

## **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING RADIASI BERBASIS WEBSITE**

**Djiwo Harsono<sup>1</sup>, Adi Abimanyu<sup>2</sup>, Juli Yandika<sup>3</sup>**

1) STTN, BATAN, Yogyakarta, Indonesia, djiwo@batan.go.id

2) PSTA, BATAN, Yogyakarta, Indonesia, email

3) STTN, BATAN, Yogyakarta, Indonesia, email

### **ABSTRAK**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING RADIASI BERBASIS WEBSITE.** Sistem monitoring radiasi sangat penting dalam suatu fasilitas nuklir, karena melalui kegiatan monitoring radiasi maka potensi bahaya radiasi dapat dikontrol dan dikurangi. Sistem monitoring radiasi jarak jauh merupakan salah satu cara untuk meminimalkan resiko potensi bahaya radiasi, dengan cara berada jauh dari sumber radiasi dan tetap bisa melakukan monitoring sumber radiasi tersebut. Selama kegiatan monitoring, data monitoring radiasi merupakan hal yang penting untuk diketahui secara cepat dan dapat diakses dimanapun. Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat lunak sistem monitoring radiasi dengan penampil LabVIEW menggunakan state machine jenis arsitektur Queue State Machine, dan membuat *database* menggunakan XAMPP yang hasilnya dapat diakses melalui *website* dengan waktu komputasi pemrograman yang optimum. Hasil pengujian menunjukkan bahwa, sistem telah berhasil menampilkan data monitoring radiasi pada LabVIEW dan membuat *database* menggunakan XAMPP yang hasilnya dapat diakses melalui *website*. Data laju paparan yang dikirimkan menggunakan SMS melalui Modem Wavecom dari Alat Monitoring Radiasi, dapat ditampilkan pada LabVIEW dengan waktu komputasi minimal 1053 ms jika tidak ada delay SMS.

Kata kunci: monitoring radiasi, modem, SMS, LabVIEW, *database*, *website*

### **ABSTRACT**

**DESIGN RADIATION MONITORING SYSTEM BASED WEBSITE.** Radiation monitoring System is very important in a nuclear facility, because radiation monitoring activities can be controlled and reduce the potential radiation hazard. Long range radiation monitoring System is one way to minimize the risk of potential radiation hazards, by being away from the source of radiation and still be able to monitor the radiation source. During monitoring, radiation monitoring data is important to know quickly and can be access anywhere. This research aims to develop a radiation monitoring System software with LabVIEW using state machine architecture type Queue State Machine, and create a *database* using XAMPP which results can be access in *website*, with the optimum computing time program. The results show that, the System has managed to show the radiation monitoring data in LabVIEW and create a *database* using XAMPP which results can be access in *website*. Exposure rate data that is sent using SMS via Modem Wavecom from Radiation Monitoring device, can be displayed on LabVIEW with minimal computational time 1053 ms if no delay SMS.

Keywords: radiation monitoring, modem, SMS, LabVIEW, *database*, *website*

### **PENDAHULUAN**

Radiasi pengion adalah radiasi elektromagnetik atau partikel yang mampu menghasilkan ion-ion sepanjang lintasan di dalam bahan (misalnya sinar- $\alpha$ , sinar- $\beta$ , sinar- $\gamma$ ,

sinar-X, dan neutron) karena terjadi proses ionisasi ini maka pada materi yang dilalui radiasi akan terbentuk pasangan ion positif dan



negatif<sup>[1]</sup>. Radiasi pengion memiliki potensi bahaya yang lebih besar dari pada jenis radiasi lainnya, khususnya sinar-X dan gamma. Mengingat potensi bahaya radiasi pengion yang besar maka perlu dilakukan monitoring radiasi.

Pada umumnya pengukuran laju paparan untuk monitoring radiasi dilakukan dengan cara pekerja radiasi mendekati sumber radiasi yang dideteksi bersama alat. Hal ini memiliki potensi bahaya radiasi semakin besar jika intensitas radiasi yang dideteksi semakin besar. Sistem monitoring radiasi jarak jauh merupakan salah satu cara untuk meminimalkan resiko tersebut, dengan cara berada jauh dari sumber radiasi dan tetap bisa melakukan monitoring sumber radiasi tersebut. Penelitian sistem monitoring radiasi jarak jauh telah dibuat oleh Ridho Fazunta A, pada tahun 2013 dengan judul penelitian "Komputerisasi Monitoring Radiasi Melalui SMS".

Mengingat perkembangan zaman akhir decade ini bahwa sebagian besar informasi bisa didapatkan melalui internet, maka penelitian Ridho Fazunta A dikembangkan ke arah tersebut. Penelitian "Rancangbangun Sistem Monitoring Radiasi Berbasis Website" merupakan pengembangan penelitian Ridho Fazunta A, yang bertujuan mengembangkan perangkat lunak sistem monitoring radiasi dengan penampil LabVIEW menggunakan state machine jenis arsitektur *Queue State Machine*, dan membuat *database* menggunakan XAMPP yang hasilnya dapat diakses melalui *website* dengan waktu komputasi pemrograman yang optimum.

Pengembangan ini bermanfaat untuk meningkatkan nilai ergonomi suatu perusahaan dalam melakukan monitoring radiasi. Perangkat lunak sistem monitoring radiasi ini akan dapat dipantau melalui PC utama dengan program penampil LabVIEW. Pada PC utama *server* ini juga akan mengolah log book dari hasil monitoring dengan membuat *database* menggunakan program MySQL. Selain itu, untuk mempermudah monitoring maka hasilnya juga dapat diakses secara online melalui *web*. Demi mendukung pelaksanaan keamanan selama monitoring, maka pada penampil LabVIEW di PC utama dan *web* akan ditambahkan sistem alarm saat paparan melebihi batas aman. Selain itu, *System* ini juga dapat mempermudah proses dokumentasi dari kegiatan monitoring radiasi.

## TEORI

### Website

*Website* merupakan sejumlah halaman *web* yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah situs *web* biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah *server web* yang dapat diakses melalui jaringan internet atau jaringan lokal / *Local Area Network* (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL. Gabungan atas semua situs yang dapat diakses publik di internet disebut pula sebagai *World Wide Web* atau lebih dikenal dengan singkatan WWW<sup>[2]</sup>.

### HTML, CSS, dan PHP

*Hypertext Markup Language* (HTML) adalah bahasa markup yang umum digunakan untuk membuat halaman *web*. Apabila di tinjau dari namanya, HTML merupakan bahasa markup atau penandaan terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut digunakan untuk menentukan format atau *style* dari teks yang ditandai<sup>[3]</sup>.

*Cascading Style Sheet* (CSS) adalah salah satu bahasa pemrograman *web* yang digunakan untuk mempercantik halaman *web* dan mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah *web* sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. CSS dapat kita gunakan dalam mengendalikan ukuran gambar, warna teks, warna tabel, ukuran border, warna border, warna hyperlink, warna mouse over, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah, dan parameter lainnya<sup>[4]</sup>.

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan *database*, file dan folder, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah *website*<sup>[4]</sup>.

### XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak *open source* berisi kompilasi dari beberapa program yang mendukung banyak sistem operasi. XAMPP berfungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*) dan terdiri atas program



Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (program ini dapat dijalankan dibanyak sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS, dan juga Solaris), Apache, MySQL, PHP dan Perl<sup>[5]</sup>.

**Database**

Database merupakan kumpulan data yang terintegrasi dan diatur sedemikian rupa sehingga data tersebut dapat dimanipulasi, diambil dan dicari secara cepat<sup>[5]</sup>. Database berbeda dengan Database Management Sistem. Untuk mengelola database diperlukan suatu perangkat lunak yang disebut DBMS (Database Management System). DBMS merupakan suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan user (pengguna) untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses database secara praktis dan efisien. Dengan DBMS, user akan lebih mudah mengontrol dan memanipulasi data yang ada<sup>[6]</sup>. Beberapa contoh program DBMS yaitu, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase, dBase, Microsoft Access, MySQL dari Sun Microsystems (Oracle), DB2 dari IBM dan lain-lain<sup>[7]</sup>.

**MySQL**

MySQL merupakan salah satu contoh software dari DBMS. MySQL<sup>[5]</sup> menganut atau mengimplementasikan model database relasional maka MySQL terkadang disebut sebagai Relasional Database Management System (RDBMS). MySQL merupakan software RDBMS (atau server database) yang dapat mengelola database dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak user (multi-user) dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau berbarengan (multi-threaded).

**SQL**

SQL merupakan bahasa atau kumpulan perintah standar yang digunakan untuk berkomunikasi dengan database. Bahasa SQL yang digunakan tidak selalu sama Antara database satu dengan database lain, tergantung fitur-fitur yang didukung oleh database tersebut. Penulisan perintah dalam Bahasa SQL adalah incasesensitive, artinya perintah 'create database test' sama dengan perintah 'CREATE

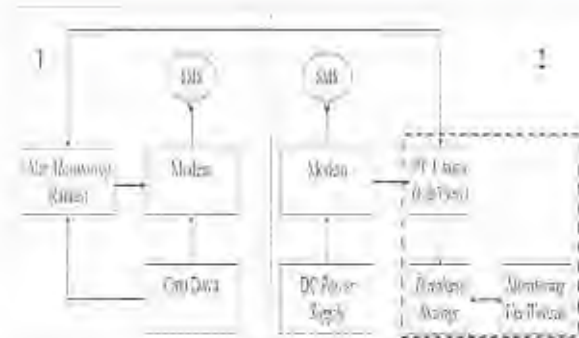
Database test', tetapi tidak sama dengan 'create dbase Test' (nama database nya berbeda)<sup>[7]</sup>.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN**

Ilustrasi alat dan Blok diagram sistem dapat dilihat pada Error! Reference source not found., dan Error! Reference source not found..



Gambar. 1. Ilustrasi alat



Gambar. 2. Blok diagram monitoring radiasi melalui SMS berbasis website

pada bagian 1, alat yang digunakan untuk penelitian terdiri dari dua yaitu, alat monitoring radiasi dan modem. Alat monitoring radiasi dan modem akan mendapatkan supply daya dari satu daya. Alat monitoring ini akan mengakusisi laju paparan radiasi dan memproses data tersebut menjadi data yang siap dikirimkan ke server melalui SMS serta mengirimkannya menggunakan modem. Oleh server data tersebut kemudian diproses untuk ditampilkan pada website.

Error! Reference source not found. merupakan blok diagram secara keseluruhan dari alat dan software. Penelitian ini difokuskan pada pembuatan aplikasi penampil menggunakan LabVIEW sebagai GUI dan menginputkan data ke MySQL sehingga menjadi database yang memungkinkan untuk

diakses melalui *website*. Selain mengakses *database*, pada *website* juga mampu melakukan monitoring radiasi secara realtime.

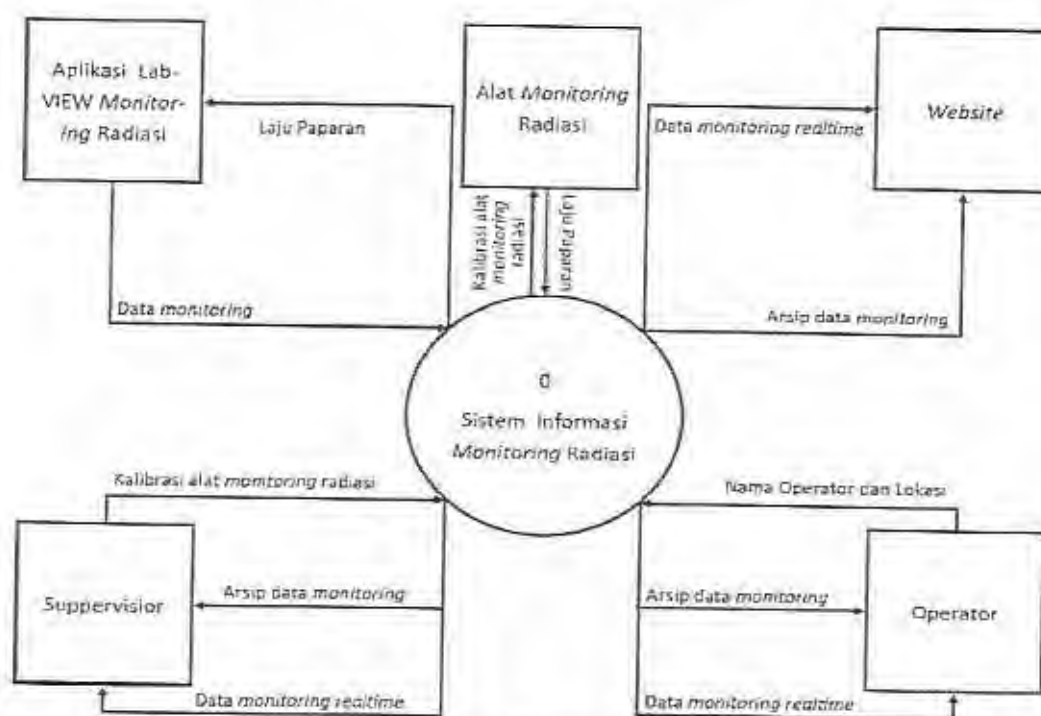
### Data Flow Diagram

Data-data yang dapat terlihat di *website* merupakan data olahan yang telah didapat dari berbagai sumber. Berikut ini rencana sumber dan tujuan data:

1. Aplikasi LabVIEW Monitoring Radiasi akan memberikan data waktu, tanggal dan keterangan kepada sistem.
2. Alat Monitoring Radiasi akan memberikan data laju paparan radiasi kepada sistem.

3. Operator akan memberikan data nama operator dan lokasi kepada sistem.
4. Sistem akan memberikan data laju paparan kepada Aplikasi LabVIEW Monitoring Radiasi.
5. Sistem akan memberikan data monitoring realtime dan arsip data monitoring kepada *website*, operator dan supervisor.

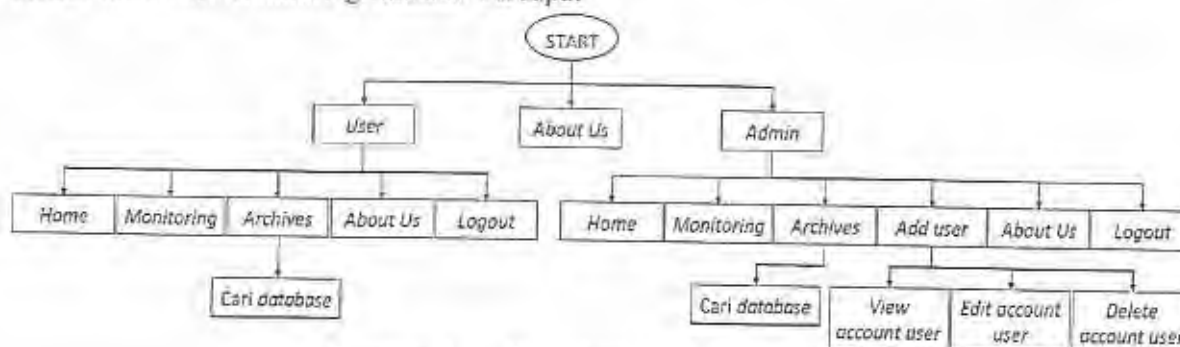
Berdasarkan 5 rencana tersebut maka dapat dibuat sebuah *Data Flow Context Diagram* seperti pada **Error! Reference source not found.**



Gambar 3. Context Diagram

Gambar 3 merupakan *data flow context diagram*, diagram level tertinggi ini menggambarkan hubungan sistem dengan lingkungan luarnya. Nama sistemnya adalah Sistem Informasi Monitoring Radiasi. Terdapat

lima terminator dalam sistem ini yaitu, aplikasi LabVIEW monitoring radiasi, alat monitoring radiasi, *website*, supervisor dan operator.



Gambar 4. Flowchart desain halaman web



### Program Penampil Website

Pada *flowchart* Gambar 4 setelah pengguna login dan mulai masuk ke halaman utama, maka pada halaman berikutnya akan tampil lima buah menu utama yang dapat dipilih oleh pengguna.

Pembuatan program penampil *website* ini akan menggunakan *software* Notepad++. Semua file program yang dibuat akan disimpan menjadi satu folder khusus dan diletakkan dalam folder *htdocs* pada folder instalasi XAMPP. Ada tiga tipe file yang dibuat untuk program penampil *website* ini, yaitu file HTML, file CSS dan file PHP. Selain tiga tipe file ini, terdapat juga satu folder khusus yang di dalamnya terdapat semua file gambar yang akan ditampilkan pada *website*.

### Database

Pada penelitian ini ada tiga tabel *database* yang dibuat, yaitu tabel *database login web*, monitoring radiasi, dan tanggal kalibrasi pada aplikasi LabVIEW. Tabel *database* akan dibuat melalui aplikasi MySQL yang telah tertanam pada aplikasi XAMPP dengan menggunakan bahasa SQL, seperti yang dijelaskan pada dasar teori.

Tabel *database login web* berisi lima kolom yaitu, *id*, *username*, *hakakses*, *password1*, dan *password2*. Tabel *database* ini berfungsi untuk login masuk ke halaman utama pada *website*. Tabel *database* ini dibuat dengan nama 'admin'. Kolom "id" berfungsi untuk nomor urut account. Kolom "username" berfungsi sebagai nama pengguna *website*. Kolom "hakakses" berfungsi sebagai acuan siapa yang sedang login ke *website*. Kolom *password1* merupakan *password* account yang telah diubah fungsi menjadi *md5*. Kolom *password2* merupakan *password* account asli.

Tabel *database* berikutnya adalah tabel data monitoring, tabel ini diberi nama 'monitoring'. Tabel monitoring terdiri dari tujuh kolom yaitu, kolom *id*, operator, lokasi, tanggal, waktu, laju dan keterangan. Data pada *database* tabel monitoring berasal dari aplikasi LabVIEW monitoring radiasi. Kolom *id* berisi nomor urutan data monitoring. Kolom operator berisi nama operator yang bertanggung jawab saat melakukan monitoring. Kolom lokasi berisi lokasi tempat pencacahan sumber radioaktif. Kolom tanggal berisi tanggal saat melakukan monitoring. Kolom waktu berisi

waktu saat pengambilan setiap data laju paparan. Kolom laju berisi data laju paparan radiasi. Kolom keterangan berisi keterangan data aman atau bahaya, nilai dari laju paparan tersebut.

Tabel *database* ketiga adalah tabel yang berisi data tanggal kalibrasi terakhir yang dilakukan pada program aplikasi LabVIEW. Tabel *database* tersebut diberi nama 'tanggalkalibrasi'. Tabel tanggalkalibrasi ini terdiri dari dua kolom yaitu, *ID*, dan *Tanggalkal*. Kolom *ID* berfungsi sebagai nomor urut data dari tanggal kalibrasi yang telah dilakukan. Kolom *Tanggalkal* berfungsi sebagai data dari tanggal kalibrasi yang telah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Waktu Komputasi Program LabVIEW

Pengujian waktu komputasi program LabVIEW bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan data sehingga bisa tertampil secara *continue*. Pengujian ini akan menggunakan SMS via *handphone* sebagai simulasi pengganti data dari alat monitoring radiasi, Modem Wavecom sebagai receiver data, dan laptop dengan aplikasi LabVIEW sebagai penampil data. Penggunaan SMS via *handphone* sebagai simulasi pengganti data laju paparan sumber radiasi dari alat monitoring radiasi, dilakukan dengan alasan keselamatan agar tidak menimbulkan potensi terpapar radiasi yang cukup besar.

Setelah data dikirimkan melalui *handphone* maka data akan diterima oleh modem yang telah terkoneksi dengan laptop. Kemudian data akan dibaca oleh aplikasi LabVIEW untuk diproses hingga ditampilkan. Penghitungan waktu komputasi dilakukan pada aplikasi LabVIEW menggunakan *VI Tick Count (ms)*, kemudian menghitung selisih waktu pada blok proses terakhir *Tick Count* dengan blok proses pertama *Tick Count*. Pengujian waktu komputasi ini akan dilakukan dengan menguji sub proses respon modem, cari SMS, baca SMS, dan akan dilanjutkan dengan proses terima data hingga data tertampil pada tabel.

Pengujian waktu komputasi program LabVIEW bertujuan untuk mengetahui berapa



waktu minimal yang dibutuhkan program untuk membaca seluruh data SMS yang dikirimkan. Pengujian dilakukan dengan menghitung selisih waktu pada saat pengiriman perintah baca SMS ke modem hingga seluruh data SMS terbaca oleh program, dengan memvariasikan delay time. Pada pengujian ini *handphone* akan mengirim satu lembar SMS atau sama dengan 160 karakter. Setelah itu, program akan membaca format SMS yang dikirimkan modem. Normalnya, format yang diterima program adalah

"AT-CMGR-(indeksSMS)<chr(13)>-CMGR :<chr(32)>"REC<chr(32)>UNREAD", "(Nomorhandphone)", "(tanggal), (waktu)"<CR><LF>>(isipesan)<chr(13)>OK" atau sama dengan 232 karakter.

Mengingat format data yang diterima cukup panjang, maka dibutuhkan delay time yang cukup untuk membaca semua format SMS tersebut agar semua data informasi dapat terbaca tanpa ada bagian dari format yang hilang.



Gambar 5. Hubungan delay time dengan jumlah karakter

Gambar 5, ditunjukkan hasil pengujian waktu komputasi baca SMS yaitu Jumlah Karakter vs. Delay Time (ms) yang dilakukan 6 variasi delay time y mulai dari 320 ms sampai dengan 370 ms, dengan interval kenaikan 10 ms. Pada delay time 350 ms isi SMS yang diterima telah lengkap, tetapi tidak mendapatkan semua format SMS yang diterima. Karena yang dibutuhkan hanya isi SMS saja, maka digunakan delay time 350 ms, dengan pertimbangan efisiensi waktu komputasi program.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa waktu komputasi untuk baca SMS hingga data tertampil di tabel LabVIEW adalah 1050 ms. Jadi, akumulasi waktu pemrosesan program dari saat program menerima notifikasi SMS masuk hingga data

tampil ke tabel adalah jumlah waktu komputasi cari indeks SMS ditambah waktu komputasi baca SMS. Sehingga akumulasi nya adalah  $3 \text{ ms} + 1050 \text{ ms} = 1053 \text{ ms}$ . Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu komputasi program LabVIEW untuk menampilkan data minimal 1053 ms.

### Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan akan dilakukan dengan menggunakan alat yang telah dibuat oleh Ridho Fazunta A dengan tambahan surveymeter analog, sumber radioaktif, serta laptop yang telah terinstalasi aplikasi LabVIEW, XAMPP, dan Google Chrome.



Gambar 6. Sumber radiasi, Surveymeter, Alat Monitoring Radiasi dan Modem Wavecom



Gambar 7. Laptop dengan aplikasi penampil data dan Modem Wavecom

Pada Gambar 6 merupakan satu paket alat monitoring sumber radiasi. Pada pengujian sistem keseluruhan ini menggunakan sumber radiasi Co-60 dengan aktifitas  $20.81 \mu\text{Ci}$  pada tanggal 1 Agustus 2006, dengan jarak 4 cm antara sumber radiasi Co-60 dan detektor. Alat Monitoring Radiasi ini akan mencacah laju paparan radiasi, dan akan mengirimkan data tersebut menggunakan SMS melalui modem

yang terhubung dengan alat ke modem yang terhubung laptop.

Gambar 7 merupakan sistem penampil LabVIEW dan *Website* pada laptop. Data laju paparan yang tertampil merupakan data laju paparan yang dikirim oleh Alat Monitoring Radiasi. Pada program penampil LabVIEW data laju paparan akan tertampil di tabel dan akan ter-update jika ada data yang masuk, dengan selang waktu selama 30 detik. Selang waktu 30 detik tersebut merupakan default pengaturan dari Alat Monitoring Radiasi. Program penampil *website* akan meng-update data yang masuk setiap 50 detik. Berdasarkan Gambar 6, dan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa sistem telah dapat mencacah sumber radiasi, mengirimkan data menggunakan SMS melalui modem, menampilkannya pada LabVIEW, menyimpan di *database*, dan menampilkannya pada *website*.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan, percobaan dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa, telah berhasil dirancang bangun perangkat lunak sistem monitoring radiasi dengan penampil LabVIEW dan membuat *database* menggunakan XAMPP yang hasilnya dapat diakses melalui *website*. Data laju paparan yang dikirimkan menggunakan SMS melalui Modem Wavecom dari Alat Monitoring Radiasi, dapat ditampilkan pada LabVIEW dengan waktu komputasi minimal 1053 ms jika tidak ada delay SMS.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Komunikasi pengiriman data dapat dikembangkan menggunakan wifi jika alat hanya dioperasikan pada satu area saja.
2. Data interupsi serial kalibrasi alat dapat dilakukan via SMS menggunakan modem.
3. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem pemetaan laju paparan radiasi berbasis *web* dengan menambahkan GPS.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. R. F. Aryapandu, D. Harsono dan A. Abimanyu, "Komputerisasi Monitoring

Radiasi Melalui SMS," STTN- BATAN, Yogyakarta, (2013).

2. A. Hadisaputra, HTML & CSS Fundamental dari Akar Menuju Daun, Bogor: Cyber Business School, 2012.
3. mAster.com, Menguasai PHP dan MySQL, Jakarta: Kuncikom, (2012).
4. B. Raharjo, Belajar Otodidak Membuat *Database* Menggunakan MySQL, Bandung: Informatika, (2011).
5. A. Solichin, Pemrograman *Web* dengan PHP dan MySQL, Jakarta: Universitas Budi Luhur, (2009).
6. H.P.Halvorsen, *Database Communication in LabVIEW*, Norway: Telemark University College, (2011).
7. M. Akadi, Dasar - Dasar Proteksi Radiasi, Jakarta: PT Rineka Cipta, (2000).