

# Monitoring Temperatur Air dan Kecepatan Fan Cooling water Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Siklus Biner

Aldy Mangeber<sup>1)</sup>, Glanny Mangindaan<sup>2)</sup>, Pinrolinvic Manembu<sup>3)</sup>, Reynold F. Robot<sup>4)</sup>  
Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia  
E-mail: [aldymangeber327@gmail.com](mailto:aldymangeber327@gmail.com)<sup>1)</sup>, [glanny\\_m@unsrat.ac.id](mailto:glanny_m@unsrat.ac.id)<sup>2)</sup>, [Pmanembu@unsrat.ac.id](mailto:Pmanembu@unsrat.ac.id)<sup>3)</sup>  
[reynold.robot@unsrat.ac.id](mailto:reynold.robot@unsrat.ac.id)<sup>4)</sup>

Diterima : Desember 2019; Direvisi : Februari 2020; Disetujui : Maret 2020

**Abstrak** — Sistem monitoring temperatur dan kecepatan putar cooling water siklus n-Pentana di PLTP lahendong merupakan sistem monitoring yang bersifat jarak jauh dan sangat membantu untuk memonitoring temperatur dan kecepatan putar cooling water. Untuk memonitoring suatu temperatur dan kecepatan putar cooling water tidak efektif digunakan dengan cara manual apalagi jika berada dari jarak yang sangat jauh. Untuk itulah dibuat suatu sistem yang dapat memonitoring suatu sistem tersebut yang dapat ditampilkan di website, dimana sistem monitoring temperatur dan kecepatan putar cooling water bisa di monitoring secara real time di website. Data temperatur dan kecepatan putar cooling water di kirim ke database dan disimpan.

Adapun beberapa hasil yang dicapai dari penelitian ini sistem yang digunakan berjalan dengan baik, maka data yang ditampilkan di website selama beberapa hari untuk temperatur maksimum pada objek mencapai 59°C sedangkan temperatur disekitar mencapai 53°C, untuk sensor kecepatan putar cooling water nilai 1704 RPM dilihat digrafik mengalami kenaikan kecepatan putar.

**Kata Kunci:** Database Website; IoT; Sensor Temperatur; Sensor IR; Sistem monitoring; Wemos.

**Abstract** — The temperature monitoring system and the rotating cooling water cycle of the n-Pentana cycle at the Lahendong geothermal power plant is a monitoring system that connects remotely and is very helpful for monitoring the temperature and rotating speed of the cooling water. To rotate the temperature and rotating speed of cooling water is not effectively used by manually removing it if the distance is very far. To create a system that can monitor this system that can be discussed on the website, where the temperature monitoring system and the cooling water rotational speed can be monitored in real time on the website. Temperature data and cooling water rotational speed are sent to the database and stored.

As for some of the results achieved from this study the system used is running well, the data displayed on the website for several days for the maximum temperature on the object reaches 59 °C while the ambient temperature reaches 53 °C, for the cooling water rotational speed sensor a value of 1704 RPM seen in the chart increased rotational speed.

**Keywords:** Database Website; Sensor Temperatur; Sensor IR ; IoT; Wemos; system monitoring

## I. PENDAHULUAN

Geotermal atau panas bumi adalah salah satu sumber energi yang tergolong kedalam jenis energi baru terbarukan. Dalam pemanfaatannya, proses pembangkitan listrik panas bumi pada PLTP dengan sumber panas bumi yang berentalpi tinggi

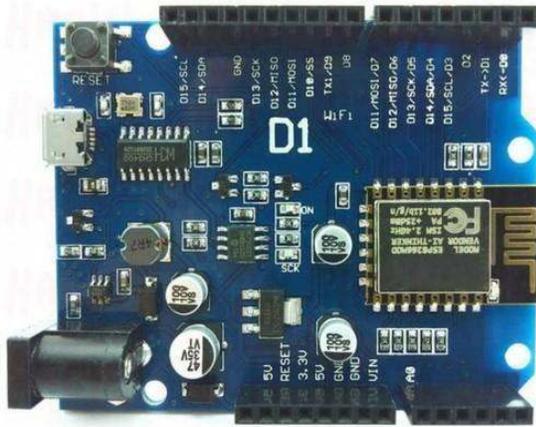
seringkali membuang cairan panas bumi atau brine. Geotermal atau panas bumi merupakan energi baru terbarukan yang bisa dimanfaatkan sebagai energi pembangkit listrik yang disebut PLTP ( Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) .

Monitoring merupakan suatu aktivitas yang memantau sesuatu. Dalam hal ini monitoring dapat dimanfaatkan membantu manusia dalam mengamati suatu objek pada jarak jauh maupun membantu memonitor suatu kejadian yang dapat diantisipasi. Pengembangan Teknologi sekarang ini bertumbuh dengan sangat pesat. salah satunya dalam bidang IoT, Jika dahulu manusia memonitoring dan mengontrol suatu sistem dengan cara manual, sehingga saat ini dikembangkan suatu sistem yang dapat memonitoring temperatur dan kecepatan putar pada cooling water pada siklus N-pentana PLTP lahendong.

Uap panas dipisahkan dari air panas yang dipisahkan di injeksikan kembali reserfer kemudian akan dipanaskan kembali oleh magma dan dimanfaatkan lagi dari separator.uap panas dialirkan ke pembangkit listrik melalui sistem jaringan pipa besar diatas permukaan tanah. Uap panas diproses pemurnian terakhir menghilangkan kotoran-kotoran di scrubber diproses kemudian di alirkan ke pembangkit listrik. dalam penerapan sistem IoT di bidang industri khususnya di pembangkit listrik, sistem monitoring dari jarak jauh ini di buat untuk mempermudah memonitoring dan mengakses suatu sistem yang ada di PLTP lahendong.

### A. Internet of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun manusia ke perangkat komputer. IoT sudah berkembang pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel micro-electromechanical system (MEMS), dan juga internet [1]. Internet of things adalah yang memiliki konsep konektivitas internet yang secara terus-menerus. Lewat internet kita bisa melakukan berbagi data remote control dan berbagai hal [2]. IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin secara terus-menerus yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas berapapun jauhnya. Dimana benda-benda yang setiap hari yang bisa dilengkapi dengan mikrokontroler, pemancar gelombang. Contohnya sensor berfungsi sebagai penerima informasi tentang apa yang ingin dimonitor, misalnya temperatur dan kecepatan putar.



Gambar 1. Wemos D1 R2

### B. Sistem monitoring

Sistem *monitoring* adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Sistem *monitoring* merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data waktu nyata. Proses-proses yang terjadi pada suatu sistem *monitoring* dimulai dari pengumpulan data, seperti data dari *network traffic*, *hardware information*, dan lain-lain yang kemudian data tersebut dianalisis pada proses analisa data dan pada akhirnya data tersebut akan di tampilkan [3]. Yang di *monitoring* yaitu temperatur yang ada di pipa karbonsteel dan kecepatan fan *cooling water*.

### C. Website

*Website* atau Web, dapat diartikan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang dapat menampilkan informasi teks, gambar yang diam atau bergerak, animasi, suara, video, yang dimana membentuk suatu rangkain bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dengan jaringan halaman atau *hyperlink* [4]. atau dengan kata lain *Website* adalah kumpulan bermacam halaman situs, yang terangkum di sebuah domain atau subdomain yang lebih tepatnya berada di dalam WWW ( World Wide Web ) yang di dapat dalam internet. Halaman *website* biasanya terdapat dokumen yang ditulis dalam format *Hyper text Markup Language* ( HTML ). yang di akses melalui HTTP ( *Hypertext Transfer Protocol* ). HTTP adalah protokol aplikasi untuk informasi yang menyampaikan informasi di *server website* untuk ditampilkan kepada para user atau pengguna melalui *web browser* [5].

### D. Perangkat Keras

Adapun sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* menggunakan perangkat keras berupa wemos D1 R2 adalah mikrokontroler berbasis ESP8266 yaitu sebuah modul mikrokontroler nirkabel (Wifi) 802.11 yang kompatibel dengan. Arduino IDE Gambar 1. Tata letak mikrokontroler ini didasarkan pada desain *hardware* Arduino standar dengan proporsi yang sama dengan arduino uno dan Leonardo. Mikrokontroler ini juga sudah termasuk satu set header



Gambar 2 Sensor MLX90614



Gambar 3 Sensor IR

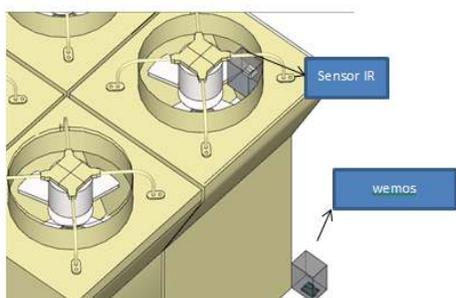
arduino standar yang artinya kompatibel dengan beragam Arduino shield [6]. Kemudian perangkat keras kedua menggunakan Sensor MLX90614 merupakan termometer inframerah yang digunakan mengukur suhu tanpa bersentuhan dengan objek [7]. Sensor ini terdiri dari chip detktor yang peka terhadap suhu berbasis inframerah dan pengondisi sinyal ASSP yang mana terintegrasi dengan TO-39. Sensor ini didukung dengan penguat berderau rendah, ADC 17 bit, unit DSP dan termometer yang memiliki akurasi dan resolusi tinggi Gambar 2. Sedangkan perangkat keras yang terakhir menggunakan sensor IR memiliki pemancar dan penerima IR internal. [8] Infrared Transmitter adalah light emitting diode (LED) yang memancarkan sinar inframerah. Oleh karena itu, mereka disebut IR LED Gambar 3 . Meskipun LED IR terlihat seperti LED normal, radiasi yang dipancarkan oleh IR LED tidak terlihat oleh mata manusia [9]

### F. Database

*Database* yang digunakan untuk menyimpan data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* adalah menggunakan MySQL *database*. MySQL adalah sebuah *database* manajemen sistem (DBMS) yang memiliki fungsi sebagai relasi *database* manajemen sistem (RDBMS). Selain itu MySQL *software* merupakan suatu aplikasi yang bersifat open source serta *server* basis data MySQL yang mempunyai kinerja yang sangat cepat, reliable, dan mudah untuk digunakan serta bekerja. Dikarenakan faktor open source tersebut maka cocok untuk mendemontrasikan proses replikasi basis data. *Database* dalam sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* yang ada dalam *database* yaitu temperatur objek, temperatur sekitar dan RPM untuk satuan tempatur yaitu celcius, sedangkan kecepatan putar RPM . Untuk menyimpan data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* secara otomatis pada *database* ini digunakan bahasa pemrograman PHP [10].

## II. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini yaitu meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras yaitu perancangan desain perancangan desain dan perancangan rangkaian penyambung komponen pendukung sistem. Sedangkan pembuatan perancangan perangkat lunak meliputi diagram alur kerja sistem *monitoring* serta pembuatan program sensor MLX90614 dan sensor IR pada wemos D1 R2, program *database* dan desain *website* menggunakan MySQL *database*.



Gambar 4 Sensor temperatur pada pipa karbonsteel



Gambar 5 Sensor temperatur pada pipa karbonsteel

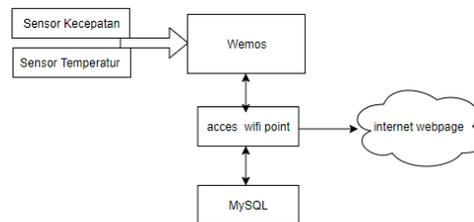
#### A. Perancangan Rangkaian

Berdasarkan Gambar 9 sistem *monitoring* mempunyai beberapa komponen penyusun yaitu :

- 1) Sensor MLX 90614. Berfungsi sebagai pendeteksi temperature objek dan suhu sekitar di pipa karbonsteel.
- 2) Sensor IR. Berfungsi sebagai pendeteksi kecepatan putar *cooling water*.
- 3) Wemos D1 R2. Berfungsi sebagai *server* serta prosessor dalam sistem *monitoring*.

Perancangan rangkaian pada sistem ini ada tiga bagian utama yaitu masukan, proses dan keluaran. Pada bagian masukan rangkaian terdapat dua komponen berupa sensor MLX90614 pendeteksi temperatur, sensor IR pendeteksi kecepatan putar *cooling water*. Pada bagian proses digunakan Wemos D1 R2 yang juga berfungsi sebagai *server*, dimana bagian data sensor temperatur di pipa karbonsteel Gambar 5 dan kecepatan putar *cooling water* gambar dibaca kemudian dikirim di *web server*. Pembacaan data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* menggunakan sensor MLX90614 dan sensor IR diperoleh dari pembacaan melalui rangkaian penyambung yang di Gambar 4.

Pada bagian keluaran sistem ditampilkan melalui *website* dalam bentuk grafik tampilan temperatur di pipa karbonsteel dan kecepatan putar *cooling water* data diperoleh dari *database*. Output yang dihasilkan dari moitoring jarak jauh ini berupa *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* yang bisa memantau perubahan temperatur dan kecepatan putar *cooling water* yang terjadi dalam 60 detik. Data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* dihasilkan dalam bentuk grafik, bisa ditampilkan pada *website* yang dapat di akses melalui <http://cec-unsrat.com/iotc/aldy/>, alamat ini tampilan home pada *website*.



Gambar 6 Bagan sistem *monitoring* kecepatan putar *cooling water* dan temperatur

#### B.Konsep Perancangan Alat

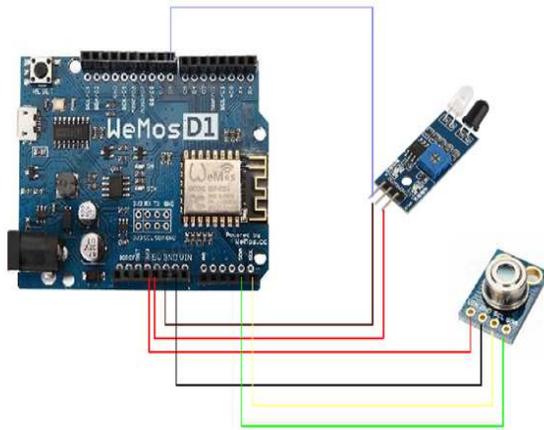
Dalam penelitian sistem *monitoring* kecepatan putar *cooling water* dan temperatur pada siklus *n-Pentana* di PLTP Lahendong, integrasi dari dua unsur perancangan yaitu, Perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) adalah hal utama dalam perancangan konsep untuk mendapatkan hasil dan tujuan sesuai yang diinginkan. Dalam hal ini pemilihan komponen yang digunakan untuk memonitoring kecepatan putar *cooling water* dan temperatur pada siklus *n-Pentana*. Konsep dasar perancangan menjadi salah satu pedoman perencanaan perancangan yang akan dibuat, perancangan ini memiliki langkah-langkah untuk mencapai suatu konsep yang diinginkan pada penunjang untuk mendesain. Berikut ini bagian sistem *monitoring* kecepatan putar *cooling water* dan temperatur pada siklus *n-Pentana*. Konsep perancangan alat ini memiliki komponen perangkat lunak dan komponen perangkat keras. Dimana pentingnya penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menunjang sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar Gambar 6 .

#### B. Desain Peletakan Komponen Sisitem Monitoring pada Binary Cycle di PLTP Lahendong

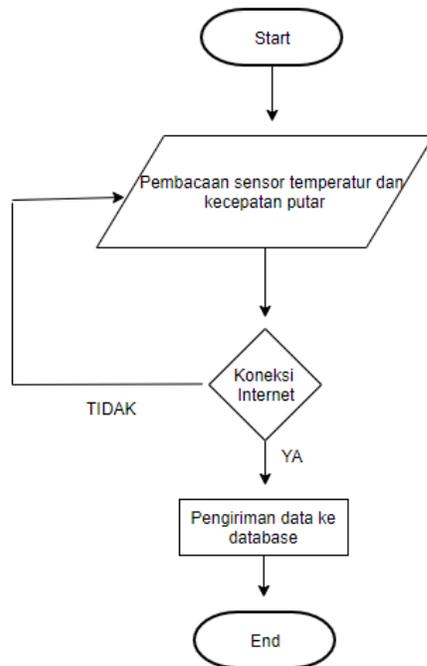
Desain Peletakan komponen disesuaikan dengan kondisi yang ada pada sistem Binary Cycle di PLTP Lahendong. Untuk memonitoring kecepatan putar *cooling water* dan temperatur digunakan satu buah sensor MLX 90614 dan satu buah sensor IR. Dimana sensor IR ini di letakan di bagian *cooling water* untuk mengukur kecepatan putar *cooling water* dan dengan tujuan juga untuk mengetahui kecepatan putar *cooling water* tersebut. Untuk memonitoring keadaan temperatur, sensor MLX 90614 di letakan di pipa karbonsteel tujuannya agar mengetahui temperatur yang ada pada sistem binary cycle di PLTP lahendong.

#### C. Rangkaian Penyambung Keseuluruhan

Dimana sensor MLX untuk SCL di wemos D1 dihubungkan ke pin SCL pada wemos D1, pin SDA di wemos dihubungkan ke pin SDA sensor temperatur dan pin VIN pada sensor temperatur dihubungkan ke pin 3.3V wemos, kemudian pin GND sensor temperatur dihubungkan ke pin GND wemos. dimana pin digital 02 pada wemos dihubungkan data *output* pada sensor IR, untuk pin GND pada wemos dihubungkan pada pin GND sensor IR, kemudian pin 5 V pada wemos dihubungkan ke pin 5 V pada sensor IR, pada Gambar 7.



Gambar 7 Rancangan keseluruhan penyusunan sistem

Gambar 8 Diagram alir *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water*

#### D. Perancangan diagram alir sistem *monitoring* temperature dan kecepatan putar *cooling water*

Pada Gambar 8 ini diagram alir di atas menjelaskan bahwa sensor kecepatan dan sensor temperatur dapat membaca keluaran sensor dalam waktu nyata melalui wemos. Dimana data sensor yang sudah dibaca disimpan di *database website*. Kemudian data yang ada di *database* akan dikirim dan ditampilkan di *website*.

Untuk mempermudah perancangan perangkat lunak sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* terlebih dahulu dibuat diagram alir untuk menjelaskan alur kerja sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* diagram alir.



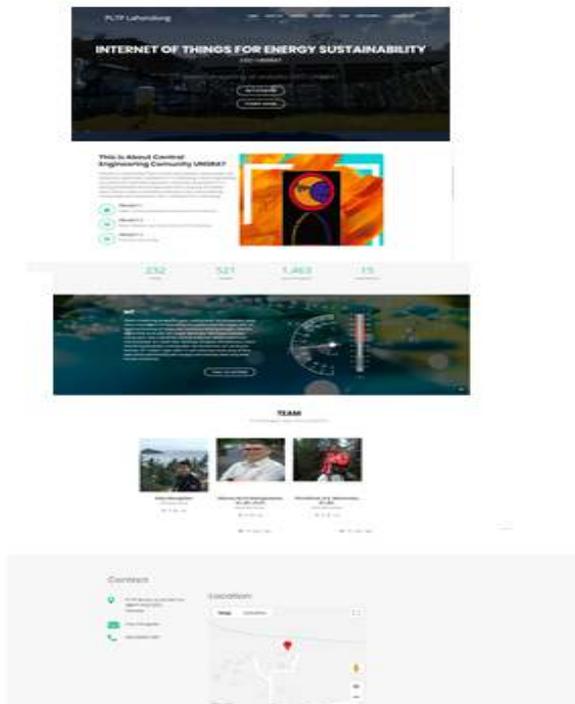
Gambar 9 Hasil perancangan rangkaian keseluruhan penyusunan sistem

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

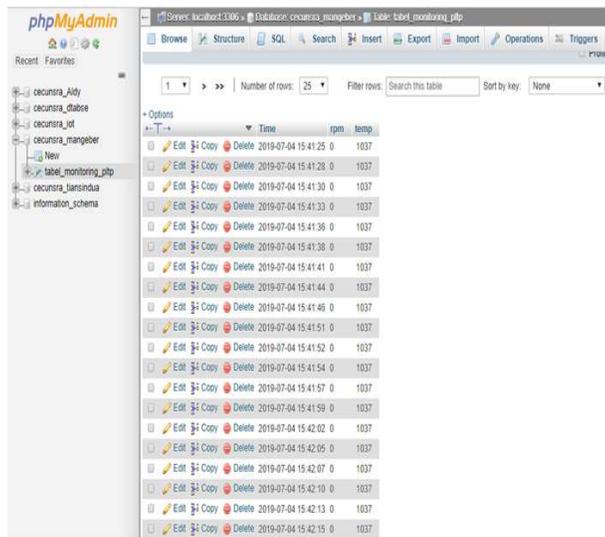
#### A. Hasil desain

##### 1). Hasil desain website

Hasil desain *website* menggunakan *bootstrap* dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML. menu project berisi konten-konten tugas akhir (TA) yaitu grafik sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* dan desain peletakan komponen di PLTP lahendong, serta slide presentasi sidang berbentuk slide image. Kemudian bersikan tentang penjelasan singkat IoT pada sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* pada siklus *n-Pentana* di PLTP lahendong. Menu team berisikan tentang nama penulis dan dosen pemimbing, menu contact berisikan tentang alamat, nomor telpon, email serta google maps (location). Tampilan *website* di desain sesuai kebutuhan dan sederhana sehingga memenuhi kebutuhan sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water*. Pada tampilan *website* ini sudah dapat menampilkan hasil *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* secara real time dan bisa di akses data temperatur dan kecepatan putar *cooling water*. Hasil pengiriman sensor di proses di *database* mempunyai tiga kolom yaitu Time, RPM dan temp pada *database* sangat penting dalam pembuatan *software* pengiriman data dari baca sensor ke *website* Gambar 11 kemudian di tampilkan pada *website*. Pada halaman tampilan *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* di tampilkan melalui grafik Gambar 10. Hasil tampilan *website* menggunakan *bootstrap*.



Gambar 10 Tampilan utama *website*



Gambar 11 Tampilan tabel *database*

## 2). Hasil perancangan penempatan komponen.

Penempatan komponen pendukung untuk memonitoring temperatur dan kecepatan putar *cooling water* pada siklus *n-Pentana* di PLTP lahendong di sesuaikan dengan posisi *cooling water* dan pipa karbosteel. Dimana sensor temperatur di letakan di pipa karbonsteel, sedangkan sensor IR di letakan pada *cooling water*, peletakan ini berguna untuk membaca temperatur dan kecepatan putar *cooling water*. Sensor MLX90614 di letakan di pipa karbonsteel Gambar 12, sedangkan untuk sensor IR di letakan pada *cooling water* Gambar 13. Dimana masukan dari kedua pembacaan antara



Gambar 12 Peletakan sensor MLX90614 di pipa karbonsteel



Gambar 13 Peletakan sensor IR di *cooling water*

tiap sensor yaitu sensor IR dan sensor MLX 90614, Sensor IR digunakan untuk membaca kecepatan putar *cooling water* dan sensor MLX 90614 digunakan untuk membaca temperatur yang ada. Kedua sensor ini dihubungkan ke mikrokontroler dengan menggunakan kabel jumper yang dihubungkan pada pin analog Wemos. Dimana wemos mengirim data yang diterima dari mikrokontroler ke *website* yang bisa di akses oleh pengguna.

## B. Hasil Pengujian

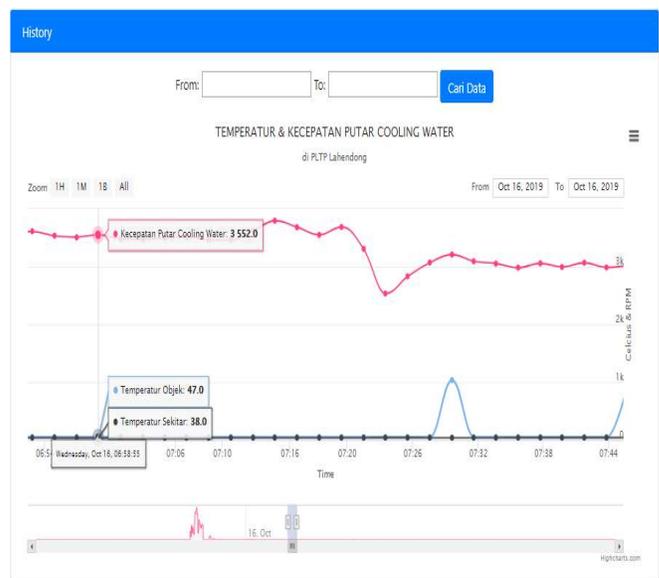
Pembuatan program untuk pembacaan sensor temperatur dan kecepatan putar *cooling water* di Wemos D1 R2. Kemudian pembuatan *database* di PhpMyAdmin, data yang sudah di terima dan dibaca oleh Wemos D1 R2 akan dikirimkan dan diolah dalam *database* MySQL yang sudah dibuat dan akan di update 30 detik. Kemudian saat data sensor temperatur dan kecepatan *cooling water* disimpan di *database* maka akan dibuat program untuk tampilan grafik di *website* dan juga didesain. Data sensor yang disimpan dalam *database* otomatis akan terkirim ke *webservice* untuk di tampilkan pada *website* dalam bentuk grafik. Hasil *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* dapat dilihat dalam bentuk grafik di *website* cec-unsrat.com. untuk memudahkan jangkauan jika terjadi error dalam pengiriman data sensor di *website*, box panel kontrol menggunkan box kedap air untuk melindungi komponen-komponen yang ada yang terbuat dari bahan plastik. Box kontrol ini diletakan di tempat yang mudah untuk di jangkau sehingga tidak sulit untuk melakukan maintenance. didalam box kontrol terdiri dari Wemos D1 R2, Supply 12 V (aki), dan wifi smartfren Gambar 14. Perangkat keras yang di gunakan dalam penelitian yang bisa dilihat secara fisik. *Hardware* yang berguna untuk memproses masukan yang telah diberikan oleh pengguna, Alat pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikrokontroler dan sensor. Bagian desain *hardware* di desain bertujuan untuk mencapai konsep perancangan yang memenuhi tujuan penelitian.



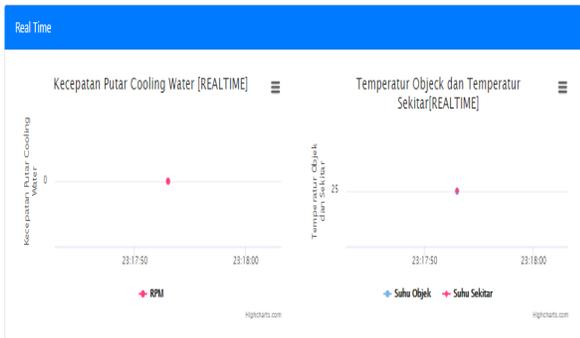
Gambar 14 Box panel kontrol

1). Hasil Pembacaan sensor MLX90614 dan Sensor IR pada pagi hari

Data pembacaan sensor temperatur dan kecepatan putar *cooling water* pada yang dikirim di *website* merupakan data dalam bentuk digital berupa angka dalam bentuk grafik berdasarkan data yang dibaca oleh sensor kemudian di olah dalam Wemos D1 R2 yang telah di simpan di *database*. Gambar 15 menunjukkan hasil pembacaan temperatur dan kecepatan putar *cooling water* pada *website* secara real time melalui grafik. Untuk garis yang berwarna merah menunjukkan hasil baca sensor kecepatan putar *cooling water*, garis yang berwarna biru menunjukkan pembacaan temperatur objek, sedangkan yang berwarna hitam menunjukkan temperatur sekitar. Tampilan grafik tersebut didesain untuk memudahkan pengguna saat mengakses sistem *monitoring* temperatur dan kecepatan putar *cooling water* melalui *website*. Tampilan *website* secara nyata hasil pembacaan sensor sudah direkam beberapa minggu sebelumnya yang tersimpan dalam *web server*.



Gambar 15 Data temperatur dan kecepatan putar *cooling water*



Gambar 16 Data temperatur dan kecepatan *cooling water* dalam waktu nyata



Gambar 17 Data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* yang disimpan selama 1 minggu

Keadaan temperatur dan kecepatan putar *cooling water* terjadi perubahan temperatur keadaan objek dan temperatur sekitar, untuk temperatur sekitar terjadi perubahan saat waktu keadaan sekitar terjadi perubahan suhu sekitar, sedangkan untuk keadaan objek temperatur dalam keadaan stabil. Dalam pengambilan data selama 24 jam menggunakan Wemos D1 R2 dapat menghambat penyimpanan yang masuk ke dalam *database*. Sedangkan keadaan temperatur selama 1 minggu temperatur objek yang lebih tinggi dibandingkan dengan temperatur sekitar, untuk kecepatan putar *cooling water* terjadi perubahan yang sangat dinamis bisa di lihat pada Gambar 15, Ada juga dimana keadaan *cooling water* yang di nonaktifkan sehingga pembacaan nya 0 RPM. Gambar 17 menunjukkan data temperatur dan kecepatan putar *cooling water* yang disimpan selama 1 minggu. Sedangkan untuk Gambar 16 menunjukkan data pengiriman sensor secara real time dengan waktu 2 menit pembacaan temperatur sekitar, objek dan kecepatan putar *cooling water*. Data temperatur sekitar, objek dan kecepatan putar *cooling water* bisa diatur dengan keinginan sendiri untuk pengiriman ke *website*. Hasil pembacaan sensor disimpan dalam *database* kemudian ditampilkan *website* cec unsrat <http://cec-unsrat.com/iotc/aldy/>. Data sensor memiliki delay 2 menit saat dikirim ke *website*, di mana tampilan bisa berbentuk real time dan berbentuk grafik dengan kecepatan *cooling water* garis merah, temperatur objek garis berwarna biru dan temperatur sekitar garis berwarna hitam jika dilihat dalam grafik.



Gambar 18 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 09.00 AM



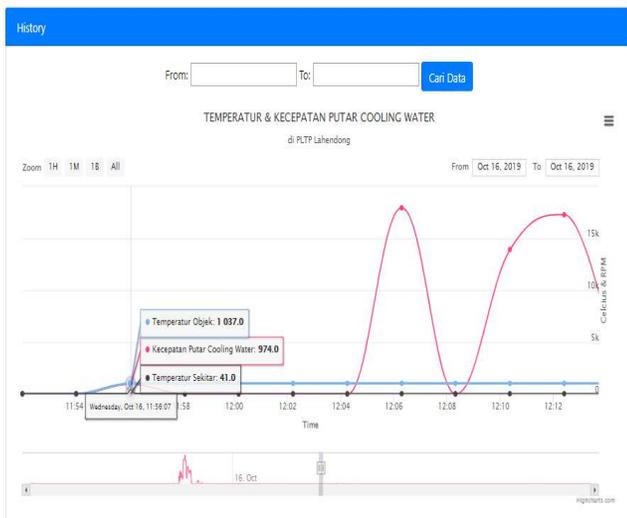
Gambar 19 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 10.00 AM

Hasil pembacaan sensor temperatur dan kecepatan putar *cooling water* jam 09.00 AM. Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur untuk objek 49°C yang cenderung stabil sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar yang cenderung stabil 41°C di tampilan *website*. Garis berwarna merah pembacaan sensor kecepatan putar 0 RPM di tampilan *website* dengan keadaan *cooling water* yang *shutdown*. Dari Gambar 18 di atas menunjukkan temperatur objek lebih panas dibandingkan dengan temperatur sekitar. atas hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar *cooling water* jam 10.00 AM. Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur objek 50°C sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar 47°C cenderung stabil di tampilan *website*. Garis berwarna merah Pembacaan sensor kecepatan putar 0 RPM di tampilan *website* dengan keadaan *cooling water* yang *shutdown*. Dari Gambar 19 menunjukkan temperatur objek lebih panas dibandingkan dengan temperatur sekitar.

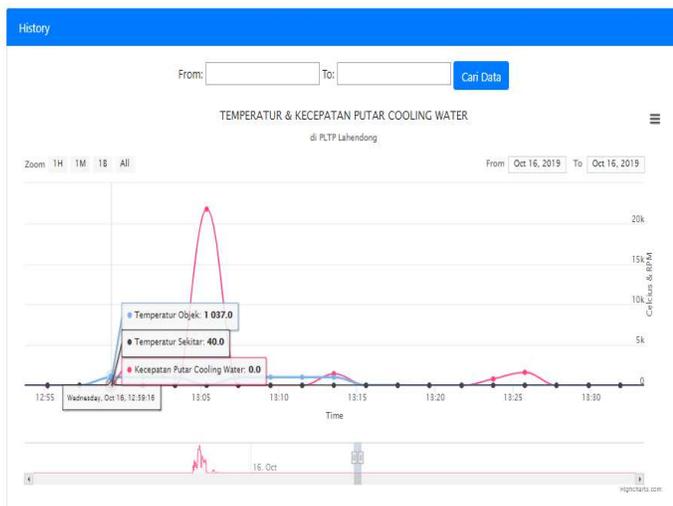
2). Hasil pembacaan sensor MLX90614 dan sensor IR pada

siang hari.

Hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar *cooling water*. Dari grafik menunjukkan temperatur objek lebih panas dibandingkan dengan temperatur sekitar. atas hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar *cooling water* jam 12.00 AM Gambar 20. Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur objek 1037°C banyak data pembacaan yang mengalami error sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar 41°C kondisi stabil ditampilkan *website*. garis berwarna merah Pembacaan *cooling water* 974 ditampilkan *website* dengan keadaan *cooling water* yang *shutdown*. Hasil pembacaan sensor yang dikirim di *website* pada 12.00 AM banyak nilai pembacaan sensor yang error temperatur objek dan kecepatan *cooling water*. Pembacaan sensor pada 13.00 AM temperatur objek 1037°C pembacaan error, temperatur sekitar 41°C, sedangkan kecepatan putar *cooling water* 0 Gambar 21.



Gambar 20 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 12.00 AM

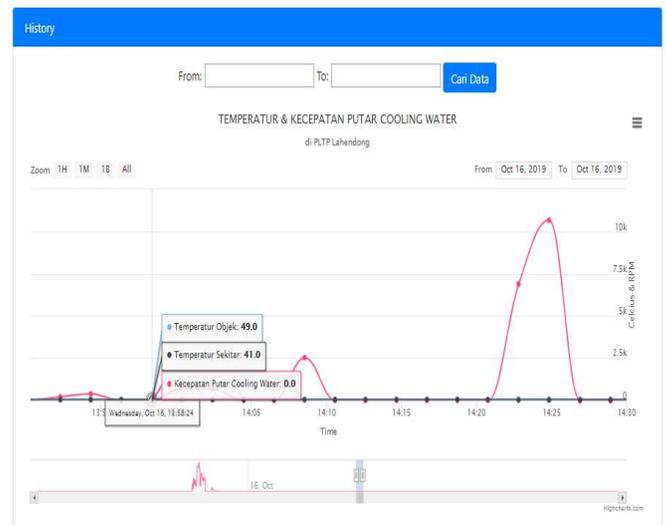


Gambar 21 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 13.00 AM

Aldy Mangeber-Sistem Monitoring Temperatur dan Kecepatan Putar Cooling Water Pada Siklus n-Pentana di PLTP Lahendong

### 3). Hasil Pembacaan sensor MLX90614 dan sensor IR pada sore hari

hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar *cooling water*. jam 14.00 PM Gambar 22. Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur objek 49°C sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar 41°C ditampilkan *website*. garis berwarna merah Pembacaan *cooling water* 0 RPM di tampilan *website*. Hasil pembacaan yang dikirim di *website* untuk temperatur objek dan kecepatan *cooling water* memiliki error jika dilihat di grafik . atas hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar *cooling water* pada hari rabu jam 16.00 PM pada Gambar 23 . Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur objek 49°C sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar 42°C ditampilkan *website*. garis berwarna merah Pembacaan *cooling water* 0 RPM di tampilan *website*. Hasil pembacaan yang dikirim di *website* untuk temperatur objek lebih panas dari temperatur sekitar.



Gambar 22 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 14.00 AM



Gambar 23 Temperatur dan kecepatan putar *cooling water* 16.00 AM

```
13:26:11.223 -> rpm:0 temp:166
13:26:11.223 -> GET /iotc/rec.php?data1=8&data2=166 HTTP/1.1
```

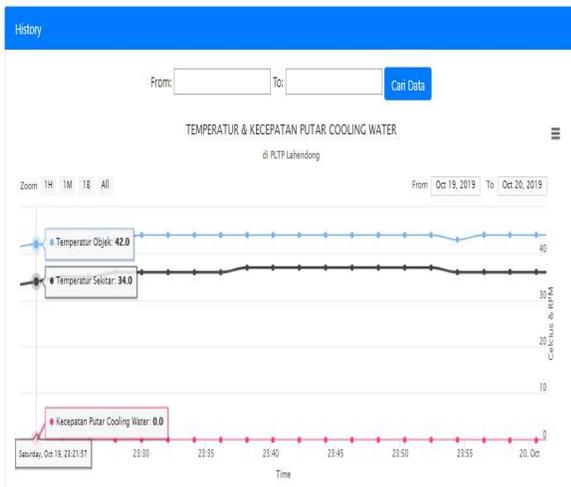


Gambar 24 pengujian antara temometer dan sensor MLX90614



```
14:42:59.088 -> rpm:2968 temp:1037
14:42:59.088 -> GET /iotc/rec.php?data1=8485&data2=1037 HTTP/1.1
```

Gambar 26 pengujian antara tachometer dan sensor IR



Gambar 25 Temperatur dan kecepatan putar cooling water 23.25 PM

4). Hasil pembacaan sensor MLX90614 dan sensor IR pada malam hari

hasil pembacaan sensor dan kecepatan putar cooling water jam 23.25 PM. Garis berwarna biru Pembacaan sensor temperatur objek 42°C sedangkan garis berwarna hitam temperatur sekitar 34 celcius ditampilkan website. garis berwarna merah Pembacaan cooling water 0 RPM ditampilkan website. Hasil pembacaan yang dikirim di website untuk temperatur objek lebih panas dari temperatur sekitar pada Gambar 25.

C. Hasil Pengujian sensor dengan alat ukur.

1). Pengujian Sensor dengan Termometer

Pengujian perbandingan antara sensor dan alat ukur bertujuan untuk membandingkan analisa antara sensor yang digunakan, sehingga dapat mengetahui hasil error yang telah di dapat. Berdasarkan Gambar 24 menunjukkan temperatur yang dibaca oleh sensor MLX90614 adalah 166°C. menunjukkan temperatur yang dibaca oleh alat ukur termometer adalah 163°C, sehingga memiliki selisi antara sensor dan termometer 3 celcius.

TABEL I. PERBANDINGAN PENGUKURAN

Pengukuran			
No	Alat ukur	Sensor	Error
1	163 °C	166 °C	1.8 %
2	159 °C	158 °C	0.6 %
3	157 °C	155 °C	1.2 %
4	98 °C	98 °C	0 %
Rata-rata error			0.9 %

2). Pengujian Sensor dengan Tachometer

Pengujian perbandingan antara sensor inframerah dan alat ukur bertujuan untuk membandingkan analisa antara sensor yang digunakan, sehingga dapat mengetahui hasil error yang telah di dapat. Berdasarkan Gambar 26 menunjukkan kecepatan putar cooling water saat diukur dengan sensor IR memiliki 2968 RPM. Sedangkan alat ukur tachometer memiliki 2831 RPM. Sehingga memiliki selisih 137 RPM.

3). Hasil Pengujian sensor dengan alat ukur.

Pengujian sensor dengan alat ukur tachometer digital dan temometer digital bertujuan mengetahui akurasi dari pembacaan sensor yang digunakan Tabel I menunjukkan sensor MLX90614 dan termometer, Tabel II menunjukkan sensor IR dan Tachometer. dibawah merupakan hasil dan pengujian sensor dan alat ukur. Untuk presentase error dihitung seperti Persamaan 1.

$$\frac{\text{Pembacaan Sensor} - \text{pembacaan alat ukur}}{\text{Pembacaan sensor}} \times 100\% \quad (1)$$

TABEL II. PERBANDINGAN PENGUKURAN

Pengukuran			
No	Alat ukur	Sensor	Error
1	2829 RPM	2968 RPM	4.6 %
2	2831RPM	2968 RPM	4.6 %
3	2829RPM	2964 RPM	4.5 %
4	2830RPM	2968 RPM	4.6 %
Rata-rata error			4.5 %

$$\text{Rata - rata error} = \frac{\text{Jumlah presentase kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \quad (2)$$

Berdasarkan Tabel I dan II ketika di hitung menggunakan Persamaan 2 mendapatkan hasil untuk tabel pengukuran II 0.9 % sedangkan tabel pengukran II 4.5 % .

#### IV KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sistem monitoring temperatur dan kecepatan fan *cooling water* dengan menggunakan wemos D1 R2 telah berjalan dengan baik, dimana data temperatur dan kecepatan fan cooing water yang dikirim ke webserver 09.00 AM temperatur objek 49 °C, temperatur sekitar 41 °C sedangkan kecepatan fan cooling water 0 di karenakan cooling water *shutdown* ditampilkan dalam *website* dalam bentuk garafik.

##### B. Saran

Saran dalam penelitian ini tentunya masih memiliki banyak kekurangan sehingga diharapkan kedepannya dapat dilakukan pengembangan seperti menggunakan sensor yang lebih bagus lagi, dan memperbanyak teknik pemograman *website* agar tampilan *website* lebih baik lagi.

#### V. KUTIPAN

- [1] Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). *Jurnal Infotronik*, 3(2), 95–102.
- [2] P. D. K. Manembu, Architecture Design of Smart Meter Controlling System for Dynamic IP Environment. International Conference on Intelligent Autonomous System. 2018
- [3] Sasmoko, D., Rasminto, H., & Rahmadani, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekерuhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1), 25–34.
- [4] Ontowirjo, F. Y. Q., Poekoel, V. C., Manembu, P. D. K., Robot, R. F., (2018). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331–338.
- [5] Hasugian, P. S. (2018). Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi. *Journal Of Informatia Pelita Nusantara*, 3(1), 82–86.
- [6] Mahaganti, E. I., Sompie, S. R. U. A., Kambey, F. D., Robot, R. F., (2019). Pengendalian Kelembaban Tanah dan Suhu Dalam Green House. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(1), 21–28.
- [7] Daniel, J. S. Z., Suraatmadja, M. S., & Qurthobi, A. (2016). Perancangan

Termometer Digital Tanpa Sentuhan. *E-Proceeding of Engineering*, 3(1), 43–48.

- [8] Lukman, M. P., Friendly, Y., & Rieuwpassa, Y. (2018). *Sistem Lampu Otomatis Dengan Sensor Gerak , Sensor Suhu Dan. I(2)*, 100–108.
- [9] Prama Wira Ginta1, R. F. M. (2011). *Robot Pendeteksi Dan Penghitung Jalan Berlobang Menggunakan Sensor Infra Merah Berbasis Mikrokontroler At89S51. 7(1)*.
- [10] Destiningrum, M., & Adrian, Q. J. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 30–37. Retrieved from <https://ejurnal.teknokrat.ac.id>



Penulis bernama lengkap Aldy Mangeber anak pertama dari 2 bersaudara. anak dari Ferry Mangeber, (Ayah) dan Altje Katuche (Ibu). Lahir di Kuyanga pada tanggal 16 Mei 1997. Sekolah pertama tempat belajar TK GMIM Sion Kuyanga kemudian melanjutkan ke SD Inpres Kuyanga (2003-2009), Selanjutnya ke SMP Negeri 6 Tombatu (2009-2012) dan menyelesaikan sekolah tingkat atas di SMA Kristen 1 Tomohon (2012-2015). Tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado. Dua tahun kemudian yaitu Tahun 2017, Penulis memilih konsentrasi minat Teknik Kendali. Penulis melaksanakan kerja praktek di PT. PLN Wilayah Suluttenggo bagian APD.