

# Prototype Sistem Monitoring Dan Kontrol Temperatur Cat Pada Proses Pengecatan Rangka Sepeda Motor Berbasis *Internet Of Things*

Mirzaryan Oktavialdi

Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta  
mirzaryanoktavialdi17@gmail.com

**Abstrak**— Untuk meningkatkan sistem monitoring dan sistem notifikasi data yang kurang realtime penulis berencana merancang sebuah sistem monitoring berbasis android dengan metode Internet of Things (IoT). Pada sistem ini terdapat sebuah sensor suhu RTD PT100 sebagai pendeteksi suhu cairan Cat pada tangki Cat untuk proses pengecatan di lapangan, serta peranan notifikasi jika terjadi kesalahan membuat berkurangnya persentase resiko terjadinya kerusakan. Metode Internet of Things yang digunakan dapat bekerja dengan baik ketika terjadi gangguan berupa terputusnya komunikasi dan hilangnya aliran daya dalam equipment yang di monitoring. Dengan bantuan mikrokontroler sebagai pemroses data yang digunakan pada penelitian ini dan berdasarkan hasil simulasi menghasilkan hasil yang cukup baik. Dengan pembacaan rata – rata error sensor RTD PT100 pada media air sebesar 0.60% dengan selisih suhu terbesar yaitu 0.20 oC, dan pembacaan sensor RTD PT100 pada media cat dengan rata – rata error sebesar 0.80% dengan selisih suhu terbesar yaitu 0.35 oC yang menandakan sensor masih dalam kondisi yang baik, dan pembacaan sensor DS18B20 pada media air sebesar 0.42% dengan selisih suhu terbesar yaitu 0.20 oC, dan pembacaan sensor DS18B20 pada media cat dengan rata – rata error sebesar 0.78% dengan selisih suhu terbesar yaitu 0.25 oC yang menandakan sensor masih dalam kondisi yang baik, Hasil kontrol dan monitoring sistem menggunakan system website, serta monitoring data sensor di Android berjalan secara realtime tanpa adanya error yang terjadi.

**Kata Kunci**— *Internet of Things, Kontrol, RTD PT100, Suhu, Ubidots.*

DOI: 10.22441/jte.2023.v14i1.001

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan modernisasi peralatan elektronik telah menyebabkan terjadinya perubahan yang mendasar dalam aktifitas manusia sehari – hari dimana manusia saat ini selalu menginginkan informasi yang otomatis, praktis dan cepat. Waktu menjadi sangat berarti terutama pada era globalisasi saat ini terutama dalam mengambil suatu keputusan maupun dalam memproses suatu informasi, oleh karena itu sangat diperhatikan agar penggunaan waktu lebih efektif dan

efisien. Dalam perkembangan teknologi saat ini yang semakin pesat, semakin membantu khususnya dalam sector industry automotive, namun disisi lain juga banyak permasalahan yang menghambat proses produksi yaitu sistem produksi yang kurang maksimal.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh [1] menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan sistem produksi dan sistem pelaporan data diperlukan adanya sebuah sistem yang realtime dan redundant. Sehingga dibuatlah sistem monitoring suhu menggunakan sensor RTD PT100 berbasis SCADA dimana hasil dari penelitian tersebut pembacaan error sensor RTD PT100 sebesar 0.71% dimana sensor bekerja cukup baik dan sistem redundant yang digunakan bekerja dengan baik sehingga tidak adanya gangguan.

Dalam penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh [2] dimana dalam industry pengecoran logam membutuhkan penggunaan teknologi pengecoran yang dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi dan kuantitas yang banyak dengan biaya produksi yang optimal. Oleh karena itu ada beberapa parameter yang memengaruhi terutama parameter temperature pada saat penuangan serta laju penuangan, banyak suhu yang hilang pada saat penuangan logam panas kedalam ladle.

Oleh karena itu penulis menyimpulkan dibutuhkannya teknologi monitoring yang dapat memonitor suhu saat proses penuangan secara realtime, sehingga data yang dibaca dapat dijadikan bahan untuk analisis dalam proses pengecoran logam yang optimal. Pada kondisi seperti ini, khususnya pada proses pengecatan rangka sepeda motor untuk menjaga keadaan material cat dalam keadaan suhu yang terjaga merupakan salah satu bagian terpenting dalam menjaga kualitas dari hasil akhir produk yang dihasilkan, apabila cat dalam keadaan suhu yang melebihi standart  $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$  maka akan mengakibatkan keadaan cat rusak dan dapat dipastikan hasil produksi yang diproses tidak baik, yang akan membuat perusahaan mengalami kerugian. Oleh karena itu dalam rangka menjaga kualitas produksi dan keamanan perusahaan maka di perlukanlah sebuah sistem yang dapat mengetahui keadaan tangki tanpa harus melihat langsung ke lapangan, dengan kata lain *Monitoring* secara *Real Time*.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis akan mengembangkan system monitoring suhu cat dengan menggunakan sistem kendali sederhana yang secara otomatis memonitoring keadaan temperature cat secara langsung (real time) menggunakan aplikasi Ubidots dan mengontrol suhu pada cat dengan menggunakan sensor suhu RTD PT100, sensor

tersebut akan membaca suhu actual pada cat lalu menentukan tindakan selanjutnya untuk menjaga agar keadaan suhu cat tetap dalam standar yang diinginkan. Sistem ini dirancang mampu untuk mengatasi permasalahan monitoring secara manual yang tidak efektif dan efisien, dimana data yang diterima akan memudahkan proses pengambilan keputusan ketika adanya suatu keadaan abnormal yang dideteksi oleh system.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Pada Bab ini membahas mengenai penelitian sebelumnya serta tinjauan pustaka dan penjelasan dari setiap jenis komponen yang akan dipergunakan untuk dapat mengetahui karakteristik dari alat tersebut serta prinsip dari alat yang digunakan sehingga menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

Pada penelitian pertama system yang dipakai menggunakan NodeMCU(ESP866) sebagai pusat control sekaligus wifi module untuk mengirimkan data ke web server melalui internet, dengan sensor DHT11 sebagai sensor suhu yang digunakan sebagai monitoring suhu oven pada panelitian. Dengan accuracy data suhu oven yang diterima oleh system IoT sebesar 96%, sehingga dapat disimpulkan aplikasi system bekerja dengan baik. [3].

Pada penelitian kedua Pengendali Suhu Pada Mesin Penyangrai Kopi Hijau Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control, Metode Fuzzy logic control yang digunakan untuk mengolah proses yang dilakukan pada mesin penyangrai kopi. Pada proses control system ini sendiri menggunakan PLC OMRON untuk mengendalikan dan memonitoring suhu pada kopi yang akan disangrai, sensor suhu yang digunakan menggunakan sensor (Resistance Temperature Detector) dengan rata-rata error 3,33%. Dengan menggunakan metode fuzzy logic suhu dalam mesin penyangrai dapat dijaga kestabilannya diangka 71 oC, dengan error steady state sebesar 0,52%. [4].

Pada penelitian ketiga, Sistem Monitoring dan Pengontrolan Temperature pada Inkubator Penetas Telur Berbasis PID digunakan prosescontroller Arduino uno dengan kontrol PID dan metode indentifikasi ARX system dengan nilai konstanta  $K_P = 3.9956$ ,  $K_i = 0.361$ ,  $K_d = 0$  untuk Plant 15 Watt, dan  $K_P = 5.714$ ,  $K_i = 0.351$ ,  $K_d = 0$  untuk plant 25 Watt. Dengan nilai konstanta tersebut respon system control mampu menstabilkan temperature inkubtor penetasan telur. Sensor suhu yang digunakan adalah sensor DHT11 dengan akurasi  $\pm 2^\circ\text{C}$  dan  $\pm 5\%$  RH. [5]

Pada penelitian keempat, Rancang Bangun Sistem SCADA berbasis ANDROID pada Tanki Gula Tetes dengan Sistem Redundant menggunakan Komunikasi MODBUS TCP/IP, Jurnal ini menggunakan PLC sebagai proses kontrolnya dengan system Redundant menggunakan komunikasi MODBUS TCP/IP sebagai safety device (backup device). [1]

Pada penelitian selanjutnya, Pemantauan Suhu Pada Sistem Pemanas Air Menggunakan Temperatur Kontrol Dengan Metode PID Ziegler Nichols Berbasis Web, jurnal ini menggunakan metode PID dengan teori ziegler dengan input sensor RTD PT100 dan DS 18B20. Dimana sensor ini akan mendeteksi suhu pada air yang datanya akan diproses lalu

mematikan/menghidupkan heater sebagai output dalam system ini, sehingga air dapat dimonitoring dengan baik. [6].

Pada penelitian yang saya buat memiliki beberapa perbedaan dari penelitian – penelitian sebelumnya, pada penelitian ini saya membuat prototype monitoring dengan sistem notifikasi pada variable yang di monitor sehingga memiliki sistem emergency jika terjadi suatu hal yang tidak di inginkan. Dengan menggunakan process controller Wemos D1R2.

### A. Sensor Suhu RTD PT100

Sensor yang digunakan pada penelitian ini Sensor RTD PT100 terbuat dari logam platinum. Platinum adalah logam mulia dan memiliki performa yang baik pada rentang temperature yang luas (Andrews & Wells, 2013). Disebut RTD PT100 karena sensor ini memiliki impedansi 100  $\Omega$  pada suhu  $0^\circ\text{C}$  dan sekitar 0,385  $\Omega$  perubahan resistansi tiap  $1^\circ\text{C}$  perubahan suhu. Pada Gambar 2.2 merupakan bentuk dari sensor RTD PT100 yang digunakan untuk mengukur suhu pada tangki pemanas. [7]



Gambar 1. Sensor RTD PT100

### B. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu yang menggunakan interface one wire merupakan Sensor Suhu DS18B20, sehingga dapat menggunakan sedikit kabel dalam instalasinya. Keunikan dari sensor ini adalah biasanya dapat dijadikan parallel dengan satu input. Artinya kita bisa menggunakan lebih dari satu sensor ini dalam sistem, namun pin output tetap memakai satu Pin Arduino. Terlebih lagi sensor ini sudah dibuat dalam tipe waterproof sehingga kita dapat menggunakannya dalam pengukuran cairan seperti cat. [8]



Gambar 2. Sensor DS18B20

C. Modul 4 Relay

Relay bekerja menggunakan prinsip electromagnetic atau menggunakan magnet yg berasal dari kumparan listrik dengan arus kecil yang akan menggerakkan kontrak saklar yang berada didalam relay sehingga dapat menghantarkan arus listrik yang lebih besar/tinggi.



Gambar 3. Modul 4 Relay

D. Heater Element

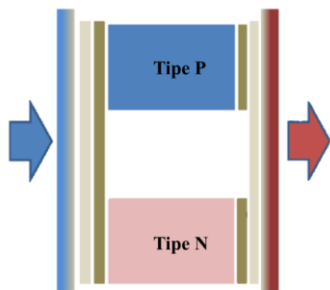
Elemen pemanas adalah bahan atau perangkat yang secara langsung mengubah energi listrik menjadi panas atau energi termal melalui prinsip yang dikenal sebagai pemanasan Joule. Pada penelitian ini penulis menggunakan heater untuk memanaskan cairan cat pada tanki



Gambar 4. Heater Element

E. Peltier

Efek Peltier merupakan fenomena dimana energi panas yg terserat pada salah satu sambungan konduktor dilepaskan pada sambungan konduktor lainnya ketika arus listrik dialirkan pada suatu rangkaian tertutup, Dimana berbanding terbalik dengan efek seebeck. Atau dapat disimpulkan bahwa efek peltier mengkonversikan energi listrik yang diterima menjadi perubahan suhu pada kedua konduktor tersebut. [9].

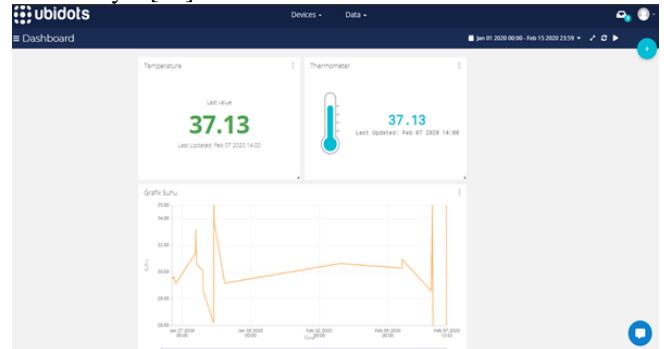


Gambar 5. Sistem Peltier

F. Aplikasi Ubidots

Ubidots merupakan platform IoT dimana pengguna bisa mengelola perangkat secara bersamaan. Ubidots bisa menyimpan data serta menampilkannya dalam bentuk grafik dimana data yang diterima oleh Ubidots berasal dari sistem berbasis sensor yang mengirimkan data ke platform cloud.

Ubidots mendukung beberapa perangkat mikrokontroler seperti arduino, rasbery Pi, Esp8266 Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. [10].

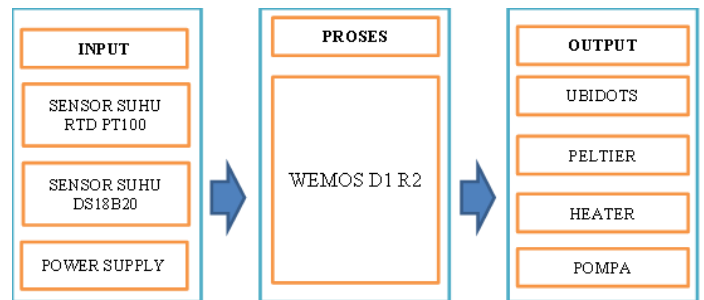


Gambar 6. Tampilan Aplikasi Ubidots

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram

Pada penelitian ini system dibagi menjadi tiga bagian, yaitu input, proses, dan output. Sensor suhu RTD PT100 disini berperan sebagai bagian masukan (input), sementara untuk pompa, heater, dan aplikasi ubidots berperan sebagai bagian dari keluaran (output). Untuk mikrokontroler yang digunakan pada alat ini menggunakan nodeMcu yang berfungsi sebagai control utama untuk mengolah data yang diterima dari input menjadi data keluaran.



Gambar 7. Blok Diagram

Fungsi dan spesifikasi blok diagram adalah sebagai berikut:

1. Sensor Suhu RTD PT100  
Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suhu yang ada didalam tank cat, sensor ini merupakan sensor utama dan sensor satu-satunya yang ada di dalam system sebagai masukan (input) proses.
2. Wemos D1 R2  
Wemos D1 R2 berfungsi sebagai control untuk semua rangkaian dan penghubung control actuator (output)
3. Jaringan Internet  
Jaringan berfungsi agar data yang telah terinput dan diproses nodeMcu bisa diakses melalui web dengan kendali internet
4. Peltier  
Peltier berfungsi sebagai pendingin air sirkulasi chiller yang akan disalurkan kedalam cat didalam tanki melalui pipa spiral, sebagai control suhu cat.

5. Heater

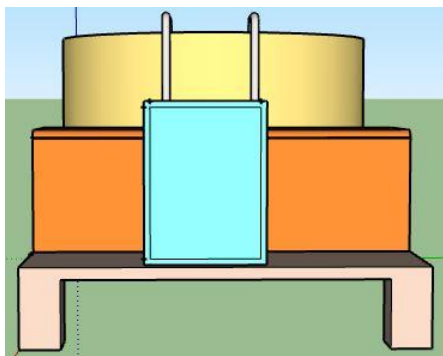
Heater berfungsi sebagai prototype sumber panas yang terjadi selama produksi dikondisi actual dalam lapangan.

6. Aplikasi Ubidots

Ubidots berfungsi untuk menampilkan informasi data pada halaman android maupun website yang telah didapat dari sensor dan diproses Wemos D1R2 yang sudah terhubung dengan Esp6288.

B. Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal ini meliputi pembuatan kerangka alat dengan menggunakan bermacam – macam bahan material. perancangan alat ini berbentuk prototype siste sehingga tidak dalam skala ataupun bentuk yang sama dengan system asli nya.

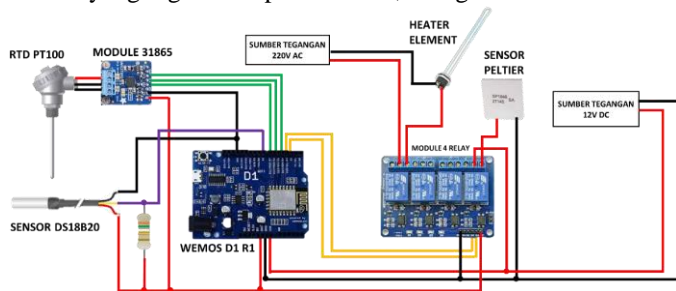


Gambar 8. Sketsa Tampilan Alat

Pada gambar diatas dapat kita lihat beberapa tempat penampungan air, yang bulat pertama merupaka Tanki Utama Cat dimana didalamnya sudah terpasang Sensor RTD PT100 sebagai Sensor utama pada alat ini yang berfungsi sebagai pendeteksi perubahan suhu pada air didalam tanki, lalu ada Heater sebagai salah satu pengontrol suhu tinggi air didalam tanki tersebut bekerja sama dengan pipa spiral yang nantinya akan dialirkan aliran air dingin sebagai pengontrol suhu dingin pada air tanki. Lalu dapat dilihat didepan Tanki Utama terdapat dua tempat penampungan air sirkulasi Chiller yang nantinya akan digunakan sebagai air dingin untuk dialirkan kedalam pipa spiral sebagai control untuk pendinginan air tanki utama tersebut.

C. Perancangan Elektrikal

Pada gambar 3.3 dibawah ini terlihat keseluruhan rangkaian control yang digunakan pada alat ini, sebagai berikut :



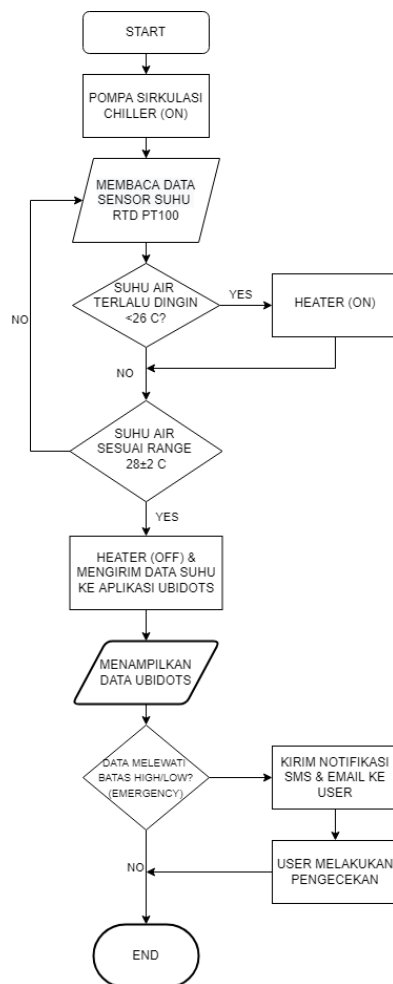
Gambar 9. Skematik Rangkaian Elektrikal

Adapun berikut ini pada Tabel 1 berikut ini dapat dilihat sambungan pin – pin yang terhubung pada pin GPIO Wemos D1 R2:

Pin Wemos D1 R2	Pin pada Perangkat yang Terhubung
Pin D1	Pin In1 pada module relay
Pin D2	Pin In2 pada module relay
Pin D6	Pin SO pada module MAX 31865
Pin D7	Pin SI pada module MAX 31865
Pin D8	Pin CS pada module MAX 31865
Pin D5	Pin SCK pada module MAX 31865
Pin D3	Pin DATA pada Sensor DS18B20
Pin 5V	Pin VCC pada module MAX 31865
	Pin VCC pada Sensor DS18B20
Pin GND	Pin GND pada module MAX 31865
	Pin GND pada Sensor DS18B20

D. Flowchart Sistem

Berikut ini adalah diagram flowchart system dari cara kerja monitoring suhu cat dengan menggunakan aplikasi ubidots.



Gambar 10. Flowchart Sistem

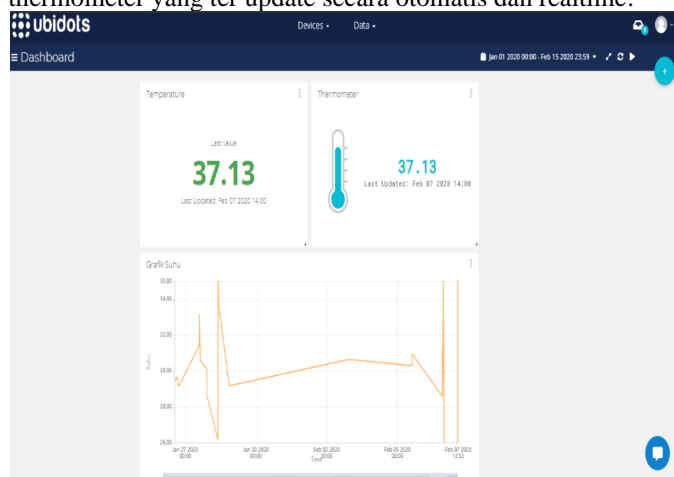
Dari flowchart diatas dapat dilihat bahwa system akan mulai membaca suhu Ketika system dinyalakan dan akan memproses apakah data suhu tersebut sudah memasuki standar yang ditentukan atau belum, jika suhu terlalu rendah (dingin) maka system akan menyalakan heater yang berfungsi untuk menyeimbangkan suhu cat tersebut, ketika suhu sudah kembali

normal maka heater akan dimatikan dan begitu seterusnya hingga system dimatikan dari sumbernya.

Data yang dikirimkan akan diterima oleh aplikasi Ubidots yang akan menampilkan data suhu tersebut dalam bentuk grafik dan symbol. Ketika data yang diterima oleh aplikasi Ubidots sudah melewati batas Emergency High/Low yang sudah ditentukan sebelumnya maka system aplikasi ubidots akan secara otomatis akan mengirimkan Notifikasi berbentuk SMS kepada User sebagai tanda Emergency, sehingga User akan dengan cepat mengetahui keadaan actual suhu pada system.

E. Perancangan Software Aplikasi Ubidots

Untuk memonitoring suhu air pada tanki diperlukan sebuah smartphone ataupun laptop untuk menunjukkan indicator seberapa besar suhu air yang terbaca ditanki oleh sensor RTD PT100. Tampilan monitoring ini berupa indicator suhu thermometer yang ter update secara otomatis dan realtime.



Gambar 11. Tampilan Aplikasi Ubidots pada Android & Website

IV. HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini ditampilkan data – data hasil dan pembahasan terhadap pengujian sistem

A. Pengujian Pembacaan Sensor RTD PT100 dengan Media Air

Pengujian tingkat keakuratan sensor suhu RTD PT100 dibandingkan dengan pembacaan dari thermometer digital dan analog, dapat dilihat pada table 1 dibawah ini

Tabel 1. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu RTD PT100 pada medium air

Percobaan	Suhu Uji (°C)	Hasil Pembacaan Termometer (°C)	Hasil Pembacaan RTD PT100 (°C)	Error (%)
1	15	15.1	15.20	0.66
2	20	20.2	20.36	0.80
3	25	25.3	25.52	0.86
4	30	30.2	30.12	0.26
5	35	35.0	35.21	0.51
6	40	39.9	40.10	0.50
<b>Rata – rata Error</b>				<b>0.60</b>

Pada Tabel 1 diatas merupakan hasil pengujian sensor suhu RTD PT100 menggunakan Wemos D1 R2. Sensor Suhu RTD PT100 mampu membaca suhu (temperature) pada media air dengan rata – rata error sebesar 0.60% dengan selisih terbesar sekitar 0.20 °C, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor suhu RTD PT100 ini bekerja cukup akurat pada media air.

B. Pengujian Pembacaan Sensor RTD PT100 dengan Media Air

Pada pengujian sensor suhu RTD PT100 ini dilakukan dengan beberapa tahap pengujian, diantaranya pengujian ke akuratan sensor suhu RTD PT100 dengan digital thermometer dan analog thermometer pada media Cat.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu RTD PT100 pada medium cat

Percobaan	Suhu Uji (°C)	Hasil Pembacaan Termometer (°C)	Hasil Pembacaan RTD PT100 (°C)	Error (%)
1	15	15.1	15.20	0.70
2	20	19.9	20.13	1.11
3	25	25.2	25.50	1.23
4	30	30.3	30.43	0.44
5	35	35.2	35.40	0.50
6	40	40.2	40.55	0.90
<b>Rata – rata Error</b>				<b>0.80</b>

Pada Tabel 2 diatas merupakan hasil pengujian sensor suhu RTD PT100 menggunakan Wemos D1 R2. Sensor Suhu RTD PT100 mampu membaca suhu (temperature) pada media Cat dengan rata – rata error sebesar 0.80% dengan selisih terbesar sekitar 0.35 °C sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor suhu RTD PT100 ini bekerja cukup akurat pada media cat.

C. Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20 dengan Media Air

Pada pengujian sensor suhu DS18B20 ini dilakukan dengan beberapa tahap pengujian, diantaranya pengujian ke akuratan sensor suhu DS18B20 dengan digital thermometer dan analog thermometer pada media air

Tabel 3. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20 pada medium air

Percobaan	Suhu Uji (°C)	Hasil Pembacaan Termometer (°C)	Hasil Pembacaan DS18B20 (°C)	Error (%)
1	15	15.1	15.05	0.33
2	20	20.2	20.10	0.50
3	25	25.3	25.10	0.80
4	30	30.2	30.22	0.06
5	35	35.0	35.18	0.51
6	40	39.9	40.05	0.37
<b>Rata – rata Error</b>				<b>0.42</b>

Pada Tabel 3 diatas merupakan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 menggunakan Wemos D1 R2. Sensor Suhu DS18B20 mampu membaca suhu (temperature) pada media air dengan rata – rata error sebesar 0.42% dengan selisih terbesar sekitar 0.20 °C sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor suhu DS18B20 ini bekerja cukup akurat pada media air.

**D. Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20 dengan Media Cat**

Pada pengujian sensor suhu DS18B20 ini dilakukan dengan beberapa tahap pengujian, diantaranya pengujian ke akuratan sensor suhu DS18B20 dengan digital thermometer dan analog thermometer pada media cat.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20 pada medium cat

Percobaan	Suhu Uji (°C)	Hasil Pembacaan Termometer (°C)	Hasil Pembacaan DS18B20 (°C)	Error (%)
1	15	15.1	15.15	0.33
2	20	19.9	20.12	1.30
3	25	25.2	25.36	1.40
4	30	30.3	30.52	0.72
5	35	35.2	35.43	0.65
6	40	40.2	40.45	0.62
<b>Rata – rata Error</b>				<b>0.78</b>

Pada Tabel 4.4 diatas merupakan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 menggunakan Wemos D1 R2. Sensor Suhu DS18B20 mampu membaca suhu (temperature) pada media cat dengan rata – rata error sebesar 0.78% dengan selisih terbesar sekitar 0.25 °C sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor suhu DS18B20 ini bekerja cukup akurat pada media cat.

**E. Pengujian Heater**

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan heater untuk memanaskan air dari suhu awal 25oC hingga suhu 30°C pada 100 L cairan cat dengan menggunakan stopwatch untuk mengetahui waktu pada setiap kenaikan suhu 1 C. Pengujian pemanasan suhu awal dilakukan ketika suhu sudah berada pada range bawah 25°C. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan heater dalam memanaskan cairan cat mulai dari range suhu bawah 25°C hingga mencapai suhu range atas 30°C pada cairan cat 100 L. Berikut hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah.

Tabel 4. Hasil Pengujian Heater

Percobaan	Waktu (menit)	Temperature (°C)
1	0	25
2	1	25
3	2	25
4	3	26
5	4	26
6	5	26
7	6	27

8	7	27
9	8	27
10	9	28
11	10	28
12	11	28
13	12	29
14	13	29
15	14	30

Pada Tabel 5 diatas merupakan hasil pengujian pemanasan heater yang dapat disimpulkan bahwa waktu yg diperlukan oleh heater untuk memanaskan cairan cat mulai dari suhu awal 25 °C hingga mencapai suhu akhir 30 °C yaitu ±14 menit

**V. KESIMPULAN**

**A. Kesimpulan**

Setelah melalui tahap perancangan yang sudah dilakukan dari segi mekanik maupun elektrik, dengan beberapa tinjauan dari hasil pengujian dan analisa sistem alat ini, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa

Pada hasil Pembacaan sensor RTD PT100 pada media air dengan rata – rata error pembacaan sensor RTD PT100 sebesar 0.60% dengan selisih suhu terbesai yaitu 0.20oC yang menandakan sensor RTD PT100 berfungsi dengan cukup akurat pada media air.

Pada hasil Pembacaan sensor RTD PT100 pada media cat dengan rata – rata error pembacaan sensor RTD PT100 sebesar 0.80% dengan selisih suhu terbesai yaitu 0.35oC yang menandakan sensor RTD PT100 berfungsi dengan cukup akurat pada media cat.

Pada hasil Pembacaan sensor DS18B20 pada media air dengan rata – rata error pembacaan sensor DS18B20 sebesar 0.42% dengan selisih suhu terbesai yaitu 0.20oC yang menandakan sensor DS18B20 berfungsi dengan cukup akurat pada media air.

Pada hasil Pembacaan sensor DS18B20 pada media cat dengan rata – rata error pembacaan sensor DS18B20 sebesar 0.78% dengan selisih suhu terbesai yaitu 0.25oC yang menandakan sensor DS18B20 berfungsi dengan cukup akurat pada media cat.

Pada pengujian Waktu yang diperlukan heater untuk memanaskan cairan cat hingga mencapai batas atas yaitu ±14 menit.

**B. Saran**

Sistem monitoring dan control dapat menggunakan sistem atau peralatan yang lebih baik (Tangguh) dalam sisi lifetime agar dapat bertahan pada lingkungan industry yang berat seperti smelting, steel, mining, dll, tanpa menghilangkan sistem monitoring yang flexible (IoT dan Android Base). Gunakan sistem pembacaan suhu yang lebih baik sehingga pembacaan sensor suhu bisa lebih presisi, sehingga control akan lebih baik kedepannya. Menambahkan metode untuk pembacaan suhu agar pembacaan suhu dapat lebih akurat dengan error yang kecil.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkanterhadap rekan-rekan dosen dan mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini, dan terima kasih juga terhadap tim editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Wahyudi, Rancang Bangun Sistem Scada Berbasis Android Pada Tangki Gula Tetes Dengan Sistem Redundant Menggunakan Komunikasi Modbus Tcp/Ip, Surabaya, 2019.
- [2] A. E. Eryantono, "Sistem Monitoring Temperature Tuang Logam dan Penggunaan Energi berbasis IoT di MIDC," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 9, p. 2, Mei 2020.
- [3] M. W. Indra Gunawan, Implementation Internet of Things (IoTs) to Monitoring Temperature Oven Tobacco System Towards 4.0 Industry, Lombok, 2019.
- [4] M. S. Lukitasari, Pengendali Suhu Pada Mesin Penyangrai Kopi Hijau Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control, Malang, 2016.
- [5] S. Shafiudin, Sistem Monitoring dan Pengontrolan Temperature pada Inkubator Penetas Telur Berbasis PID, Surabaya, 2017.
- [6] A. Riyanto, Pemantauan Suhu Pada Sistem Pemanas Air Menggunakan Temperatur Kontrol Dengan Metode PID Ziegler Nichols Berbasis Web, Pontianak, 2018.
- [7] R. Andrews and C. Wells, "3-Wire RTD Measurement System Reference Design," 2013.
- [8] M. Imam, "Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu DS18B20," *Jurnal J-Ensitem*, vol. 06, p. 01, Desember 2019.
- [9] S. Purwiyanti, "Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Pemanas dan Pendingin Berbasis Mikroprosesor Arduino Uno," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 11, p. 3, September 2017.
- [10] M. Zaini, "Perancangan Sistem Monitoring Tegangan, Arus dan Frekuensi pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro berbasis IoT," *TESLA*, vol. 22, p. 2, Oktober 2020.
- [11] Z. Bashori, "Pengendalian Temperature Pada Plant Electric Furnace Menggunakan Sensor Thermocouple Dengan Metode Kontrol Pid," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 2, p. 1, Maret 2013.
- [12] R. S. V. Simbar, "Prototype Sistem Monitoring Temperature Menggunakan Arduino Uno R3 dengan Komunikasi Wireless," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, p. 1, 2017.
- [13] A. Ryan and W. Collin, "3-Wire RTD Measurement System Reference Design," 2013.
- [14] R. Ruli, "Model Sistem Monitoring Tanki Bahan Bakar Minyak SPBU dengan Menggunakan Web Aplikasi dan SMS Gateway," *JETri*, vol. 12, pp. 59 - 72, Februari 2015.
- [15] R. Hasrul, "Rancang Bangun Prototipe WC Pintar berbasis Wemos D1R1 yang Terhubung pada Android," *Rancang Bangun Prototipe WC Pintar berbasis Wemos D1R1 yang Terhubung pada Android*, vol. 5, no. 2, pp. 51 - 59, Juni 2021.