

SISTEM PEMANTAUAN SUHU DEMAM BERDARAH SECARA OTOMATIS DAN REALTIME BERBASIS LabVIEW 7.1

Siti Qomariyah¹⁾, Rahayu²⁾, Budi Dharmala³⁾

Fisika, Fakultas Sains dan Teknik
Universitas Jenderal Soedirman
email: sithie3908050@gmail.com

Abstract

Body's temperature of dengue fever patient in hospital were monitored to draw its development phase where believes obeys the so-called saddle back pattern. It is therefore the aim of this study to build a monitoring system of body's temperature of dengue fever patient automatically and in a realtime manner. The built system uses an IC LM35 as a main temperature sensor equipped by a voltage regulator, a DAQ interface unit and package program of LabVIEW 7.1 as an operational system basis as well as a visual display unit. After sets of body's temperature measurements we found a transfer function as $V = 0.01\theta - 0.05$. This transfer function were then used as main input to acquire the calibration function where to be found as $\theta = 79.69 V - 7.81$ and considered as the sensor characteristic. Later, such calibration function being inputted into formula XI box within LabVIEW 7.1 component diagram blocks which runs the whole monitoring system. Monitored body's temperature was nicely plotted graphically onto panel front of LabVIEW7.1 and to be set well-operated within range 30 to 40°C. Respond stability of such sensor to be found as 99.8% at the temperature measurement of 35.1°C.

Keywords: LM35, The body temperature, LabVIEW7.1

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah merupakan salah satu penyakit yang mematikan yang ada di Indonesia. Hampir seluruh wilayah Indonesia mengalami peningkatan jumlah kasus demam berdarah, tidak terkecuali Kabupaten Banyumas. Setiap tahunnya di wilayah Kabupaten Banyumas penyakit demam berdarah mengalami peningkatan sehingga

membuat angka kematian meningkat. Banyak orang dan terutama anak – anak mengalami wabah demam berdarah bahkan mengalami kematian. (Widiyanto, 2007).

Demam Berdarah bisa menjadi sangat berbahaya bila tidak ditangani dengan segera. Pola panas demam berdarah adalah seperti pelana kuda “**saddle back pattern**” (Ranjit S,2011),yang dimaksud ialah pada hari kesatu dan kedua penderita panas dan pada hari ketiga dan kelima panas turun. Pada umumnya penyakit demam berdarah terjadi dalam tiga fase yaitu fase demam, fase kritis dan fase penyembuhan (Nadesul, 2007). Fase demam biasanya ditandai dengan munculnya bercak merah, mual, nyeri otot dan sendi, nyeri belakang kepala dan sakit kepala.Fase ini terjadi selama satu hingga tiga hari. Pada hari ketiga suhu tubuh turun hingga 37,5°C atau 38°C, kemudian terjadi kebocoran plasma yang dapat mengakibatkan kegagalan fungsi organ. Sehingga menyebabkan konsentrasi sel darah meningkat dalam waktu 24 jam sampai 48 jam yang mengakibatkan terjadinya *shock*. Fase terakhir ditandai dengan nafsu makan yang meningkat, mual berkurang dan denyut nadi mulai normal fase ini terjadi dalam waktu 48 hingga 72 jam (WHO, 2009).

Salah satu upaya mencegah kematian pada para pasien demam berdarah adalah dengan pemantauan suhu tubuh secara rutin dan berkala. Apabila hal ini tidak rutin dilakukan dapat berbahaya karena kita tidak dapat mengetahui perkembangan suhu pasien demam berdarah setiap saat, melainkan hanya di waktu tertentu saja. Hal ini tentu akan menyulitkan pemeriksaan kesehatan dan diagnosa pasien. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya suatu cara yang dapat memantau perkembangan suhu para pasien setiap saat. Salah satu cara yang dapat menangani kasus tersebut adalah dengan merancang sistem pengukuran suhu tubuh pasien demam berdarah dengan menggunakan sensor LM35 yang menghasilkan sinyal output berupa grafik suhu tubuh secara realtime. Realisasi hal ini berupa rancangan sistem sensor suhu tubuh yang mampu beroperasi

pada kisaran 30 sampai 40°C sehingga dapat mengukur suhu tubuh pasien demam berdarah dengan suhu 38 – 40°C (Hindra I & Meilasari, 2004).

Pembuatan sistem pemantau suhu demam berdarah secara otomatis dan realtime bertujuan membuat sebuah sistem pemantau (mengukur dan mencatat) suhu tubuh pasien demam berdarah secara otomatis dan realtime. Hal ini juga bermanfaat untuk

1. Penerapan IC LM35 sebagai sensor suhu digital dan LabVIEW sebagai penampil visual besaran suhu.
2. Memberikan informasi visual kepada pasien dan tenaga medis tentang pola perubahan suhu penderita demam berdarah.

METODE & BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah IC LM35, DAQ, IC7805, Kabel-kabel konektor, Baterai 9V, Bread Board, MMD, Software LabVIEW 7.1, Microsoft Excel dan Personal Komputer

Pembuatan Sistem Pemantau Suhu

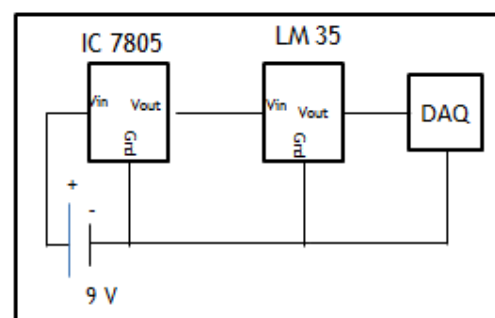
1. Merangkai Sistem Sensor

Pada tahapan ini, dibuat desain untuk sensor suhu. Sensor ini terdiri atas tiga buah kaki. Kaki nomor 1 merupakan tegangan, V input sedangkan kaki 2 merupakan $Ground$ dan kaki no 3 merupakan V output. Karakterisasi LM35 sebagai sensor suhu terlebih dulu dicobakan pada air bersuhu rendah yang dipanaskan (**Gambar 1**). Diketahui karakteristik sensor LM35 memiliki perubahan linier 10 mV/°C serta tegangan *supply* sebesar 4 sampai 30 Volt. Daerah kerja atau *range* operasi dari sensor ini berkisar 0 hingga 100°C (Texas Instruments, 2013).



Gambar 1. Set rangkaian uji coba IC LM35 sebagai sensor suhu

Sebagai sumber tegangan digunakan baterai 9 volt. Sumber tegangan ini memiliki kelemahan yaitu nilai tegangannya akan berkurang seiring dengan waktu pemakaiannya. Tegangan ini harus dibuat stabil dengan cara dihubungkan dengan *IC Regulator 7805*. Tegangan keluaran *IC Regulator 7805* tetap stabil di nilai 5 volt. Tegangan sumber untuk sensor dapat di-set di antara nilai 0 sampai 5 volt. Rancangan rangkaian sistem pemantau suhu dibuat dengan merangkai beberapa komponen-komponen elektronika yaitu sensor suhu LM35, IC 7850 (rangkain regulator), baterai 9V, DAQ dan PC. Listing Program sistem pemantau suhu dibuat dengan menggunakan software LABView untuk memunculkan output dalam bentuk grafik, sedangkan untuk akuisisi (pengambilan) data digunakan DAQ (Data Acquisition).



Gambar 2. Rangkaian sistem sensor keseluruhan

Diagram blok sensor suhu sebagai sistem pemantau suhu tubuh pasien demam berdarah ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Blok Perangkat Keras Akuisisi Data

2. Pembuatan Program Interface

Program interface dibuat dengan tujuan agar kita dapat memantau besarnya fluktuasi suhu secara *real time*. Program ini dibuat menggunakan *software LabVIEW 7.1* dengan *DAQ NI-USB 6009* sebagai perangkat akuisisinya. Program interface ini dibuat dua program, program pertama hanya sebatas menampilkan tegangan keluaran sensor setiap diberikan rangsangan berupa fluktuasi suhu. Data yang diperoleh dari program pertama dibuat menjadi fungsi kalibrasi yang memiliki nilai persamaan tertentu. Persamaan yang diperoleh diinputkan ke *formula* yang berada di program kedua. Program kedua ini menampilkan besarnya tegangan keluaran sensor dan besarnya nilai fluktuasi suhu.

3. Pengambilan Data

Suhu tubuh pasien demam berdarah diukur dengan menempelkan sensor temperatur (LM35) pada lengan cara pengukuran suhu ini disebut sebagai pengukuran aksial (Uliyah & Alimul Hidayat, 2008). Input dari sensor temperatur berupa tegangan dengan rentang 0–5 volt sedangkan keluarannya berupa tegangan (V_c) yang dapat di konversi langsung menjadi temperatur. Nilai V_c dibaca menggunakan *MMD* atau *DAQ* yang difungsikan sebagai voltmeter. Nilai V_c merupakan nilai masukan ke *DAQ*. *DAQ* kemudian melaksanakan tugasnya untuk mengakuisisi data yang diperoleh dengan bantuan *software LabVIEW 7.1*. Data yang diperoleh berupa nilai fluktuasi suhu dan tegangan keluaran sensor ini untuk menentukan fungsi transfer dan fungsi kalibrasi. Data selanjutnya yang diambil adalah data suhu sebenarnya dan data suhu

yang terbaca oleh sensor. Data ini diambil setelah menerapkan fungsi kalibrasi ke *LabVIEW* dan program telah selesai. Data ini digunakan untuk menentukan nilai bias, akurasi, kesalahan, dan presisi data pembacaan sensor.

4. Karakterisasi sensor

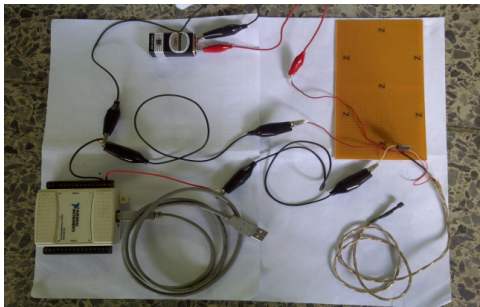
Nilai suhu (sumbu- x) dan tegangan (sumbu- y) diplot pada sebuah grafik fungsi transfer dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010*. Fungsi transfer dapat menuntun kita untuk menentukan fungsi kalibrasi, yaitu dengan membalikkan sumbu x dan y . Fungsi kalibrasi adalah penentuan variabel-variabel khusus yang menggambarkan fungsi transfer secara keseluruhan (Fraden, 2004). Dari fungsi kalibrasi tersebut diperoleh suatu persamaan kalibrasi. Persamaan kalibrasi yang telah diperoleh selanjutnya digunakan dalam program *LabVIEW 7.1*. Setelah pembuatan program, tahapan selanjutnya adalah mengkalibrasi alat yang telah dibuat. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan suhu yang sebenarnya (menggunakan thermometer digital yang menempel pada badan) dengan suhu yang dibaca oleh sensor. Setelah kalibrasi, kemudian dilakukan karakterisasi alat yang telah dibuat. Karakterisasi tersebut mencakup bias, akurasi, kesalahan, presisi, sensitifitas, threshold, resolusi, histerisis, kestabilan, range, dan waktu respon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan mengkararakteristik sensor LM 35 terlebih dahulu dengan menggunakan catudaya dan multimeter digital untuk mengetahui kelinieran dari sensor tersebut. Spesifikasi dari sensor LM35 sebesar 10 mV/°C. Setelah sensor dikarakteristik kemudian dilakukan konversi dengan masukan dari sumber tegangan (catu daya) sebesar 5,3 Volt. Sumber tegangan pada alat ini menggunakan baterai 9 volt yang disambung dengan IC Regulator 7805 (**Gambar 4**). Penggunaan regulator dalam hal ini untuk

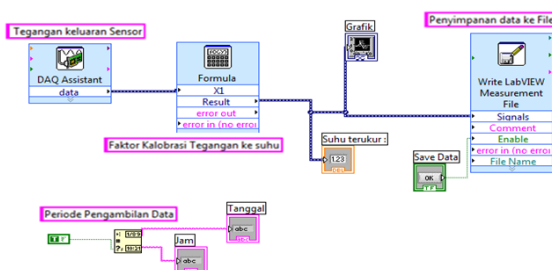
menjaga tegangan masukan sensor tetap sebesar 5 volt.

Pembuatan program *interface* menggunakan *software LabVIEW 7.1* dan *hardware DAQ NI-USB*. Pada *block diagram LabVIEW* kita bisa melihat program yang telah dibuat. *DAQ Assistant* merupakan blok diagram paling vital dalam proses akuisisi ini yang membaca tegangan keluaran sensor.



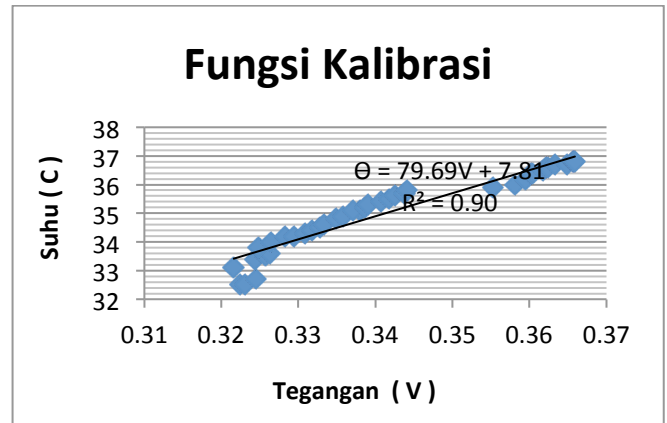
Gambar 4. Sensor pengukur suhu tubuh pasien demam berdarah yang telah dibuat

Tegangan sensor berubah seiring dengan berubahnya suhu tubuh. Tegangan keluaran sensor ditampilkan dalam bentuk *numeric indicator*. Nilai tegangan dan suhu yang telah diplot menjadi persamaan fungsi kalibrasi menjadi input untuk blok formula. Output dari blok formula adalah besarnya perubahan suhu yang ditampilkan dalam *numeric indicator* dan grafik. Gambar 5 menunjukkan diagram blok program pemantau suhu tubuh pasien demam berdarah.



Gambar 5. Program pemantau suhu tubuh pasien demam berdarah

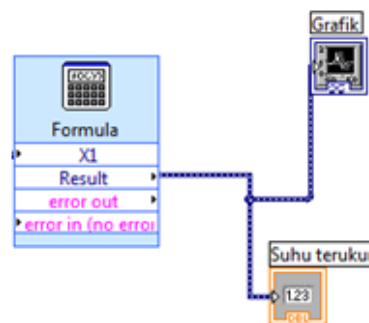
Pada blok formula di *LabVIEW 7.1* menggunakan persamaan yang diperoleh dari fungsi transfer yang telah diubah menjadi fungsi kalibrasi. Fungsi kalibrasi yang digunakan dalam program ini dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Fungsi Kalibrasi

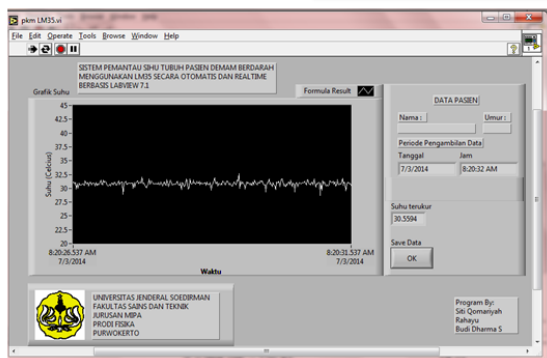
Dari grafik fungsi kalibrasi diperoleh persamaan garis lurus (fungsi kalibrasi) sebesar

$\theta = 79,69V + 7,81$. Nilai $R^2 = 0,90$ menunjukkan nilai korelasi yang baik fungsi kalibrasi dengan suhu yang terukur. Fungsi kalibrasi ini yang akan digunakan sebagai faktor kalibrasi pada blok formula di *LabVIEW 7.1*. Berikut ini merupakan tampilan blok formula di *LabVIEW 7.1* yang ditunjukkan oleh **Gambar 7**.



Gambar 7. Tampilan blok formula di *LabVIEW 7.1*

Tampilan keluaran suhu LM35 dapat dilihat pada menu tampilan LabView. Program LabView ini dibuat dengan cara menghubungkan tiap panel digram untuk mendapatkan tampilan program yang diinginkan. Menu tampilan program sistem pemantau suhu ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan program eksekusi sistem pemantau suhu

Menu tampilan program eksekusi ini dibuat untuk memudahkan pemantauan suhu dan memudahkan untuk penyimpanan suhu yang terukur. Sehingga suhu data yang tersimpan

dapat di buka kembali jika sewaktu – waktu data itu dibutuhkan.

Pemantauan suhu dilakukan dengan cara mengubah tegangan keluaran Lm35 menjadi nilai suhu yang dapat dilihat pada layar PC. Untuk mengetahui kestabilan dari sensor ini maka dilakukan perbandingan antara suhu yang dihasilkan oleh sensor dengan suhu termometer. Hal ini untuk mengetahui nilai akurasi, bias, presisi, standar deviasi, dan error dari sensor. Pengambilan data dilakukan dengan membandingkan suhu sebenarnya (thermometer digital) dengan suhu yang terukur oleh sensor. Berikut ini adalah tabel nilai pengukuran dengan thermometer digital dan sensor.

Tabel 1. Nilai pengukuran suhu dengan Termometer digital dan sensor IC LM35

Termometer digital (C)	Pengukuran suhu (IC LM35)					Rata- rata	Standar Deviasi	Bias	Akurasi (%)	Presisi (%)	Error (%)
	1	2	3	4	5						
32.1	32.5	32.5	32.7	33.1	33.4	32.8	0.4	-0.7	98.6	96.4	1.4
33.2	33.5	33.6	33.8	34.0	34.2	33.8	0.3	-0.6	99.3	97.5	0.7
34.2	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.4	0.2	-0.2	99.2	98.6	0.8
34.8	34.8	34.9	35.1	35.1	35.2	35.0	0.2	-0.2	99.2	98.6	0.8
35.1	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.5	0.2	-0.4	99.8	98.7	0.2
35.9	35.8	35.9	36.0	36.2	36.4	36.1	0.2	-0.2	98.4	98.0	1.6
36.4	36.4	36.5	36.6	36.6	36.7	36.6	0.1	-0.2	99.5	99.1	0.5
36.9	36.7	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	0.0	0.1	99.3	99.6	0.7

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan nilai akurasi terbaik sebesar 99,8% pada saat pengukuran suhu sebesar 35,1°C dengan nilai error sebesar 0,2%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian “Sistem Pemantau Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah Menggunakan LM35 Berbasis LabVIEW Secara Otomatis dan Realtime” dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Telah dihasilkan perangkat untuk memantau suhu menggunakan sensor LM35 secara otomatis dan realtime serta perangkat lunak untuk akuisisi data.

2. Kestabilan alat yang dihasilkan cukup baik dengan nilai error yang diperoleh sebesar 0.2% pada saat pengukuran suhu sebesar 35,1°C dengan nilai akurasi 99,8% .

Saran

1. Jumlah sensor disesuaikan dengan titik – titik pengukuran suhu tubuh.
2. Penyertaan resume rekaman pengukuran suhu pantau selama 7 hari sehingga dapat diketahui pola pelana kudanya
3. Alat Pemantau suhu dapat dikembangkan lagi sehingga dapat

digunakan oleh masyarakat dengan aplikasi Android.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, A, & Yuwana, L. 2011. *Perancangan dan Pembuatan Sistem Online untuk Monitor Suhu Ruangan Berbasis Server WEB dan Webcam dengan Peyampaian Data Asinkron.skripsi*.Fakultas MIPA, Surabaya.
- Fraden, Jacob. 2004. *Handbook of Modern Sensors*. San Diego: *Advanced Monitors Corporation*
- Texas Instruments.2013. *LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors*: revised october 2013.Texas Instruments.inc
- Nadesul, D. 2007. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Ranjit S, Kissoon N (January 2011). "*Dengue hemorrhagic fever and shock syndromes*". *Pediatr. Crit. Care Med.* **12** (1): 90–100.
- Sukarman, Fepriadi, & Prayitno. (2006). Rancang Bangun Pengukur Suhu dan Akuisisi Data Menggunakan Personal Komputer. *ISSN* , 388-394.
- Uliyah, M., & Alimul Hidayat, A. (2008). *Praktikum Ketrampilan Dasar Praktik Klinik Aplikasi Dasar - Dasar Kebidanan*. Jakarta: Salemba Medika.
- WHO. (2009). *Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*, New edition. Geneva :World Health Organization.
- Widiyanto, T. (2007). *Kajian Manajemen Lingkungan terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Purwokerto, Jawa Tengah*. Semarang: Universitas Diponegoro.