

IMPLEMENTASI KOMPRESI NILAI DATA SENSOR MENGGUNAKAN ALGORITMA LEMPEL ZIV WELCH

M. F. Syahidurrohman^{1*}, S. I. Lestaringati²

¹)Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112 - 116, Bandung, Indonesia 40132

²)Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung, Indonesia 40132

*mohammadfarizs@unikom.ac.id

(Naskah masuk: tgl. bulan tahun; diterima untuk diterbitkan: tgl. bulan tahun)

ABSTRAK – *Internet of Things* adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi. Konsep ini digunakan dalam banyak hal, salah satunya digunakan untuk melakukan pemantauan. Akan tetapi, penggunaan teknologi ini memiliki tantangan, yaitu jumlah, ukuran, dan jenis data yang berbeda, yang menyebabkan pengelolaan data akan menghabiskan waktu dan juga tempat penyimpanan yang banyak. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah ukuran data yang besar dan memelurkan tempat penyimpanan yang banyak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengompres data yang memiliki ukuran besar, data yang dikompres adalah data berbasis integer yang didapatkan dari proses pemantauan. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara menggunakan dua buah node sensor sebagai pengambil data dilingkungan yang dipantau lalu data tersebut dikirimkan menuju node koordinator untuk dikumpulkan dan dikompres dengan menggunakan Algoritma Lempel Ziv Welch. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menampilkan data yang telah dikompres dalam antarmuka berbasis web, dalam web tersebut pengguna dapat melihat tabel kompresi data dimana terdapat data awal sebelum dikompresi dan data akhir setelah dikompresi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kompresi data yang dilakukan berjalan dengan baik, data masukan yang besar dapat diperkecil ukurannya dan hasil data dapat ditampilkan pada antarmuka berbasis web.

Kata kunci: *Internet of Things*, kompres data, Algoritma Lempel Ziv Welch, antarmuka berbasis web

IMPLEMENTATION OF COMPRESSION DATA SENSOR VALUE USING ZIV WELCH ALGORITHM

ABSTRACT *Internet of Things* is a concept where an object has the ability to transfer data through a network without requiring interaction. This concept is used in many ways, one of which is used for monitoring. However, the use of this technology has a challenge that is the amount, size and type of data that is different, which causes the management of data will spend time and also a lot of storage. One of the challenges faced is a large data size and spawned a lot of storage. The purpose of this research is to compress large size data, compressed data is integer-based data obtained from the monitoring process. The process of collecting data is done by using two sensor nodes as the data collection environment that is monitored and then the data is sent to the coordinator node to be collected and compressed using the Ziv Welch Lempel Algorithm. The final result of this study is to display data that has been compressed in a web-based interface, in the web the user can see the data compression table where there is initial data before it is compressed and final data after it is compressed. The conclusion of this study is that data compression is done well, large input data can be reduced in size and the results of the data can be displayed in a web-based interface.

Keywords: *Internet of Things*, Compress data, Ziv Welch Algorithm, Web-based Interface

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) sedang berkembang dengan pesat. Teknologi ini

akan menggunakan banyak perangkat yang terhubung langsung dengan *Internet*. Informasi yang dipertukarkan akan memiliki jenis dan sumber yang berbeda. Perkembangan IoT

memiliki tantangan yang akan dihadapi khususnya pada pengelolaan data yang akan dilakukan, dimana memiliki ukuran data yang besar, perkembangan data yang cepat, dan jenis yang berbeda. Tantangannya adalah pengelolaan data, keamanan data, analisis data, dan pengaksesan data. Salah satu penerapan yang menggunakan IoT sendiri adalah keperluan pemantauan fenomena alam yang daerahnya rawan didekati oleh manusia seperti gunung berapi, dan daerah hutan. Karena banyaknya data yang diperoleh dari sensor yang disebar dengan jumlah data yang cukup besar, maka akan sulit untuk menyimpan data yang ada.

Oleh karena itu, dibutuhkan sistem untuk memperkecil data yang diperoleh dari sensor yang disebar agar ukuran data menjadi lebih kecil dan tidak menggunakan banyak memori pada saat menyimpan data. Salah satu cara untuk membuat data menjadi ukuran yang lebih kecil adalah dengan menggunakan teknik kompresi. Data akan dikompresikan dengan menggunakan Algoritma Lempel Ziv Welch, dimana data yang memiliki tipe integer akan diperkecil ukurannya tanpa terjadi kehilangan data. Dalam studi kasus ini data yang diperkecil data didapatkan merupakan hasil dari node sensor kepada node koordinator. Oleh karena itu data akan diubah terlebih dahulu agar dapat diperkecil ukurannya dan disimpan pada database. Lalu data dapat ditampilkan melalui antarmuka web server.

Dengan dibuatnya sistem ini, maka pengguna dapat menghemat penggunaan memori yang tersedia. Karena data yang dihasilkan memiliki ukuran yang lebih kecil daripada ukuran data aslinya, hal ini mempengaruhi dalam upaya penambahan memori

2. METODE DAN BAHAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan satu metode untuk digunakan dalam sistem. Hasil akhir berupa tabel yang menunjukkan data telah dikompres dan sebelum dikompres. Adapun alur diagram block sistem dari masuknya data sensor hingga ditampilkan :

1. Sensor akan melakukan pengambilan data pada lingkungan sekitar.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor KY-026(api), sensor DHT-22 (suhu dan kelembaban), dan sensor MQ-135(Gas)
3. Data dari sensor akan diproses oleh Arduino

4. Setelah data diproses, data akan dikirimkan melalui xbee 2sc sebagai pengirim data pada node sensor
5. Data yang dikirm akan diterima oleh xbee s2c sebagai penerima data
6. Data yang diterima aka dikompres oleh algoritma LZW
7. Setelah data dikompres data akan disimpan kedalam database agar dapat ditampilkan melalui web.

Wireless Sensor Network

Wireless Sensor Network (WSN) didefinisikan sebagai salah satu jenis teknologi yang digunakan untuk proses monitoring dan pengambilan data secara wireless. Monitoring dilakukan dengan cara menyebar sensor disekitar lokasi yang akan dipantau, setelah itu data hasil pemantauan dapat dilihat oleh pengguna pada web maupun aplikasi mobile.

Algoritma Lempel-Ziv-Welch

The Lempel-Ziv-Welch Algoritma (LZW) adalah salah satu contoh yang populer, yang secara dinamis membuat kamus untuk menyandikan string baru berdasarkan string yang ditemukan sebelumnya. Dimana kamus dimulai untuk memasukkan string karakter tunggal yang sesuai untuk semua karakter input yang mungkin.

Arduino

Arduino adalah sebuah perangkat elektronik mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*. Modul Arduino diciptakan oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambetti di Ivrea, Italia pada tahun 2005. Arduino memakai standar lisensi *open source* mencakup *hardware* (skema rangkaian, desain PCB atau *Printed Circuit Board*), *firmware bootleader*, dokumen, serta perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi *programme board* Arduino.

Modul Xbee

Modul Xbee merupakan sebuah modul RF *transceiver* menggunakan standart protocol zigbee dan bekerja dalam jangkauan frekuensi 2.4 GHz. untuk berkomunikasi modul ini menggunakan sebuah aplikasi yang bernama XCTU dimana pada aplikasi tersebut kita dapat membuat xbee saling berkomunikasi satu sama lain

KY-026

KY-026 adalah sensor infrared yang dapat mendeteksi api. Cara kerja sensor ini adalah dengan menangkap sinyal berupa nilai intensitas pada api dan frekuensi api.

DHT-22

DHT-22 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang dapat bekerja pada tegangan 3.3-6 V DC. Selain itu sensor ini mampu melakukan pengukuran pada kondisi -40 sampai 80 °C, sehingga cocok digunakan untuk pengukuran yang dilakukan diluar ruangan.

MQ- 2

Sensor gas dan asap yang mudah terbakar ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan outputs pembacaannya sebagai voltase analog. Sensor tersebut dapat mengukur konsentrasi gas yang mudah terbakar 300 sampai 10.000 ppm..

PHP

PHP atau kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari.

MySQL

MySQL adalah sebuah *database manajemen system* (DBMS) populer yang memiliki fungsi sebagai *relational database manajemen system* (RDBMS). Selain itu MySQL merupakan suatu aplikasi yang sifatnya *open source* serta server basis data MySQL memiliki kinerja sangat cepat, reliable, dan mudah untuk digunakan serta bekerja dengan arsitektur *client server* atau *embedded systems*.

Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Dalam analisis kebutuhan non fungsional akan ditampilkan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, serta diagram alir yang digunakan pada sistem yang dibuat oleh penulis.

Perangkat Keras

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

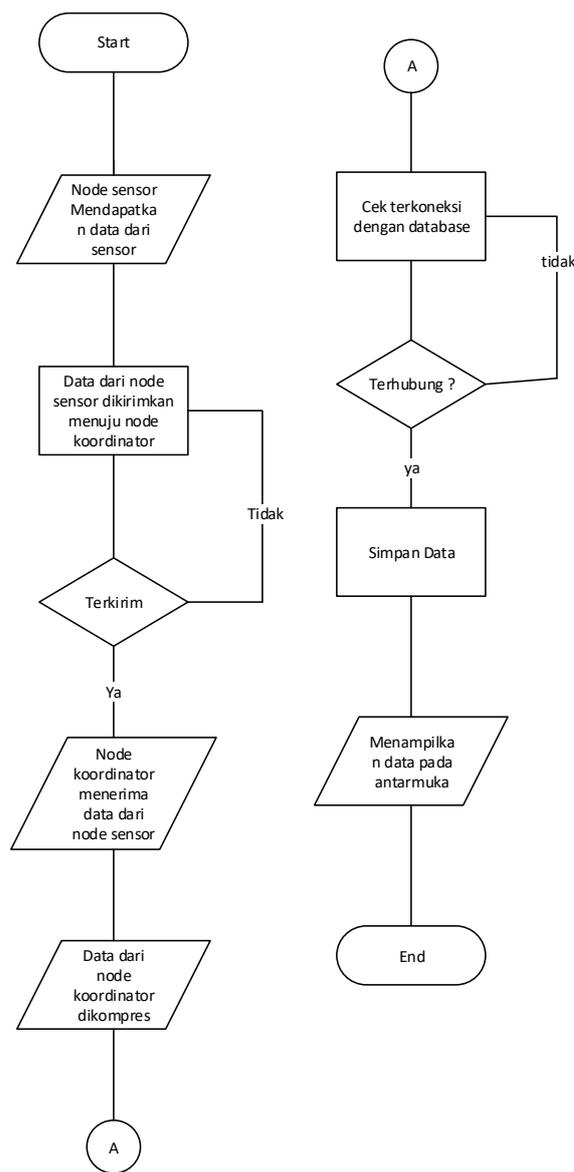
| NO | Perangkat Keras | Jumlah |
|----|-----------------|--------|
| 1 | Xbee S2C | 2 |
| 2 | Arduino | 2 |
| 3 | Xbee Shield | 2 |
| 4 | Sensor KY-026 | 1 |
| 5 | Sensor DHT-22 | 1 |
| 6 | Sensor MQ-135 | 1 |

Perangkat Lunak

Pada bagian ini menjelaskan perangkat lunak apa saja yang digunakan.untuk membuat sistem ini. Yaitu:

1. X-CTU yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi dan test modul XBee
2. Arduino IDE yang berfungsi sebagai Compiler dan Editor Coding Modul Arduino.
3. Bootstrap yang digunakan untuk membangun sebuah tampilan web, meliputi bahasa pemrograman HTML, CSS,PHP,Java.

Diagram Alir Sistem



Gambar 1 Diagram Alir Kompresi Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dilakukan pengujian serta analisis untuk mengetahui sistem yang telah dibuat sesuai atau tidak. pengujian yang dilakukan antara lain pengujian jarak antar xbee, pengujian pengambilan data, pengujian kompresi data, dan pengujian antarmuka.

Pengujian Pengambilan Data

Pengujian pengambilan data dilakukan dengan cara menggunakan data yang diambil berupa hasil dari node sensor yang disebar disetiap tempat pengambilan data. Ada pun ukuran data yang didapat adalah 63kb/detik sehingga hasil dari pengujian pengambilan data ditampilkan pada tabel 2

| No | Waktu Pengambilan Data /menit | ukuran data /byte |
|----|-------------------------------|-------------------|
| 1 | 5 | 38.806 |
| 2 | 10 | 77.608 |
| 3 | 20 | 155.216 |
| 4 | 30 | 232.824 |
| 5 | 60 | 465.648 |
| 6 | 120 | 931.296 |
| 7 | 300 | 2.328.240 |
| 8 | 600 | 4.656.480 |
| 9 | 720 | 5.587.77 |
| 10 | 1440 | 11.175.552 |

Pengujian Kompresi Data

Pengujian pengkompresan data yang dilakukan dengan menggunakan cmd dan algoritma yang digunakan berupa file .cpp. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan 10 data yang memiliki ukuran yang berbeda untuk setiap filenya tetapi memiliki format yang sama yaitu .txt.

Pada saat kompresi data dilakukan hasil dari data yang telah dikompres akan langsung ditampilkan berupa data dan juga ukuran dari data yang telah dikompres.

| Ukuran file asli (dalam Byte) | Ukuran file kompresi (dalam Byte) | Rasio Kompresi | Faktor Kompresi | Presentase |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|------------|
| 38.806 | 4.494 | 0,1158 | 8,6351 | 88% |
| 77.608 | 6.422 | 0,0827 | 12,0847 | 92% |
| 155.216 | 9.148 | 0,0589 | 16,9672 | 94% |
| 232.824 | 11.270 | 0,0484 | 20,6587 | 95% |
| 465.648 | 16.084 | 0,0345 | 28,9510 | 97% |
| 931.296 | 22.902 | 0,0246 | 40,6644 | 98% |
| 2.328.240 | 36.506 | 0,0157 | 63,7769 | 98% |
| 4.656.480 | 51.918 | 0,0111 | 89,6891 | 99% |
| 5.587.770 | 56.902 | 0,0051 | 98,1999 | 99% |
| 11.175.552 | 81.026 | 0,0073 | 137,9255 | 99% |

Pengujian Antarmuka

Pengujian antarmuka dilakukan dengan cara menampilkan hasil yang dari pengujian kompresi data kepada pengguna melalui web yang telah dihosting pada www.kompresidata.com. Didalam web tersebut pengguna dapat melihat tabel berupa

ukuran awal file sebelum dikompresi dan ukuran file yang telah dikompresi. Pada web ini juga pengguna dapat melihat tabel pemantauan yang berisikan informasi tentang berapakah suhu, kelembaban dan juga nilai asap yang terdapat dari tempat pemantauan yang ada. Berikut adalah tampilan dari tabel kompresi yang berada pada web pada gambar 2

| No | Tanggal | Data Asli (byte) | Data Hasil Kompresi (byte) | Presentase (persen) | Data Hasil Dekompresi (byte) |
|----|---------------------|------------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 2019-08-20 22:08:54 | 38.806 | 4.494 | 88 | 38.806 |
| 2 | 2019-08-20 22:08:58 | 77.608 | 6.422 | 92 | 77.608 |
| 3 | 2019-08-20 22:09:29 | 155.216 | 9.148 | 94 | 155.216 |
| 4 | 2019-08-20 22:10:54 | 232.824 | 11.27 | 95 | 232.824 |
| 5 | 2019-08-20 22:11:08 | 465.648 | 16.084 | 97 | 465.648 |
| 6 | 2019-08-20 22:08:14 | 931.296 | 22.902 | 98 | 931.296 |

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa yang dilakukan pada sistem kompresi data yang menggunakan algoritma Lempel-Zev-welch dapat disimpulkan bahwa:

1. Kompresi dengan algoritma Lempel-Ziv-Welch telah berjalan dengan baik, untuk format data berupa .txt setiap data yang dikompres mengalami perubahan ukuran file menjadi lebih kecil dari file asalnya.

2. Data yang dikompresi oleh algoritma memiliki rasio data yang berbeda karena semakin kecil rasio data yang dihasilkan maka semakin pendek juga masukan data dari dictionary karena data kompresi yang berulang

3. Hasil data yang dikompresi tidak sama dengan data asalnya karena data yang dikompresi mengalami perubahan pada isi data yang diubah oleh library yang dihasilkan oleh pengkompresan data dan isi datanya pun akan berubah. Akan tetapi setelah didekompresi data tersebut akan kembali seperti semula.

Saran

Adapun saran yang diajukan agar menjadi masukan dalam pengembangan sistem ini adalah:

1. Untuk pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan algoritma lainnya untuk menjadi pembandingan algoritma manakah yang terbaik dalam melakukan kompresi data berbasis string ini.

2. Untuk pengembangan selanjutnya dapat pula ditambahkan kecerdasan buatan pada sistem

untuk melakukan kompres secara otomatis dan dapat melakukan kompresi pada bagian size datanya saja tanpa mengubah seluruh isi data yang dikompresikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang turut berperan dalam pengerjaan jurnal ini hingga selesai khususnya untuk Dosen Pembimbing, teman-teman dilab komdat, SK-2, dan . teman lainnya yang tidak bias disebut satu-persatu namanya,.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ZIKOPOULOS, Paul, etal. "Big data: from the business perspective". Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data. McGraw-Hill Osborne Media, 2011. Bab 1, sub bab 1, pp. 3-6
- [2] Istiyanto, Jazi Eko. "Pengantar Elektronika & Instrumentasi Pendekatan Project Arduino & Android." Yogyakarta: Penerbit Andi (2014).
- [3] Garg, Vijay. "Wireless Personal Area Network: low rate dan high rate". Wireless communications & networking. Elsevier, 2010. Bab 20, sub bab 20.6, pp. 689-692.
- [4] Nugroho, Bunafit. Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver MX(6,7,2004) dan 8. Cetakan ke-1 Jogjakarta: Gava Media. 2008
- [5] Mochamad Fajar Wicaksono, IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME.2017
- [6] Agus, I.P.,Sukanto,&Sukanto,S. Wireless Sensor Network. Bandung: Informatika Bandung. 2015
- [7] Pottie J, Kaiser WJ. "Wireless Integrated Network Sensors". Communications of the AC. 2000; 43: 51-58.
- [8] Kimura N, Latifi S." A Survey on Data Compression in Wireless Sensor Networks". In Proceedings of International Conference on Information Technology: Coding and Computing. LasVegas. 2005; 2; 8-13.
- [9] Yin YG, Ding GG. "Study on Data Compression in Wireless Sensor Networks". Computer Applications and Software (In Chinese). 27(7): 1-4. 2017
- [10] Petrovie D, Shah RC, Ramchandran K, et al. "Data Funneling: Routing with Aggregation and Compression for Wireless Sensor Networks". In Proceedings of First IEEE International Workshop on Sensor Network Protocols and Applications. Anchorage. 2003; 156-162.
- [11] Ariei T, Gedik B, Ahunbasak Y, etal. PINCO: "a Pipelined In Network Compression Scheme for Data Collection in Wireless Sensor Networks. In Proceedings of 12th International Conference on Computer Communications and Networks. Dallas. 2003; 539-544.
- [12] T.A. Welch, "A technique for high-performance data compression," Computer, vol. 17, no. 6, pp. 8-19, 1984.
- [13] MUNIR, Rinaldi. Algoritma dan Pemrograman dalam bahasa Pascal dan C. Informatika, Bandung, 2011.
- [14] JOHNSON, Bruce. Professional Visual Studio 2012. John Wiley & Sons, 2012.
- [15] Lubis, Adyanata. "Model Data". Basis Data Dasar. Deepublish, 2016. Bab 1, Sub bab 1, pp. 2-4
- [16] Aosong (Guangzhou) Electronics Co., "Temperature and Humidity Module. AM2302 Product Manual," lembar data DHT22.
- [17] Sasmoko, Dani; Mahendra, Arie. Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IOT dan Sms Gateway Menggunakan Arduino, Jurnal SIMETRIS, Vol. 8, No. 2, November 2017, Hal. 469-476
- [18] Yendri, Dodon, dkk. Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler, Seminar. 2017