

APLIKASI PENGHITUNGAN PELURUHAN RADIONUKLIDA BERBASIS ANDROID

Yustika Kurniati

Program Studi Magister Teknik Komputer, Program Magister Teknik Elektro
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika – Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10, Bandung

ABSTRAK

APLIKASI PENGHITUNGAN PELURUHAN RADIONUKLIDA BERBASIS ANDROID. Dalam melaksanakan tugas di lingkungan instalasi nuklir, Petugas Proteksi Radiasi sering harus menghitung paparan radiasi dari suatu radionuklida, menghitung aktivitas suatu radionuklida setelah meluruh dalam jangka waktu tertentu, dan melakukan konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi, dengan singkat dan tepat. Rata-rata para Petugas Proteksi Radiasi sudah memiliki perangkat bergerak yang cukup baik, seperti komputer tablet atau smartphone. Kondisi ini dapat memberi peluang untuk menciptakan program aplikasi berbasis Android yang praktis dan dapat digunakan dalam proses penghitungan peluruhan radionuklida di lapangan. Aplikasi ini dapat diakses semua orang tanpa harus terhubung dengan internet, dapat dioperasikan dengan mudah untuk memenuhi keperluan proteksi radiasi dengan singkat dan tepat, serta bersifat portable sehingga tidak menyulitkan petugas ketika bergerak di lapangan. Aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman Java menggunakan perangkat lunak Eclipse IDE, beserta Android SDK dan ADT plug-in.

Kata kunci: peluruhan, radionuklida, Android, Eclipse

ABSTRACT

ANDROID-BASED APPLICATION FOR CALCULATING RADIONUCLIDE DECAY. Radiation protection officers need fast access to calculate radioactive decay, time decay, and radiation exposure to support their activities. Nowadays most of them have good mobile equipments such as computer tablet or smartphone. This fact gives opportunity to develop a practical Android-based application for calculating radioactive decay to be used by radiation protection officers on their field activities. This application is portable, can be used by everyone without internet access, and can be operated easily to calculate radioactive decay precisely and quickly. This application is developed using Java programming language, using Eclipse IDE, Android SDK and ADT plug-in.

Key words: radionuclide, decay, Android, Eclipse

1. PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan tugas di lingkungan instalasi nuklir, Petugas Proteksi Radiasi sering harus menghitung paparan radiasi dari suatu radionuklida, menghitung aktivitas suatu radionuklida setelah meluruh dalam jangka waktu tertentu, dan melakukan konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi. Hal tersebut sering harus dilakukan

dengan singkat dan tepat.

Di pasaran banyak aplikasi dalam bentuk perangkat lunak yang menyediakan fasilitas di atas, beberapa diantaranya bersifat *shareware* maupun *freeware*. Perangkat lunak *shareware* maupun *freeware* cukup lengkap fasilitas dan datanya, akan tetapi akan non-aktif apabila telah melewati masa kadaluarsa. Program aplikasi berbasis *web* yang praktis juga telah ada namun memerlukan koneksi internet untuk mengaksesnya.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, rata-rata para Petugas Proteksi Radiasi sudah memiliki perangkat bergerak yang cukup baik, seperti komputer tablet atau *smartphone*. Kondisi ini dapat memberi peluang untuk menciptakan aplikasi-aplikasi sederhana yang dapat digunakan dalam proses penghitungan peluruhan radionuklida di lapangan.

Berdasarkan uraian di atas, program aplikasi berbasis Android yang praktis adalah solusinya. Aplikasi ini dapat diakses semua orang tanpa harus terhubung dengan internet, dapat dioperasikan dengan mudah untuk memenuhi keperluan proteksi radiasi dengan singkat dan tepat, serta bersifat *portable* sehingga tidak menyulitkan petugas ketika bergerak di lapangan.

Tujuan dari pembuatan Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android ini adalah untuk menyediakan sebuah program penghitungan aktivitas radionuklida, penghitungan waktu peluruhannya, serta konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi.

Batasan masalah dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

- Aktivitas radionuklida yang diukur menggunakan satuan SI yaitu Bq (Becquerel).
- Dalam proses penghitungan, parameter waktu paruh, kuantitas radiasi (laju cacah), dan efisiensi alat pengukur radiasi yang digunakan, sudah diketahui.
- Laju cacah yang diukur menggunakan satuan cpd (cacah per detik).

2. TEORI

2.1. Eclipse IDE

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua *platform* (*platform-independent*). Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya. Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse juga dapat digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, tes perangkat lunak, pengembangan *web*, dan lain sebagainya.

Pada saat ini Eclipse merupakan salah satu IDE favorit karena bersifat gratis dan *open*

source, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*. Keuntungan Eclipse yang lain adalah dapat bekerja di berbagai sistem operasi seperti Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.

Secara standar Eclipse selalu dilengkapi dengan JDT (*Java Development Tools*), *plug-in* yang membuat Eclipse kompatibel untuk mengembangkan program Java, dan PDE (*Plug-in Development Environment*) untuk mengembangkan *plug-in* baru. Eclipse beserta *plug-in*-nya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java.

2.2. Android SDK

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai macam piranti bergerak, serta mencakup berbagai komponen mulai dari sistem operasi hingga pengembangan aplikasi itu sendiri. Sebagai *platform* aplikasi netral, Android memungkinkan pembuatan aplikasi sesuai kebutuhan pengguna.

Sedangkan Android SDK (*Software Development Kit*) adalah *tool* API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk memulai pengembangan suatu aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android SDK menyediakan *library* API dan *tool* pengembangan yang diperlukan untuk membuat, mengetes, dan *debug* aplikasi untuk Android.

Framework atau kerangka kerja Android dikembangkan berdasarkan kernel Linux 2.6 dengan berbagai fitur [1], antara lain:

- Android *run-time*, terdiri atas *library* Java dan Dalvik *virtual machine*.
- Open GL (*graphics library*), merupakan API untuk membuat grafis 2D dan 3D.
- WebKit, merupakan *engine* dari *web browser* untuk menampilkan isi *website* dan menyederhanakan tampilan dari proses *loading*.
- SQLite, merupakan *engine* untuk penyimpanan basis data.
- Dukungan media (audio, video, dan gambar).

- SSL (*Secure Socket Layer*), merupakan library untuk sistem keamanan internet.
- Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi.
- Kamera, GPS, kompas.
- *Development Environment* yang lengkap dan kaya, meliputi perangkat emulator, *tools* untuk *debugging*, profil dan kinerja memori, dan *plug-in* untuk Eclipse IDE.

2.3. ADT Plug-in

Android Development Tools (ADT) adalah *plug-in* untuk Eclipse IDE yang didesain untuk menyediakan lingkungan terintegrasi bagi pengembangan sebuah aplikasi Android.

ADT memperluas kemampuan Eclipse untuk membuat sebuah proyek berbasis Android, menciptakan antarmuka pengguna, menambahkan paket berdasar *Android Framework API*, men-*debug* aplikasi dengan *tool* Android SDK, dan mengeksport file *.apk* (baik yang bersifat *signed* maupun *unsigned*) untuk distribusi aplikasi ke pasar Android.

Pengembangan aplikasi Eclipse dengan ADT sangat direkomendasikan karena merupakan cara mudah untuk memulai sebuah pembuatan aplikasi. ADT menyediakan *tool* terintegrasi, editor XML terkustomisasi, dan panel untuk men-*debug* keluaran aplikasi.

3. METODE

3.1. Rumus Perhitungan

Untuk menghitung aktivitas peluruhan radionuklida, persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$N = N_0 \times e^{-(0.693t/T_{1/2})} \quad (1)$$

dengan:

N_0 = aktivitas awal (Bq)

N = aktivitas akhir (Bq)

$T_{1/2}$ = waktu paruh (detik)

t = waktu peluruhan (detik)

Untuk menghitung waktu peluruhan radionuklida, persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$t = -\left(T_{1/2}/0.693\right) \times \ln(N/N_0) \quad (2)$$

Sedangkan untuk menghitung konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi [2], persamaan matematis yang

digunakan adalah:

$$A = \frac{R}{\eta} \quad (3)$$

dengan:

A = aktivitas radiasi (Bq)

R = laju cacah (cpd)

η = efisiensi alat ukur

3.2. Diagram Alir

Diagram alir Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android ini dapat dilihat pada Gambar 1. Menu utama menampilkan tiga submenu yang dapat dipilih pengguna, yaitu submenu untuk menghitung aktivitas peluruhan radionuklida, waktu peluruhannya, serta konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi.

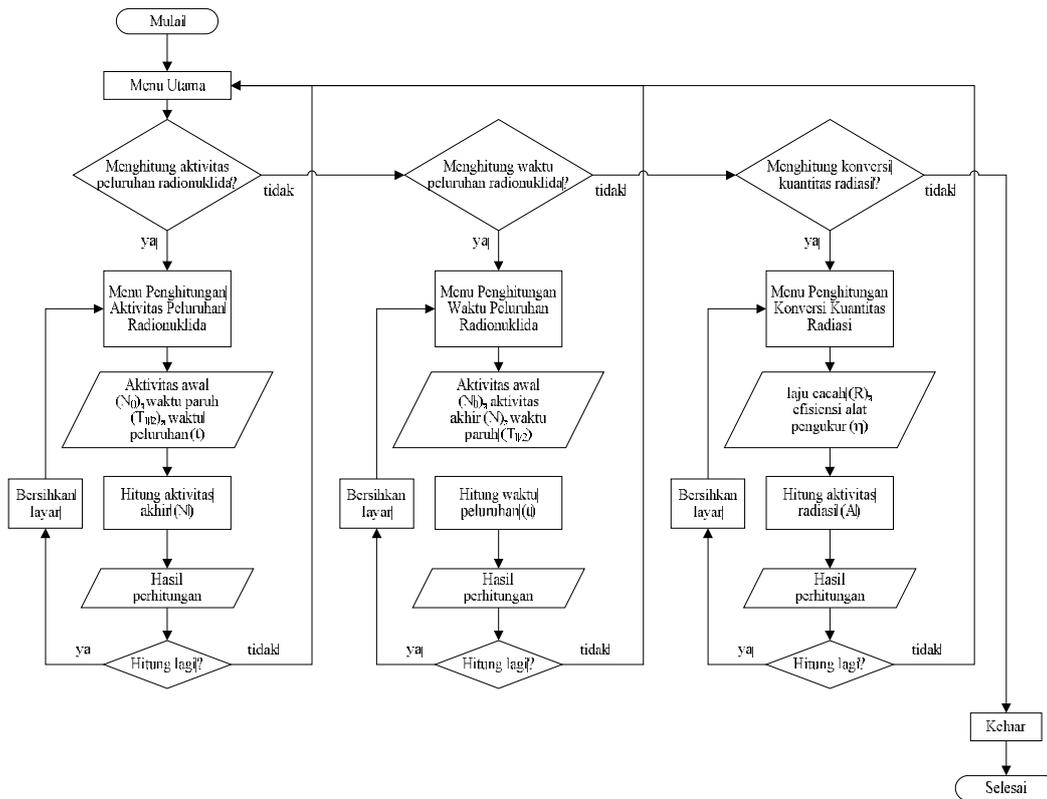
Masing-masing submenu memiliki parameter perhitungan yang harus diketahui sebelumnya. Untuk menghitung aktivitas akhir pada submenu penghitungan aktivitas peluruhan radionuklida, pengguna sudah harus mengetahui parameter aktivitas awal, waktu paruh, dan waktu peluruhan.

Demikian pula dengan dua submenu lain. Untuk menghitung waktu peluruhan pada submenu penghitungan waktu peluruhan radionuklida, pengguna sudah harus mengetahui parameter aktivitas awal, aktivitas akhir, dan waktu paruh. Sementara untuk menghitung konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi, pengguna sudah harus mengetahui parameter laju cacah dan efisiensi alat ukur. Laju cacah merupakan kuantitas radiasi yang ditampilkan oleh monitor kontaminasi.

3.3. Perangkat Lunak dan Bahasa Pemrograman

Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android ini dibuat dengan bahasa pemrograman Java. *Java Development Kit* (JDK) yang digunakan adalah *Java SE Development Kit* versi 7u10 untuk *platform* Windows.

Android SDK yang digunakan adalah ADT *Bundle* untuk *platform* Windows, yang meliputi Eclipse IDE, *tool* Android SDK, *tool* Android *platform*, dan ADT *plug-in*. Sedangkan paket Android yang dipilih merupakan versi Android 4.2.2 dengan level API 17 karena merupakan versi terbaru.



Gambar 1. Diagram alir aplikasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Aplikasi

Program aplikasi telah diuji dan dapat berjalan dengan baik pada emulator maupun pada perangkat bergerak yang sebenarnya (dalam hal ini adalah Samsung Galaxy Tablet 10.1).

Tampilan menu utama pada Gambar 2 menunjukkan tiga submenu dan satu pilihan untuk keluar dari aplikasi. Submenu untuk menghitung aktivitas peluruhan radionuklida ditampilkan pada Gambar 3, submenu untuk menghitung waktu peluruhan radionuklida ditampilkan pada Gambar 4, dan submenu untuk menghitung konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi ditampilkan pada Gambar 5.

Pengguna dapat memasukkan parameter yang diketahui pada kolom-kolom yang tersedia, lalu menekan tombol penghitungan untuk menghitung aktivitas akhir, waktu peluruhan, atau konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi.

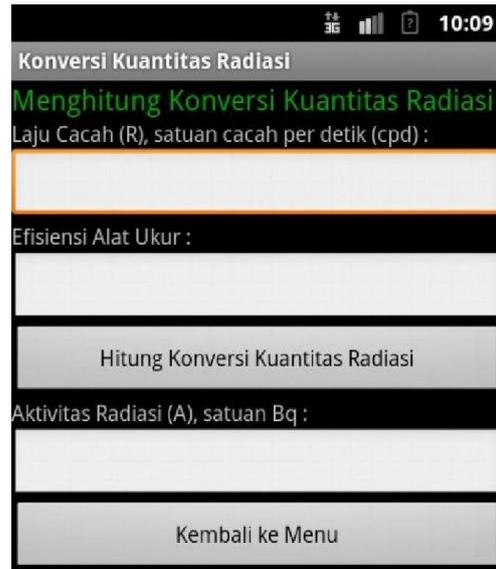
Gambar 2. Tampilan menu utama



Gambar 3. Submenu penghitungan aktivitas peluruhan radionuklida



Gambar 4. Submenu penghitungan waktu peluruhan radionuklida



Gambar 5. Submenu penghitungan konversi kuantitas radiasi ke dalam satuan aktivitas radiasi

4.2. Perbandingan dengan Aplikasi Berbasis *Web*

Perbandingan antara Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android ini dengan aplikasi lain sejenis yang berbasis *web* pada *website* BATAN Bandung, telah dilakukan. Masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan.

Aplikasi sistem data peluruhan radionuklida pada *website* BATAN Bandung memiliki fasilitas yang sangat lengkap dari segi basis data serta penghitungan peluruhan radionuklida, waktu peluruhan, dan laju paparan radiasi [3]. Namun, aplikasi ini memerlukan koneksi internet dan terkadang lambat untuk diakses.

Di sisi lain, Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android yang telah dikembangkan, tidak memiliki basis data radionuklida, tetapi memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- Praktis dan sederhana untuk dapat digunakan dalam proses penghitungan peluruhan radionuklida di lapangan.
- Dapat diakses semua orang tanpa harus terhubung dengan internet.
- Dapat dioperasikan dengan mudah untuk memenuhi keperluan proteksi radiasi dengan singkat dan tepat.
- Bersifat *portable* karena diinstal pada perangkat bergerak sehingga tidak menyulitkan petugas ketika bergerak di lapangan.

5. KESIMPULAN

Pengembangan Aplikasi Penghitungan Peluruhan Radionuklida Berbasis Android yang telah dibuat dengan Eclipse IDE, *tool* Android SDK, *tool* Android *platform*, dan ADT *plug-in* ini telah dapat menciptakan sebuah aplikasi sederhana yang dapat digunakan dalam proses penghitungan peluruhan radionuklida di lapangan. Aplikasi ini dapat diakses semua orang tanpa harus terhubung dengan internet dan dapat dioperasikan dengan mudah untuk memenuhi keperluan proteksi radiasi dengan singkat dan tepat.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. **TIM EMS**, “Android All in One”, PT Elex Media Komputindo, Jakarta (2013).
2. **HADITJAHYONO, HENDRIYANTO**, “Alat Proteksi Radiasi”, Pusdiklat – BATAN, Jakarta, (2006).
3. **PRAKASA, ALIZAR AGENG**, “Pembuatan Sistem Data Peluruhan Radionuklida Secara Online” (Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir), PTNBR – BATAN, Bandung, (2007).

DISKUSI

1. Nurifqi Achmad T

- Melihat manfaat dari aplikasi yang telah dibuat yaitu bersifat *portable* dan tidak memerlukan koneksi internet dalam penggunaannya, apakah hasil perhitungan waktu peluruhan dll. seakurat/selengkap yang berbasis web?
- Apakah ada rencana untuk memberikan aplikasi secara umum dan diberi nama apa?

Yustika

- Perhitungan yang dihasilkan seakurat dengan aplikasi berbasis web karena rumus perhitungan yang digunakan adalah sama, akan tetapi fiturnya memang tidak selengkap aplikasi berbasis web.
- Belum ada, tetapi bisa saja dilakukan apabila memang diperlukan. Belum terpikir akan diberi nama apa.

2. Abdan Syakuro

- Apakah aplikasi ini berjalan di semua versi android?
- Dimana dapat didapatkan aplikasi ini?
- Bagaimana bentuk pengembangan aplikasi ini selanjutnya?

Yustika

- Aplikasi ini dapat berjalan pada Android versi API 17 atau di bawahnya.
- Aplikasi ini belum diupload di Android *market*.
- Belum ada rencana pengembangan.