
Jurnal *Rekayasa Elektrika*

VOLUME 11 NOMOR 5

DESEMBER 2015

Sistem Akuisisi Data Multiplatform Berbasis PC dengan Tampilan Hasil di Twitter 157-162

Arief Hendra Saptadi

JRE	Vol. 11	No. 5	Hal 157-188	Banda Aceh, Desember 2015	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620x
-----	---------	-------	-------------	------------------------------	--------------------------------------

Sistem Akuisisi Data Multiplatform Berbasis PC dengan Tampilan Hasil di Twitter

Arief Hendra Saptadi

Program Studi D-III Teknik Telekomunikasi
 Sekolah Tinggi Teknologi Telematika TELKOM Purwokerto
 Jl. D. I. Panjaitan No. 128, Purwokerto 53147
 e-mail: ariefhs@stttelematikatelkom.ac.id

Abstrak—Sistem akuisisi data berbasis komputer atau *Personal Computer (PC)* memungkinkan hasil pengukuran parameter fisik untuk tidak hanya ditampilkan dan disimpan di komputer namun juga dapat dikirimkan ke situs web. Twitter sebagai salah satu layanan web untuk media sosial menyediakan fasilitas penayangan status teks sepanjang 140 karakter yang dipandang sudah mencukupi untuk keperluan menampilkan data terkini dan dapat diakses melalui *Application Programming Interface (API)* yang disediakan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu sistem akuisisi data berbasis PC yang mampu melakukan pengukuran, penyimpanan dan pengiriman data ke layanan web melalui Twitter API. Sistem yang dirancang terdiri dari sensor suhu LM35 untuk mengukur suhu ruangan, pengendali mikro Arduino Nano dan aplikasi akuisisi data di PC untuk menampilkan dan menyimpan data dalam berkas *Comma-Separated Value (CSV)*. Berdasarkan hasil pengujian untuk proses yang melibatkan *Analog to Digital Converter (ADC)* didapatkan galat sebesar 3,71% untuk nilai tegangan dan rerata selisih tegangan terukur terhadap tertampil sebesar 0,01 V. Nilai rerata galat ukur suhu sebesar 5,13% dan rerata selisih antara nilai terukur dengan tertampil adalah 1,34°C. Aplikasi yang dibangun telah menghasilkan tampilan antarmuka yang sesuai dan memenuhi seluruh fungsionalitas yang diperlukan. Waktu respon rata-rata Twitter API terhadap Choreo adalah 0,18 detik sedangkan waktu rata-rata untuk mengirim data dari aplikasi ke Twitter sebesar 2,15 detik atau 11,75 kali lebih lama. Pada pengembangan selanjutnya, LM35 dapat digantikan dengan sensor yang lebih presisi. Gejala acak yang muncul dalam hasil pengukuran dapat diminimalkan dengan menambahkan rangkaian penapis aktif antara sensor dengan pengendali mikro.

Kata kunci: *akuisisi data, PC, multiplatform, Twitter*

Abstract—Computer or Personal Computer (PC) based data acquisition system had enabled the measurement of physical parameters, not only to display and store them in the computer but also to send them to a website. Twitter as one of web services for social media that provides the facility to display 140-character length of text status has been deemed sufficient for the purpose of displaying the latest data and is accessible through available Application Programming Interface (API). The purpose of this research is to design a PC-based data acquisition system which is capable to conduct measurement, storage and transmission of data to the web service via Twitter API. The proposed system was consisted of LM35 temperature sensor to measure room temperature, Arduino Nano microcontroller and a data acquisition application in PC to display and store data in a Comma-Separated Values (CSV) file. Based on test results for processes involving Analog to Digital Converter (ADC), the obtained error is 3.71% for voltage value and the average difference between measured values and displayed ones is 0.01 V. Average error for temperature measurement is 5.13% and the difference between measured values and the displayed ones is 1.34°C. Built application had produced an adequate display of interface and fulfilled all required functionalities. Average response time of Twitter API to Choreo is 0.18 s while average time to transmit data from application to Twitter is 2.15 s or 11.75 times longer. In later development, LM35 should be replaced with a more precise sensor. The occurrence of randomness in measurement results could be minimized by adding an active filter circuit between sensor and microcontroller.

Keywords: *data acquisition, PC, multiplatform, Twitter*

I. PENDAHULUAN

Pengumpulan nilai-nilai hasil pengukuran di lapangan dewasa ini lazimnya dilakukan secara elektronik. Data yang diperoleh tidak sekadar untuk ditampilkan kepada operator namun juga disimpan dan dianalisis lebih lanjut. Sekelompok perangkat elektronik yang saling terhubung satu dengan lainnya dan menjalankan tugas-tugas untuk mengumpulkan, menampilkan, menyimpan dan

menganalisis data tersebut dinamakan sistem akuisisi data. Pada umumnya sistem semacam ini melibatkan perangkat komputer atau PC sehingga disebut sebagai sistem akuisisi data berbasis PC (*PC-based data acquisition system*). Ada pun aplikasi yang berjalan di PC itu sendiri berperan sebagai server untuk menerima data hasil pengukuran. Sudah sepatutnya pula bila aplikasi tersebut memberikan tampilan dalam bentuk grafis atau *Graphical User Interface (GUI)* sehingga selain lebih informatif, juga

memudahkan pengoperasiannya.

Proses perancangan GUI untuk aplikasi saat ini banyak menggunakan perangkat pemrograman visual, seperti Visual Studio, Borland Delphi, dan sebagainya. Di sisi lain, terdapat pula perangkat pemrograman berkonteks grafis seperti openFrameworks, Cinder maupun Processing yang ditujukan untuk menggambar objek-objek grafis. Meski tidak secara khusus diarahkan ke desain antarmuka pengguna, perangkat-perangkat tersebut memiliki kemampuan untuk membuat tampilan GUI. Matlab sebagai perangkat analisis dan komputasi sains memiliki kemampuan untuk membuat antarmuka grafis bagi aplikasi melalui dua cara. Cara pertama adalah merancang GUI secara interaktif melalui *Graphical User Interface Design Environment (GUIDE) Layout Editor*. Cara kedua adalah mendesainnya dengan menulis kode program Matlab untuk mendefinisikan properti dari objek grafis.

Salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk merancang tampilan aplikasi akuisisi data adalah LabView. Perangkat lunak ini selain menyediakan kemudahan bagi perancang untuk membuat tampilan antarmuka grafis juga dapat secara langsung berinteraksi dengan berbagai macam perangkat akuisisi data. Dalam proses-proses yang melibatkan sinyal, LabView dapat digunakan untuk membuat aplikasi pembangkitan sinyal, pengumpulan data dan analisis sinyal secara terpisah [1].

Pada perkembangan selanjutnya, agar data hasil pengukuran tidak hanya ditampilkan melalui komputer server lokal namun juga di lokasi yang berbeda-beda secara waktu-nyata, maka diperlukan aplikasi yang berjalan menggunakan infrastruktur internet. Aplikasi tersebut menggunakan *Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)* dalam berkomunikasi dengan komputer server lokal. Kendati pun demikian, jika tujuannya sebatas menampilkan data melalui internet, maka menyediakan perangkat komputer dan membangun sebuah aplikasi server yang lengkap akan menjadi tidak efisien.

Alternatifnya, data yang dikirimkan oleh komputer server lokal dapat ditayangkan ke berbagai layanan web (*web services*) yang sudah tersedia. Tidak jarang pula telah disediakan antarmuka aplikasi atau *Application Programming Interface (API)*, sehingga para pengembang dapat membuat aplikasi yang memanfaatkan fitur-fitur di dalam layanan web tersebut. Twitter sebagai salah satu situs media sosial menyediakan layanan web dalam bentuk status teks sepanjang 140 karakter. Untuk keperluan menayangkan data terkini dari hasil pengukuran, jumlah karakter tersebut dipandang sudah mencukupi.

Sebagaimana layanan web yang memiliki API, koneksi antara aplikasi dengan Twitter diatur dalam hubungan *client/server*. Untuk mengakses API pada Twitter, aplikasi tersebut harus memiliki kode otorisasi yang disebut sebagai API Key. Kode tersebut dikirimkan ke server Twitter dan diotorisasi melalui protokol OAuth. Setelah diijinkan, aplikasi mengirimkan data ke server menggunakan metode POST. Server Twitter kemudian mengirimkan respon ke aplikasi dalam bentuk data berformat *JavaScript Object*

Notation (JSON). Sukses atau tidaknya pengiriman data dapat diketahui dengan membaca dan memilah (*parsing*) respon JSON tersebut.

Meski demikian, prosedur untuk mengakses API sebagaimana dijelaskan tersebut adalah bersifat sangat teknis. Ini mengakibatkan pengembang tidak dapat langsung menggunakannya melainkan dengan mencermati dahulu dokumentasi yang menyertainya. Temboo (<http://temboo.com>) sebagai sebuah layanan *cloud* menyediakan modul-modul yang disebut sebagai Choreo. Choreo ini berfungsi untuk menjembatani bahasa pemrograman yang digunakan oleh pengembang terhadap API yang akan diakses. Seiring dengan berkembangnya era Internet of Things dimana perangkat elektronik saling terhubung dan bertukar data satu dengan lainnya melalui Internet, maka Temboo dapat berperan sebagai sarana pembuatan prototipe untuk itu. Temboo memberikan dukungan bagi sebuah framework bernama sense.me. Framework tersebut menyediakan sarana berkreasi bagi pengguna untuk membuat interaksi antara Arduino dengan Facebook [2].

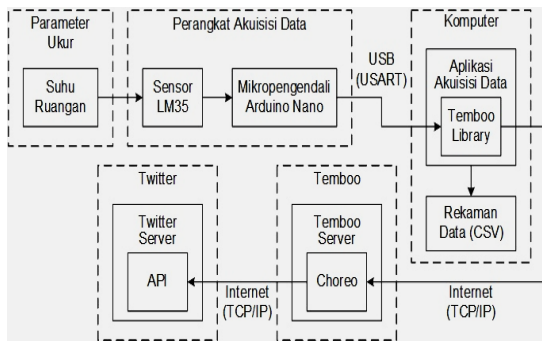
Interaksi antara Temboo dan Twitter pada umumnya diwujudkan dalam bentuk status teks atau *tweet*. Dalam proses penayangan data ke Twitter, Temboo berperan untuk mengambil data dan mengirimkannya ke server Twitter. Demikian pula sebaliknya, Temboo juga mampu mengambil isi status dari Twitter dan mengirimkannya ke suatu aplikasi. Aplikasi selanjutnya mengambil keputusan berdasarkan isi *tweet* atau sebatas menampilkannya dalam bentuk visualisasi data. Salah satu contohnya adalah visualisasi data tiga dimensi yang menggambarkan kecenderungan topik (*trending topics*) dari berbagai status Twitter saat itu [3].

Selain Twitter, Temboo mendukung pula berbagai layanan web lain sehingga memunculkan bermacam bentuk penerapan. Dalam aplikasi praktis di bidang perikanan, Temboo memfasilitasi perekaman data kondisi perairan udang ke dalam Google Spreadsheet [4]. Interaksi antara Temboo dengan layanan web Microsoft Translator telah mampu mewujudkan mesin penerjemahan berbasis Arduino Yun [5]. Sistem peringatan dini melalui kiriman email ketika suhu di dalam rumah turun hingga kurang dari nilai tertentu juga dapat diciptakan dengan memanfaatkan Choreo pada Temboo untuk mengakses Gmail [6].

Dari berbagai uraian tentang berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum dijumpai adanya sistem akuisisi data yang melakukan penayangan data memanfaatkan layanan Twitter. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem akuisisi data yang tidak hanya melakukan pengukuran, menyimpan data dan menampilkan data di komputer server lokal namun juga mampu menayangkannya ke layanan web melalui Twitter API.

II. METODE

Metode yang diterapkan di dalam penelitian ini adalah meliputi:



Gambar 1. Rancangan sistem

A. Perancangan Sistem

Sistem yang dirancang secara keseluruhan ditunjukkan sebagaimana dalam Gambar 1. Secara garis besar, sistem ini terdiri dari lima bagian, yaitu parameter ukur, perangkat akuisisi data, komputer, Temboo dan Twitter.

Parameter yang diukur pada penelitian ini berupa suhu ruangan. Suhu tersebut diukur oleh sensor LM35 dan hasilnya berupa sinyal analog selanjutnya diubah ke sinyal digital oleh *Analog-to-Digital Converter* (ADC) di dalam sistem mikropengendali Arduino Nano. Keluaran ADC tersebut adalah sebuah bilangan bulat (*integer*) yang selanjutnya diolah menjadi *string* dan dikirimkan ke aplikasi akuisisi data di komputer melalui komunikasi data serial dengan mode *Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter* (USART). Selain menampilkan data, aplikasi tersebut juga menyimpannya dalam berkas berformat *Comma-Separated Value* (CSV) dan mengirimkan data ke server Temboo menggunakan pustaka (*library*) Temboo melalui protokol TCP/IP. Di dalam Temboo, data yang diperoleh selanjutnya dihubungkan dengan Twitter API melalui Choreo. Setelah sampai di Twitter data tersebut ditampilkan dalam bentuk status teks secara kontinyu dalam jangka waktu tertentu.

B. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan dari sisi perangkat keras untuk penelitian ini ditujukan pada bagian perangkat akuisisi data. Perangkat tersebut menggunakan Arduino Nano dengan pertimbangan bahwa di dalamnya terdapat mikropengendali ATmega328 sebagai pemroses utama dan cip FTDI FT232RL untuk komunikasi serial [7] yang dipandang sudah memadai, selain dimensi fisik secara keseluruhan akan menjadi lebih ringkas.

Sensor LM35 untuk pengukuran suhu dipilih karena sudah banyak dipakai dan terdapat berbagai macam referensi dan dokumentasi terkait penggunaannya. Sensor ini dihubungkan ke pin pertama di bagian *Analog Input* (pin A0) dari Arduino Nano. Resolusi untuk ADC adalah 10 bit dengan nilai keluaran yang dihasilkan dalam rentang 0 hingga 1023 ($2^{10} = 1024$ kemungkinan nilai).

Proses komunikasi serial yang terjadi antara mikropengendali dan komputer memanfaatkan satu port USB. Komunikasi data menggunakan USART dengan

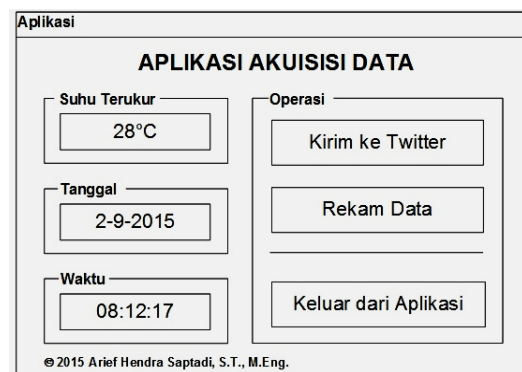
konfigurasi 8 bit data, 1 bit stop dan *bit rate* 9600 bps. Data berupa *string* dikirimkan secara terus-menerus setiap detik tanpa proses *handshake*.

C. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Aplikasi akuisisi data pada komputer dibangun menggunakan bahasa pemrograman Processing (<http://processing.org>). Perangkat lunak pengembangan untuk bahasa tersebut dinamakan *Processing Development Environment* atau PDE [8]. Pada penelitian ini digunakan PDE versi 2.2.1. Processing adalah bahasa pemrograman derivat dari Java yang memungkinkan pembuatan objek-objek grafis secara mudah. Aplikasi yang dibangun menggunakan PDE dapat dijalankan di berbagai sistem operasi yang mendukung Java. Atas dasar hal tersebut, bahasa pemrograman ini dipilih.

Perancangan perangkat lunak ini ada dua aspek yang menjadi pertimbangan utama yaitu tampilan dan fungsionalitas. Pada aspek tampilan, aplikasi dirancang untuk memiliki bentuk-bentuk grafis antarmuka pengguna (GUI) seperti label teks (*text label*), tombol perintah (*command button*) dan semacamnya [9]. Rancangan tampilan dari aplikasi adalah seperti dalam Gambar 2.

Secara keseluruhan, tampilan dari aplikasi akuisisi data terdiri dari form utama, suhu terukur, tanggal, waktu, operasi yang dapat dilakukan dan identitas perancang aplikasi. Form utama berfungsi untuk menampung seluruh objek tampilan. Bagian suhu terukur berisi nilai suhu yang berasal dari hasil pengukuran sensor LM35. Sedangkan bagian tanggal dan waktu masing-masing berfungsi untuk menampilkan tanggal, bulan, tahun serta jam, menit dan detik pada saat pengukuran dilakukan. Seluruh data tersebut diperoleh dari penanggalan (*date & time*) dalam sistem operasi. Bagian operasi berisi tombol “Kirim ke Twitter”, “Rekam Data” dan “Keluar dari Aplikasi”. Tombol “Kirim ke Twitter” ketika diklik akan mengaktifkan fungsi pengiriman data hasil pengukuran menuju Twitter. Tombol “Rekam Data” ketika aktif akan menulis data pengukuran ke sebuah berkas CSV. Sedangkan tombol “Keluar dari Aplikasi” berfungsi untuk menghentikan seluruh operasi dan menutup aplikasi. Bagian identitas perancang aplikasi adalah untuk menjelaskan nama pemegang hak cipta dan tahun ketika aplikasi dibuat.



Gambar 2. Rancangan tampilan aplikasi

Dari sisi fungsionalitas, aplikasi yang dirancang harus mampu untuk menampilkan data, menyimpan ke berkas berformat CSV dan mengirimkan ke Twitter. Dua fungsi yang disebutkan terakhir diwujudkan dalam kode program yang disematkan pada tombol perintah sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Perintah pengiriman data ke Twitter memanfaatkan Choreo dari Temboo untuk menerima status, menghapus atau membuat status (*tweet*) [10]. Twitter selanjutnya menggunakan metode POST *statuses/update* untuk memperbarui status dari pengguna yang terotentikasi. Proses ini umumnya disebut *tweeting* [11].

D. Pengujian

Pengujian yang dilakukan terhadap sistem secara keseluruhan adalah untuk mengetahui nilai tegangan hasil dari ADC, nilai suhu, tampilan dan fungsionalitas dari aplikasi serta durasi pengiriman data ke Twitter. Seluruh pengujian, kecuali untuk tampilan dan fungsionalitas, dilakukan secara terus-menerus selama tiga jam dengan pengambilan data setiap tiga menit sekali.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil-hasil sebagai berikut ini:

A. Nilai Tegangan ADC

Pengujian ini untuk mengetahui besar perbedaan nilai tegangan ADC yang ditampilkan terhadap nilai terukur. Nilai ADC terukur didapatkan dari hasil pengukuran voltmeter pada pin A0 yang menjadi titik koneksi antara LM35 dengan Arduino Uno. Sedangkan nilai tegangan tertampil diperoleh dari tampilan yang muncul di Serial Monitor pada aplikasi Arduino IDE versi 1.6.5.

Nilai tegangan yang tampil dihitung sesuai rumusan (1) di bawah ini:

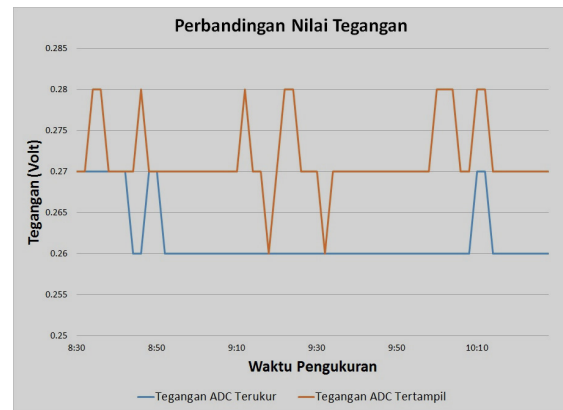
$$V_{out} = n_{adc} \cdot \frac{V_{ref}}{2^n} \quad (1)$$

dengan:

- V_{out} = Nilai tegangan yang dihasilkan (Volt)
- n_{adc} = Nilai ADC
- V_{ref} = Nilai tegangan referensi (Volt)
- n = Jumlah bit

Dalam penelitian ini ADC menggunakan resolusi 10 bit. Dengan demikian nilai ADC (n_{adc}) berkisar dari 0 – 1023. Tegangan referensi yang digunakan adalah 5 Volt, mengacu pada tegangan masukan untuk Arduino Nano.

Dengan membandingkan nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap nilai penghitungan melalui (1) maka diperoleh tampilan grafik seperti dalam Gambar 3. Hampir secara keseluruhan nilai tegangan ADC terukur lebih rendah daripada nilai tegangan ADC tertampil dan memiliki gejala acak di dalamnya. Hal ini disebabkan oleh



Gambar 3. Nilai tegangan ADC

karakteristik sensor LM35 yang sebenarnya relatif kurang presisi dalam pengukuran suhu dan sangat terpengaruh oleh derau (*noise*) di sekelilingnya. Nilai rerata galat untuk tegangan ADC adalah sebesar 3,71% dengan rerata selisih antara nilai terukur dan tertampil adalah 0,01V.

B. Nilai Suhu

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui perbandingan antara suhu yang diukur dengan suhu yang ditampilkan. Nilai suhu terukur diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan termometer analog. Ada pun data suhu tertampil diperoleh dari nilai yang ditampilkan pada Serial Monitor.

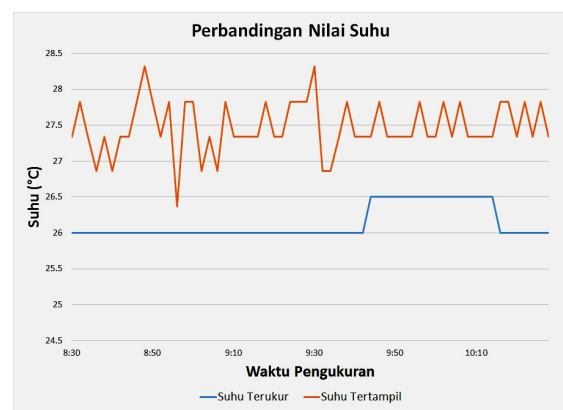
Nilai suhu tertampil didapatkan dari konversi nilai tegangan keluaran ADC ke suhu. Pada LM35, setiap kenaikan suhu 1°C ekuivalen dengan kenaikan tegangan sebesar 10 mV [12], sehingga nilai suhu dapat dihitung sesuai rumusan (2) berikut:

$$n_{suhu} = V_{out} \cdot 100 \quad (2)$$

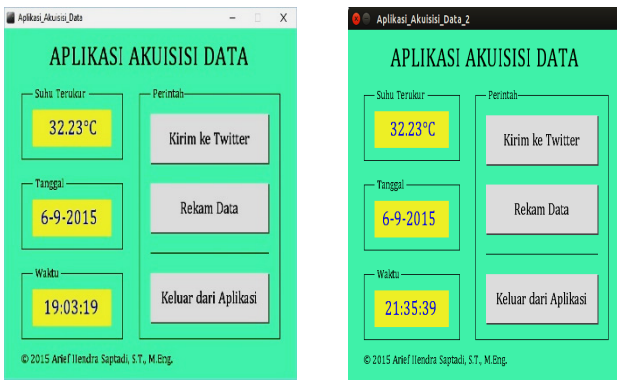
dengan:

- V_{out} = Nilai tegangan yang dihasilkan (Volt)
- n_{suhu} = Nilai suhu (°C)

Hasil yang diperoleh dengan membandingkan nilai suhu terukur dengan suhu tertampil adalah seperti pada Gambar 4. Suhu tertampil memiliki nilai yang senantiasa



Gambar 4. Nilai suhu



Gambar 5. Tampilan aplikasi pada Windows dan Linux

lebih tinggi daripada suhu terukur dan cenderung lebih acak. Sama halnya dengan nilai tegangan pada ADC, nilai-nilai suhu yang dihasilkan dari sensor LM35 memang cenderung kurang presisi dengan adanya pengaruh derau. Rata-rata selisih antara suhu tertampil dengan suhu terukur adalah 1,34°C dan rerata galat pengukuran suhu sebesar 5,13%.

C. Tampilan dan Fungsionalitas Aplikasi

Hasil perancangan dari aplikasi akuisisi data adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 5 untuk versi Windows (sebelah kiri) dan Linux (sebelah kanan). Sistem operasi yang digunakan untuk pengujian aplikasi adalah Windows 10 Professional 64 bit dan Ubuntu 14.04 (Trusty Tahr) 64 bit. Berdasarkan tampilan tersebut dan membandingkannya dengan rancangan awal pada Gambar 2, maka dapat disimpulkan bahwa antarmuka aplikasi telah berhasil dibangun.

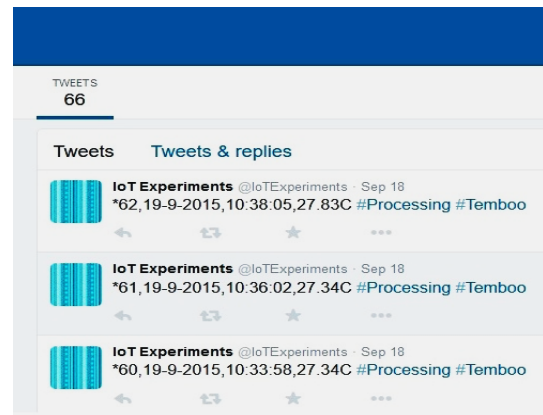
Dari sisi fungsionalitas, fungsi-fungsi yang diuji pada aplikasi dan hasilnya untuk kedua sistem operasi adalah seperti ditampilkan dalam Tabel 1. Sesuai tabel tersebut maka dapat diketahui bahwa aplikasi akuisisi data telah mampu menjalankan fungsi-fungsi yang dimaksud pada platform Windows dan Linux.

D. Durasi Pengiriman Data

Pada pengiriman data ke Twitter yang digunakan adalah akun IOT Experiments (<https://twitter.com/iotexperiments>)

Tabel 1. Uji fungsionalitas

No.	Fungsi	Indikator	Hasil Uji	
			Windows	Linux
1.	Menampilkan data	Nilai suhu terukur muncul	✓	✓
2.	Menyimpan data ke berkas CSV	Terdapat berkas berformat CSV berisi nilai pengukuran	✓	✓
3.	Mengirim data ke Twitter	Data yang dikirim tampil di Twitter	✓	✓

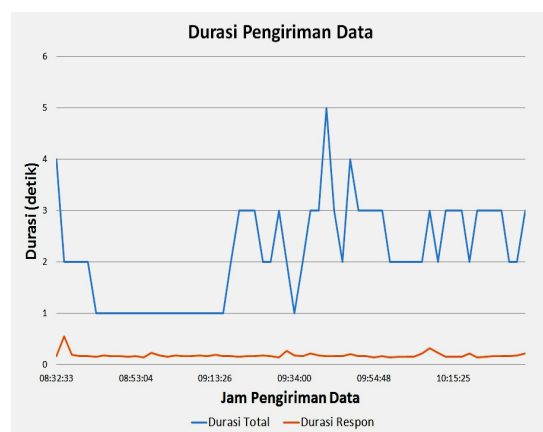


Gambar 6. Hasil pengiriman data di Twitter

iotexperiments). Tampilan dari hasil pengiriman data ke akun tersebut adalah seperti diperlihatkan dalam Gambar 6, dengan susunannya adalah: *[data_ ke],[tanggal],[jam],[suhu].

Waktu secara keseluruhan yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari aplikasi akuisisi data menuju server Twitter disebut sebagai Durasi Total. Nilai dari Durasi Total ini diperoleh dari catatan waktu (time log) yang dikirim balik oleh Twitter setelah aplikasi sukses mengirimkan data. Sedangkan waktu yang diperlukan oleh server dari Twitter untuk menanggapi data yang dikirimkan oleh server Temboo disebut Durasi Respon. Nilai Durasi Respon didapatkan dari catatan (log) pada server Temboo.

Dengan membandingkan Durasi Total terhadap Durasi Respon maka diperoleh hasil sebagaimana pada Gambar 7. Secara keseluruhan, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari aplikasi menuju Twitter adalah sebesar 2,15 detik. Ada pun waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh Twitter untuk merespon data dari Temboo adalah 0,18 detik. Dari kedua nilai rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa Durasi Total sekitar 11,75 kali lebih lama dibandingkan Durasi Respon. Dengan kata lain, sebagian besar waktu dihabiskan dalam pengiriman data dari aplikasi menuju server Temboo, yang mana hal ini terkait dengan kecepatan koneksi internet saat pengujian dilakukan.



Gambar 7. Durasi pengiriman data ke Twitter

IV. KESIMPULAN

Dari sisi perangkat akuisisi data, nilai tegangan ADC terukur hampir secara keseluruhan lebih rendah daripada yang tertampil, dengan nilai rerata galat pengukuran tegangan sebesar 3,71% dan rerata selisih nilai antara kedua tegangan tersebut sebesar 0,01 V. Ada pun pada seluruh waktu pengujian, nilai suhu tertampil selalu lebih tinggi daripada nilai terukur dengan rerata selisih nilai antara keduanya sebesar 1,34°C dan rerata galat pengukuran suhu sebesar 5,13%.

Dari sisi tampilan, antarmuka aplikasi yang dibangun sudah sesuai dengan rancangan awal. Seluruh fungsionalitas yang dirancang juga telah terpenuhi. Hal ini teruji dari seluruh fungsi di dalam aplikasi yang telah berjalan dengan semestinya, baik di lingkungan Windows maupun Linux.

Proses pengiriman data dari aplikasi menuju Twitter menghasilkan rata-rata durasi total sebesar 2,15 detik. Berdasarkan pengolahan data dari catatan (*log*) di dalam server Temboo diketahui bahwa rata-rata durasi respon Twitter terhadap Choreo sebesar 0,18 detik atau dengan kata lain durasi total lebih lama 11,75 kali dibandingkan dengan durasi respon. Sebagaimana diketahui bahwa proses untuk menampilkan data di Twitter melibatkan pengiriman data dari aplikasi akuisisi data ke Temboo dan dari Temboo menuju Twitter. Durasi total adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan itu semua. Ada pun durasi respon adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari Temboo menuju Twitter hingga direspon dengan baik. Jadi durasi respon adalah merupakan bagian dari durasi total. Besarnya nilai perbandingan antara durasi total terhadap durasi respon menunjukkan bahwa sebagian besar waktu dihabiskan pada tahap pengiriman data dari aplikasi menuju Temboo.

Sesuai hasil pengukuran tegangan dan suhu yang dihasilkan, sensor LM35 menghasilkan keluaran yang kurang presisi. Oleh karena itu pada pengembangan selanjutnya dapat dipilih sensor suhu lain yang lebih baik seperti seri SHT dari Sensirion. Selain itu untuk mengurangi gejala acak yang muncul karena pengaruh derau, maka dapat ditambahkan rangkaian penapis aktif antara pin keluaran dari sensor dengan pin masukan dari mikropengendali.

REFERENSI

- [1] F. Qi dan Z. Chi, "Data acquisition and processing systems based on LabVIEW," dalam *Applied Mechanics and Materials*, vols.602 – 605. Switzerland: Transtech Publications, 2014, pp.2736 – 2739.
- [2] A. Acerbis, D. Fogli dan E. Giaccardi, "sense.me: a EUD environment for social products," dalam prosiding pada 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces. New York, USA, 2014, pp.329 – 330.
- [3] A. Sharma dan R. Rani, "IoT Solutions for 3-D visualization of Twitter Data," dalam *Advance Computing Conference (IACC)*, 2015 IEEE International , vol., no., pp.839-843, 12-13 Juni 2015.
- [4] N. T. K. Duy, N. D. Tu, T. H. Son dan L. H. D. Khanh, "Automated monitoring and control system for shrimp farms based on embedded system and wireless sensor network," dalam 2015 IEEE International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT), pp.1-5, 5-7 Maret 2015.
- [5] B. Hammell, *Arduino Meets Linux: The User's Guide to Arduino Yun*. Arduinomeetslinux.com, 2015.
- [6] M. Schwartz, *Internet of Things with The Arduino Yun*. Birmingham: Packt Publishing, 2014.
- [7] Arduino, "Arduino Nano," arduino.cc, 2015. [Online]. Terdapat pada: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano>. [Diakses tanggal 20 September 2015]
- [8] C. Reas dan B. Frye, *Getting Started with Processing*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2010.
- [9] A. H. Saptadi, P. I. Santosa dan B. Sutopo, "Model Sistem Akuisisi Data Multiplatform Menggunakan Aplikasi Antarmuka Pengguna Berbasis Bahasa Pemrograman Processing," dalam *Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (CITACEE)*, The 1st Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (CITACEE 2013). Semarang, 16 November 2013, pp. 370 – 374.
- [10] Temboo, "Twitter . Tweets," temboo.com, 2015. [Online]. Terdapat pada: <https://temboo.com/library/Library/Twitter/Tweets/>. [Diakses tanggal 12 September 2015]
- [11] Twitter, "POST statuses/update," twitter.com, 2015. [Online]. Terdapat pada: <https://dev.twitter.com/rest/reference/post/statuses/update>. [Diakses tanggal 12 September 2015]
- [12] Texas Instruments, "LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors," lembar data LM35, Agustus 1999 [Direvisi pada Januari 2015].

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

