

Pengembangan Aplikasi Mobile Maintenance Untuk Mendukung Pemeliharaan Terencana Pada Alat Radiologi

Atika Hendryani[#]

Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Jakarta II
Jl. Hang Jebat III/F3 Kebayoran Baru Jakarta, 12120, Indonesia
[#]atika@poltekkesjkt2.ac.id.

Abstrak— Kegiatan pemeliharaan alat radiologi adalah sangat penting. Kegiatan pemeliharaan yang terencana dengan baik akan mencegah potensi bahaya yang ada pada peralatan tersebut, di samping itu juga dapat mengurangi biaya perbaikan dan meningkatkan utility. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi *mobile maintenance* (selanjutnya disebut *m-maintenance*) berbasis android yang dapat digunakan oleh teknisi dalam melakukan kegiatan pemeliharaan alat radiologi melalui telpon genggam yang dapat dibawa-bawa dengan mudah, dari lokasi mana saja dan dapat dilakukan kapan saja. Penelitian ini menggunakan perangkat mobile berbasis android versi 7 Nougat. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan basis data menggunakan Firebase Google. Data yang digunakan adalah data pemeliharaan alat radiologi mobile SIEMENS. Pada penelitian ini terdapat tiga kegiatan utama yaitu : merancang aplikasi *m-maintenance* berbasis android menggunakan metode FAST, mengembangkan aplikasi dengan bahasa pemrograman JAVA dan melakukan uji coba aplikasi *m-maintenance* kepada user dengan metode kuesioner. Aplikasi yang dihasilkan dapat memberikan berbagai informasi yang berguna untuk kegiatan pemeliharaan, diantaranya informasi pemeliharaan alat, informasi kinerja teknisi dan informasi pemeliharaan alat per pelanggan. Dari hasil evaluasi yang dilakukan semua menu pada aplikasi telah sesuai dan dapat berfungsi dengan baik. Secara keseluruhan penilaian aplikasi *m-maintenance* baik, tampilan aplikasi, kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, dan kesesuaian dengan kebutuhan baik.

Kata Kunci—*Mobile Application; Preventive Maintenance; Radiology.*

I. PENDAHULUAN

Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja sebuah alat radiologi, salah satu faktor yang paling penting adalah pemeliharaan. Pemeliharaan yang baik pada sebuah alat radiologi akan mencegah potensi bahaya yang ada pada peralatan tersebut, di samping itu juga dapat mengurangi biaya perbaikan dan meningkatkan utility.

Sebuah study empirik yang dilakukan pada beberapa pelayanan kesehatan pemerintah dan swasta menyimpulkan bahwa asset keuangan lembaga kesehatan pemerintah sangat dipengaruhi oleh kondisi asset peralatannya. (Cruz, Haugan, & Rincon, 2014) Meski demikian pentingnya pemeliharaan alat kesehatan tersebut namun pada pelaksanaannya tidak semua rumah sakit atau sarana pelayanan kesehatan menerapkan program khusus untuk pemeliharaan alat mereka, biasanya yang terjadi pemeliharaan alat sebatas hanya mengikuti rekomendasi pabrikan saja. Hal ini mungkin efektif dilakukan pada saat usia alat belum terlalu lama dipakai atau masih dalam masa garansi pabrik tetapi jika alat sudah cukup lama dan sering digunakan maka pemeliharaan standar sesuai anjuran pabrik saja sudah tidak cukup lagi. Pemeliharaan yang tidak terencana akan menimbulkan kesulitan saat mengidentifikasi penyebab kegagalan alat untuk berfungsi optimal. (Jamshidi, Rahimi, Ait-Kadi, & Bartolome, 2014)

Banyak cara yang dilakukan oleh perusahaan atau rumah sakit dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan preventive,

ada yang berupa catatan di papan tulis, formulir isian berupa kertas-kertas dan lain-lain. Kegiatan pengisian dan pencatatan lembar kerja secara manual tersebut membutuhkan banyak waktu bagi seorang teknisi. Akibatnya banyak tahapan dalam kegiatan pemeliharaan preventive yang tidak dilaksanakan oleh teknisi karena keterbatasan waktu dan ketidakpraktisan sistemnya.

Untuk memudahkan kegiatan pemeliharaan preventive yang dilaksanakan oleh teknisi maka perlu untuk dibangun sebuah sistem aplikasi yang berbasis komputer. Dewasa ini sudah cukup banyak penelitian mengenai pembangunan aplikasi komputer untuk mendukung pemeliharaan pada alat kesehatan [1][2][3], hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan preventive ini sudah banyak diambil alih oleh program komputer karena lebih mudah dan praktis dalam kontrol dan penjadwalan. Namun aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian tersebut belum dapat menjawab permasalahan jarak dan waktu.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan, diantaranya penelitian yang menawarkan solusi perangkat mobile dalam hal pemeliharaan alat telah menghasilkan aplikasi mobile untuk pemeliharaan[4][5], namun aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini belum spesifik kepada satu alat yaitu alat radiologi, karena itulah tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan aplikasi *mobile maintenance* (selanjutnya disebut *m-maintenance*) berbasis android yang dapat digunakan

oleh teknisi dalam melakukan kegiatan pemeliharaan alat radiologi melalui telpon genggam yang dapat dibawa-bawa dengan mudah, dari lokasi mana saja dan dapat dilakukan kapan saja.

II. BAHAN-BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan perangkat mobile berbasis android versi 7 *Nougat*. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman *JAVA* dan basis data menggunakan *Firestore Google*. Data yang digunakan adalah data pemeliharaan alat radiologi mobile *SIEMENS*.

B. Metode

Pada penelitian ini terdapat tiga kegiatan utama yaitu : merancang aplikasi *m-maintenance* berbasis android menggunakan metode *FAST*, mengembangkan aplikasi dengan bahasa pemrograman *JAVA* dan melakukan uji coba aplikasi *m-maintenance* kepada user.

1. Perancangan Aplikasi *m-Maintenance*

Perancangan aplikasi yang akan dibangun dalam penelitian ini menggunakan metode *FAST (Framework for the Application of System Thinking)* / Kerangka untuk Penerapan Pemikiran Sistem). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a) Studi Pendahuluan (Preliminary Investigation).

Pada tahap ini dilakukan kegiatan untuk mengetahui masalah dan peluang dari sistem yang telah berjalan serta arahan dari manajemen dan untuk mengetahui ruang lingkup serta kelayakan pembangunan aplikasi *m-maintenance* untuk alat radiologi.

b) Analisis Masalah (Problem Analysis).

Tujuan pada tahap ini adalah mempelajari dan menganalisis permasalahan yang dialami dalam melakukan pemeliharaan pencegahan pada alat radiologi kemudian mengidentifikasi masalah dan mencari solusinya. Masalah yang ditemukan adalah lembar kerja yang harus diisi cukup banyak sehingga teknisi sering menunda membuat laporan.

c) Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis).

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara dengan teknisi yang melakukan pemeliharaan pencegahan pada alat radiologi . Hasil dari wawancara adalah kebutuhan-kebutuhan informasi yang diperlukan dan pembatasan ruang lingkup pembangunan sistem.

d) Analisis Keputusan (Decision Analysis).

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi alternatif sistem dalam hal ini adalah menetapkan desain aplikasi *m-maintenance* alat radiologi yang akan dibangun.

e) Perancangan Sistem (Decision Analysis).

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain aplikasi *m-maintenance* alat radiologi, perancangan antar muka sistem dengan user, basis data dan output informasi.

2. Mengembangkan Aplikasi (*Development*)

Tahap development adalah menterjemahkan hasil rancangan ke dalam program komputer dalam hal ini menggunakan bahasa pemrograman *JAVA* dan basis data menggunakan *Firestore Google*.

3. Uji Coba Aplikasi

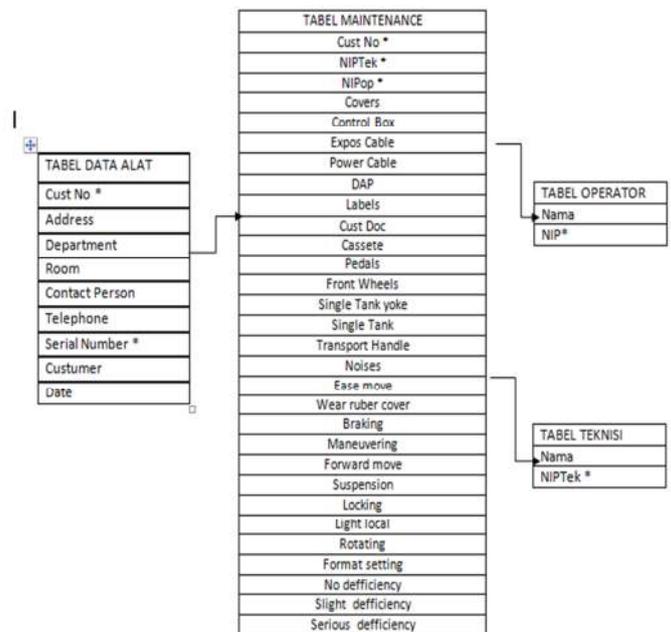
Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan uji coba semua fungsi pada menu aplikasi. Data yang digunakan adalah data sekunder yang digunakan sebagai simulasi untuk mengetahui apakah system dapat berjalan dengan baik.

III. HASIL

1. Basis Data

Pembuatan basis data menggunakan aplikasi *Firestore*. table-tabel yang memuat record yang dibutuhkan adalah sebagai berikut : Tabel Data Alat, Tabel Maintenance, Tabel Operator, dan Tabel Teknisi.

Dari ke empat tabel tersebut terdapat relasi atau hubungan antar tabel dengan menggunakan *Primary Key* seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Relasi Antar Tabel dan *Primary Key* Basis Data Sistem *m-Maintenance*

2. Instalasi Aplikasi *m-Maintenance*

Gambar.2 menunjukkan *shortcut* aplikasi yang sudah diinstal pada perangkat *mobile* atau telpon genggam berbasis android.



Gambar 2. *Shortcut* Aplikasi Pada Perangkat Android

Aplikasi *m-maintenance* terdiri atas 3 menu utama yaitu : menu *login*, menu input dan menu laporan. Terdapat dua menu *login* yaitu menu *login* admin seperti terlihat pada Gambar 3 dan menu *login* teknisi pada gambar.4. Menu *login* admin digunakan oleh admin yang mengevaluasi kinerja teknisi sedangkan menu *login* teknisi digunakan oleh teknisi untuk mengisi data lembar kerja



Gambar 3. Menu *Login* Admin dan Menu Utama Admin

Form Input Data Teknisi

Hasil Input Data Teknisi

Data Teknisi	
Nama Teknisi	Abdurahman
NIP/NRP	1181 8488 8628
Nama Teknisi	Muhamad Akbar
NIP/NRP	1154 5455 5625
Nama Teknisi	Hendri A
NIP/NRP	1114 5455 5625
Nama Teknisi	Fauzan
NIP/NRP	19850101 201001 1 001

Gambar 4. Menu *Login* Teknisi

Dari Gambar.3 admin yang sudah mendapatkan *User Name* dan *Password* dapat *login* ke sistem. Selanjutnya admin dapat membuatkan akun untuk teknisi untuk dapat *login* ke menu *login* teknisi pada gambar.4.

Terdapat lima menu input yaitu Menu Input Pelanggan, Menu Input Alat, Menu Input Operator dan Menu Input Formulir Inspeksi dan perawatan. Gambar 5 menampilkan menu input data pelanggan dan tabel hasil input data pelanggan. Data pelanggan adalah data institusi atau rumah sakit yang memiliki alat yang akan diservis.

Form Input Data Pelanggan

Hasil Input Data Pelanggan

Nomor Pelanggan	Nama Pelanggan
001	RS. Pertamina
002	Klinik Medika
003	RS. Kasih Ibu
004	RS. Medica

Form Input Data Alat

Hasil Input Data Alat

Nama Pelanggan	Alamat	Departemen	Ruangan	Contact Person	Telepon	Serial Number Alat
RS. Pertamina	Majestik	Laboratorium	X-Ray	AKbar	0857 1111 1234	1101 5455 5625 0000
Klinik Medica	Salimlang	Laboratorium	X-Ray	Hendra	0821 5712 1111	1101 5455 5625 0045

Gambar 5. Menu Input Data Pelanggan

Gambar 7. Menu Input Data Alat

Gambar.7 menampilkan menu input data alat dan tabel hasil input data alat. Data alat adalah data alat yang akan diservis.

Form Input Data Operator

Hasil Input Data Operator

Nama Operator	NIP/NRP
Abdul Rahman	1111 5455 5625
Muhammad Hasan	1120 5455 5625
Radi S	1119 5455 5625
Fauzi	12820101 201001 1 001

Gambar 6. Menu Input Data Operator

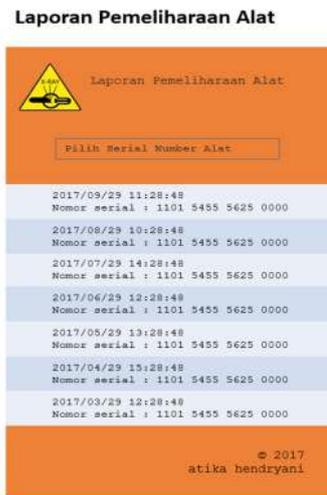
Gambar.6 menampilkan menu input data operator dan tabel hasil input data operator. Data operator adalah data petugas yang mengoperasikan alat.

No.	Inspection	OK	Not OK	n.a
1	General			
2.1	Visual Inspection			
2.1.1	Checking for signs of damage			
A	Covers			
B	Control box/control console			
C	Exposure release cable			
D	Power and primary cables			
E	DAP measuring system (optional)			
2.1.2	Labels			
2.1.3	Customer documents			
2.2	Checking the screws			
A	Cassette compartment			
B	Pedals			
C	Front Wheels			
2.3	Checking the handles			
A	Single tank yoke			
B	Single tank			
C	Transport handle above the control console			
2.4	Checking the wheels			
A	Noises			
B	Ease of movement			
C	Wear and tear on the rubber cover			
2.5	Checking the pedal positions			
A	Braking/locking			
B	Maneuvering movement			

Gambar 8. Form Inspeksi dan Pemeliharaan Alat Radiologi

Gambar.8 merupakan formulir atau lembar kerja yang harus di isi dan dilaporkan oleh teknisi.

Terdapat 4 menu laporan atau informasi yang ditampilkan aplikasi *m-maintenance* yaitu : laporan pemeliharaan alat, laporan pemeliharaan per pelanggan, laporan pekerjaan teknisi dan laporan *maintenance*.



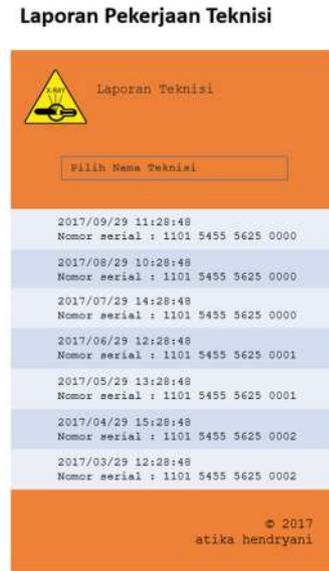
Gambar. 9 Laporan Pemeliharaan Alat

Gambar 9 merupakan informasi *history* pemeliharaan alat , informasi ini dapat digunakan sebagai kontrol optimasi penggunaan alat.



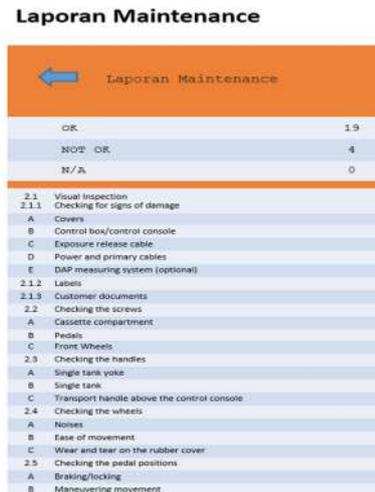
Gambar. 10 Laporan Pemeliharaan Per Pelanggan

Gambar.10 merupakan informasi *history* pemeliharaan pada sebuah rumah sakit atau institusi yang menjadi pelanggan servis pemeliharaan rutin.



Gambar. 11 Laporan Pekerjaan Teknisi

Gambar.11 memberikan informasi pekerjaan yang sudah dilakukan seorang teknisi sehingga dapat menjadi kontrol kualitas pekerjaan yang sudah dilakukan.



Gambar. 12 Laporan Pemeliharaan

Gambar 12 menampilkan informasi pada laporan *maintenance* pada sebuah alat radiologi yang sudah dilakukan servis

pemeliharaan. Dengan informasi ini dapat diketahui kondisi alat sehingga dapat dilakukan pencegahan kerusakan.

IV. PEMBAHASAN

Aplikasi *m-maintenance* telah dibangun dan diuji semua fungsi dan menu berfungsi dengan baik. Dari menu input terlihat aplikasi dapat merekam semua data yang dimasukkan. Pada menu laporan informasi dapat diolah dan disajikan sesuai dengan data yang telah diinput.

Berdasarkan hasil kuisioner, 80% pengguna menilai tampilan aplikasi baik, 20% pengguna menilai tampilan aplikasi cukup, 80% pengguna menilai kelengkapan informasi aplikasi baik, 20% pengguna menilai kelengkapan informasi aplikasi cukup, 80% pengguna menilai aplikasi memberikan kemudahan baik, 20% pengguna menilai aplikasi memberikan kemudahan sangat baik, 60% pengguna menilai aplikasi sesuai dengan kebutuhan baik, 40% pengguna menilai aplikasi sesuai dengan kebutuhan cukup, 100% pengguna menilai terhadap keseluruhan aplikasi baik

Kinerja aplikasi dalam penelitian ini juga dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya dalam bidang pemeliharaan alat. Penelitian yang dilakukan oleh Winson, dkk [6] menghasilkan aplikasi *mobile* untuk pemeliharaan alat pabrik yang dapat menyediakan informasi pengecekan komponen, namun pada aplikasi tersebut hanya menghasilkan satu informasi.

Kekurangan pada aplikasi *m-maintenance* yang telah dibangun adalah hanya untuk alat radiologi *mobile* merk *SIEMENS* sehingga penggunaannya masih sangat terbatas.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan aplikasi untuk mendukung pemeliharaan alat radiologi. Dari hasil uji fungsi semua menu dapat berjalan dengan baik dan informasi yang dibutuhkan dapat disediakan. Secara keseluruhan penilaian aplikasi *m-maintenance* baik, tampilan aplikasi, kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, dan kesesuaian dengan kebutuhan baik. Untuk pengembangan ke depannya aplikasi ini dapat dilengkapi dengan pilihan berbagai alat kesehatan yang ada pada sebuah rumah sakit atau sarana pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Z. Abdulrazzak and I. Ghani, "Secure Software Design Maintenance Using Enhanced Task-Oriented Security Maintenance (Tosim) Model," *Sci.Int.(Lahore)*, vol. 25, no. 2, pp. 235–244, 2013.
- [2] A. Mateen and M. Akbar, "Estimating software reliability in maintenance phase through ann and statistics," *5th Int. Multidiscip. Conf.*, vol. 28, no. 2, pp. 1091–1095, 2016.
- [3] E. Tam *et al.*, "A survey on the Need and Funding for Assistive Technology Devices and Services in Hong Kong," *J. Disabil. Policy Stud.*, vol. 14, no. 3, pp. 136–141, 2003.
- [4] C. Emmanouilidis, J. P. Liyanage, and E. Jantunen, "Mobile solutions for engineering asset and maintenance management," *J. Qual. Maint. Eng.*, vol. 15, no. 1, pp. 92–105, 2009.
- [5] D. G. Fernández-Pacheco, J. M. Molina-Martínez, A. Ruiz-Canales, and

M. Jiménez, "A new mobile application for maintenance tasks in photovoltaic installations by using GPS data," *Energy Convers. Manag.*, vol. 57, pp. 79–85, 2012.

- [6] R. Winson *et al.*, "Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Pemeliharaan untuk Memantau Kondisi Mesin Pabrik Berbasis Android di PT . X," 1999.