

BAB II DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian Inayatul Inayah meneliti tentang Analisis Akurasi Sistem Sensor IR MLX90614 Dan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Arduino Terhadap Termometer Standar. Menggunakan metode jarak perbandingan langsung dengan sensor IR MLX90614 dan Termometer standar yang diuji dengan metode *repeatability* sebanyak 3 kali pada jarak yang berbeda dengan 3 telapak tangan yang berbeda usia. Sistem akurasi akan baik-baik saja apabila memiliki nilai error $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, dari akurasi pada pengujian jarak 10,20 dan 30 cm yang memiliki rata-rata akurasi 99,7%, 99,5%, dan 99,7% [4].

Penelitian Rizki Pardamean Sinaga Bambang Widodo, Susilo, Stepanus, Deri Elfando meneliti tentang Rancang Bangun Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Manusia Otomatis Tanpa Kontak Fisik Dengan Sensor Suhu MLX90614 Berbasis Arduino Uno Pada Bilik Disinfektan. Menggunakan metode pengukuran suhu tubuh tanpa kontak langsung secara otomatis dengan menggunakan sensor suhu MLX90614. Alat ini memiliki alarm apabila suhu lebih dari $37,5^{\circ}\text{C}$ dengan jarak pengukuran 0,1 sampai 10CM dengan tingkat akurasi sebesar 99.91% [5].

Penelitian I Wayan Sukadana, I Made Ade Kristanto, I Wayan Sugara Yasa meneliti tentang Thermoeter Bicara sebagai upaya deteksi dini COVID-19 berbasis mikrokontroler ESP8266 dengan metode perbandingan Prototype Thermometer dengan Thermogun dalam kondisi normal dengan suhu tubuh yang terukur $36,2^{\circ}\text{C}$ sampai $36,8^{\circ}\text{C}$. Hasil pengujian dilakukan sebanyak 10 kali terhadap sistem thermogun konvensional memiliki perbedaan suhu 0°C - $0,4^{\circ}\text{C}$. Dengan 2 kali pengujian memiliki perbedaan suhu sampai $0,2^{\circ}\text{C}$ dan $0,4^{\circ}\text{C}$ untuk 8 kali pengujian terjadi penurunan suhu hingga $0,1^{\circ}\text{C}$ - $0,3^{\circ}\text{C}$ maka dari itu terdapat selisi suhu dari system yang dibuat dengan thermogun sebesar 0°C - $0,4^{\circ}\text{C}$ [6].

Penelitian Afrizal Awlan Suryandaru, Nyoman Putra Sastra, I Gst A Komang Diafari Djuni meneliti tentang Prototipe Sistem Monitoring Dan Penggantian Otomatis Intravenous Fluid Drops penelitian ini merancang sebuah sistem monitoring dan penggantian otomatis yang bertujuan mempermudah perawat dalam melakukan pemanatauan serta pergantian infus memanfaatkan

aplikasi Telegram yang terintegrasi dengan nodeMCU ESP8266. Hasil penelitian apabila sensor inframerah berlogika 1 apabila infus lebih dari 50ml, dan 5 jika kurang dari 50ml, respon data ke telegram mencapai 01,10 detik, sedangkan respon tercepat menerima perintah bot telegram mencapai 05,70 detik [7].

Penelitian Brian Sahuleka, Resmana Lim, dan Petrus Santoso meneliti tentang Sistem Data Logging Sederhana Berbasis *Internet Of Things* untuk memantauan Suhu Tubuh dan Detak Jantung dengan menggunakan teknologi IOT pada web server *Thingspeak* yang berfokus pada pemantauan data suhu tubuh dan detak jantung. Hasil pengujian dilakukan dengan membaca sensor suhu tubuh dilakukan sampai 15 kali dalam waktu pengiriman setiap 20 detik, pengujian ini dilakukan server dapat menangani data maupun notifikasi berjalan dengan baik [8].

2.2 Dasar Teori

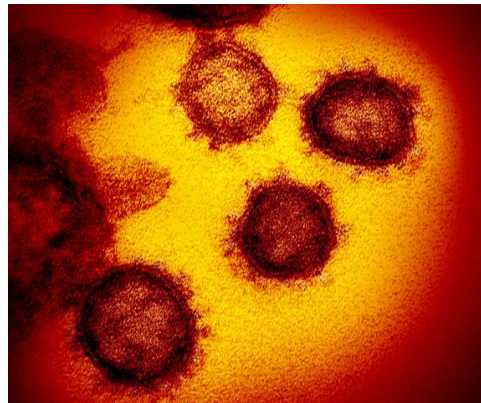
Pada dasarnya peneliti membuat alat yang digunakan untuk mencegah terjadinya penularan virus corona di lingkungan masyarakat dengan menggunakan *hand sanitizer* otomatis dan monitoring suhu tubuh yang berbasis IOT (*Internet Of Things*). Secara teori *hand sanitizer* yang digunakan yang berbahan cairan/*gel* yang dipompa dengan menggunakan motor servo yang dilengkapi sensor suhu yang diaktifkan dengan sensor halangan seperti sensor ultrasonik dengan jarak tertentu, yang nantinya data sensor suhu tersebut akan dikirimkan ke platform *thingspeak* melalui internet.

Pertama pada 2.2.1 membahas tentang Corona COVID-19 yang merupakan dasar dari sebuah wabah penyakit yang menyebar hingga ke seluruh penjuru negara lainnya. 2.2.2 membahas tentang *Internet Of Things* yang merupakan konsep dari konektivitas internet yang tersambung dari satu perangkat ke perangkat lainnya. 2.2.3 membahas tentang ESP2866 merupakan module dari sebuah perangkat mikrokontroler. 2.2.4 membahas tentang sensor *ultrasonic* ini perangkat yang dapat mengukur jarak dari suatu objek. 2.2.5 membahas tentang sensor suhu, sensor suhu disini menggunakan sensor MLX90614 ini memiliki radiasi inframerah yang dapat mengukur suhu tubuh manusia. 2.2.6 membahas tentang LCD karakter yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari pengukuran suhu tubuh manusia. 2.2.7 membahas tentang Modul I2C yang berfungsi untuk

menyambungkan ESP8266 dengan LCD. 2.2.8 membahas tentang *thingspeak* yang berfungsi sebagai penyedia layanan platform IOT berbasis WEB, sehingga dapat mengirim, menerima, dan melihat data.

2.2.1 Corona COVID-19

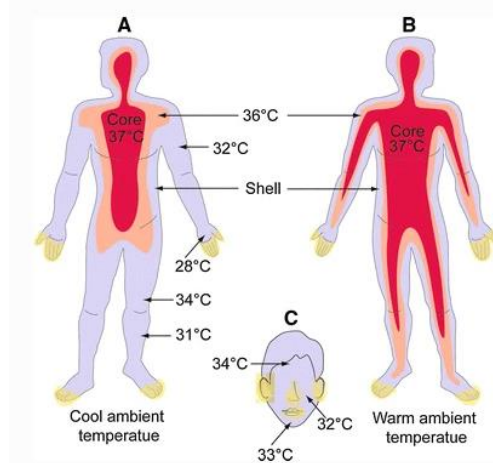
COVID-19 atau coronavirus adalah penyakit menular yang disebabkan oleh sindrom pernafasan akut coronavirus 2 (*severe respiratory syndrome coronavirus 2* atau SARS-coV-2). Coronavirus ini pertama kali terdeteksi di Wuhan, Hubei, China pada tahun 2019. Coronavirus dapat menyebabkan gejala gangguan pernapasan akut pada manusia, seperti demam di atas 38°C, batuk, dan sesak napas. MERS (Sindrom Pernafasan Timur Tengah) dan SARS (Sindrom Pernafasan Akut Parah) juga dapat dikaitkan dengan kelemahan, nyeri otot, dan diare. Pasien dengan COVID-19 yang parah dapat mengalami pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian. COVID-19 dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui kontak dekat dan droplet (percikan cairan dari bersin dan batuk), bukan melalui udara. Bentuk COVID-19 seperti yang terlihat dengan mikroskop elektron (cairan pernapasan/pin prick) dan bentuk COVID-19 digambarkan sebagai virus yang memiliki mahkota [9].



Gambar 2. 1 Corona COVID-19 [10].

2.2.2 Suhu tubuh

Suhu adalah pengukuran dari suatu panas yang dihasilkan oleh tubuh. Suhu tubuh merupakan suatu faktor yang menjadi penentu atau pertanda dalam menentukan kesehatan seseorang. Suhu tubuh diperoleh dari keseimbangan antara produksi dan pengeluaran panas dari tubuh yang hilang ke lingkungan. Suhu tubuh manusia dikatakan normal apabila memiliki suhu berkisar antara 36°C sampai 37,5°C diukur dengan metode pada bagian tubuh ketiak [11].



Gambar 2. 2 Suhu tubuh manusia [29]

2.2.3 Internet Of Thing (IOT)

Internet of things (IoT) pertama kali digunakan oleh seorang pelopor teknologi dari Inggris bernama Kevin Ashton pada tahun 1999, menurut Kevin Ashton *Internet of things* (IOT) adalah sistem yang saling terhubung antara objek fisik ke internet dengan melalui sebuah sensor, beliau juga yang menemukan istilah *Radio frequency Identification* (RFID) yang berfungsi untuk menandai objek fisik yang bertujuan untuk melacak dan menghitung barang secara otomatis tanpa bantuan manusia melalui jaringan internet. Komponen Internet of things IOT dirangkum dalam bentuk kombinasi sensor, objek fisik, pengontrol, dan akuator (Bhuvanawari dan Porkodi, 2014).

Dalglish dkk., (2011), Mengatakan Interen Of Things (IOT) merupakan sebuah konsep dimana dunia maya teknologi informasi dapat terintegrasi dengan dunia nyata, sehingga dunia nyata bisa lebih mudah diakses melalui jaringan internet dengan menggunakan komputer. Xis dkk., (2012) mengatakan bahwa *Internet of things* (IOT) digambarkan sebagai perangkat apapun yang terhubung ke internet yang menggunakan sensor dan perangkat lunak yang saling berhubungan untuk melakukan komunikasi, mengumpulkan, dan bertukar data. IOT merupakan perangkat pintar yang saling bertukar informasi satu sama lain kepada pengguna yang menggunakan teknologi nirkabel.

Internet of things atau juga disingkat dengan IOT merupakan konsep teknologi jaringan yang memiliki tujuan untuk memperluas manfaat dari

konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. IOT ini merupakan sebuah jaringan yang menyediakan, mengolah serta mentransfer data informasi dalam bentuk digital yang diperoleh dari perangkat sensor. Sensor pada IOT memiliki fungsi untuk mendeteksi parameter peralatan dengan menggunakan jaringan komunikasi.



Gambar 2. 3 *Internet of things* [12]

Komponen utama dari *Internet of things* adalah :

1. Pengumpulan data

IOT adalah sensor dan akuator yang akan mengumpulkan, menyimpan, mengirim dan bertindak berdasarkan pada data yang ada di sumber.

2. Konektivitas

IOT tidak dapat hadir tanpa adanya konektivitas yang terkoneksi dengan perangkat dan sensor, perangkat teknologi yang memungkinkan untuk melakukan konektivitas yaitu Bluetooth, Wi-Fi, NFC, dan seluler.

3. Orang dan proses

Seiring bertambahnya jumlah perangkat yang terhubung, dengan begitu perlu untuk metode baru dalam mengelola, menafsirkan, dan bertindak pada volume besar yang dihasilkan dan dikumpulkan perangkat. Proposi IOT didasarkan bahwa tindakan akan diambil berdasarkan data ini. Dalam beberapa kasus mungkin adanya tindakan langsung, dilain kasus, data dapat terakumulasi dari waktu ke waktu untuk memebrikan tren. Disinilah peran orang, proses dan manajemen. Integrasi IOT untuk membantu berevolusi diperlukannya orang dan proses.

Setiap *Internet of things* (IOT) memiliki tiga lapisan, tiga dasar lapisan IOT terhubung dengan perangkat dan teknologi yang mencakup setiap lapisan:

1. Lapisan persepsi

Lapisan persepsi disebut juga dengan lapisan sensor pada IOT. Lapisan ini memiliki tujuan untuk memperoleh data dari dunia nyata di lingkungan dengan bantuan sensor dan aktuator. Lapisan ini bertugas mendeteksi, mengumpulkan dan memperoleh informasi kemudian mengirimkannya ke lapisan jaringan.

2. Lapisan jaringan

Lapisan jaringan pada IOT berfungsi melayani perutean data dari transmisi ke berbagai hub dan perangkat IOT yang berbeda melalui jaringan internet. Pada platform ini komputasi awan, gateway internet dan lainnya beroperasi dengan menggunakan beberapa teknologi yang sangat baru seperti WiFi, LTE, Bluetooth, 3G, Zigbee, dan lain-lain. Gateway jaringan berfungsi sebagai mediator antara node-node IOT dengan menggabungkan, memfilter, dan mentransmisikan data dari sensor yang berbeda.

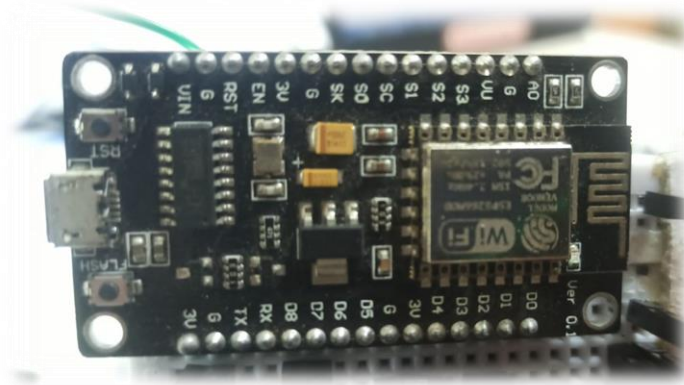
3. Lapisan aplikasi

Lapisan aplikasi menjamin keaslian, integritas, dan kerahasiaan data. Pada lapisan ini IOT bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang pintar [13].

2.2.4 NodeMCU

NodeMCU adalah platform open source yang telah mengembangkan perangkat keras yang terbuka untuk dilakukan modifikasi dan dibangun. Kit/papan pengembangan NodeMCU terdiri dari chip yang kompatibel dengan WiFi, ESP8266. ESP8266 adalah chip Wi-Fi yang memiliki biaya murah yang dikembangkan oleh Espressif Systems yang menggunakan protokol TCP/IP. NodeMCU menggunakan modul-On. Sistem file SPIFFS berbasis Flash (Serial Peripheral Interface Flash File System). NodeMCU diimplementasikan dalam bahasa C dan berlapis pada Espressif NON-OS SDK. Firmware awalnya dikembangkan sebagai proyek pendamping untuk modul pengembangan NodeMCU berbasis ESP8266 yang populer, tetapi proyek tersebut sekarang

didukung oleh komunitas dan firmware sekarang dapat digunakan pada modul ESP apa pun. [14].

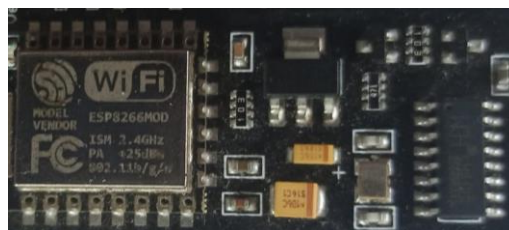


Gambar 2. 4 NodeMCU

2.2.5 ESP2866

ESP8266 adalah modul WiFi yang hanya dapat mengirim atau menerima data melalui jaringan WiFi lokal atau internet. Di era Revolusi Industri 4.0, keberadaan modul ESP8266 menjadi alat yang sangat berguna untuk mengimplementasikan sistem apa saja yang perlu diintegrasikan ke dalam Internet, yang kita sebut dengan *Internet of Things*, karena harganya terjangkau dan kualitasnya sangat tinggi. layanan yang memadai untuk kebutuhan pengguna.

ESP8266 adalah modul WiFi yang berfungsi sebagai mikrokontroler tambahan seperti Arduino untuk terhubung langsung ke jaringan WiFi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya kurang lebih 3,3V dan memiliki tiga mode WiFi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO, dengan jumlah pin tergantung dari jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga modul ini dapat berdiri sendiri tanpa mikrokontroler karena sudah memiliki perangkat seperti mikrokontroler [15].



Gambar 2. 5 ESP8266

- a) Microcontroller: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
- b) Operating Voltage: 3.3V
- c) Input Voltage: 7-12V
- d) Digital I/O Pins (DIO): 16
- e) Analog Input Pins (ADC): 1
- f) UARTs: 1
- g) SPIs: 1
- h) I2Cs: 1
- i) Flash Memory: 4 MB
- j) SRAM: 64 KB
- k) Clock Speed: 80 MHz
- l) USB-TTL based on CP2102 is included onboard, Enabling Plug n Play
- m) PCB Antenna
- n) Small Sized module to fit smartly inside your IoT projects

2.2.6 Sensor *Ultrasonic HCSR04*

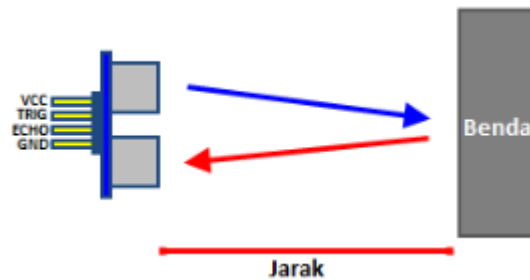
Modul sensor jarak ultrasonic model HC-SR04 memiliki fungsi sebagai pengukur jarak dari suatu objek, akurasi sensor ultrasonic ini bisa mencapai 3mm. Jarak yang dapat diukur oleh sensor ultrasonic model HC-SR04 yaitu dari 2cm sampai 400cm (4m). Modul tersebut termasuk pemancar ultrasonic, penerima dari sirkuit kontrol. Prinsip dasar pada sensor ultrasonic yaitu menggunakan pemacu IO yang setidaknya 10us pada sinyal tingkat tinggi. Modul ultrasonic secara otomatis mengirimkan pulsa ultrasonic sebesar 40kHz. [16].



Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonic HC-SR04.

Sensor ultrasonic ini memiliki cara kerja yaitu dengan menembakkan gelombang ultrasonic pada suatu objek hingga gelombang tersebut sampai pada

permukaan, yang kemudian gelombang tersebut akan dipantulkan kembali lalu ditangkap oleh sensor.



Gambar 2. 7 Cara kerja sensor ultrasonic [17] .

2.2.7 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor pengukur suhu non kontak dengan menggunakan radiasi gelombang infra merah. Sensor MLX90614 dirancang khusus untuk mendeteksi energi pancaran inframerah dan dirancang untuk secara otomatis mengkalibrasi energi pancaran infra merah ke skala suhu.

MLX90614 terdiri dari dua chip yang dirancang dan diproduksi oleh Lexis, yaitu detektor tumpukan pemanas inframerah MLX81101 dan encoder sinyal ASSP MLX90302, yang digunakan khusus untuk memproses keluaran sensor inframerah. Termofil adalah sensor suhu pasif yang mengubah energi panas menjadi energi listrik. [18].



Gambar 2. 8 MLX90614

Fitur dan manfaat MLX90614 yaitu memiliki ukuran yang kecil dengan biaya yang murah, tersedia versi 3V dan 5V, mudah diintegrasikan, memiliki jarak suhu dan jangkauan yang besar yaitu -40°C sampai 125°C untuk suhu sensor dan -70°C sampai 380°C untuk suhu objek, memiliki akurasi yang tinggi

dalam kebutuhan medis, antarmuka digital kompatibel dengan SMBus, terdapat mode tidur untuk mengurangi konsumsi daya. Cara kerja dari MLX90614 ini adalah dengan mendeteksi suatu benda pada pancaran sinar radiasi inframerah, pancaran radiasi tersebut kemudian ditangkap oleh sensor yang kemudian sensor akan melakukan konversimenjadi nilai suhu [19].

2.2.8 Motor Servo

Motor servo merupakan alat yang berupa perangkat mesin atau sistem yang berfungsi sebagai suatu penggerak dalam alat elektronika, Motor servo bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang dilengkapi dengan kendali akselerasi, kendali tersebut memiliki kecepatan serta keakuratan yang tinggi.



Gambar 2. 9 Motor servo

2.2.9 LCD character

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu jenis layar elektronik yang dibuat dengan teknologi logika CMOS dan bekerja dengan memantulkan cahaya disekitarnya ke lampu depan atau dengan memancarkan cahaya dari lampu belakang. LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan untuk menampilkan informasi berupa karakter, huruf, angka atau grafik. [20].



Gambar 2. 10 LCD karakter

2.2.10 Modul I2C (Inter Integrated Circuit)

Inter Integrated Circuit, atau biasa disebut I2C, adalah standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran yang dirancang khusus untuk kontrol IC. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dan *controller*. Tujuan dari fungsi I2C ini adalah untuk menghubungkan LCD ke ESP8266, dimana LCD membutuhkan 16 pin digital dengan modul I2C ini untuk menyimpan menggunakan pin ESP8266. [21].



Gambar 2. 11 Modul I2C

2.2.11 Thingspeak

Thingspeak merupakan sebuah platform IOT (*internet of things*) pada bagian cloud dimana kita dapat mengirimkan atau menerima suatu data dengan menggunakan protokol HTTP dan dapat menampilkan suatu nilai data melalui dashboar yang diberikan secara gratis. Berfungsi sebagai pengumpul data dari berbagai perangkat sensor yang terhubung melalui jaringan komunikasi internet yang dapat diambil data berupa visualiasasi, notifikasi, kontrol dan analisis data [22].

Thingspeak berisikan aplikasi yang bersifat *open source* yang berkerja untuk proses pengambilan dan penyimpanan data yang menggunakan Internet atau menggunakan jaringan lokal, *thingspeak* ini dapat membuat berbagai macam aplikasi monitoring, seperti pelacak lokasi, histori data sensor yang terhubung ke internet melalui perbaruan status. *Thingspeak* dapat diintegrasikan pada perangkat IOT yang memungkinkan untuk menerima data dari berbagai jenis sensor , memiliki fitur analisis data sensor, menyediakan grafik dan data secara visual [23].

2.2.12 Quality Of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) yang disebut juga kualitas layanan merupakan sebuah metode dalam menentukan kemampuan pada suatu kualitas jaringan.

Layanan kinerja ini dapat menentukan tingkat kepuasan pengguna sehingga mampu untuk menyediakan layanan terbaik dengan menganalisis nilai dari parameter-parameter QoS [24].

2.2.13 RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATION (RSSI)

RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATION (RSSI) adalah merupakan salah satu teknologi wireles yang berfungsi untuk mengukur kekuatan sinyal yang diterima oleh perangkat. Nilai RSSI diukur dalam satuan negatif desibel (-db) , satuan desibel (db) tersebut untuk mewakili sebuah nilai RSSI [25].

2.2.14 PERHITUNGAN ERROR

Perhitungan error yang disebut juga galat persentase (*percentage error*) merupakan nilai perkiraan yang dikuarngi nilai asli, dan dibagi dengan nilai asli per 100 kasus (dalam bentuk persen). Galat ini diakibatkan dari salah perhitungan oleh kesalahan alat maupun kesalahan manusia, atau juga disebabkan dari perkiraan perkiraan yang digunakan dalam merumuskan perhitungan misalnya dalam pembulatan [26] .

$$\%ERROR = \frac{|a - b|}{b} \times 100$$

A : nilai perkiraan

B : nilai asli

2.2.15 REGRESI LINIER

Regresi linier merupakan sebuah metode perhitungan untuk menemukan pendekatan antara dua buah variabel agar memiliki nilai kesamaan yang sangat dekat [27].

$$Y = ax + c$$

Y : Respon garis

a : kemiringan garis regresi

x : nilai hasil pembacaan suhu

c : nilai konstanta