

## Studi Penerapan Sensor MLX90614 Sebagai Pengukur Suhu Tinggi secara Non-kontak Berbasis Arduino dan Labview

Ni Putu Yuni N.\*, Jesi Pebralia, Yunita Citra Dewi dan Hendro

### Abstrak

*Pada penelitian ini telah dilakukan studi penerapan sensor MLX90614 sebagai pengukur suhu tinggi secara non-kontak untuk mengetahui kebergantungan pengukuran suhu terhadap jarak serta untuk mengetahui pengaruh lingkungan terhadap pengukuran suhu. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah solder yang dipanaskan. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur suhu solder pada rentang jarak yang berbeda-beda. Data hasil pengukuran di fitting untuk mengetahui fungsi suhu relatif terhadap fungsi jarak dari sumber panas. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh jarak dan lingkungan terhadap pembacaan hasil pengukuran. Arduino digunakan untuk mengolah dan membaca hasil pengukuran suhu yang dilakukan oleh sensor dan labview digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dalam bentuk grafik.*

*Kata-kata kunci: Sensor MLX90614, temperature, termometer, non-kontak, jarak, arduino dan labview.*

### Pendahuluan

Setiap benda yang mempunyai suhu di atas 0° C akan memancarkan radiasi gelombang inframerah [1]. Radiasi inframerah ditangkap oleh sensor dan kemudian dikonversikan untuk mengukur suhu suatu objek. Sebagaimana dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuanata [2] dengan memanfaatkan radiasi panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas dapat diamati distribusi suhu di sekitar pemanas. Dalam penelitian ini sensor yang digunakan adalah sensor suhu MLX90614.

Adapun penjelasan tentang sensor yang digunakan terdapat pada bagian teori. Selanjutnya pada bagian metode penelitian dijelaskan tentang bagaimana alur penelitian dilakukan dan cara kerja alat. Pembahasan tentang hasil yang didapat dijelaskan pada bagian hasil dan diskusi.

### Teori

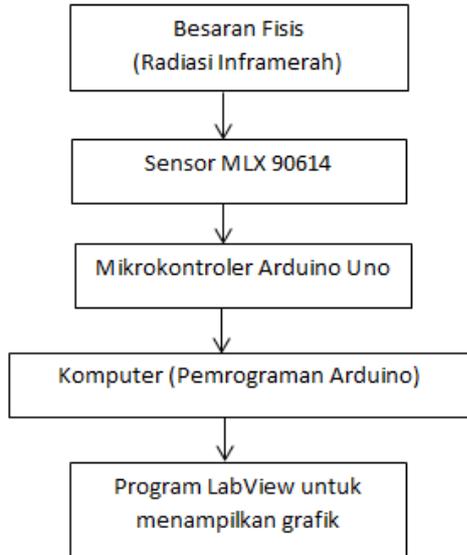
Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur. MLX90614 terdiri dari detektor thermopile inframerah MLX81101 dan signal conditioning ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah [3]. Pada thermopile terdiri dari layer-layer atau membran yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak sekali termokopel sehingga radiasi inframerah yang

berasal dari objek akan ditangkap oleh membran tersebut.

Adapun Arduino merupakan perangkat mikrokontroler yang sudah dikenal sangat baik digunakan untuk membaca hasil keluaran sensor yang berupa sinyal analog dan mengolahnya menjadi data digital kemudian menampilkannya dalam data serial. Data dari Arduino kemudian ditransfer ke dalam perangkat lunak LabView untuk ditampilkan dalam bentuk grafik hubungan antara pembacaan suhu yang terukur dan waktu pengukuran.

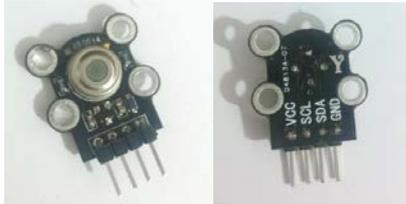
### Metode penelitian

Perangkat percobaan yang dipakai terdiri dari sensor thermopile MLX90614, arduino dan PC. Adapun diagram alir dari perancangan perangkat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alir perancangan perangkat termometer inframerah.

Berdasarkan *datasheet* dari pabrik pembuat sensor MLX 90614, jenis sensor yang dipakai pada penelitian ini bekerja pada tegangan masukan sebesar 3,3 Volt. Sensor ini memiliki 4 kaki seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

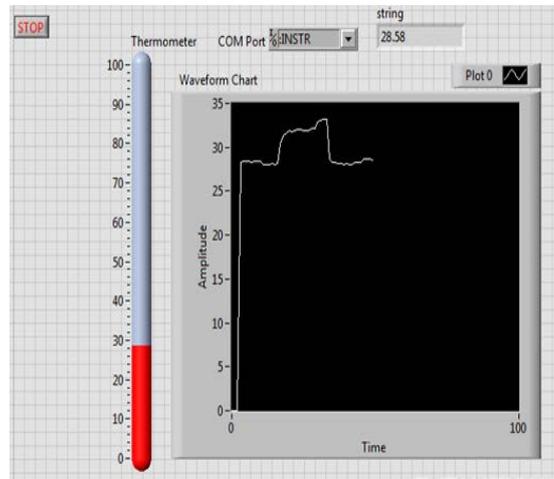


Gambar 2. Sensor Thermopile MLX90614 tampak depan (kiri) dan tampak belakang (kanan).

Kaki VCC dihubungkan ke pin tegangan 3,3 Volt Arduino, kaki SCL (serial clock) dihubungkan ke pin input A5, kaki SDA (serial data) dihubungkan ke pin input A4 dan kaki ground dihubungkan ke pin ground pada Arduino. Setelah semua kaki sensor terpasang dengan baik selanjutnya pemrograman arduino dilakukan. Hal yang penting diperhatikan adalah sebelum memulai pemrograman harus memasukkan *library* dari spesifikasi sensor ini ke dalam perangkat lunak Arduino. Library ini dinamakan I2C master. I2C adalah singkatan dari *inter-integrated circuit* yang merupakan suatu protokol dalam komunikasi data. Setelah *library* ini terpasang, barulah sintaks pemrograman dijalankan. Hasil keluaran arduino dalam *serial panel* menunjukkan angka pembacaan suhu oleh sensor.

Pemanfaatan perangkat ini lebih maksimal jika hasil pengukuran dapat ditampilkan pada grafik yang menunjukkan hasil pembacaan sensor

perdetik. Maka dari itu, perangkat lunak LabView diaplikasikan pada tujuan ini. Adapun hasil tampilan grafik dari pemrograman LabView ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. *Front Panel* untuk tampilan pembacaan temperatur dan grafik hasil pembacaan temperatur setiap detik.

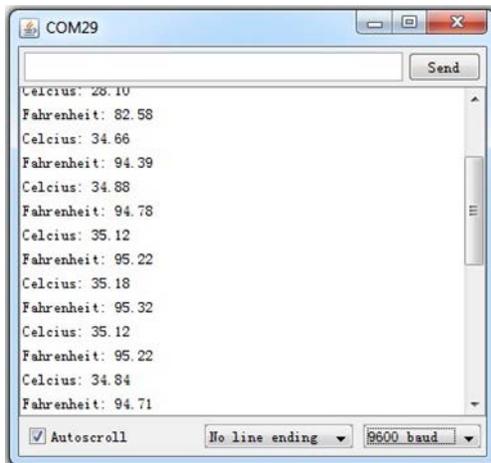
Setelah berhasil mendapatkan data pengukuran temperatur baik dalam data serial (Arduino) maupun dalam grafik (LabView), selanjutnya pengujian alat ukur ini mulai dilakukan. Mekanisme pengujian alat ini dimulai dari membandingkan data hasil pembacaan temperatur solder panas oleh sensor MLX90614 dan sensor LM35 (yang sudah sering dipakai dalam pengukuran suhu benda). Dalam pengujiannya, ujung solder panas ditempelkan ke sensor LM 35. Sedangkan saat menggunakan sensor MLX90614, ujung solder panas hanya didekatkan sampai jarak kurang lebih 5 mm mengingat sensor ini bekerja secara non kontak. Pengujian lain yang dilakukan pada penelitian ini yaitu memvariasikan jarak kontak antara objek yang diukur (ujung solder panas) ketika perangkat pengujian alat dilakukan tertutup (di dalam perisai) dan tanpa penutup.



Gambar 4. Pengujian pengukuran suhu ujung panas solder menggunakan sensor MLX90614 di dalam *shielding*.

## Hasil dan diskusi

Tampilan hasil pembacaan temperatur oleh sensor MLX90614 melalui program arduino terlihat pada gambar 5. Gambar 5 menampilkan hasil pengukuran memiliki ketelitian pengukuran sampai orde seperseratus derajat celcius. Hal ini sesuai dengan data spesifikasi dari *datasheet* sensor tersebut yaitu sekitar  $0.02^{\circ}\text{C}$ . Adapun hasil pembacaan berupa tampilan grafik suhu terhadap waktu dari program LabView ditunjukkan pada gambar 3, dimana sumbu tegak (sumbu-y) merupakan data hasil pembacaan suhu dalam celcius dan sumbu horizontal (sumbu-x) merupakan data waktu pembacaan setiap detik.



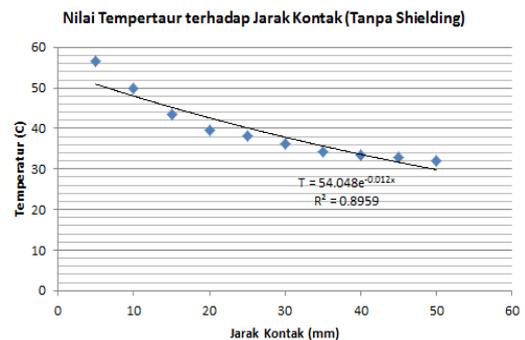
Gambar 5. Tampilan hasil pembacaan temperatur oleh sensor MLX90614 melalui program arduino.

Pengujian alat yang telah dilakukan telah memberikan sedikit gambaran mengenai faktor koreksi penggunaan alat. Seperti yang telah diujicobakan ketika mengukur suhu ujung solder yang sedang dipanaskan. Sensor LM35 mengukur suhu ujung solder secara perlahan sampai dicapai suhu  $84^{\circ}\text{C}$  sedangkan ketika sensor MLX90614 didekatkan ke ujung solder sampai jarak 5 mm diperoleh data hasil pengukuran sebesar  $82.20^{\circ}\text{C}$  dalam waktu yang jauh lebih cepat. Hasil ini memberikan gambaran bahwa sensor MLX90614 dapat mengukur suhu dengan hasil pengukuran yang hampir mendekati nilai pengukuran LM35 sekalipun tanpa kontak dengan waktu pengukuran yang lebih cepat sehingga lebih efektif.

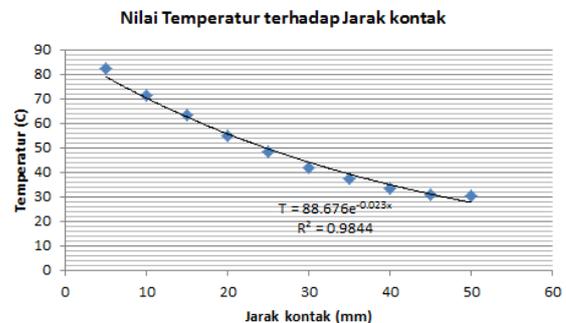
Faktor analisa lain adalah dengan membandingkan hasil pengukuran suhu ujung solder tanpa menggunakan *shielding* yang ditampilkan dalam gambar 6 dan pengukuran suhu menggunakan *shielding* yang ditampilkan dalam gambar 7. Data yang didapat memberikan gambaran bahwa penggunaan sensor MLX90614 sangat dipengaruhi oleh kondisi daerah pengukuran. Ketika pengukuran

dilakukan memakai *shielding*, radiasi inframerah yang dipancarkan oleh ujung solder menjadi terfokus dan berkumpul sehingga efek gangguan dari sekitarnya dapat diminimalisir. Hasil pengukuran dengan memakai *shielding* mendekati data hasil pengukuran dengan menggunakan sensor LM35. Selain itu, dapat pula disimpulkan bahwa sensor tersebut menangkap energi radiasi inframerah yang ditentukan oleh besarnya suhu di sekitar sensor.

Adapun data hasil pengukuran ujung solder ketika jarak dengan sensornya divariasikan ditunjukkan dalam bentuk grafik.



Gambar 6. Grafik hubungan antara temperatur benda yang terukur dan jarak kontak dengan menggunakan sensor MLX90614 tanpa menggunakan *shielding*.



Gambar 7. Grafik hubungan antara temperatur benda yang terukur dan jarak kontak dengan menggunakan sensor MLX90614 menggunakan *shielding*

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam gambar 7 terlihat bahwa semakin jauh jarak kontak benda yang diukur dengan sensor maka temperatur yang terukur menjadi semakin berkurang dari temperatur benda sebenarnya. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa jarak kontak sangat memengaruhi hasil pengukuran. Hasil pengukuran suhu yang bergantung jarak ini dapat didekati atau dirumuskan seperti pada persamaan (1),

$$T = 88.676 e^{-0.023x} \quad (1)$$

dengan  $x$  adalah jarak kontak benda dengan sensor dalam millimeter dan  $T$  adalah temperature benda dalam derajat Celcius.

## Kesimpulan

Rancangan alat pengukur suhu tinggi secara non-kontak dengan menggunakan sensor MLX90614 berbasis arduino dan labview telah dapat diimplementasikan. Hasil pengukuran dapat ditampilkan secara serial maupun berupa grafik. Hasil pengukuran suhu benda dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan menggunakan sensor suhu LM35. Daerah pengukuran yang lebih terlindungi dari lingkungan luar dengan memakai *shielding* lebih mendekati nilai sebenarnya dan semakin jauh jarak kontak benda yang diukur dengan sensor maka temperatur yang terukur menjadi semakin berkurang dari temperatur benda sebenarnya. Namun faktor koreksi jarak dapat diformulasikan dengan suatu formulasi berdasarkan data hasil percobaan.

## Referensi

- [1] Richard Wotiz. 2012. Infrared Thermal Detectors. Handout, USA: Circuit Cellar.
- [2] Alfian Yuanata dan Hendro. 2014. *Rancang Bangun Sistem Pemanas untuk Mengkaji Efek Suhu pada Film Tipis*. Bandung. Prosiding: Simposium Nasional dan Inovasi Pembelajaran Sains.
- [3] Datasheet sensor MLX90614 Revisi 008 dari Melexis (28 Februari 2013).

Ni Putu Yuni N\*

Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Institut Teknologi Bandung  
niputu.yuni@gmail.com

Jesi Pebralia

Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Institut Teknologi Bandung  
jesipebralia@gmail.com

Yunita Citra Dewi

Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Institut Teknologi Bandung  
Yunita.citra.dewi@gmail.com

Hendro

Theoretical High Energy and Instrumentation Physics  
Division  
Institut Teknologi Bandung  
hendro@fi.itb.ac.id

\*Corresponding author