

Rancang Bangun Pembuatan Sistem Pengiriman Sensor Secara *Real Time* Menggunakan Python dan Raspberry Pi

(masuk/received 23 Mei 2019, diterima/accepted 23 Juli 2019)

Design of Making Sensor Delivery Systems in Real Time Using Python and Raspberry Pi

Nugroho Adi Pramono, Moh. Hery Nurdiansyah, Destyara Zanneta Hidayatullifa

Fisika FMIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5, Malang 65145, Indonesia
nugroho.adi.fmipa@um.ac.id

<https://doi.org/10.35895/rf.v3i2.154>

Abstrak – Di era modern ini pengiriman data secara wireless sangat diperlukan dalam berbagai bidang, salah satunya pengiriman data pembacaan sensor. Penelitian ini menggunakan DHT11 sebagai sensor suhu dan Raspberry Pi sebagai pembaca data sensor dan pengirim data hasil pembacaan sensor menuju Android secara serial. Pemrograman yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python dan menggunakan Bluetooth sebagai transmisi data secara wireless. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan sistem pengiriman pembacaan data sensor suhu secara serial yang dapat dibaca oleh Android. Rancangan sistem yang dibuat sudah dapat mengirimkan pembacaan data sensor dengan jarak jangkauan sejauh 10 meter.

Kata kunci: pengiriman data, sensor, Raspberry Pi, Python, DHT11

Abstract – In this modern era, wireless data transmission is needed in various fields, one of which is sending sensor data readers. This research uses DHT11 as a temperature sensor and Raspberry Pi as a sensor data reader and sender of data from the sensor reading to serial Android. This research uses Python as its programming language and uses Bluetooth as data transmission wirelessly. The results of this research are serial delivery system reading temperature sensor data that can be read by Android. The system design that was made is able to send readings of sensor data with a range of 10 meters.

Key words: data transmission, sensor, Raspberry Pi, Python, DHT11

I. PENDAHULUAN

Di era modern ini teknologi berkembang sangat pesat, salah satunya dalam bidang pengiriman data. Dalam perkembangannya teknologi pengiriman data sekarang dibagi menjadi dua jenis yaitu pengiriman data dengan menggunakan kabel dan tanpa menggunakan kabel atau sering kita sebut *wireless* [1]. Salah satu keunggulan dari komunikasi nirkabel ini adalah komunikasinya dapat dilakukan dimanapun secara efektif tanpa harus terganggu adanya jalur kabel [2].

Pengiriman data secara *wireless* ini dapat diterapkan sebagai pengiriman data hasil pengukuran suhu menuju sebuah node yang ditentukan yang untuk diproses atau ditampilkan. Sistem pengukuran dan komunikasi tanpa kabel ini biasa disebut sebagai *Wireless Sensor Network* (WSN) yang terdiri dari beberapa node dan memiliki tugasnya masing-masing seperti mengirim, memantau dan mendapatkan data yang dibutuhkan dari suatu lingkungan [3,4].

Dalam pengukuran suhu sendiri dapat memanfaatkan sensor DHT11 sebagai alat ukurnya. Hasil pengukuran suhu dari sensor DHT11 kemudian dibaca oleh Raspberry Pi yang berperan sebagai pembaca sensor dan pengirim data secara serial menuju Android. Raspberry Pi dipilih karena Raspberry Pi merupakan *microcontroller* yang sudah bisa disebut sebagai komputer berukuran kecil

berfitur lengkap yang sudah memiliki sistem operasi versi optimal dari Debian Linux, sehingga dapat digunakan sebagai pengontrol modern yang dapat diprogram [5,6].

Pengiriman data serial dari Raspberry Pi menuju ke Android dapat menggunakan Bluetooth sebagai komunikasi nirkabelnya, Bluetooth dipilih karena beberapa alasan yaitu Bluetooth merupakan solusi nirkabel yang murah dengan kecepatan yang relatif tinggi, Bluetooth juga merupakan teknologi yang umum dalam perangkat seluler sehingga pengiriman data dapat dilakukan hampir ke semua perangkat seluler yang memiliki Bluetooth dan di dalam Raspberry Pi juga sudah tersedia Bluetooth sehingga tidak memerlukan komponen tambahan lagi [7].

II. LANDASAN TEORI (JIKA DIPERLUKAN)

A. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah *single-board circuit* (SBC) yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation dan sudah dilengkapi *Operating Sistem* berbasis Debian GNU / LINUX yang sudah dioptimalkan yang disebut Rasbian. Raspberry Pi juga sudah dilengkapi dengan prosesor, RAM, beberapa port hardware, GPIO Pin, dan menggunakan SD Card sebagai sistem booting dan penyimpanan data jangka panjangnya. Pada Raspberry Pi3 model B+ yang ditunjukkan oleh Gambar 1 memiliki

beberapa tambahan fitur dari versi sebelumnya, salah satunya adalah sudah dilengkapi dengan Bluetooth 4.2/BLE [8].



Gambar 1. Raspberry Pi 3 model B+

B. Sensor DHT11

DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks dengan output yang telah dikalibrasi menjadi sinyal digital. Sensor ini terdiri dari komponen pengukur kelembapan tipe resistif dan pengukuran suhu NTC (Negative Temperature Coefficient) yang terhubung pada mikrokontroler 8 bit [9].

C. Bluetooth

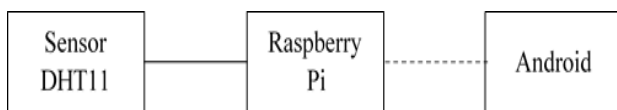
Bluetooth adalah teknologi komunikasi yang digunakan beberapa perangkat seperti ponsel, komputer, dan berbagai macam alat lainnya untuk dapat mengirimkan data dan suara secara nirkabel dalam jarak dekat. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host bluetooth [10].

D. Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dengan sistem yang dinamis, sintaks Python yang sederhana dan mudah dipelajari berfokus pada keterbacaan kode. Python mendukung modul dan paket, yang mendorong modularitas program [11]. Python dapat digunakan di banyak domain aplikasi dan mendukung banyak protokol internet dan mudah digunakan untuk socket interface [12].

III. METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Desain dari rancangan sistem pengiriman data sensor ini menggunakan beberapa alat yaitu Raspberry Pi, DHT11, dan Bluetooth. Dalam sistem ini Raspberry Pi menggunakan program Python untuk membaca data sensor dan mengirimkannya pada Android sebagai output dengan menggunakan komunikasi serial Bluetooth. Bagan rancangan sistem alat ini ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Bagan rancangan sistem alat pengiriman sensor

DHT11 disambungkan pada GPIO pin Raspberry Pi yang nantinya GPIO pin ini akan diatur ke mode board. Untuk kaki pertama DHT11 dihubungkan ke pin VCC 3.3 volt pada Raspberry Pi yaitu pada pin nomor 1, kaki ke-2 A0 dihubungkan pada pin nomor 7 yang diatur sebagai input data dan kaki ke-3 Ground dihubungkan pada pin nomor 6. Rangkaian Raspberry Pi dan DHT11 ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian alat Raspberry Pi dengan sensor DHT11

Untuk pembacaan sensor DHT11 digunakan program Python yang berada dalam Raspberry Pi. Pembacaan sensor DHT11 menggunakan program Python dilakukan dengan cara mengimport terlebih dahulu modul DHT11 yang ada ke dalam program yang dibuat kemudian menyimpan hasil pembacaan suhu oleh sensor dengan kode program sebagai berikut

```
import Rpi.GPIO as GPIO
import dht11
import datetime

GPIO.setmode (GPIO.BOARD)
instance = dht11.DHT11 (pin=7)
...
result = instance.read()
```

Dalam pengiriman data menuju Android digunakan juga program Python yang memanfaatkan modul pySerial untuk akses port serial. Dengan kode program

```
result = instance.read()
if result.is_valid():
    ser.write('Last valid input : \r\n'
            + str(datetime.datetime.now()))
    ser.write('\r\n')
    ser.write('Temperatur : %d C \r\n'
            % result.temperature)
    time.sleep(5)
```

Kode program ini nantinya akan mengirimkan data dari sensor DHT11 yang telah dibaca oleh Raspberry Pi menuju Android melalui sambungan Bluetooth secara serial.

Dalam penerimaannya Android harus terlebih dahulu dihubungkan dengan Raspberry Pi melalui Bluetooth. Untuk penyambungannya Raspberry Pi harus membuat sambungan untuk perangkat serial terlebih dahulu dengan keadaan Bluetooth pada Raspberry Pi sudah menyala, dengan kode program

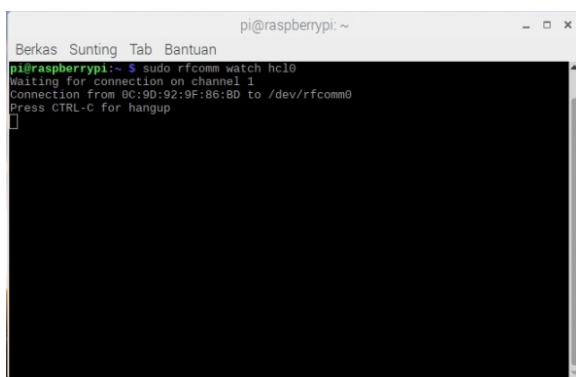
```
Sudo rfcomm watch hci0
```

Kemudian Android disambungkan pada Raspberry Pi melalui aplikasi. Setelah Android tersambung dengan Raspberry Pi, Raspberry Pi akan memulai program pembacaan sensor setelah program dijalankan dan akan mengirimkan data pembacaan sensor jika tidak terjadi *error*. Untuk pengambilan data dari Raspberry Pi dari Android menggunakan program dalam bahasa Java, dengan kode program

```
String msg = message.getText().toString();
```

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perancangan alat dan perancangan program maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sambungan dan pengiriman data. Pengujian sambungan dilakukan dengan menguji apakah Android dapat terhubung dengan Raspberry Pi melalui kode program yang dibuat dan aplikasi Android yang ada. Gambar 4 merupakan tampilan program jika Raspberry Pi sudah menerima sambungan oleh Android dan Gambar 5 merupakan tampilan pada aplikasi Android jika sudah berhasil tersambung dengan Raspberry Pi.

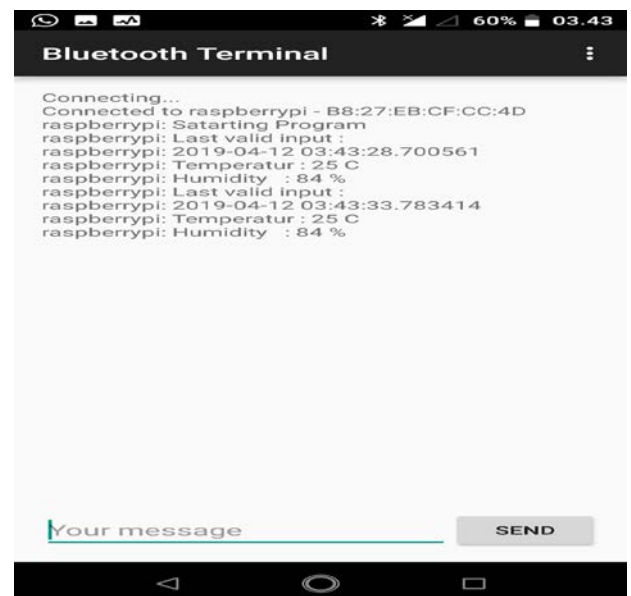


Gambar 4. Tampilan hasil sambungan pada Raspberry Pi.



Gambar 5. Tampilan sambungan sambungan pada Android.

Setelah dilakukan pengujian sambungan antara Raspberry Pi dan Android, kemudian dilakukan pengujian pengiriman data hasil pembacaan sensor menuju Android dengan keluaran yang ditunjukkan pada Gambar 6. Dalam penerimaannya Android sudah dapat menerima data sesuai waktu yang diprogramkan yaitu setiap 5 detik sekali. Namun, ada beberapa kali penerimaannya tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pengujian pengiriman dan penerimaan data ini juga dilakukan dengan menggunakan variasi jarak yang berbeda untuk mengetahui jarak jangkauan terjauh pengiriman dan penerimaan data. Hasil pengujian yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1 dan didapatkan jarak jangkauan yang dihasilkan mencapai 10 meter tetapi dalam penerimaan datanya pada jarak lebih dari 10 meter data sudah sulit diterima dan pada jarak 11 meter data tidak dapat diterima lagi bahkan koneksinya terputus.



Gambar 6. Output pengiriman data sensor pada Android

Tabel 1. Hasil pengujian pengiriman data dengan variasi jarak

No	Jarak (meter)	Keterangan
1	1	Terkirim
2	2	Terkirim
3	3	Terkirim
4	4	Terkirim
5	5	Terkirim
6	6	Terkirim
7	7	Terkirim
8	8	Terkirim
9	9	Terkirim
10	10	Terkirim
11	11	Tidak Terkirim
12	12	Tidak Terkirim
13	13	Tidak Terkirim

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa rancangan pengiriman data sensor secara *real time* yang dibuat sudah berjalan

dengan baik dalam pengiriman data pembacaan sensornya dan memiliki jangkauan jarak sejauh 10 meter, sehingga cocok digunakan untuk sistem pengiriman data jarak dekat. Namun, masih memiliki beberapa kekurangan seperti pengiriman datanya yang terkadang tidak sesuai waktu yang ditentukan.

PUSTAKA

1. H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro* 10 (2016) 68–77.
2. B. Haryanto, N. Ismail, dan E. J. Pristianto, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik," *JTERA-Jurnal Teknologi Rekayasa* 3 (2018) 47-54.
3. S.M.J. Lawalata dan I.R. Widiyari, "Perancangan Sistem Pemantau Suhu Ruangan Berbasis Wireless Sensor Network", Artikel Ilmiah Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana no. 672011110 (2015).
4. J. Yick, B. Mukherjee, D. Ghosal, "Wireless sensor network survey," *Comput. Networks* 52 (2018) 2292–2330.
5. H. N. Armin, I. Gunadi, C. E. Widodo, "Pengiriman data hasil pengukuran parameter lingkungan menggunakan jaringan seluler dengan Raspberry Pi sebagai node," *Youngster Physics Journal* 6 (2016) 48–61.
6. J. A. Rossiter, "Using online lectures to support student learning of control engineering," *IFAC Proc.* 10 PART 1 (2013) 132–137.
7. T. Kovács, A. Pásztor, Z. Istenes, "A multi-robot exploration algorithm based on a static Bluetooth communication chain," *Rob. Auton. Syst.* 59 (2011) 530–542.
8. "Raspberry Pi 3 Model B+ - Raspberry Pi." [online]. Website: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/>, diakses tanggal 31 Maret 2019.
9. D-Robotics, "DHT11 Humidity & Temperature Sensor." [online]. Website: <https://www.mouser.com/ds/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>, diakses tanggal 01 April 2019.
10. "About the Bluetooth SIG." [online]. Website: <http://www.bluetooth.com/Bluetooth/SIG/>, diakses tanggal 8 April 2019.
11. "What is Python? Executive Summary | Python.org." [online]. Website: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>, diakses tanggal 2 April 2019.
12. "Applications for Python | Python.org." [online]. Website: <https://www.python.org/about/apps/>, diakses tanggal 8 April 2019.