

## Perancangan Sistem Informasi “DIAMONS” (Diabetes Monitoring System) Berbasis Internet of Things (IoT)

Endang Sri Rahayu<sup>a)</sup> dan Nurul Amalia<sup>b)</sup>

Teknik Elektro Universitas Jayabaya

a)Corresponding author: endang891@yahoo.co.id

b) amaliaanurul@gmail.com

### Abstract

*Diabetes is a silent killer characterized by an increase in blood glucose levels and failure of insulin secretion. The World Health Organization (WHO) in 2016 stated that diabetes ranked 6th as a deadly disease in Indonesia. So that efforts to prevent and treat diabetes need serious attention. Internet of Things (IoT) can be used as a supporting tool in handling diabetes. This innovation allows health care devices to be connected to the internet network, so that patient data can be updated and accessed in real-time. In addition to providing access, IoT can provide efficiency in the cost of health services. This study aims to design a web-based blood sugar monitoring system software that is integrated with IoT, so that patients can conduct examinations, consult with doctors and view medical record data remotely. Examination results data will be stored in the cloud and displayed via the online application. This study uses Node MCU ESP8266 as a microcontroller that has been equipped with WiFi module, Thingspeak as cloud, online application “diamons” as a dashboard that is able to display graphic presentations about data built with Hypertext Preprocessor (PHP) as the programming language. This research will involve the medical party in decision making. Feedback provided to patients is in the form of recommendations such as prescription medication, diet, and physical activities that must be carried out by the patient*

### Abstrak

Diabetes merupakan penyakit “silent killer” yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan kegagalan sekresi insulin. World Health Organization (WHO) pada tahun 2016 menyatakan bahwa diabetes menduduki urutan ke-6 sebagai penyakit mematikan di Indonesia. Sehingga upaya pencegahan dan penanganan diabetes perlu mendapat perhatian yang serius. Internet of Things (IoT) dapat dijadikan sarana penunjang dalam penanganan penyakit diabetes. Inovasi ini memungkinkan perangkat perawatan kesehatan terhubung dengan jaringan internet, sehingga data pasien dapat diperbaharui dan diakses secara *real-time*. Selain mempermudah akses, penggunaan IoT juga akan memberikan nilai tambah pada efisiensi biaya pelayanan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *software* sistem monitoring gula darah berbasis web yang terintegrasi dengan IoT, sehingga pasien dapat melakukan pemeriksaan, konsultasi dengan dokter dan melihat data rekam medis dari jarak jauh. Data hasil pemeriksaan akan disimpan didalam *cloud* dan ditampilkan secara *online*. Penelitian ini menggunakan Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan modul WiFi, *Thingspeak* sebagai *cloud*, aplikasi *online* dengan “Diamons” sebagai *dashboard* yang mampu menampilkan presentasi data grafis, dibangun dengan bahasa *Hypertext Preprocessor* (PHP) sebagai bahasa pemrogramannya. Penelitian ini akan melibatkan pihak medis dalam pengambilan keputusan. Umpan balik yang diberikan kepada pasien berupa anjuran seperti resep obat, pola makan, dan kegiatan fisik yang harus dilakukan oleh pasien.

**Keywords:** *Diabetes, Internet of Things (IoT), Node MCU ESP8266, Thingspeak, online application,, PHP*

## 1. Pendahuluan

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronik yang tidak menyebabkan kematian secara langsung, namun dapat berakibat fatal bila pengelolaannya tidak tepat. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan, pada tahun 2013 sebanyak 80% penderita diabetes mellitus di dunia berasal dari negara berkembang salah satunya adalah Indonesia [1]. Teknologi informasi bidang kesehatan mengalami kemajuan yang begitu pesat. Banyak temuan-temuan yang dihasilkan dari kemajuan teknologi tersebut salah satunya *Internet of Things* (IoT). IoT adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer [2]. IoT bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus dan memiliki kemampuan pengendalian, monitoring dan transfer data secara realtime. Salah satu modul yang mendukung adanya konsep tersebut adalah modul ESP8266 [3].

Beranjak dari permasalahan tersebut, akan ditawarkan sebuah alternative solusi, berupa sistem monitoring kesehatan pasien penyakit diabetes melitus berbasis aplikasi *online* “DIAMONS” (*Diabetes Monitoring System*). Diamons merupakan alternatif pada pelayanan kesehatan pasien jarak jauh. Pasien dapat melakukan konsultasi dengan dokter tanpa harus datang ke rumah sakit. Sistem ini dirancang dengan fitur-fitur unggulan sesuai kebutuhan pasien diabetes seperti *medical records*, *treatment list*, diagnosa dokter, konsultasi *online* serta penjadwalan tatap muka dengan dokter bersangkutan.

## 2. Teori

### Diabetes Melitus

Diabetes adalah suatu penyakit, dimana tubuh penderitanya tidak secara otomatis mengendalikan tingkat gula (glukosa) dalam darahnya. Pada tubuh yang sehat, pankreas melepas hormon insulin yang bertugas mengangkut gula melalui darah ke otot-otot dan jaringan lain untuk memasok energi. Penderita diabetes tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif, sehingga terjadilah kelebihan gula di dalam darah. Kelebihan gula yang kronis didalam darah (hiperglikemia) ini menjadi racun bagi tubuh [4,5]. Menurut ADA (American Diabetes Association) 1998, diabetes merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya [5]. Sedangkan sebelumnya WHO 1980 berkata bahwa diabetes merupakan suatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problem anatomik dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah faktor dimana didapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin. Diabetes melitus jika tidak dikelola dengan baik akan dapat mengakibatkan terjadinya berbagai penyulit menahun, seperti penyakit jantung koroner, penyulit pada mata, ginjal dan syaraf. Jika kadar glukosa darah dapat selalu dikendalikan dengan baik, diharapkan semua penyulit menahun tersebut dapat dicegah, paling sedikit dihindari [6].

### IOT (Internet of Things)

*Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata, contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, segala

peralatan, termasuk benda hidup, semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. *Internet of Things* (IoT) muncul sebagai isu besar di dunia maya, diharapkan bahwa miliaran benda akan dilengkapi dengan berbagai jenis sensor yang terhubung ke internet melalui jaringan serta dukungan teknologi seperti sensor tertanam dan aktualisasi *Radio Frequency Identifikasi* (RFID), jaringan sensor nirkabel, *real-time* dan layanan web [7].



Gambar 1. Aktivitas Manusia Terhubung IoT

### Web Server

Web server adalah software yang memberikan layanan data yang mempunyai fungsi untuk menerima permintaan HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) atau HTTPS yang dikirim oleh klien melalui *web browser* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML (*HyperText Markup Language*). *Web server* berguna sebagai tempat aplikasi web dan sebagai penerima permintaan dari *client*. Pada umumnya *web server* telah dilengkapi pula dengan mesin penerjemah bahasa skrip yang memungkinkan *web server* menyediakan layanan situs web dinamis dengan memanfaatkan pustaka tambahan seperti PHP dan Active Server Pages (ASP) [8].



Gambar 2. Arsitektur Web Server

### Thingspeak

*Thingspeak* adalah platform dalam IoT yang dapat digunakan secara gratis untuk menampilkan hasil interaksi suatu peralatan IoT. *Thingspeak* dibuat berbasis pada Matlab. Pada platform mini *user*, *thingspeak* dapat mengunggah data sensor dari berbagai macam *development board* yang ada. Data yang diunggah pada *thingspeak* bisa dibuat sebagai data personal ataupun data umum. Data tersebut disajikan dalam bentuk saluran-saluran yang didalamnya terdapat visualisasi yang diolah oleh matlab. [9].

### Node MCU ESP8266

Node MCU ESP8266 adalah modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan bagi mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan jaringan wifi dan membentuk koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3 V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both*. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dengan jumlah pin yang bergantung pada jenis ESP8266 yang dipergunakan. Hal ini yang membuat modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. *Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command. Selain itu, perangkat ini menggunakan beberapa *Firmware SDK* yang berbasis *open source* [8]. Gambar 3 menunjukkan *board* node MCU dengan ESP8266.



Gambar 3. Board Node MCU dengan ESP8266

### Raspberry

Raspberry Pi yang sering juga disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit/SBC*) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi bisa digunakan untuk berbagai keperluan, seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan bisa digunakan sebagai *media player* karena kemampuannya dalam memutar video dengan resolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation yang didukung dengan sejumlah *developer* dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris [8]. Bentuk Raspberry Pi 1 dapat dilihat pada Gambar 4.

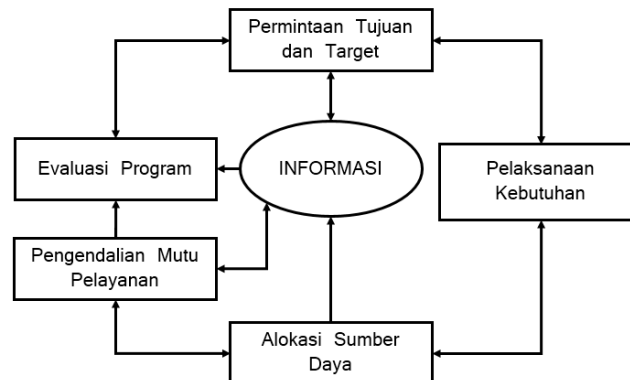


Gambar 4 Raspberry Pi 1

### Sistem Informasi Klinis dan Rekam Medis

Sistem informasi klinis merupakan sistem informasi yang meliputi proses penyimpanan dan pengambilan informasi untuk membantu kegiatan pelayanan langsung pada pasien, seperti: diagnosis penyakit, monitoring pengembangan pasien dan penyesuaian terapi. Tujuan dari sistem informasi klinis itu sendiri adalah untuk memperoleh hasil yang akurat, mempercepat pelayanan dan menghemat tenaga. Manfaat sistem informasi klinis adalah untuk permintaan tujuan dan target, memperhatikan kebutuhan pelayanan, alokasi sumber daya, pengendalian mutu pelayanan, dan evaluasi program. Kelima hal tersebut akan saling berhubungan dan informasi yang dihasilkan akan menjadi hal yang penting dalam siklus

pengambilan keputusan, seperti ditampilkan pada Gambar 5. Sistem informasi klinis mempunyai beberapa jenis, antara lain: 1. komputer pembantu diagnosis yang meliputi proses pengumpulan data baik dari anemnesis, pemeriksaan fisik dan laboratorium yang diperlukan serta penilaian dari pengumpulan data, sehingga dapat dibandingkan ciri khusus suatu penyakit dengan kondisi normal untuk membantu menentukan diagnosis; 2. komputer pembantu pengobatan dan tindak lanjut yang akan membantu memberikan pedoman terapi dan jadwal yang harus dipenuhi untuk terapi jangka panjang dan sensitif; dan 3. Sistem pemantauan pasien, seperti: sistem pemantauan di ruang ICU, ICCU, kamar operasi [10].



Gambar 5. Peran informasi Dalam Pengambilan Keputusan

#### Manajemen *Bandwidth*

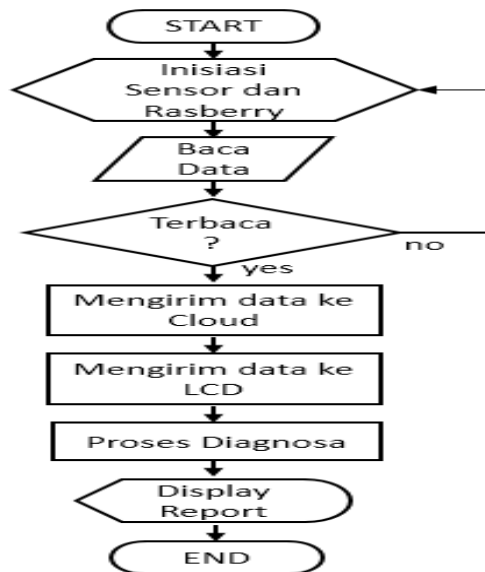
*Bandwidth* adalah besaran yang menunjukkan berapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah jaringan. *Bandwidth* menunjukkan total jarak atau kisaran antara tinggi rendahnya sinyal pada saluran komunikasi. Dalam jaringan komputer *bandwidth* digunakan sebagai transfer data yaitu jumlah data yang dibawa dari salah satu titik ke titik lain dengan jangka waktu tertentu. Jenis *bandwidth* biasanya diukur dalam bps (*bits per second*), Bps (*Bytes per second*).

Manajemen *Bandwidth* untuk meningkatkan *Quality of Service* (QoS) menyatakan bahwa *bandwidth* adalah “besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan melalui koneksi sebuah jaringan atau kapasitas saluran informasi atau kemampuan maksimum suatu alat untuk menyalurkan informasi dalam satuan waktu detik”. Manajemen *bandwidth* merupakan alat yang digunakan untuk mengatur dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan QoS yang berguna untuk menetapkan tipe-tipe lalu-lintas jaringan. Pengertian dari QoS sendiri adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkat pencapaian dalam suatu komunikasi data. Pengalokasian *bandwidth* yang tepat dapat menjadi salah satu metode dalam memberikan jaminan kualitas suatu layanan jaringan QoS. Manajemen *bandwidth* memberikan kemampuan mengatur suatu *bandwidth* jaringan dan memberikan tingkat layanan yang sesuai dengan kebutuhan dan prioritas permintaan [7]

### 3. Metode Penelitian

Perancangan software dilakukan dengan menginisialisasi Node MCU ESP8266 dan Raspberry Pi. Inisialisasi Node MCU ESP8266 dilakukan menggunakan bahasa C pada software IDE Arduino. Inisialisasi Raspberry Pi dilakukan dengan instalasi sistem operasi Rasbian Jessie. Untuk menjalankan program pada hardware Raspberry Pi perlu dilakukan pengaturan terlebih dahulu, hal yang penting untuk diperhatikan adalah terhubungnya WiFi

adapter pada modul Raspberry Pi dan LCD *touchscreen* 3,5 inch sebagai tampilan *Graphical User Interface* (GUI) dari sistem raspberry. Setelah menyelesaikan inisialisasi pada Node MCU ESP8266 dan Raspberry Pi, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan aplikasi online *Diamonds* dan channel pada platform *thingspeak*. Aplikasi *online* dirancang dengan menggunakan bahasa HTML, PHP dan domain xyz. Pembuatan channel pada *thingspeak* bertujuan untuk menghubungkan data *offline* ke *webserver* agar dapat menampilkan grafik serta data pengukuran nilai gula darah. Gambar 6, menunjukkan *flowchart* dari perancangan aplikasi *online Diamonds*.



Gambar 6. Flowchart DIAMONS

Pada *dashboard* aplikasi akan dirancang fitur *login* dan registrasi pada sisi kanan atas *dashboard*. Pada *dashboard* juga ditampilkan informasi tentang hal-hal apa saja yang nantinya akan menjadi keunggulan sistem monitoring ini pada *body dashboard*, serta penjelasan singkat tentang aplikasi *online* pada *Diamonds*

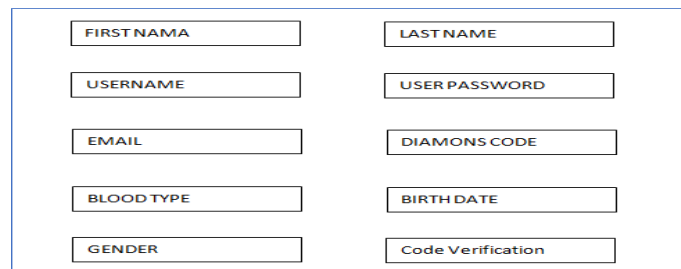


Gambar 7. Halaman Muka

#### Halaman Registrasi

User baru diwajibkan untuk mengisi data diri sebelum masuk ke aplikasi *online* ([www.diamonds.xyz](http://www.diamonds.xyz)). Data diri yang perlu diisi berupa nama, tanggal lahir, golongan darah, *username*, *password*, *email*, jenis kelamin dan kode *Diamonds*. Setelah proses registrasi

selesai, maka secara otomatis sistem akan mengirimkan aktivasi *email* kepada pasien untuk masuk ke dalam halaman *dashboard*. Ilustrasi Gambar 8, menunjukkan rancangan lembar registrasi yang akan dibuat.

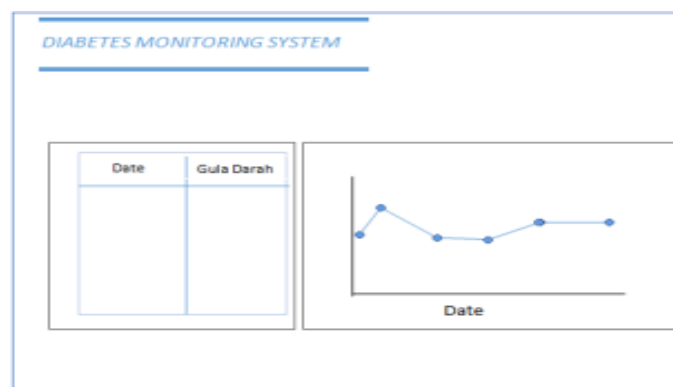


|            |                   |
|------------|-------------------|
| FIRST NAMA | LASTNAME          |
| USERNAME   | USER PASSWORD     |
| EMAIL      | DIAMONS CODE      |
| BLOOD TYPE | BIRTH DATE        |
| GENDER     | Code Verification |

Gambar 8. Halaman Registrasi

#### *Glucose Record* (Rekaman Glukosa)

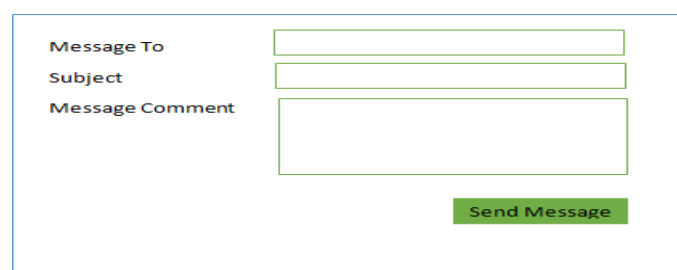
Setelah proses pengisian data selesai pasien akan diarahkan ke halaman *dashboard* dimana akan terlihat grafik dan tabel yang menunjukkan nilai gula darah sewaktu pasien.



Gambar 9. *Glucose Record*

#### Fitur *Message*

Pada fitur “message”, pasien dapat mengirimkan pesan untuk melakukan perjanjian konsultasi. Pasien dapat mengajukan waktu perjanjian untuk konsultasi tatap muka, serta mengajukan permintaan dokter yang ingin ditemui. Dokter akan menentukan apakah tanggal tersebut disetujui untuk dilakukan konsultasi atau tidak.



|   |                      |
|---|----------------------|
| Message To                                  | <input type="text"/> |
| Subject                                     | <input type="text"/> |
| Message Comment                             | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="Send Message"/> |                      |

Gambar 10. Fitur Message

### Kalender *Appointment* (Perjanjian)

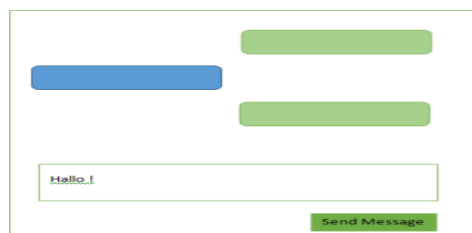
Jika dokter menyetujui tanggal yang diajukan maka pada tanggal dalam kalender *dashboard* akan muncul nama pasien. Namun jika tidak maka pasien dapat mengganti dokter atau tanggal untuk perjanjian konsultasi tatap muka.



Gambar 11. Kalender *Appointment*

### Fitur *Chatting*

Fitur selanjutnya yang dirancang adalah fitur *chatting*. Fitur ini merupakan pengembangan dari *github livechat* yang dirancang dengan tujuan agar pasien dapat memperoleh pelayanan kesehatan berupa tanya jawab dengan dokter yang menanganinya.



Gambar 12. Fitur *Chatting*

### Fitur Diagnosa dan Fitur Terapi

Pada *dashboard* dokter akan ditambahkan fitur halaman terapi, serta diagnosis. Fitur terapi akan memuat terapi apa saja yang dibutuhkan oleh pasien seperti pola makan, pola hidup, jenis obat yang dikonsumsi serta insulin yang dibutuhkan.

|             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| Pasien      | <input type="text"/>                  |
| Report type | <input type="text"/>                  |
| Report Cost | <input type="text"/>                  |
| Document    | <input type="text"/>                  |
|             | <input type="button" value="UPLOAD"/> |
| Description | <input type="text"/>                  |
|             | <input type="button" value="Submit"/> |

Gambar 13. Fitur Diagnosa

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Treatment Name  | <input type="text"/>                |
| Treatment Price | <input type="text"/>                |
|                 | <input type="button" value="SAVE"/> |

Gambar 14. Fitur Terapi

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### Tampilan *dashboard*

Pada gambar dibawah ini merupakan halaman menu yang tersedia pada aplikasi *online* Diamons yang telah diunggah dengan alamat url: [www.diamons.xyz](http://www.diamons.xyz)



Gambar 15. Tampilan *Dashboard* [www.diamons.xyz](http://www.diamons.xyz)

Tabel 1 menunjukkan hasil perbandingan alat yang dibuat dengan alat kalibrasi yang digunakan

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

| Call Ez II (Mgdl) | “DIAMONS” (Mgdl) |
|-------------------|------------------|
| 139               | 139,00           |
| 109               | 108,39           |
| 138               | 148,00           |
| 135               | 141,00           |
| 120               | 106,50           |
| 146               | 149,30           |
| 139               | 139,00           |
| 150               | 150,60           |
| 139               | 140,00           |

Dan untuk hasil analisis nilai ralat pada pengukuran dilakukan dengan menggunakan rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata dari pengujian maka perlunya dicari nilai ralat. Tabel 2 adalah tabel analisis nilai ralat untuk  $\bar{X}_i$  dan  $\bar{X}_i^2$

Tabel 2. Hasil Analisis Nilai Ralat

| NO        | Xi      | Xi <sup>2</sup> |
|-----------|---------|-----------------|
| 1         | 139,00  | 19321,00        |
| 2         | 108,39  | 11748,39        |
| 3         | 106,56  | 11355,03        |
| 4         | 148,00  | 21904,00        |
| 5         | 141,00  | 19881,00        |
| 6         | 106,50  | 11342,25        |
| 7         | 149,30  | 22290,49        |
| 8         | 139,00  | 19321,00        |
| 9         | 150,60  | 22680,36        |
| 10        | 140,00  | 19600,00        |
| Rata-rata | 132,835 | 179443,5        |

Dari hasil perhitungan nilai ketidakpastian diperoleh nilai ralat rata-rata dari alat yaitu 132,835 dan untuk ralat pengukuran 18,24 dan jika dinyatakan dengan persen maka hasilnya adalah 1,4 %. Pengujian kedua yaitu, kecepatan pengiriman dari alat menuju *thingspeak*. Kecepatan transfer data ke *thingspeak* dan penampilan data melalui *dashboard* aplikasi *online* bergantung pada *bandwidth* internet yang terhubung dan banyaknya *user* yang menggunakan platform *thingspeak*.

Tabel 3. Transfer Data Thingspeak Dalam Bentuk Grafik

| Data             | Ukuran (KB) | Waktu (s)     | Kecepatan (KB/s)   |
|------------------|-------------|---------------|--------------------|
| 1                | 25.8        | 0.56          | 46.07142857        |
| 2                | 25.8        | 0.631         | 40.88748019        |
| 3                | 25.8        | 0.386         | 66.83937824        |
| 4                | 25.8        | 0.45          | 57.33333333        |
| 5                | 25.8        | 0.356         | 72.47191011        |
| <b>Rata-rata</b> |             | <b>0,4766</b> | <b>56.72070609</b> |

Proses pengujian dilakukan dengan tiga tahapan. Tahapan pertama adalah tahapan untuk mengetahui ukuran laman dan waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan program. Pada tahapan ini, digunakan *tools* yang disediakan oleh *Google Chrome*. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut: pada laman yang ingin diuji, klik kanan lalu pilih *inspect element*. Selanjutnya pilih kolom *Network*. Tabel 3 merupakan tabel perbandingan *bandwidth* dan waktu pengiriman data ke *thingspeak*.

Tabel 4. Kecepatan Waktu Transfer Data *Thingspeak*

| Data             | Ukuran (KB) | Waktu (s)     | Kecepatan (KB/s)   |
|------------------|-------------|---------------|--------------------|
| 1                | 14.6        | 0.148         | 98.6486486         |
| 2                | 14.6        | 0.14          | 104.2857143        |
| 3                | 14.6        | 0.172         | 84.8837209         |
| 4                | 14.6        | 0.1           | 146                |
| 5                | 14.6        | 0.503         | 29.02584493        |
| <b>Rata-rata</b> |             | <b>0,2126</b> | <b>92.56878576</b> |

Dari data yang didapat, kita mampu mengambil rata-rata kecepatan transfer data pada aplikasi Diamons. Tabel 4 menampilkan kecepatan transfer data dari *thingspeak.com* dalam bentuk grafik, didapati angka rata rata kecepatan transfer 56.72070609 KB/s dengan kecepatan waktu 5s. Sementara transfer data *thingspeak.com* dalam bentuk tabel memiliki kecepatan paling tinggi, yaitu 92.56878576 KB/s. dengan kecepatan waktu 2s.

Diketahui pula bahwa kecepatan internet mempengaruhi kecepatan pengiriman dan pembacaan data pada *thingspeak*. Semakin besar *bandwidth* maka semakin cepat pula data terkirim dan terbaca. Sebaliknya semakin kecil *bandwidth* maka semakin lama juga pengiriman dan pembacaan data.

Pengujian kecepatan pengiriman pesan dilakukan untuk melihat waktu transfer data apakah *realtime* dan sesuai. Informasi ini juga akan dapat menjelaskan pengaruh ukuran *bandwidth* internet yang tersambung terhadap waktu pengunggahan *appointment*. Tabel 5 merupakan tabel perbandingan *bandwidth* dan waktu transfer data pada fitur *appointment*

Tabel 5. Transfer Data *Appointment*

| Data             | Ukuran (KB) | Waktu (s)     | Kecepatan (KB/s)   |
|------------------|-------------|---------------|--------------------|
| 1                | 24.6        | 0.441         | 55.78231293        |
| 2                | 26.4        | 0.421         | 62.70783848        |
| 3                | 27.3        | 0.482         | 56.63900415        |
| 4                | 28.2        | 0.515         | 54.75728155        |
| 5                | 29.2        | 0.5           | 58.4               |
| 6                | 30.1        | 0.458         | 65.72052402        |
| 7                | 31,0        | 0.47          | 65.95744681        |
| 8                | 31.9        | 0.425         | 75.05882353        |
| 9                | 32.9        | 0.446         | 73.76681614        |
| 10               | 33.8        | 0.547         | 61.79159049        |
| <b>Rata-rata</b> |             | <b>0,4705</b> | <b>63.05816381</b> |

Dari data yang telah diolah, kita mampu mengambil rata-rata kecepatan transfer data pada Diamons. Kecepatan transfer data penjadwalan pertemuan dokter dengan pasien berkisar di angka 63.05816381 KB/s dengan kecepatan waktu 4s.

## 5. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan implementasi software Diabetes Monitoring System (Diamons) maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut, Pengiriman data dari sensor ke *thingspeak* membutuhkan waktu kurang lebih 5 detik untuk tampilan gambar dan 2 detik untuk tampilan tabel. Hal ini tergantung pada kecepatan akses internet. Pengiriman data dan pengunggahan data pada fitur "*appointment*" antara dokter dan pasien membutuhkan waktu rata rata 4 detik dengan kecepatan rata rata 63 KB/s. Aplikasi *online* pada url: [www.diamons.xyz](http://www.diamons.xyz) terdiri atas fitur *glucose record*, fitur diagnosa, fitur terapi, fitur *chatting*, fitur *message* dan fitur *appointment*. Semua fitur yang terdapat pada aplikasi *online* Diamons yang diunggah dengan alamat [www.diamons.xyz](http://www.diamons.xyz) dirancang menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan didukung oleh platform *thingspeak* dan *live chat*.

## Daftar Pustaka

- [1]. Agustina, Dyah. Masa Depan Internet: The Internet of Things. Bintaro.2015.
- [2]. Cahyono, Hendro Gunawan. Internet Of Things (Sejarah, Teknologi dan Penerapannya). Yogyakarta. 2017
- [3]. Yudhanto, Yudha. Apa itu IOT (Internet Of Things) ?. Universitas Negeri Solo. Solo. 2007
- [4]. Sundari, Sri. Penyuluhan Tentang Penyakit Diabetes Melitus dan Osteoarthritis di Dusun. Kaliabu, Ambarketawang, Gamping, Sleman. Yogyakarta. 2016.
- [5]. Soegondo S. Soewondo P. Subekti I. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu, Jakarta: Balai Penerbit FK-UI. 2002
- [6]. Herwanto. Pembangunan Sistem Data Mining Untuk Diagnosis Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritme Classification Based Association. Insititut Pertanian Bogor. Bogor. 2006
- [7]. Krianto, Oris Sulaiman.Widarma. Sistem Internet Of Things (Iot) Berbasis Cloud Computing Dalam Campus Area Network. Universitas Islam Sumatera Utara.Medan. 2018
- [8]. Fernando E. Tourino d. Fachrudin. Arsitektur Teknologi Webserver Berbasis Mini Pc Dengan Raspberry Pi. Stikom Dinamika Bangsa Jambi. Jambi. Akademika Issn : 1907 – 3984. 2014
- [9]. <http://sk.raharja.ac.id/thingspeak/>, diakses pada tanggal 10 Desember 2017.
- [10]. Sabarguna, Boy S. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. Konsorsium Rumah Sakit Islam Jateng – DIY. Yogyakarta. 2004.
- [11]. Desy Lukitasari<sup>1</sup> dan Ahmad Fali Oklilas,” Analisis Perbandingan Load Balancing Web Server Tunggal Dengan Web server Cluster Menggunakan Linux Virtual Server “ ,Vol.5 No.2, JURNAL GENERIC, Juli 2010.
- [12]. Haida, Nurlalili Kurnia Putri dan Muhammad Atoillah Isfandiari. 2013. Hubungan Empat Pilar Pengendalian Dm Tipe 2 Dengan Rerata Kadar Gula Darah. Surabaya
- [13]. Muliani, Usdeka. Asupan Zat-zat Gizi dan Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr.H.Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Tanjungkarang. 2013
- [14]. Tundjungsari, Vitri. Aplikasi Klinik Kesehatan Online Berbasis Web. Fakultas Teknologi Informasi Universitas YARSI. Jakarta. 2008