



Pengenalan Objek Museum dengan Teknologi NFC pada Android dan RFID (Studi Kasus Pada Museum Jawa Tengah Ranggawarsita)

Zaki Fuadi¹, Sutikno²

¹Departemen Ilmu Komputer/Informatika, FSM, Universitas Diponegoro, email: zaki.d.fuadi@gmail.com

²Departemen Ilmu Komputer/Informatika, FSM, Universitas Diponegoro, email: tik@undip.ac.id

Abstrak

Museum Jawa Tengah Ranggawarsita adalah salah satu tempat yang memiliki banyak koleksi objek bersejarah. Objek-objek bersejarah tersebut memiliki informasi penting di dalamnya. Informasi bisa berupa sejarah bangsa atau peradaban penting yang ada di Indonesia. Namun pada kenyataannya informasi mengenai objek bersejarah yang ditampilkan masih kurang jelas, detail dan informatif. Hal ini karena banyaknya informasi dari objek yang perlu ditampilkan dan dikenali oleh petugas kajian museum. Administrasi objek-objek museum juga masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan arsip fisik untuk setiap informasi objek yang ada. Diperlukan sebuah sistem untuk mempermudah proses administrasi dan penampilan informasi objek dengan mengenali objek. Pengenalan objek menggunakan Near Field Communication pada android smartphone dan tag pasif Radio Frequency Identification dapat menjadi solusi dari permasalahan ini. Untuk pengunjung, sistem dapat digunakan untuk mengenali objek yang diinginkan dan menampilkan informasi objek secara detail, jelas dan informatif, sedangkan untuk petugas museum sistem dapat digunakan untuk administrasi objek-objek museum yang ada. Sistem dikembangkan dengan menggunakan proses pengembangan perangkat lunak unified process dalam satu iterasi. Sistem memanfaatkan web-service untuk sebagai penyedia atau perantara data sistem. Sistem sudah melewati pengujian black-box dan white-box dengan hasil lulus uji. Sistem diharapkan dapat mempermudah proses pengenalan objek museum dan administrasi objek museum.

Kata kunci: NFC, RFID, web-service, objek museum

Abstract

Museum Jawa Tengah Ranggawarsita is one of the place that has a large collection of historic objects. The historic objects have important information stored in it. Information may be about the nation's important history or civilization in Indonesia. But, in fact the historical information about the object that is displayed is less clear, detailed and informative. This is because the amount of information of the object that needs to be displayed and identified by museum officer. Administration of museum objects also still use manual way by making physical archives for each object information. A system is needed to facilitate the administration and the display of object information by recognizing objects. Object recognition using Near Field Communication on android smartphone and passive Radio Frequency Identification tag could be a solution to

this problem. For the visitor, the system used to recognize the desired object and display the information of the object in detail, clear and informative way, and for museum officer system used for administration of museum objects. System was developed by using the unified process software development in one iteration. Web-service was used for system data provider or an intermediary. System has passed black-box and white-box testing with the results of test passed. System will simplify the process of recognition and administration of museum objects.

Keywords: NFC, RFID, web-service, objek museum

1. Pendahuluan

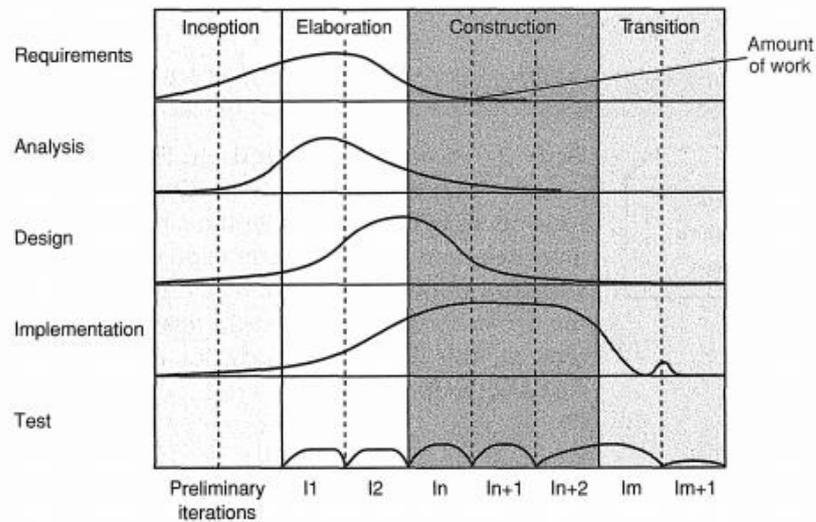
Museum merupakan lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan, dan pemanfaatan benda-benda bukti materiil hasil budaya manusia serta alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Salah satu museum yang terdapat di Provinsi Jawa Tengah yaitu museum Ranggawarsita. Museum Ranggawarsita adalah salah satu museum yang memiliki banyak koleksi objek bersejarah di dalamnya [1]. Objek bersejarah tersebut memiliki informasi sejarah penting yang dapat dipelajari oleh pengunjung museum secara mandiri. Namun, pada kenyataannya informasi objek yang ditampilkan masih kurang jelas, detail dan informatif. Selain itu, museum Ranggawarsita pada praktiknya masih melakukan proses administrasi koleksi-koleksi objek bersejarah dengan cara yang manual, hal tersebut tidaklah mudah dan cepat untuk dilakukan mengingat banyaknya kekayaan koleksi objek yang dimiliki oleh sebuah museum.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka salah satunya dengan memanfaatkan teknologi informasi sehingga dapat mempercepat dan mempermudah proses administrasi koleksi-koleksi objek bersejarah tersebut. Selain itu informasi yang di tampilkan dapat lebih informatif dan menarik. Terdapat beberapa penelitian yang berhubungan dengan masalah ini diantaranya yaitu dengan membangun sistem informasi e-museum [2] dan sistem informasi inventaris barang bersejarah [3]. Penelitian yang lain yang dapat menampilkan informasi objek museum yang atraktif dan informatif yaitu pemandu *virtual* berbasis *mobile* pada museum [4], *augmented reality* museum berbasis android [5] dan pengenalan fosil-fosil purba pada museum [6]. Pada artikel ini mengusulkan pengenalan objek dengan menggunakan teknologi NFC (*Near Field Communication*) yang terdapat pada android dan RFID (*Radio Frequency Identification*) yang terdapat pada setiap koleksi objek museum.

Penggunaan NFC dengan RFID dalam proses identifikasi objek lebih optimal dibandingkan dengan menggunakan *QR codes* atau *barcodes*, karena NFC tidak terbatas oleh kemampuan sensor kamera dan kemampuan pengguna dalam menggunakan kamera. Kemampuan identifikasi objek milik NFC dengan RFID sangat berguna sekali dalam pengenalan objek jika terdapat banyak objek dalam satu tempat. Contoh dari penerapan RFID dan NFC diantaranya di gunakan pada aplikasi *e-health*, aplikasi biomedis, dan pelacakan barang [7]-[10].

2. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak yang *digunakan* dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *unified process*, seperti yang di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan fase-fase pada *unified process* dengan *workflow* [11]

Terdapat empat fase pada metode pengembangan *unified process* [11], yaitu sebagai berikut:

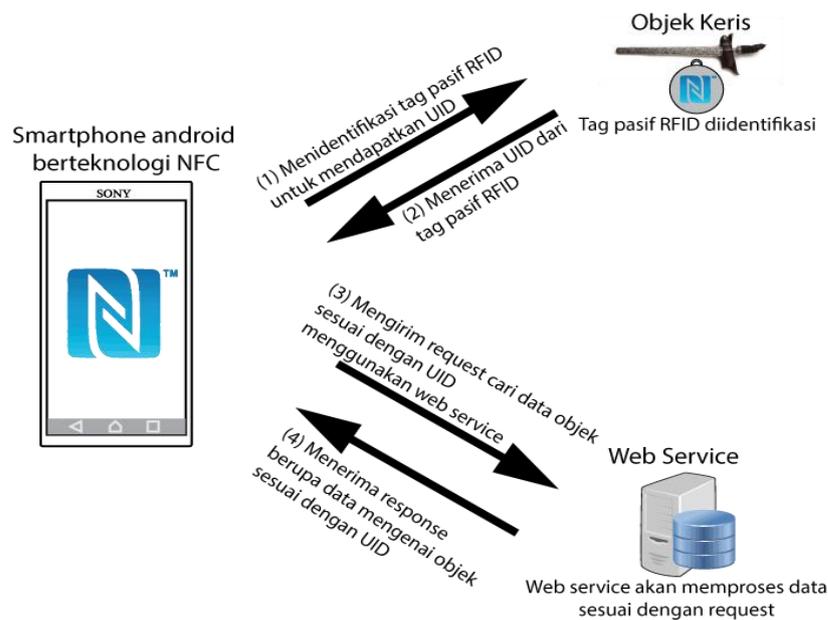
- a. *Fase inception*
Pada fase ini hal yang banyak dilakukan adalah *requirement* dan *analysis*, dimana suatu ide yang ditangkap dikembangkan dengan mencari kebutuhan-kebutuhan sistem serta melakukan analisis dari kebutuhan yang sudah didata. Pada fase ini dapat ditentukan jumlah iterasi yang diperlukan oleh proses. Pada fase ini juga dapat dimulai *design* dan *implementation*, hanya saja porsinya masih kecil.
- b. *Fase elaboration*
Fase ini merupakan fase yang paling banyak *workflow*nya pada pra implementasi, hal ini dikarenakan pada fase ini terdapat puncak dari beberapa *workflow*, yaitu *requirement*, *analysis*, dan *design*; selain itu pada fase ini juga sudah dimulai *workflow construction*.
- c. *Fase construction*
Fase ini biasa disebut juga dengan fase implementasi arsitektur sistem yang sudah dibuat pada saat fase *elaboration*. Pada fase ini juga masih ada beberapa porsi *workflow design* karena apabila ada hal-hal yang tidak dapat dilakukannya implementasinya, maka dapat dilakukan *design* ulang. Fase ini juga dilakukan *testing* yang memiliki porsi cukup besar.
- d. *Fase transition*
Fase ini merupakan fase dimana sistem yang dibuat dimasukkan ke lingkungan *beta testing*, yaitu proses pengujian yang ditempatkan pada lingkungan *customer*. Pada fase ini terdapat sedikit porsi *implementation*, karena pada saat *beta testing*, sering terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan pembenahan karena tidak cocok dengan lingkungan *customer*. Fase ini berakhir pada saat rilis resmi sistem yang dibuat kepada *customer*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Sistem

Sistem yang dibuat adalah sistem pengenalan objek yang akan memanfaatkan *tag* pasif RFID, *smartphone* NFC berbasis Android dan sebuah *web service* berarsitektur *RESTful* sebagai

perantara data, dimana hasil yang diharapkan berupa sistem yang dapat melakukan pengenalan objek melalui identifikasi *tag* pasif RFID dengan mengambil *unique identifier* atau UID yang ada di dalamnya dan menampilkan atau memanipulasi informasi dari objek sesuai dengan UID yang diidentifikasi berdasarkan data yang diambil dari perantara data *web service* yang berarsitektur *RESTful*. Sistem dibagi menjadi dua berdasarkan penggunaannya yaitu pengunjung dan petugas museum. Untuk pengguna pengunjung, sistem dapat melakukan pengenalan objek melalui identifikasi *tag* pasif RFID yang ditempel di setiap objek yang berada di dalam museum dan menampilkan informasi dari objek yang dikenali. Untuk pengguna petugas, sistem dapat melakukan operasi manipulasi informasi atau CRUD (*Create, Read, Update and Delete*) terhadap koleksi objek-objek yang ada di dalam museum. Gambar 2 menjelaskan Gambaran atau deskripsi umum dari sistem.



Gambar 2. Gambaran umum sistem

3.2. Use case diagram

Use case diagram dibentuk menggunakan daftar actor, *system boundary*, dan *use cases* yang sudah dibuat, dengan cara menghubungkan hubungan antara aktor dengan *use cases* yang dikerjakan oleh aktor yang bersangkutan. *Use case diagram* untuk sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.



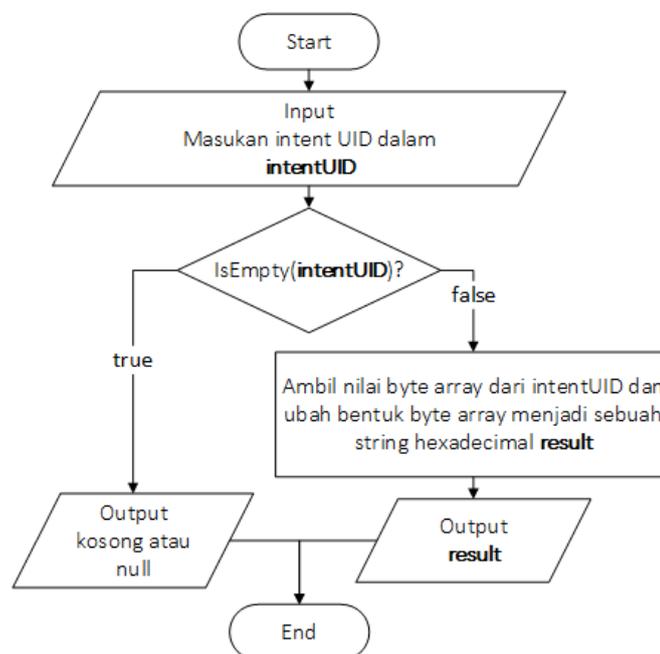
Gambar 3. Use case diagram

3.3. Perancangan Fungsi

Fungsi yang dibutuhkan agar sistem berjalan dibagi menjadi dua fungsi yaitu, membaca UID *tag* pasif RFID untuk diketahui identitasnya dan mengakses data dengan *web service*.

a. Perancangan fungsi membaca UID dari *tag* pasif RFID

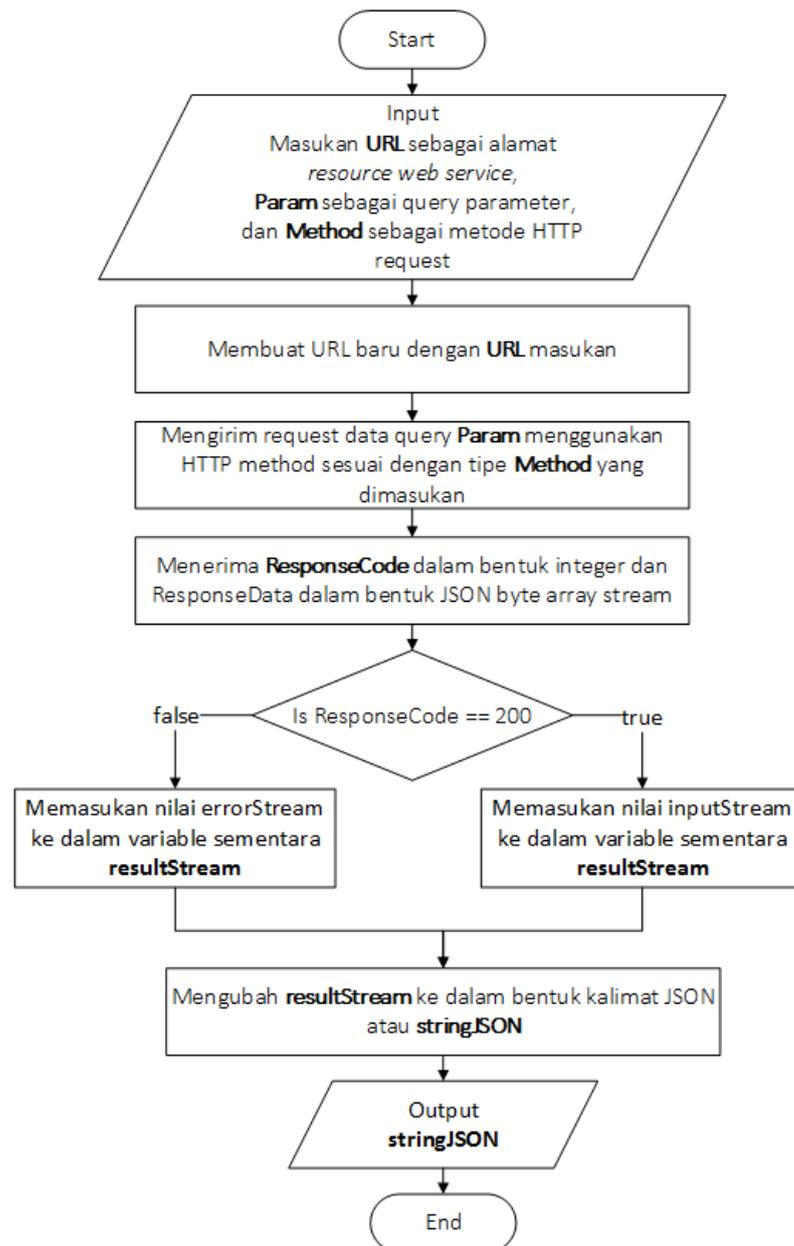
Perancangan fungsi membaca UID ini menjelaskan mengenai bagaimana fungsi diharapkan bekerja untuk membaca UID dari hasil *scan tag* pasif RFID dalam bentuk *array byte* dan menghasilkan sebuah kalimat dalam bentuk *hexadecimal* agar lebih mudah untuk digunakan dalam pengenalan objek. Perancangan fungsi membaca UID *tag* pasif RFID digambarkan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart fungsi membaca UID dari *tag* pasif RFID

b. Perancangan fungsi mengakses data menggunakan *web service*

Perancangan fungsi mengakses data menggunakan *web service* ini menjelaskan bagaimana fungsi dapat bekerja untuk berkomunikasi dengan *web service* untuk melakukan *request* data dan menerima *response* data. Fungsi menggunakan protokol HTTP dan memanfaatkan metode yang digunakan untuk melakukan *request* berhubung *web service*. Perancangan fungsi mengakses data menggunakan *web service* digambarkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart fungsi mengakses data menggunakan *web service*

3.4. Implementasi Tampilan Antarmuka

Implementasi tampilan antarmuka sistem pengenalan objek museum di jelaskan sebagai berikut.

- a. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* main
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* main menggunakan *xml layout* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* main

- b. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* museuminfo
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* museuminfo menggunakan *xml layout* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* museuminfo

- c. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* readobjek
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* readobjek menggunakan *xml layout* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* readobjek dan readobjeka

- d. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* verifikasi
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* verifikasi menggunakan xml *layout* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* verifikasi

- e. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* adminpanel
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* adminpanel menggunakan xml *layout* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* adminpanel

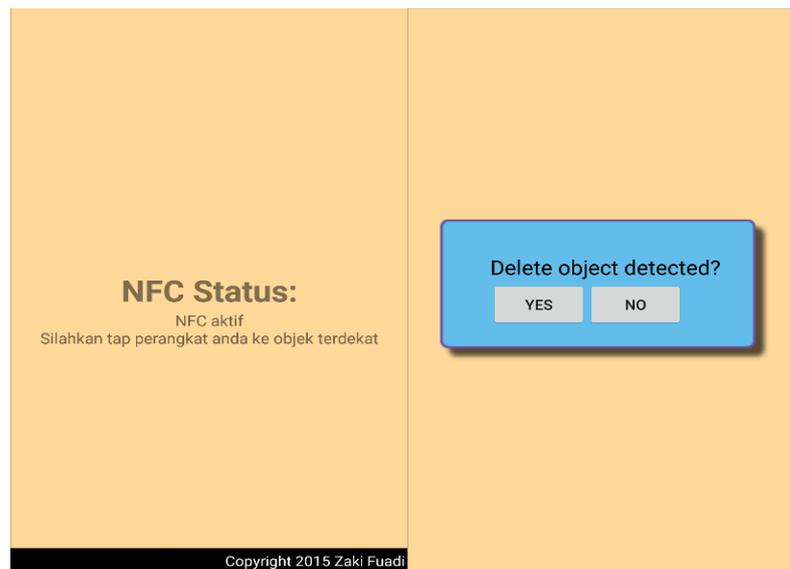
- f. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* createobjek
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* createobjek menggunakan xml *layout* dapat dilihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* createobjek

- g. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* updateobjek
Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* updateobjek menggunakan xml *layout* dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* updateobjek

- h. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* deleteobjek
 Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* deleteobjek menggunakan *xml layout* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Implementasi tampilan antarmuka *class boundary* deleteobjek

3.5. Pengujian

Pada artikel ini dilakukan pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* akan dilakukan dengan menguji kompleksitas algoritma dan *path* yang telah diimplementasikan. Pengujian *white-box* menggunakan *basis path testing* oleh McCabe untuk mengukur kompleksitas sikomatis dari fungsi yang telah dibuat. *Basis path testing* akan mengubah *flowchart* pada tahap perancangan fungsi menjadi *flowgraph* untuk mendapatkan nilai kompleksitas siklomatis dan selanjutnya akan dilakukan pengujian *path* untuk mengetahui apakah jalur akan dilewati ketika mengalami kondisi tertentu. Hasil pengujian *path* algoritma membaca UID dari *tag* pasif RFID seperti pada Tabel 1 dan hasil pengujian *path* algoritma akses data menggunakan *HTTP method* seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengujian *path* algoritma membaca UID dari *tag* pasif RFID

Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji Kasus	Keterangan
Jika UID kosong	Mengembalikan nilai UID kosong atau NULL	Nilai UID NULL	Alur terlewati
Jika terdapat UID dengan nilai byte 86, 39, 107, -31	Mengembalikan nilai UID hasil konversi byte ke dalam bentuk <i>hexadecimal</i> 56276BE1	Nilai UID 56276BE1	Alur terlewati

Tabel 4.4 Pengujian *path* algoritma akses data menggunakan HTTP *method*

Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji Kasus	Keterangan
Jika response code != 200 atau responsecode != HTTP_OK	Memasukan nilai error stream untuk digunakan	Menerima response error stream	Alur terlewati
Jika response code == 200 atau responsecode == HTTP_OK	Memasukan nilai input stream untuk digunakan	Menerima response input stream	Alur terlewati

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem yang sudah dibangun dengan menggunakan metode *white-box* seluruh kesimpulan butir uji menyatakan bahwa hasil pengujian diterima, sehingga pengujian sistem berhasil dan sistem telah lulus uji.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu telah dihasilkannya sebuah sistem yang dapat mengenali objek museum dengan memanfaatkan teknologi NFC pada *smartphone* berbasis Android, *tag* pasif RFID dan tambahan sebuah *web service* berarsitektur *RESTful* sebagai perantara data. Sistem lulus uji berdasarkan hasil pengujian *white-box* menggunakan dua kasus uji dengan hasil semua jalur independen terlewati.

Daftar Pustaka

- [1]. Sunarto, "Buku Panduan dan Lembar Kerja Kunjungan Museum Jawa Tengah Ronggowarsito", Semarang: Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, 2004.
- [2]. Adi, R.P. Akbar & M. Andriyani, R., "Sistem Informasi E-Museum sebagai Media Penyajian Informasi Benda-Benda Sejarah dan Budaya di Sumatra Selatan", Universitas Bina Darma.
- [3]. Rini, F., "Sistem Informasi Inventaris Barang Bersejarah pada Museum Perjuangan Rakyat Jambi", *Jurnal Akademika*, Vol. 5, No.1, 2012.
- [4]. Endah, O.D. Rose & A. Anggraeny, D.K., "Rancang Bangun Pemandu Virtual berbasis Mobile untuk Museum Lampung menggunakan Augmented Reality", *Jurnal Komputasi*, Vol. 2, No. 1, pp. 10-17, 2014.
- [5]. Nugraha, I.G.A. Putra & I.K.G.D. Sukarsa, I.M., "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Bali berbasis Android Studi Kasus Gedung Karangasem dan Gedung Tabanan", *Lontar Komputer*, Vol. 7, No. 2, pp. 768-778, 2016.

- [6]. Setiyarini, U., “Aplikasi Pengenalan Fosil-Fosil Purba di Museum Purbakala Sangiran berbasis Android”, Skripsi Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah surakarta, 2016.
- [7]. Prodanoff, Z.G. Jones, E.L. Chi, H. Elfayoumy And S. Cummings, C., “Survey of security challenges in NFC and RFID for e-Health applications”, *International Journal of E-Health and Medical Communications*, Vol. 7, Issue 2, April 2016.
- [8]. hattacharyya, M. Gruenwald, and W. Dusch, B., “A RFID/NFC based Programmable SOC for biomedical applications”, *SoC Design Conference (ISOCC), 2014 International*, IEEE, 2014.
- [9]. Lahtela, A. Hassinen, and M. Jylha V., “RFID and NFC in healthcare: Safety of hospitals medication care”, *Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 2008. PervasiveHealth 2008. Second International Conference on*, IEEE, 2008.
- [10]. Ya’acob, N. Goon, and M.M.M.E Noor, M.Z.H., “RFID (NFC) application employment on inventory tracking to improve security”, *2014 IEEE Symposium on Wireless Technology and Applications (ISWTA)*, IEEE, Malaysia, 2014.
- [11]. Arlow, J. & Neustadt, I.,. “UML 2 and the Unified Process, Second Edition: Practical Object-Oriented Analysis and Design. 2nd ed”, New Jersey: Pearson Education, 2005.