk dipahami para responden, fiture yang ada pada aplikasi blynk cukup membantu mendapatkan lebih banyak data, aplikasi BLYNK cukup mudah untuk dipakai, dan variasi data yang ada cukup membantu responden dalam mencatat suhu.

Berdasarkan pengambilan data yang dilakukan, dapat dianalisis kelebihan dan kekurangan termometer berbasis IOT (internet of thing) menggunakan aplikasi Blynk, Kelebihan alat ini yaitu Perhitungan suhu dapat dihitung secara otomatis, Historical data yang tercatat dengan baik sehingga dapat dilihat beberapa kali, Dapat mendeteksi suhu hingga 100 oC, Alat mudah dioperasikan dan dikendalikan dari manapun selama terhubung dengan jaringan internet. Kekurangan alat ini yaitu Jarak yang digunakan harus dekat dengan benda atau sasaran pengukuran dengan jarak 15 cm dari sumber dan Membutuhkan waktu beberapa detik saat menghidupkan thermogun.

Pada data angket penilaian produk terdapat dua kategori yaitu penilaian tampilan media dan penilaian penggunaan. pada pertanyaan bentuk thermogun terlihat mudah untuk digunakan dan mendapatkan nilai baik dari para responden,

Untuk pertanyaan bahan thermogun terlihat kuat dan mendapatkan nilai baik dari para responden, pada pertanyaan Lcd memperlihatkan data suhu secara akurat para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan letak fiture sudah tepat pada alat thermogun responden memberikan nilai sangat baik, pada pertanyaan tata letak tulisan pada thermogun sudah tepat para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan data yang ditampilkan mudah dipahami dan para responden memberikan nilai baik. dari segi penilaian penggunaan, pada pertanyaan fiture dapat dimengerti dengan cepat para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan memberi keefektifan pengguna dalam mengukur suhu para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan pengukuran suhu lebih efisien dan efektif para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan secara keseluruhan alat thermogun dan penggunaan aplikasi BLYNK dapat saya pahami para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan bentuk data dari thermogun dapat saya baca dengan mudah pada responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan Hasil data mudah untuk saya pahami para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan fiture yang ada pada aplikasi blynk membantu mendapatkan lebih banyak data para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan aplikasi BLYNK mudah untuk dipakai para responden memberikan nilai baik, pada pertanyaan variasi data yang ada membantu saya dalam mencatat suhu dan para responden memberikan nilai baik. berdasarkan

data yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa dari segi tampilan alat thermogun dinilai sangat baik, dan pada segi penggunaan dinilai sangat baik pula .data hasil angket penilaian alat dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 7. Grafik kelayakan alat

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan Termometer berbasis IOT (internet of thing) menggunakan aplikasi Blynk, diperoleh kesimpulan bahwa rancangan alat percobaan termometer IOT (internet of thing) adalah sebagai berikut: (a) Alat digunakan untuk melakukan pengukuran suhu dengan titik terendah 0°C dan suhu tertinggi tercatat dapat mengukur hingga suhu 100 °C. (b) Pengukuran suhu dapat dilakukan secara otomatis dengan bantuan aplikasi Blynk dan dapat menyimpan data pada aplikasi tersebut. (c) koreksi kalibrasi dapat dilakukan secara manual pada aplikasi Blynk.

Prinsip kerja dari alat termometer IOT (internet of things) ini yaitu benda yang akan diukur diletakan atau diposisikan dekat dengan sensor pengukur suhu pada termometer, suhu akan terbaca pada layar oled termometer, termometer akan membaca suhu ruang, suhu saat ini, dan catatan suhu sebelumnya. Aplikasi Blynk dapat dihubungkan ke termometer saat hotspot dari smartphone dihidupkan dan dihubungkan dengan termometer IOT , lalu Blynk akan secara otomatis menyimpan catatan pengambilan suhu yang ditangkap oleh termometer.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu menggunakan termometer IOT (internet of things) mendekati hasil perhitungan suhu berdasarkan termometer referensi dan termometer acuan. Adapun akurasi dari alat peraga ini sebesar 99%.

### Daftar Pustaka

Asrizal, A., Yulkifli, Y., & Sofia, M. (2012). Penentuan karakteristik dari sistem

pengontrolan kelajuan motor DC dengan sensor optocoupler berbasis mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, 4(1), 25. <https://doi.org/10.5614/joki.2012.4.1.4>

Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy. *Conference Proceeding - 2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications, ICACEA 2015*, 189–195. <https://doi.org/10.1109/ICACEA.2015.7164693>

Chen, H. Y., Chen, A., & Chen, C. (2020). Investigation of the impact of infrared sensors on core body temperature monitoring by comparing measurement sites. *Sensors (Switzerland)*, 20(10). <https://doi.org/10.3390/s20102885>

Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>

Devrim, I., Kara, A., Ceyhan, M., Tezer, H., Uludağ, A. K., Cengiz, A. B., Yiğitkanlı, I., & Seçmeer, G. (2007). Measurement accuracy of fever by tympanic and axillary thermometry. *Pediatric Emergency Care*, 23(1), 16–19. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e31802c61e6>

Djemari Mardapi. (2018). *Teknik penyusunan Instrumen tes dan nontes* (Ari Setiawan (ed.)). Parama Publisihing.

Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) sistem pengendalian lampu menggunakan raspberry Pi berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>

Fever, E.-R. (2009). *Clinical manual of fever in children* (9th ed.). Springer\_Verlag.

Harjunowibowo, D., Prasetyo, R. A. B., Ahmadi, F., Rahman, T., Wirabuana, R. N., & Zeinelabdein, R. (2019). Improving thermal performance of dwelling single glass windows using secondary glazing in the UK. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(4), 1148–1153. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.4.9461>

Hidayati, F. N., Akhsan, H., & Syuhendri, ). (2016). Identifikasi miskonsepsi siswa kelas X pada materi elastisitas dan hukum hooke di SMA negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*.

Iera, A., Floerkemeier, C., Mitsugi, J., & Morabito,



- G. (2010). The Internet of things. *IEEE wireless communications*, 17(6), 8–9. <https://doi.org/10.1109/MWC.2010.5675772>
- Kristiantoro, T., Idayanti, N., Sudrajat, N., Septiani, A., Mulyadi, D., & -, D. (2016). Ketidakpastian Pengukuran pada karakteristik material magnet permanen dengan alat ukur permagraph. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.14203/jet.v16.1-6>
- Laporte, M., Raeymaekers, V., van Berwaer, R., Vandeput, J., Marchand-Casas, I., Thibaut, H. J., van Looveren, D., Martens, K., Hoffmann, M., Maes, P., Pöhlmann, S., Naesens, L., & Stevaert, A. (2021). The SARS-CoV-2 and other human coronavirus spike proteins are fine-tuned towards temperature and proteases of the human airways. *PLoS Pathogens*, 17(4). <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009500>
- Mintarto, E., & Fattahilah, M. (2019). Efek Suhu Lingkungan terhadap fisiologi tubuh pada saat melakukan latihan olahraga. *JSES : Journal of sport and exercise Science*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.26740/jses.v2n1.p9-13>
- Susanto, F. A. (2020). *Pengukuran suhu tubuh online sebagai pencegahan penyebaran virus flu*. 13(2), 67–74.
- WHO. (2020). *World Health Organization. Situation Report*. Situation Report – 42 [Internet]. 2020 [Updated 2020 March 02; Cited 2020 March 15].
- Xu, L. Da, He, W., & Li, S. (2014). Internet of things in industries: A survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233–2243. <https://doi.org/10.1109/TII.2014.2300753>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>