

IMPLEMENTASI APLIKASI REKAM MEDIS BERBASIS RFID TERINTEGRASI WEBSITE DAN SMS GATEWAY SEBAGAI REMINDER PASIEN TBC

Implementation of Medical Records Application based on RFID Integrated with Website and SMS Gateway as the Reminder of TBC Patient

Wanda Khansa¹, Hafidudin, ST., MT², Yuli Sun H., ST., MT³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Jalan Telekomunikasi No.1, Dayeuh Kolot, Bandung 40257

Email : wandakhansa12@gmail.com, hafidudin@telkomuniversity.ac.id, yulisun@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Tuberkulosis atau TBC adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh kuman TBC (*Mycobacterium Tuberculosis*) dan bersifat menular. Menurut hasil survey kepada petugas Dinas Kesehatan Kab Klaten dan kepada 14 pasien TB di daerah Puskesmas Wedi, didapatkan suatu kondisi 8 dari 14 pasien selaku responden terkadang lupa terhadap jadwal pengobatan mereka. Disamping lupa terhadap jadwal berobat, 9 dari 14 pasien yang ditanyai mengaku terkadang lupa meletakkan kartu berobat dan akhirnya tidak membawanya sewaktu pengobatan rutin. Hal tersebut menyebabkan pasien tidak mengetahui secara tertulis hasil pencatatan medisnya dan tanggal berobat selanjutnya. Pencatatan medis yang diterapkan di Puskesmas Wedi pun masih manual dan butuh rekapitulasi ulang ketika pelaporan data pasien. Sehingga hal tersebut menyebabkan kurangnya efisiensi kerja pada bidang rekapitulasi data. Selain itu, karena data pasien juga masih ditulis pada kertas, petugas yang melayani pengobatan memamparkan terkadang cukup lama melakukan pencarian apabila pasiennya banyak karena datanya bertumpuk.

Untuk mengatasi hal tersebut, pada proyek akhir ini dibuat "Aplikasi Rekam Medis Berbasis RFID Terintegrasi website dan SMS Gateway sebagai Reminder Pasien TBC". Yang mana perawat atau administrator melakukan pengisian data pasien pada form di website dan RFID Tag berfungsi sebagai kartu berobat pasien yang nanti digunakan untuk verifikasi identitas guna pengisian form pemeriksaan rutin dan setelah selesai berobat pasien akan mendapatkan SMS *Reminder* yang untuk pemeriksaan selanjutnya.

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi, didapatkan hasil bahwa aplikasi ini memudahkan pihak admin dan perawat dalam melakukan pengisian data serta rekapitulasi data dengan mengacu pada hasil kuisioner performansi yang di dapat yaitu 4.75 (kategori baik). Untuk pihak pasien juga terbantu dengan adanya sms reminder, berdasarkan hasil kuisioner kepuasan didapat 14 responden menyatakan terbantu.

Kata kunci : RFID Tag, RFID Reader, Rekam Medis, Website dan SMS Reminder

Abstract

Tuberculosis or TB is a disease caused by TB germs (*mycobacterium Tuberculosis*) and is contagious. According to the survey results to the officer Klaten District Health Office and the 14 TB patients in the health center Wedi, obtained a kondisi 8 of 14 patients as respondents sometimes forget to their medication schedule. Besides forget to schedule treatment, 9 of 14 patients who were questioned admitted to sometimes forget to put medical card and ultimately did not bring any regular medication. This causes the patient does not know in writing the results of his medical records and the date of subsequent treatment. Medical records are implemented in health centers in Wedi area is still manual and need recapitulation reset when reporting patient data. So that it causes a lack of efficiency of work in the field of data summary. In addition, because the patient data is still written on paper, a serving officer memamparkan treatment sometimes long enough to search when many patients because the data piles.

To overcome this problem, in this final project "RFID-Based Applications Integrated Medical Record website and SMS Gateway as TB Patient Reminder". Which one nurse or administrator perform patient data filling in the form on the website and RFID tags function as patient medical card which will be used for identity verification in order to form filling routine examination and after completion of treatment the patient will receive the SMS *Reminder* for further examination.

Based on the results of testing and implementation, showed that this application allows the admin and perawat dalam perform data entry and data summary with reference to the results of questionnaires performance in the can is 4.75 (both categories). For the patients also helped with the sms reminder, based on the results of questionnaires obtained 14 respondents expressed satisfaction helped.

Keywords : RFID Tag , RFID Reader , Medical Record , Website and SMS Reminder

BAB I - PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis atau TBC adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh kuman TBC (*Mycrobacterium Tuberculosis*) dan bersifat menular^[1]. Pasien yang dinyatakan mengidap TB harus menjalani proses pengobatan secara periodik sesuai yang telah dijadwalkan. Menurut hasil survey kepada petugas Dinas Kesehatan Kab Klaten dan kepada 14 pasien TB di daerah Puskesmas Wedi, didapatkan suatu kondisi 64,28% yaitu pasien terkadang lupa terhadap jadwal pengobatan mereka. Disisi medis, apabila prosedur tidak ditaati dengan tepat maka akan menimbulkan beberapa efek baru, salah satunya adalah pengobatan ulang dari awal.

Disamping lupa terhadap jadwal berobat, 9 dari 14 pasien yang ditanyai mengaku terkadang lupa meletakkan kartu berobat dan akhirnya tidak membawanya sewaktu pengobatan rutin. Hal tersebut menyebabkan pasien tidak mengetahui secara tertulis hasil pencatatan medisnya dan tanggal berobat selanjutnya.

Pencatatan medis yang diterapkan di Puskesmas daerah Klaten pun masih manual dan butuh rekapitulasi ulang ketika pelaporan data pasien. Sehingga hal tersebut menyebabkan kurang efisiensi kerja pada bidang rekapitulasi data. Selain itu, karena data pasien juga masih ditulis pada kertas, petugas yang melayani pengobatan memamparkan terkadang cukup lama melakukan pencarian apabila pasiennya banyak karena datanya bertumpuk-tumpuk.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Proyek Akhir ini, adalah :

- Menghasilkan sebuah sistem yang dapat membaca RFID *Tag*, sebagai pengganti kartu berobat pasien TB yang awalnya masih menggunakan kertas.
- Menghasilkan sebuah sistem yang dapat memudahkan petugas kesehatan dalam pencatatan data medis (rekam medis) pasien TB dengan pengisian form.
- Menghasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan rekapitulasi data pemeriksaan TB. (*Form TB.03*)
- Menghasilkan sebuah reminder yang dapat menjadi pengingat pasien TB untuk melakukan pemeriksaan selanjutnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai diatas, adapun permasalahan yang dapat diangkat, adalah sebagai berikut :

- Bagaimana membuat sebuah sistem untuk dapat membaca RFID *Tag* yang berlaku sebagai pengganti kartu berobat dan sistem kerjanya sebagai identitas pasien secara otomatis?
- Bagaimana membuat sebuah sistem untuk pengisian data medis (rekam medis) pasien TB, yang nantinya data tersebut dapat langsung di ekspor untuk rekapitulasi data?
- Bagaimana perancangan kerja dari sistem reminder untuk pasien TB yang akan berobat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan ?

1.4 Batasan Masalah

Pada perancangan ini, penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

- RFID *reader* yang digunakan adalah jenis RDM6300 dengan jarak pembacaan maksimal 6.5 cm dan RFID *tag* yang digunakan adalah jenis EM4100 dengan frekuensi 125KHz.
- Mikrontrroller yang digunakan adalah modul Arduino Uno.
- Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML, PHP Framework (*Codeigniter*), CSS, JQuery, dan Python.
- Modul SMS Gateway yang digunakan adalah modul GSM (Tri).
- Aplikasi cross-platform yang digunakan adalah GAMMU dengan database MySQL untuk mengomunikasikan antara database SMS Gateway dengan modem (Vodafone Mobile Broadband Modem - Huawei).
- Aplikasi Rekam Medis Berbasis RFID Terintegrasi Website dan Sms Gateway sebagai Reminder Pasien TBC ini diimplementasikan di Puskesmas Wedi, Klaten.
- Jadwal *reminder* untuk pemeriksaan selanjutnya ditentukan sendiri oleh petugas medis Puskesmas Wedi yang menanganinya.
- Load script reminder* secara manual, dengan menuliskan nama file pada url.

BAB II - DASAR TEORI

2.1 TBC (*Tuberculoicis*)

Tuberkulosis atau TBC adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycrobacterium Tuberculosis*) dan bersifat^[1]. Menurut laporan WHO tahun 2013, prevalensi TB di Indonesia menempati

urutan ketiga setelah India dan China yaitu hampir 700 ribu kasus, angka kematian masih tetap 27/100 ribu penduduk Indonesia [7].

Pasien yang dinyatakan mengidap TB harus menjalani proses pengobatan secara periodik sesuai yang telah dijadwalkan. Pengobatan TB bertujuan untuk menyembuhkan pasien, mencegah kematian, mencegah kekambuhan, memutuskan rantai penularan dan mencegah terjadinya resistensi kuman terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT).

2.2 Pengobatan TBC^[5]

Pengobatan TB bertujuan untuk menyembuhkan pasien, mencegah kematian, mencegah kekambuhan, memutuskan rantai penularan, dan mencegah terjadinya resistensi kuman terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Pengobatan TB diberikan dalam 2 tahap, yaitu :

1. Tahap Awal (Intensif)
2. Tahap Lanjutan

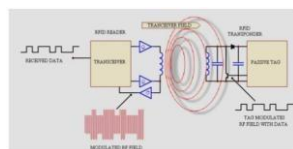
Bagi pasien yang tidak berobat secara teratur tersebut ada tindakan yang dilakukan pihak medis, yaitu :

Tabel 2.1 Tatalaksana Pasien yang Berobat Tidak Teratur^[5]

Tatalaksana Pasien yang Berobat Tidak Teratur			
Tahap 1: Tahap Awal (Intensif)			
• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih
• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih
• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih
• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih	• Pasien yang berobat tidak teratur selama 1 bulan atau lebih

2.3 Radio Frequency Identification (RFID)^[3]

RFID adalah sebuah teknologi penangkapan data yang memanfaatkan frekuensi radio yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* RFID. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* yang bernama *tag* atau transponder. *Tag* RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang disebut pembaca RFID (RFID reader).



Gambar 2.1 Skema Kerja Perangkat RFID

2.3.1 RFID Tag^[3]

Tag RFID merupakan alat yang berfungsi sebagai penyimpan data berupa kode unik. Ada beberapa tipe *tag* yaitu *tag* aktif, pasif dan semi-pasif. *Tag* pasif tidak memiliki catu daya sendiri tetapi mengandalkan daya dari bidang elektromagnetik yang dipancarkan oleh *reader*. Secara umum bagian utama dari sebuah *tag* adalah *microchip*.



Gambar 2.2 RFID Tag EM4100

2.3.2 RFID Reader^[3]

Sistem RFID memerlukan sebuah *reader* atau alat *scanning device* yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data. Sebuah *reader* menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan *tag*. Dalam tugas akhir ini digunakan RFID jenis RDM6300 yang bekerja pada frekuensi 125 KHz dan dapat membaca *tag* pada jarak maksimal 5 cm.



Gambar 2.3 RFID Reader Tipe RDM6300

2.4 Arduino Uno^[3]

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 ([datasheet](#)). Memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2.4 Board Arduino Uno

2.5 Website^[6]

Website atau situs merupakan kumpulan halaman yang menampilkan

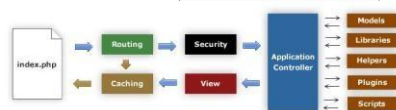
informasi dan teks, gambar, animasi, suara dan gabungan dari semuanya baik bersifat statis ataupun dinamis. Sebuah website mempunyai konten atau halaman-halaman yang saling terhubung. Hubungan antara satu halaman web dengan halaman web yang lain disebut hyperlink.

2.6 CSS (Cascading Style Sheet)^[6]

CSS adalah suatu bahasa yang digunakan untuk mengatur style suatu dokumen. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat tampilan web yang dibuat dengan bahasa HTML. Dengan CSS memungkinkan web developer untuk memisahkan HTML dari aturan-aturan untuk membentuk tampilan website.

2.7 Codeigniter

Codeigniter bersifat *opensource* (gratis) dan menggunakan model metode MVC (Model View Controller), yang merupakan model konsep modern framework dengan OOP (object oriented programming) yang banyak digunakan saat ini. Berikut alur kerja dari *framework Codeigniter* :



Gambar 2.5 Alur kerja framework Codeigniter

2.8 MySQL^[8]

MySQL merupakan sebuah sistem manajemen database relasi (*relational database management system*) yang bersifat “terbuka” (*open source*). Terbuka maksudnya adalah MySQL boleh di-download oleh siapa saja, baik versi kode program aslinya (*source code program*) maupun versi binernya (*executable program*) dan bisa digunakan (relatif) gratis.

2.9 Gammu SMS Gateway^[10]

Gammu adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mengelola berbagai fungsi pada *handphone*, modem, dan perangkat sejenis lainnya. Fungsi-fungsi yang dapat dikelola oleh Gammu antara lain adalah fungsi SMS dan fungsi nomor kontak.

2.10 SMS Reminder^[6]

SMS reminder merupakan SMS yang bersifat *broadcast* satu arah. SMS reminder berbasis pada waktu yang telah

dijadwalkan. Sistem akan mengirimkan SMS secara otomatis ke beberapa nomor telepon yang sebelumnya sudah dimasukkan dalam *database*. Waktu pengiriman SMS harus sesuai dengan penjadwalan yang sudah ditentukan.

2.11 Python^[9]

Python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpreter, interaktif, object oriented dan dapat beroperasi di hampir semua platform. Sisi utama yang membedakan Python dengan bahasa pemrograman lainnya adalah dalam hal aturan penulisan *source code* program. Selain itu, Python merupakan salah satu produk yang bersifat *open source*, *free*, dan *multiplatform*.

BAB III - PERANCANGAN SISTEM

3.1 Deskripsi Permasalahan



Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Pemeriksaan TBC secara Manual

Gambar 3.1 menunjukkan proses pemeriksaan pasien TB secara manual. Pasien datang dengan membawa kartu berobatnya, kemudian kartu berobat tersebut diberikan kepada petugas medis yang bertanggung jawab melayani pemeriksaan TB. Kemudian petugas tersebut akan mencari Form TB.01 (Form Pengobatan) milik si pasien lalu dilakukan pemeriksaan, konsultasi dan pemberian obat kepada pasien. Hasil pemeriksaan tersebut kemudian dituliskan pada form isian TB.01 (Form Pengobatan) dan pada Form TB.02 (Kartu identitas pasien) juga dituliskan data-datanya termasuk tanggal ia harus kembali untuk pemeriksaan ulang.

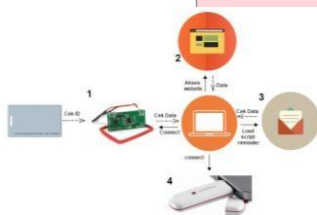
Apabila pasien TB yang berobat di puskesmas cukup banyak, maka proses tersebut akan membuat petugas kerepotan karena petugas harus mencari form TB.01 yang sesuai dengan pasien yang datang, dimana formnya berupa kertas dan bertumpuk. Kemudian di sisi pasien, sangat besar kemungkinan lupa tanggal harus kembali berobat karena tanggal tersebut hanya dituliskan di kartu yang belum tentu akan selalu di cek oleh si pasien. Disamping itu, setelah data-data pasien yang ada pada form TB.01 memasuki akhir triwulan maka data tersebut direkap untuk dimasukkan pada

form TB.03 (Form Register TB Kabupaten), kemudian data yang dituliskan di form TB.03 dipindah ke komputer untuk pengarsipan. Hal itu menyebabkan tidak hanya petugas medis yang kerepotan mencari data, namun pihak administratif juga hal yang sama dalam hal rekapitulasi data.

Oleh karena itu dengan adanya aplikasi rekam medis yang berbasis website dengan RFID sebagai pengganti kartu berobat pasien dan sms gateway sebagai reminder untuk pasien akan memudahkan baik di sisi petugas dalam mencari data dan input data, pihak administrator dalam rekapitulasi data maupun kemungkinan pasien lupa jadwal berobat juga kecil karena ada pengingat berupa sms.

3.2 Gambaran Umum Sistem dan Blok Diagram

3.2.1 Gambaran Umum Sistem



Gambar 3.2 Gambaran Umum Sitem

Dari gambar 3.2 diatas dapat dilihat bahwa sitem ini terbagi menjadi 4 bagian, yang semuanya saling terkoneksi pada satu laptop. Berdasarkan keterangan pada gambar diatas, pertama kali sistem akan melakukan koneksi dengan reader untuk pembacaan tag pasien, kemudian data pada tag dicocokkan di database website. Setelah itu tahap ke-2 yaitu, apabila data tag pasien sudah terdaftar maka akan dilakukan pengisian form pemeriksaan dan data form tersebut disimpan di database. Selanjutnya pada tahap ke-3, menjalankan script reminder dimana pada prosesnya akan mengambil data tanggal pengobatan pasien (dari inputan form) lalu dicocokkan dengan tanggal sekarang, apabila cocok maka akan mengirimkan sms reminder kepada pasien melalui tahap ke-4 yaitu, melalui service gammu dengan perantara perangkatnya adalah modem.

3.2.2 Blok Diagram Sistem Hardware



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem Hardware

Sistem yang telah dibuat tersusun dari beberapa perangkat keras yang saling terhubung, terlihat pada gambar 3.3 diatas

ada 2 buah blok yaitu :

- a. Blok bagian pertama yaitu koneksi antara laptop dengan RFID reader dan arduino uno. Modul RDM6300 selaku rfid reader dihubungkan ke Arduino Uno agar output serial dari *reader* dapat dibaca oleh komputer. Pin TX dari *reader* dihubungkan ke pin digital 2 Arduino, pin RX tidak digunakan karena RFID *reader* hanya digunakan untuk menerima masukan dari *tag*. Pin VCC *reader* dihubungkan ke pin VCC 5 Volt Arduino dan pin GND dihubungkan ke pin Ground Arduino manapun.
- Program pembacaan *tag* terlebih dahulu dimasukkan ke mikrokontroler Atmega328 yang terdapat di board Arduino sehingga secara otomatis antenna RFID *reader* akan aktif dan memancarkan frekuensi radio. *Reader* ini akan aktif selama diberi catuan.

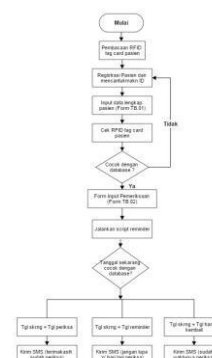
- b. Blok bagian kedua yaitu koneksi antara laptop dengan modem. Modem digunakan sebagai media untuk mengirimkan sms ke pasien. Sebelum modem dapat digunakan untuk mengirimkan sms, terlebih dahulu dilakukan konfigurasi antara port dan connection pada modem. Konfigurasi dilakukan pada file gammurc dan smsdrc yang terletak pada folder bin dari service gammu.

3.2.3 Sistem *Software* Aplikasi Rekam Medis dan Reminder

Selain dibangun dari sisi hardware, sistem ini juga membutuhkan software sebagai interfacenya.

3.3 *Flowchart Alur Kerja Sistem*

Flowchart berikut merupakan alur kerja dari sistem aplikasi rekam medis berbasis rfid yang terintegrasi dengan website dan sms gateway sebagai reminder pasien tbc:



Gambar 3.4 Alur Kerja Sistem

3.4 Perangkat Yang Digunakan

Adapun kebutuhan infrastruktur untuk perancangan dibagi menjadi 2 kategori, yaitu :

3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan dan implementasi aplikasi rekam medis berbasis RFID yang terintegrasi dengan website dan sms gateway sebagai reminder ini, menggunakan beberapa perangkat keras sebagai berikut :

- a. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

Processor : Intel(R) Core(TM)i7-3612QM
Memory : 4.00 GB
System Type : Windows-7 Home Premium 64-bit

- b. Arduino Uno R3

- c. RFID Reader

RFID Reader yang digunakan adalah jenis RDM6300 dengan frekuensi 125 KHz, dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Support external antenna
- Maximum effective distance up to 150 mm
- Less than 100ms decoding time
- UART interface
- Support EM4100 *compatible* read only or read/write tags
- Small outline design

- d. RFID Tag Card

RFID Tag yang digunakan adalah jenis EM4100 dengan frekuensi 125Khz, tag ini *compatible* dengan rfid reader rdm6300. Jadi apabila RFID Tag card didekatkan ke reader, maka antena reader dapat membaca id dari card tersebut.

- e. Modem

Modem digunakan untuk keperluan sms gateway, adapun spesifikasi modem yang digunakan adalah :

- Merek : Vodafone – Huawei
- Model : K3765
- HSPA USB Stick

- f. Kartu GSM (Operator Tri)

3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak atau software yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu :

- a. Sublime Text
- b. XAMPP
- c. PHPMyadmin
- d. Browser
- e. Codeigniter Version 2.1.4
- f. Arduino Software
- g. Python
- h. Gammu SMS Gateway

3.5 Sistematika Pengerjaan

Pada pengerjaan sistem ini pertama dilakukan perancangan sistem, tahap selanjutnya dilakukan perancangan database untuk menampung data-data yang dibutuhkan, disamping itu juga dilakukan konfigurasi RFID Reader dan SMS Gateway. Setelah itu dibuat sebuah tampilan website sebagai interface aplikasinya, selanjutnya dilakukan koneksi antara RFID reader, website dan SMS Gateway yang digunakan sebagai *reminder*.

Untuk dapat mengetahui bahwa sistem sudah dapat berjalan sesuai dengan fungsinya maka dilakukan pengujian fungsional dan hasilnya akan dianalisis agar mendapat kesimpulan dari kinerja sistem.

3.6 Proses Perencanaan

Dalam perancangan sistem proyek akhir ini dilakukan beberapa tahap yaitu analisa kebutuhan pengguna, perancangan aplikasi, pengujian fungsionalitas sistem, dan pengambilan data.

3.6.1 Analisa Kebutuhan Pengguna

Untuk mengetahui kebutuhan pengguna, diadakan kuesioner dan dilanjutkan dengan pengisian kuisisioner yang ditujukan kepada pihak administrator, petugas medis, 14 pasien penderita TB dan 30 masyarakat umum. Berikut hasil rekapitulasi dari kuisisioner :

- a. Kuisisioner Pasien



Gambar 3.6 Hasil kuisisioner kebutuhan pasien

Grafik diatas merupakan perbandingan antara pertanyaan (sumbu x) dan total score per pertanyaan (sumbu y), dimana poin 5 menunjukkan nilai sangat baik. Berdasarkan hasil kuisisioner tersebut didapatkan hasil 4,4 (kategori baik) yang menyatakan bahwa pasien membutuhkan suatu sistem reminder untuk memeriksa rutin dan kartu berobat yang mudah dibawa.

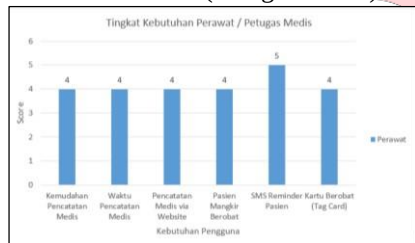
b. Kuisioner Masyarakat (Umum)



Gambar 3.7 Hasil kuisioner kebutuhan masyarakat

Grafik diatas merupakan perbandingan antara pertanyaan(sumbu x) dan total score per pertanyaan(sumbu y), dimana poin 5 menunjukkan nilai sangat baik. Berdasarkan hasil kuisioner tersebut didapatkan hasil 4 (kategori baik), yang menyatakan bahwa masyarakat umum membutuhkan suatu informasi dari puskesmas yang tersaji dalam website.

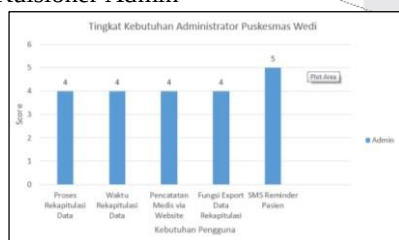
c. Kuisioner Perawat (Petugas Medis)



Gambar 3.8 Hasil kuisioner kebutuhan perawat

Grafik diatas merupakan perbandingan antara pertanyaan(sumbu x) dan total score per pertanyaan(sumbu y), dimana poin 5 menunjukkan nilai sangat baik. Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, didapatkan hasil 4,1(kategori baik) yang menyatakan bahwa perawat (petugas medis) membutuhkan aplikasi untuk memudahkan dalam pencatatan medis dan dapat memberi pengingat kepada pasien.

c. Kuisioner Admin



Gambar 3.9 Hasil kuisioner kebutuhan admin

Grafik diatas merupakan perbandingan antara pertanyaan(sumbu x) dan total score per pertanyaan(sumbu y), dimana poin 5 menunjukkan nilai sangat baik. Berdasarkan hasil kuisioner tersebut,

didapatkan hasil 4,2 (kategori baik) yang menyatakan bahwa admin membutuhkan aplikasi untuk memudahkan dalam rekapitulasi data dan mengingatkan periksa rutin pasien.

3.6.2 Sistem yang dirancang

Perancangan sistem aplikasi rekam berbasis rfid terintegrasi website dan sms gateway sebagai reminder ini diimplementasikan di puskesmas wedi, dan digunakan untuk pemeriksaan pasien TB. Sistem ini meliputi registrasi pasien baru berdasarkan form TB.06 (Suspek Tersangka TB), input data pasien di TB.01 yang meliputi tahap dasar, tahap intensif dan tahap lanjutan, kemudian input pemeriksaan rutin, pengiriman sms reminder, pengunduhan hasil rekapitulasi data.

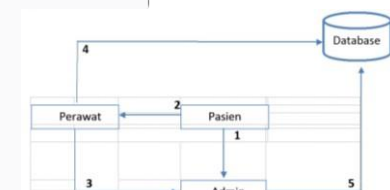
3.7 Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sitem terbagi menjadi beberapa sub bagian yaitu perancangan skema aplikasi, perancangan database, perancangan tampilan. Pada proyek akhir ini perancangan website yang dibuat tidak hanya website yang berada pada sisi lokal, namun dibuat pula website informasi puskesmas yang berada di sisi *hosting (online)*.

3.7.1 Skema Aplikasi

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai, skema aplikasi untuk internal puskesmas dan untuk informasi umum puskesmas

a. Internal Puskesmas (Server Lokal)



Gambar 3.10 Skema Aplikasi Website lokal untuk Internal Puskesmas

3.7.2 Pembuatan Database

Sistem pada aplikasi ini membutuhkan database untuk menyimpan semua data yang dibutuhkan. Dalam database ini terdapat beberapa tabel untuk memudahkan dalam hal manajemen data. Berikut merupakan desain dari database yang telah dibuat, beserta penjelasan mengenai tabel didalamnya.

BAB IV - PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ini merupakan bentuk realisasi dari perancangan sistem, dari pembacaan RFID reader, struktur database, desain dari website dan koneksi dengan SMS gateway. Implementasi sistem dilakukan di Puskesmas Wedi Klaten selama 3 minggu. Pada tahap implementasi system ini, terdapat 2 kategori yaitu kategori website rekam medis yang diakses oleh lokal dan website informasi puskesmas yang ini diletakkan pada jasa penyediaan *hosting* dari luar.

4.1.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka terbagi menjadi 2 bagian yaitu, website online dan website lokal.

a. Halaman Home - website online



Gambar 4.1 Halaman Utama Website Hosting

b. Halaman Utama website local



Gambar 4.3 Halaman utama website

4.2` Pengujian Fungsionalitas

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah fitur aplikasi yang telah direncanakan telah berjalan semestinya. Tahap pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan semua fitur yang terdapat dalam aplikasi yang telah dibuat dan melihat apakah fitur tersebut telah berjalan sesuai yang direncanakan. Dari hasil yang di dapat, seluruh fitur pada website telah berjalan dan berhasil dioperasikan seluruhnya sesuai dengan yang diharapkan.

4.3 Pengujian Pembacaan RFID Tag

4.3.1 Hasil Pengujian Pembacaan RFID Tag tanpa penghalang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak pembacaan RFID reader dengan RFID tag pada kondisi *line of sight* atau tanpa media penghalang pada jarak 10 cm sampai dengan 1 cm.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian pembacaan RFID tag tanpa media penghalang

No	ID RFID Tag	Jarak baca (cm)	Penghalang	Ket
1	5100A33 A03CB	10	Tidak ada	Tidak Terbaca
2	5100A33 A03CB	9	Tidak ada	Tidak Terbaca
3	5100A33 A03CB	8	Tidak ada	Tidak Terbaca
4	5100A33 A03CB	7	Tidak ada	Tidak Terbaca
5	5100A33 A03CB	6	Tidak ada	Terbaca
6	5100A33 A03CB	5	Tidak ada	Terbaca
7	5100A33 A03CB	4	Tidak ada	Terbaca
8	5100A33 A03CB	3	Tidak ada	Terbaca
9	5100A33 A03CB	2	Tidak ada	Terbaca
10	5100A33 A03CB	1	Tidak ada	Terbaca

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa RFID tag dapat terbaca oleh RFID reader tanpa penghalang pada jarak maksimum 6 cm.

4.3.2 Hasil Pengujian Pembacaan RFID Tag dengan Penghalang

Dilakukan pengujian untuk mengetahui kemampuan dan jarak pembacaan RFID reader dengan RFID tag jika diberi media penghalang pada jarak 6 cm sampai dengan 1 cm.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan RFID Tag dengan Media Penghalang

No	ID RFID Tag	Jarak baca (cm)	Penghalang	Ket
1	5100A33 A03CB	6	Buku (251 hal)	Tidak terbaca
2	5100A33 A03CB	6	Kain	Terbaca
3	5100A33 A03CB	5	Kain	Terbaca
4	5100A33 A03CB	5	Buku	Terbaca
5	5100A33 A03CB	4	Plastik	Terbaca
6	5100A33 A03CB	4	Buku (251 hal)	Terbaca
7	5100A33 A03CB	3	Dompet Kulit	Terbaca
8	5100A33 A03CB	3	Melamine	Terbaca
9	5100A33 A03CB	2	Kain	Terbaca
10	5100A33 A03CB	2	Plastik bahan (PP)	Terbaca
11	5100A33 A03CB	1	Buku (251 halaman)	Terbaca
12	5100A33 A03CB	1	Melamine	Terbaca
13	5100A33 A03CB	1	Besi	Tidak terbaca

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa walaupun di antara tag dan reader diberi penghalang, RFID reader tetap dapat membaca ID tag di jangkauan pembacaannya yaitu 5 cm, jika letak tag atau ketebalan penghalang lebih dari 5 cm tag tidak akan terbaca. Jika penghalang berupa besi, ID tag tidak akan terbaca walaupun jarak tag kurang dari 5 cm. Hal ini terjadi karena sifat logam yang

meredam gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh reader sehingga merusak frekuensi pembacaan tag.

4.3.3 Hasil Pengujian Pembacaan RFID Tag dengan Frekuensi Berbeda

Dilakukan pengujian untuk mengetahui kemampuan pembacaan RFID reader dengan frekuensi rfid tag card yang tidak sesuai.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pembacaan RFID Tag dengan Frekuensi Berbeda

No	ID RFID Tag	Jarak baca (cm)	Frek	Ket
1	10014 84559	2	13,56 MHz	Tidak Terbaca
2	24721 01316 1	2	13,56 MHz	Tidak Terbaca
3	KT M	2	13,56 MHz	Tidak Terbaca

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa RFID reader rdm6300 yang digunakan hanya dapat membaca rfid tag dengan frekuensi yang sesuai dengan reader yaitu frekuensi 125KHz. Apabila dengan frekuensi beda maka tag tersebut tidak dapat terbaca.

4.3.4 Hasil Pengujian Delay Pembacaan RFID reader terhadap RFID tag

Dilakukan pengujian untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan RFID reader dalam pembacaan RFID tag.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Delay Pembacaan

No	ID RFID Tag	Jarak baca (cm)	Delay	Ket
1	5100A33 A03CB	6	4 s	ok
2	5100A33 A03CB	5	3 s	ok
3	5100A33 A03CB	4	3 s	ok
4	5100A33 A03CB	3	3 s	ok
5	5100A33 A03CB	2	2 s	ok
6	5100A33 A03CB	1	2 s	ok

Dari tabel 4.5 diatas, dapat dilihat bahwa waktu

tunggu reader untuk dapat membaca rfid tag rata-rata yaitu antara 1 hingga 3 s.

4.4 Pengujian SMS Gateway

4.4.1 Hasil Pengujian SMS Gateway

Pada pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat jumlah SMS yang dapat terkirim. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirimkan SMS muali dari 5,10,15,20. Kemudian menghitung jumlah laporan pesan terkirim yang berhasil.

Dilakukan pengujian pengiriman sms sebanyak 3 kali dengan jumlah sms yang sama, dan didapatkan rata-rata seperti data tabel diatas. Maka dalam pengiriman sms broadcast yang sistem dapat mengirimkan

sms dengan baik ketika sebanyak 10 simultan. Pesan yang gagal dikirim dapat terjadi karena sistem mebawa data yang banyak dalam satu waktu dan dimasukkan ke dalam satu tabel yang sama, jadi menyebabkan sistem tidak dapat menangani seluruh pengiriman, sehingga terjadilah gagal pengiriman.

4.5 Pengujian Performansi Website

4.5.1 Pengujian Beban Web Server

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan software web stress tool v.8 dan hardware berupa laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

Processor : Intel(R) Core(TM)i7-3612QM
Memory : 4.00 GB
System Type : Windows-7 Home Premium 64-bit

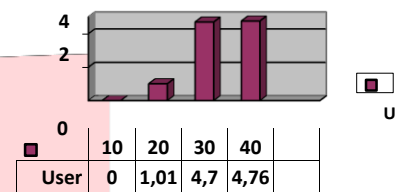
Pengambilan data dilakukan dengan cara mensimulasikan jumlah pengakases dari mulai 10, 20, 30, 40 dan 50 user dengan masing-masing user melakukan klik sebanyak 10 kali.

Salah satu parameter QOS adalah packet loss, yaitu suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi jumlah total paket data yang hilang. Acuan untuk menentukan seberapa banyak user, dimana server dapat memberikan service yang baik salah satunya berdasarkan prosentase error atau jumlah paket data yang hilang ketika sejumlah user tersebut mengakses halaman website. Secara umum terdapat 4 kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai packet loss sesuai dengan versi TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*) – Joesman 2008, yaitu seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Performansi Jaringan IP Berdasarkan Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sangat Bagus	0
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

Berikut ini merupakan grafik prosentase error dari pengujian menggunakan web steress tool v.8 dengan perbandingan jumlah user mengakses (sumbu x) dan prosentase error (sumbu y)



Dari grafik diatas diperoleh bahwa prosentase error yang kurang dari 3% terjadi ketika user kurang dari sama dengan 40 user. Mengacu pada nilai prosentase sesuai dengan versi TIPHON, dapat disimpulkan bahwa server dapat memberikan service yang baik sampai dengan 40 user.

4.5.2 Pengujian Keamanan Website

Pengujian ini dilakukan untuk menguji keamanan website yang telah dibuat. Keamanan yang dimaksud adalah keamanan *session login* dan pembagian hak akses.

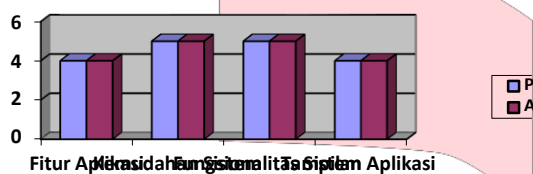
4.6 Pengujian Beta

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menentukan nilai subyektif yang dihasilkan, yaitu dengan cara memberikan kuisioner kepada 16 responden yaitu 1 petugas administrator, 1 petugas medis (perawat) dan 14 pasien. Sebelum mengisi kuisioner, responden dijelaskan terlebih dahulu maksud dan tujuan, kemudian dilakukan demo aplikasi. Adapun interval scor yang diberikan adalah dari 1-5 dengan keterangan, sebagai berikut :

Tabel 4.8 Keterangan Score Pengujian Beta

Score	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Buruk

a. Pengujian Beta Untuk Administrator dan Perawat (Petugas Medis)



Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Beta Admin dan Perawat

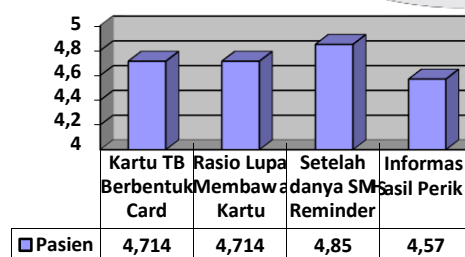
Grafik diatas merupakan perbandingan antara interval score (sumbu Y) dengan kepuasan user (sumbu X). Dari pengujian diatas, didapatkan score sebesar :

$$\text{Score} = \frac{4 + 5 + 5 + 4}{4}$$

$$\text{Score} = 4.75$$

Berdasarkan hasil tersebut diatas yaitu diperoleh rata-rata sebesar 4.75, sesuai dengan interval score maka secara subjektif performansi aplikasi website dan kepuasan user terhadap aplikasi rekam medis pasien tb dengan sms gateway sebagai reminder, mendapatkan kategori **baik**.

b. Pengujian Beta Untuk Pasien



Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Beta Pasien

Grafik diatas merupakan perbandingan antara interval score (sumbu Y) dengan kepuasan user (sumbu X). Dari pengujian diatas, didapatkan score sebesar :

$$\text{Score} = \frac{4.714 + 4.714 + 4.85 + 4.57}{4}$$

$$\text{Score} = 4.712$$

Berdasarkan hasil tersebut diatas yaitu diperoleh rata-rata sebesar 4.712, sesuai dengan interval score maka secara subjektif kepuasan pasien terhadap kartu berobat berbentuk card dan sistem sms reminder berobat dapat dikategorikan **baik**.

Berdasarkan hasil dari 2 grafik pengujian beta, yaitu untuk admin dan perawat serta untuk pasien, dapat dikatakan bahwa “Aplikasi rekam Medis Berbasis RFID Terintegrasi Website dan SMS Gateway sebagai Reminder Pasien TB”, memenuhi tujuan dibuat yaitu untuk memudahkan pihak puskesmas dan membantu pasien mengerti jadwal pemeriksaanya.

BAB V - KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- RFID tag yang digunakan sebagai pengganti kartu berobat pasien dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan pembacaan maksimal oleh RFID reader jika tidak ada halangan yaitu maksimum sebesar 6 cm.
- Aplikasi website lokal yang berfungsi untuk penginputan data medis dengan pengisian form-form yang telah disediakan, dapat disimpulkan memudahkan tugas perawat (petugas medis) maupun administrator dalam proses rekapitulasi data, dengan acuan nilai score pengujian subjektif yaitu sebesar 4.75 (kategori **baik**).
- SMS reminder berjalan sesuai dengan tanggal yang telah diinputkan, dan berdasarkan hasil survey kepada pasien. 14 Pasien menyatakan lebih terbantu karena ada sms pengingat sebelum jadwal berobat, dengan hasil kuisioner sebesar 4,712 (kategorikan **baik**).
- Berdasarkan hasil survey kepada 20 orang masyarakat umum, website informasi seputar Puskesmas Wedi membantu masyarakat guna mengetahui apa saja fasilitas yang disediakan, waktu pelayanan, karena masyarakat tersebut tidak perlu datang langsung ke Puskesmas.

- e. Sistem dapat menangani pengiriman sms dengan perbandingan sms dikirim dan sms terkirim dengan simultan 10 sms dalam satu kali kirim.

5.2 Saran

- a. Dalam pengembangannya, sistem aplikasi rekam medis berbasis rfid terintegrasi website dan sms gateway ini dapat diintegrasikan untuk lebih dari satu pukesmas.
- b. Sistem aplikasi website untuk pengembangannya dapat dibuat menjadi satu kesatuan online (hosting).
- c. Dapat dibuat server lokal agar sistem dapat diakses oleh kepala puskesmas. Agar kepala puskesmas dapat memantau hasil pemeriksaan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Christian., Storla. 2009. *Vitamin-D as Supplementary Treatment for Tuberculosis*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 179(9) : 843-850.
- [2]. Christiyono, Y., Rizal. dan M. Azwar. 2009. *Pengendali Suara Penjelasan Objek Museum Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [3]. Hamzah, Fitriani. 2014. *Design and Implementation Wireless Hospital and Medical Record Using RFID and Microcontroller*. Jurnal. Bandung: Universitas Telkom.
- [4]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2011. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [5]. Marry, Eveline., & Nina Sevani. 2012. *SMS Reminder dan Penjadwalan Cuci Darah Bagi Pasien Hemodialisis*. Jurnal. Jakarta: Universitas Kristen Krida Wacana.
- [6]. Modul Praktikum Bengkel Internet dan Pemrograman Web. 2014. Universitas Telkom : Prodi D3 Teknik Telekomunikasi
- [7]. Rohani N, 2014. *Besarnya Peranan Orang Dewasa dalam Penularan TB ke Anak*. Sumatra Utara : Universitas Sumatra Utara.
- [8]. Sunar Frihantono, Bimo. 2002. *PHP dan MySQL untuk WEB*. Yogyakarta : ANDI
- [9]. Triasanti, Dini. 2013. *Konsep Dasar Python*. Jakarta: Gunadarma.
- [10]. Zakaria, Teddy Marcus., & Josef W. 2006. *Aplikasi SMS Untuk Berbagai Keperluan*. Bandung: Informatika.