

**LAPORAN PELAKSANAAN
ANALISIS PERFORMA KIT ITCLAB**

Analisis Performa Kit ITClab



Nama :

- **Rafi Rabbani (20081010229)**
- **Harith Hakim (20081010080)**
- **Dimas Rizqi (20081010)**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR 2022

Pendahuluan

mikrokontroler ESP32. Kit ini dilengkapi dengan berbagai komponen penting, seperti LED, dua pemanas, dan dua sensor suhu.

Tujuan utama dari iTCLab adalah untuk menjaga suhu pada setpoint yang diinginkan dengan menggunakan kontrol daya pemanas yang disesuaikan. Mikrokontroler ESP32 bertindak sebagai otak sistem, menerima masukan dari sensor suhu untuk mendeteksi suhu saat ini. Berdasarkan perbedaan antara suhu saat ini dan setpoint yang diinginkan, mikrokontroler akan mengatur keluaran daya pemanas.

Panas yang dihasilkan oleh pemanas akan ditransfer ke sensor suhu melalui tiga mekanisme utama, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Konduksi terjadi ketika panas mengalir langsung dari pemanas ke sensor suhu melalui kontak langsung antara benda-benda tersebut. Konveksi terjadi ketika panas dipindahkan melalui pergerakan fluida atau udara di sekitar pemanas dan sensor suhu. Sedangkan radiasi adalah perpindahan panas melalui sinar elektromagnetik, seperti radiasi inframerah, yang dapat menyebar dari pemanas ke sensor suhu.

Selain mengatur suhu dengan akurat, iTCLab juga memperhatikan transfer panas antara perangkat dan lingkungan sekitarnya. Panas yang tidak diinginkan akan dipindahkan dari perangkat ke lingkungan melalui konduksi, konveksi, dan radiasi agar suhu perangkat tetap dalam rentang yang aman.

Dengan menggunakan iTCLab, pengguna dapat mengendalikan suhu dengan presisi melalui mikrokontroler ESP32. Melalui koneksi internet, pengguna dapat mengakses dan mengontrol iTCLab dari jarak jauh menggunakan antarmuka yang sesuai. Informasi suhu yang diperoleh dari sensor suhu juga dapat diakses secara real-time, memungkinkan pemantauan suhu yang akurat dan pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan data tersebut.

Tugas

Pilih salah satu materi lalu buat analisa/kembangkan

Jawaban

Pada kali ini materi yang saya pilih adalah untuk menguji performa ITClab lewat materi

<https://io-t.net/itclab/article/15>

Pembahasan

Dari Hasil diatas yang sesuai dengan yang ada diweb saya coba membuat pengembangan dengan menjadikanya sebuah tabel lewat code

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 # ...
5
6 # Setelah loop utama selesai
7
8 # Buat DataFrame dari data grafik
9 data = {'Time': tm, 'Temperature': T1, 'Setpoint': Tsp1}
10 df = pd.DataFrame(data)
11
12 # Tampilkan DataFrame
13 print(df)
14
15 # Plot grafik menggunakan pandas
16 df.plot(x='Time', y=['Temperature', 'Setpoint'])
17 plt.xlabel('Time')
18 plt.ylabel('Temperature')
19 plt.legend()
20 plt.show()
```

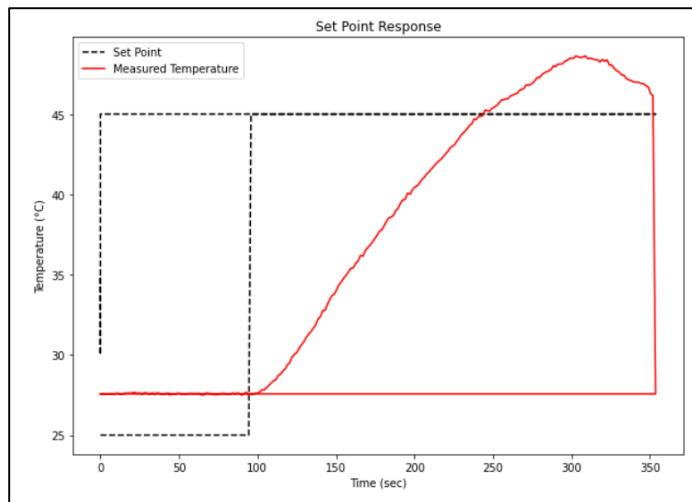
	Time	Temperature	Setpoint
0	0.000000	27.57	25.0
1	0.992121	27.57	25.0
2	3.825030	27.55	25.0
3	5.362641	27.57	25.0
4	7.271863	27.59	25.0
..
895	0.000000	27.57	35.0
896	0.000000	27.57	35.0
897	0.000000	27.57	35.0
898	0.000000	27.57	35.0
899	0.000000	27.57	35.0
[900 rows x 3 columns]			

Didapatkan hasil sebagai berikut dengan jumlah data yang ada sebanyak 900 dan terbagi menjadi 3 buah kolom

Set Point respond

Kode dibawah memberikan grafik set point respond

1	<code>plt.figure(figsize=(10,7))</code>
2	<code>plt.plot(tm, Tsp1, 'k--', label='Set Point')</code>
3	<code>plt.plot(tm, T1, 'r-', label='Measured Temperature')</code>
4	<code>plt.xlabel('Time (sec)')</code>
5	<code>plt.ylabel('Temperature (°C)')</code>
6	<code>plt.legend(loc='best')</code>
7	<code>plt.title('Set Point Response')</code>
8	<code>plt.show()</code>

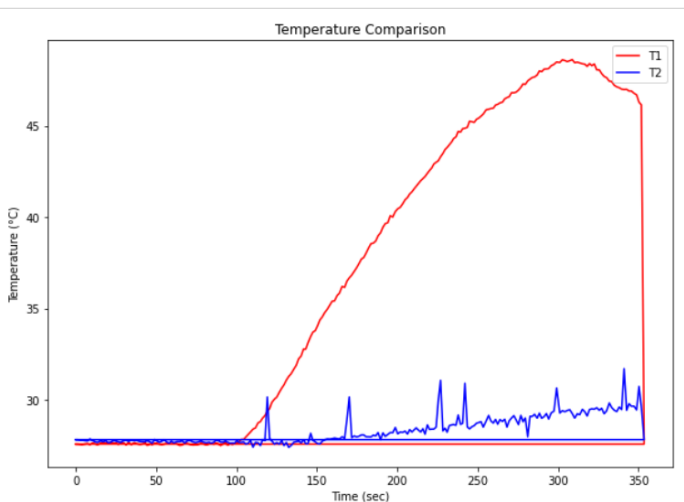


Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kenaikan dari titik set point yang ditentukan juga membuat temperature meningkat namun tentu saja kenaikan dari temperature tidak bisa sederastis nilai set point. Namun di detik ke 300 temperature terlalu tinggi namun ini juga masih wajar karena di detik berikutnya temperature ikut turun.

Menurut saya ini mungkin diakibatkan temperature yang baru diturunkan begitu meyeentuh set point.

Temperature Comparison

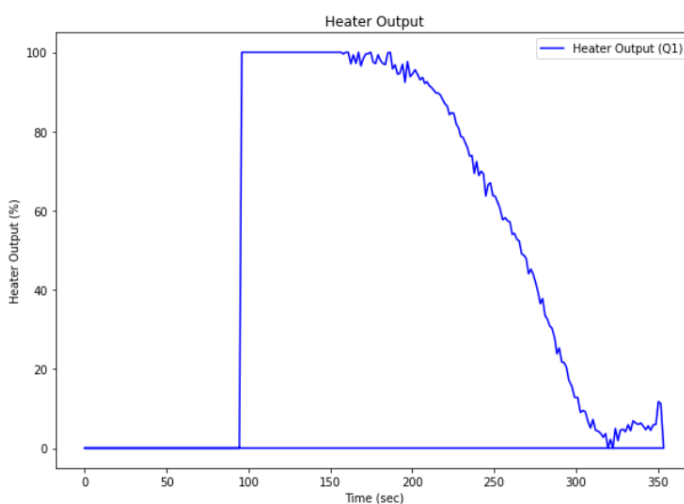
1	<code>plt.figure(figsize=(10,7))</code>
2	<code>plt.plot(tm, T1, 'r-', label='T1')</code>
3	<code>plt.plot(tm, T2, 'b-', label='T2')</code>
4	<code>plt.xlabel('Time (sec)')</code>
5	<code>plt.ylabel('Temperature (°C)')</code>
6	<code>plt.legend(loc='best')</code>
7	<code>plt.title('Temperature Comparison')</code>
8	<code>plt.show()</code>



Perbandingan antara temperature 1 dan temperature 2 dapat dilihat bahwa temperature 1 memiliki nilai atau suhu yang lebih tinggi dari pada temperature 2

Heater Output

```
1 plt.figure(figsize=(10,7))
2 plt.plot(tm, Q1, 'b-', label='Heater Output (Q1)')
3 plt.xlabel('Time (sec)')
4 plt.ylabel('Heater Output (%)')
5 plt.legend(loc='best')
6 plt.title('Heater Output')
7 plt.show()
```



Untuk heater sendiri begitu alat dinyalakan langsung menaikkan suhu secara signifikan dan suhu konsisten sampai pada saat kit dimatikan heater perlahan menurunkan outputnya

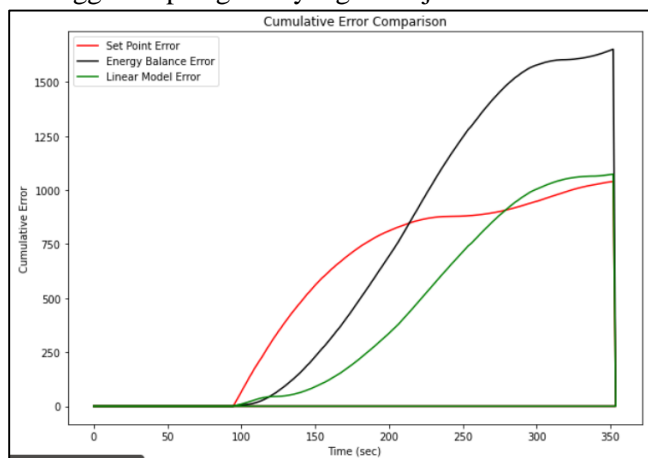
Setelah itu saya coba membuat grafik kesalahan komulatif antara set point, energy balance, dan linear model

```

1 plt.figure(figsize=(10,7))
2 plt.plot(tm, error_sp, 'r-', label='Set Point Error')
3 plt.plot(tm, error_eb, 'k-', label='Energy Balance Error')
4 plt.plot(tm, error_fopdt, 'g-', label='Linear Model Error')
5 plt.xlabel('Time (sec)')
6 plt.ylabel('Cumulative Error')
7 plt.legend(loc='best')
8 plt.title('Cumulative Error Comparison')
9 plt.show()

```

Sehingga tampak grafik yang lebih jelas



Performa

```

1 # Calculate performance metrics
2 # Mean Absolute Error (MAE)
3 mae = np.mean(np.abs(Tsp1 - T1))
4 # Root Mean Squared Error (RMSE)
5 rmse = np.sqrt(np.mean((Tsp1 - T1)**2))
6 # Integral of Absolute Error (IAE)
7 iae = np.sum(np.abs(Tsp1 - T1))
8 # Integral of Squared Error (ISE)
9 ise = np.sum((Tsp1 - T1)**2)
10
11 # Print performance metrics
12 print("Performance Metrics:")
13 print(f"MAE: {mae:.2f} °C")
14 print(f"RMSE: {rmse:.2f} °C")
15 print(f"IAE: {iae:.2f}")
16 print(f"ISE: {ise:.2f}")

```

Performance Metrics: MAE: 6.56 °C RMSE: 8.49 °C IAE: 5903.43 ISE: 64836.79
--

Mean Absolute Error = 6.56 °C

Root Mean Squared Error = 8.49 °C

Integral Of Absolute Error = 5903.43

ISE = 64836.79

Kesimpulan

ITCLab sudah memiliki performa yang sangat baik. Dalam beberapa analisis mandiri yang dilakukan menghasilkan grafik antara set point dan temperature juga tergolong batas wajar dikarenakan suhu tidak akan dengan mudah naik dan turun secara drastis. iTCLab juga menangani kontrol suhu dengan mentransfer panas yang tidak diinginkan dari perangkat ke lingkungan melalui konduksi, konveksi, dan radiasi. Hal ini dilakukan untuk menjaga suhu perangkat tergolong aman. Dalam hal ini, ITCLab memungkinkan dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan memantau suhu secara real-time melalui koneksi internet dan antarmuka yang sesuai serta keputusan berdasarkan data suhu yang akurat. Namun, ada beberapa kekurangan yang dimiliki ITCLab seperti, ketergantungan konektivitas internet yang dimana apabila melakukan percobaan harus memiliki konektivitas internet yang tinggi bila ingin hasil yang memuaskan dan keterbatasan komponen yang ada untuk melakukan uji.