

# Implementasi Reader/Writer Uniform Resource Locator (URL) pada Tag NFC sebagai Penyedia Akses Informasi

Abdul Muis  
Program Studi Informatika  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
17523140@students.uui.ac.id

Yudi Prayudi  
Program Studi Informatika  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
prayudi@uui.ac.id

Fietyata Yudha  
Program Studi Informatika  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
yudha@uui.ac.id

**Abstract**—Kebutuhan terhadap informasi menjadikan *smartphone* sebagai perangkat yang harus dimiliki oleh setiap orang. Teknologi *smartphone* memudahkan penggunaannya dalam mengakses dan menyebarkan informasi. Di antara kemudahan lain yang ditawarkan teknologi *smartphone* bagi penggunaannya adalah melalui fitur berteknologi NFC. Fitur NFC memudahkan pengguna untuk berbagi data maupun informasi melalui tiga mode operasi yaitu *reader/writer*, *peer to peer*, dan *card emulation*. Ketika mengakses atau menyebarkan informasi, dan mengunduh berkas dari situs internet, di antara cara yang paling umum dilakukan pengguna *smartphone* adalah membuka web *browser* dan memasukkan alamat URL. Hal tersebut tentu tidak efisien. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi NFC dalam mengakses atau menyebarkan informasi, dan mengunduh berkas melalui operasi *reader/writer* URL pada *tag* NFC. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam mencapai tujuan penelitian yaitu tinjauan pustaka, analisis kebutuhan, perancangan, dan pemrograman NFC, serta implementasi dan pengujian. Hasil dari penelitian ialah URL berhasil disematkan (*writer*) dan diakses (*reader*) melalui *tag* NFC. Dibutuhkan waktu 15 sampai 20 detik untuk mengakses URL pada *tag* NFC. Melalui penelitian ini, *tag* NFC dapat dimanfaatkan untuk mengakses atau menyebarkan informasi, dan mengunduh berkas melalui *smartphone* yang terintegrasi teknologi NFC melalui operasi sederhana.

**Keywords**—*smartphone*, NFC, *reader/writer*, *peer to peer*, *card emulation*, URL.

## I. PENDAHULUAN

Di antara teknologi komunikasi yang cepat berkembang adalah teknologi *smartphone*. Teknologi ini memberikan berbagai kemudahan sehingga ketergantungan pengguna terhadap *smartphone* terus meningkat. Pengembangan teknologi *smartphone* terus dilakukan di antaranya dengan mengintegrasikan teknologi *Near Field Communication* (NFC) melalui fitur NFC. NFC adalah teknologi komunikasi nirkabel jarak pendek dua arah yang menggunakan sinyal 13,56 MHz dengan *bandwidth* tidak lebih dari 424 Mbps. Teknologi NFC memerlukan sentuhan dua perangkat yang kompatibel dengan NFC secara bersamaan dalam jarak beberapa sentimeter [1]. NFC mengacu pada beberapa teknologi yang menggunakan medan elektromagnetik yang memungkinkan proses transfer data antara dua perangkat perifer yang berdekatan satu sama lain melalui sentuhan sederhana [2].

Salah satu mode operasi yang ada pada teknologi NFC adalah mode operasi *reader/writer*. Mode operasi *reader/writer* memungkinkan perangkat membaca atau menulis data dari atau ke *tag* yang kompatibel dengan NFC [3]. Mode operasi *reader/writer* dapat diimplementasikan untuk mendukung kebutuhan dalam mengakses atau menyebarkan informasi, dan mengunduh berkas melalui

penyematan *Uniform Resource Locator* (URL). Dalam mengakses atau menyebarkan suatu informasi dan mengunduh berkas, cara paling umum yang dilakukan pengguna *smartphone* adalah membuka web *browser* dan mengetikkan alamat URL. Hal tersebut tentu tidak efisien. Teknologi NFC menawarkan solusi dengan operasi sederhana yaitu dengan mendekatkan atau menempelkan *smartphone* NFC ke *tag* NFC yang sebelumnya sudah disematkan alamat URL. Dengan demikian, implementasi mode operasi *reader/writer tag* NFC dapat menjadi solusi teknologi dan memberikan kemudahan pada pengguna *smartphone* yang terintegrasi teknologi NFC dalam menyebarkan atau mengakses informasi, dan mengunduh berkas dengan operasi sederhana.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Near Field Communication* (NFC)

Perusahaan Philips dan Sony memperkenalkan teknologi NFC pada akhir 2002. Sebagai alat komunikasi nirkabel teknologi NFC kemudian diadopsi oleh *Europe's ECMA International*, *The International Organization for Standardization* (ISO), dan *The International Electrotechnical Commission* (IEC) pada bulan Desember 2003. Hingga sekarang teknologi NFC diintegrasikan di berbagai jenis perangkat [1].

NFC adalah sebuah teknologi nirkabel yang menggunakan induksi medan magnet berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi NFC beroperasi pada pita frekuensi 13,56 MHz. NFC dirancang untuk bertukar data antara dua perangkat cukup dengan cara mendekatkan keduanya atau melalui sentuhan sederhana [1][2][4]. NFC mendukung transfer data dengan kecepatan 106 Kbps, 212 Kbps, dan 424 Kbps, dengan jarak transmisi 0 sampai 4 sentimeter [5][6].

NFC memiliki tiga mode operasi yaitu *reader/writer*, *peer to peer*, dan *card emulation* [1][2][3]. Setiap mode operasi memiliki fungsionalitas dan jenis pemanfaatan yang berbeda terhadap perangkat yang terintegrasi NFC. Berikut ini penjelasan singkat dari ketiga mode operasi tersebut.

#### 1. *Reader/Writer*

Mode operasi *reader/writer* memungkinkan perangkat untuk membaca atau menulis data dari atau ke *tag* yang kompatibel dengan NFC.



Gambar 1. Mode operasi *reader/writer*

## 2. Peer to Peer

Mode operasi *peer to peer* memungkinkan dua perangkat yang terintegrasi NFC untuk bertukar data pada level tautan. Mode ini memungkinkan kecepatan pertukaran data sampai 424 Kbps.



Gambar 2. Mode operasi *peer to peer*

## 3. Card Emulation

Mode *card emulation* memungkinkan perangkat bertindak sebagai emulasi kartu dan pembaca NFC eksternal membaca data yang berada pada perangkat yang terintegrasi NFC.



Gambar 3. Mode operasi *card emulation*

Pertukaran data antara *smartphone* NFC dan *tag* NFC menggunakan *NFC Data Exchange Format* (NDEF). NDEF merupakan standar spesifikasi format pertukaran data yang ditentukan oleh forum NFC berupa pesan biner yang berisi satu atau lebih *record* NDEF [7].

### B. Penelitian Sejenis

Teknologi NFC akan terus dimanfaatkan keberadaannya dengan menawarkan operasi kerja yang sederhana. Hal tersebut mengundang ketertarikan para peneliti untuk mengetahui lebih komprehensif terkait pemanfaatan teknologi NFC, di antaranya penelitian yang berkaitan dengan *tag* NFC.

Implementasi *chip* NFC sebagai sistem penyebaran informasi yang efektif dan ramah lingkungan dilakukan oleh [4]. Dalam penelitian tersebut, URL situs web departemen disematkan pada *chip* NFC sehingga dapat memudahkan para mahasiswa dalam mengakses informasi berkaitan dengan perkuliahan. Melalui sistem mahasiswa dapat menghubungi dosen pengampu mata kuliah melalui pesan atau panggilan. *Chip* NFC disematkan pada poster, kartu nama dan pada lokasi yang sudah ditentukan.

Melalui penelitiannya [7] memanfaatkan *tag* NFC pada sistem aplikasi navigasi ruangan. Ketika pengguna ingin mendatangi sebuah ruangan di suatu gedung, pengguna dapat menyentuh *tag* lokasi yang sudah dibuat, dan diletakkan pada tempat yang ditentukan. *Tag* lokasi berisi data koordinat lokasi ruangan gedung. Dengan menyentuh *tag* lokasi tersebut, sistem akan mengarahkan pengguna ke tempat tujuan yang diinginkan.

Penelitian implementasi *reader/writer tag* NFC melalui *smart poster* yang disertai *Data Encryption Standard* (DES) diteliti oleh [8]. Dalam penelitian tersebut, *smart poster* didesain untuk digunakan dalam penyebaran materi kuliah dari dosen ke mahasiswa melalui alamat URL yang disematkan pada *tag* NFC. Dari penelitian tersebut, mahasiswa dapat mengakses sekaligus mengunduh materi

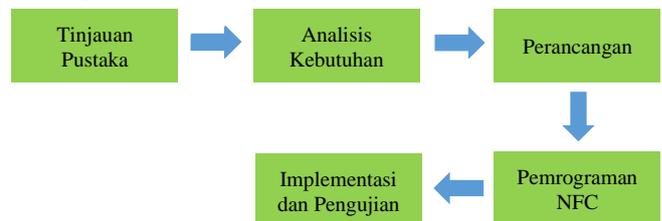
yang diberikan oleh dosen dengan menempelkan *smartphone* NFC ke *smart poster*.

Dalam penelitiannya, [9] memanfaatkan *tag* NFC sebagai media pembayaran di wahana permainan air. *Tag* NFC disematkan pada gelang karet yang tahan air. Gelang dapat digunakan oleh pengunjung wahana pada transaksi penyewaan loker, pembayaran makan dan minum di *food court*, dan penyewaan alat renang. Gelang yang dibuat dapat terhubung dengan sistem pembayaran. Pada gelang tersebut, petugas akan mengisi saldo berdasarkan ID pengunjung. Ketika terjadi transaksi, secara otomatis saldo yang ada pada gelang akan berkurang.

Penelitian ini difokuskan pada implementasi mode operasi *reader/writer URL tag* NFC yang dapat memberikan kemudahan kepada pengguna dalam menyebarkan atau mengakses informasi dan mengunduh berkas melalui URL.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini, akan diuraikan tahapan-tahapan penelitian. Tahapan-tahapan tersebut akan dijadikan panduan dalam menyelesaikan masalah yang diangkat pada penelitian. Gambar 4. menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian.



Gambar 4. Metode Penelitian

### A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk memahami dan merangkum pustaka-pustaka yang berkaitan dengan topik atau masalah yang diangkat pada penelitian. Sumber tinjauan pustaka dapat diperoleh dari penelitian sebelumnya, buku, majalah, artikel, dan sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian.

### B. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian. Adapun hasil analisis kebutuhan yang diperoleh yaitu:

1. Penelitian ini membutuhkan laptop dengan minimal RAM 4 GB. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan laptop ASUS P2430U prosesor core i3 dengan RAM 8 GB yang sudah terinstal *Android Studio* dan *Adobe XD*.
2. Penelitian ini membutuhkan minimal satu *smartphone* yang memiliki fitur NFC. Peneliti menggunakan *smartphone* SAMSUNG A51 yang sudah memiliki fitur NFC.
3. Penelitian ini membutuhkan minimal satu *tag* NFC. Dalam proses penelitian, peneliti menggunakan *tag* NFC ISO 14443-3A dengan memori 180 bytes.

### C. Perancangan

Tahap perancangan dilakukan untuk merancang tampilan aplikasi *reader/writer URL tag* NFC. Pada penelitian ini, rancangan tampilan aplikasi dibuat menggunakan *software* adobe XD.

#### D. Pemrograman NFC

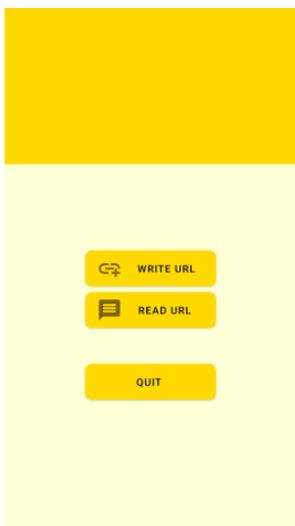
Tahap pemrograman aplikasi *reader/writer* URL tag NFC diprogram berdasarkan tampilan yang dibuat pada tahap perancangan. Proses pemrograman dilakukan pada *Android Studio* versi 4.1.

#### E. Implementasi dan Pengujian

Tahap implementasi dan pengujian dilakukan untuk menerapkan dan menguji proses *reader/writer* URL pada tag NFC melalui aplikasi yang sudah diprogram. Tahap ini dilakukan menggunakan *smartphone* yang memiliki fitur NFC dan tag NFC.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian, peneliti melanjutkan pada proses perancangan tampilan aplikasi. Dari kegiatan perancangan tersebut dihasilkan tampilan aplikasi *reader/writer* URL NFC sebagai berikut.

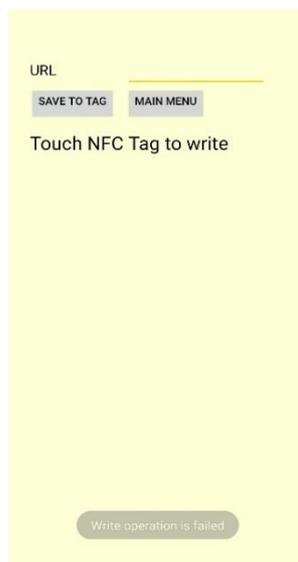
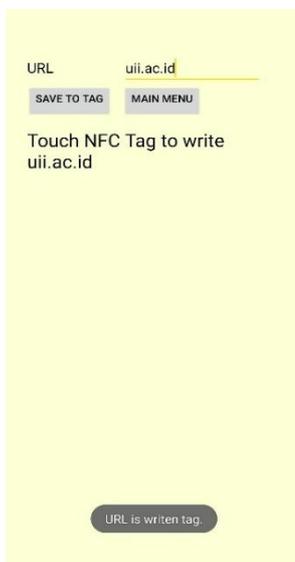


Gambar 5. Tampilan awal aplikasi



Gambar 6. Tampilan write URL

Gambar 5. merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika membuka aplikasi. Pada tampilan tersebut, pengguna dapat memilih aktivitas *read/write* URL tag NFC. Ketika pengguna memilih *write* URL, maka pengguna akan diarahkan pada tampilan Gambar 6. Selanjutnya pengguna dapat menulis URL untuk disematkan pada tag NFC.



Gambar 7. URL berhasil ditulis

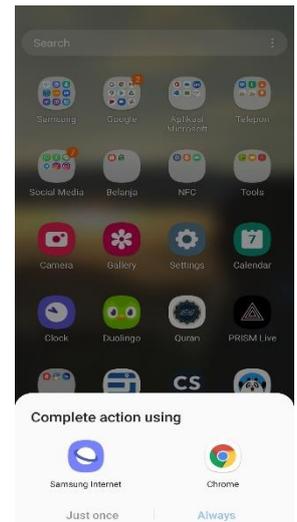
Gambar 8. URL gagal ditulis

Setelah pengguna menulis URL kemudian menekan tombol *save to tag* dan menempelkan *smartphone* pada tag maka URL berhasil ditulis pada tag seperti yang ditampilkan pada Gambar 7. Jika terjadi kegagalan penulisan pada tag, maka akan muncul pesan kegagalan seperti pada Gambar 8.

Main menu akan mengarahkan pengguna pada tampilan awal aplikasi. Jika pengguna ingin membaca atau mengakses kembali URL yang ditulis pada tag NFC, maka dapat dilakukan melalui *read* URL. Pengguna akan dihadapkan dengan tampilan seperti pada Gambar 9. Setelah URL pada tag NFC berhasil dibaca, maka pengguna dapat memilih jenis web *browser* untuk mengakses URL tersebut seperti pada Gambar 10.

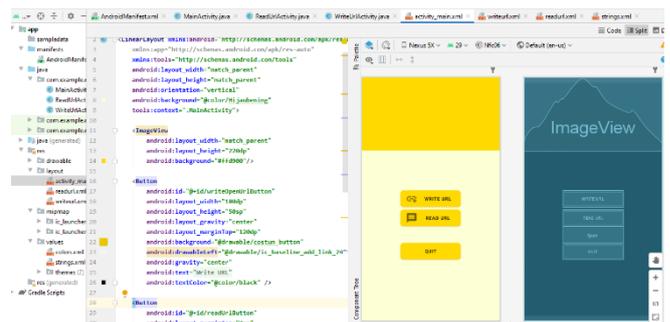


Gambar 9. Tampilan read URL

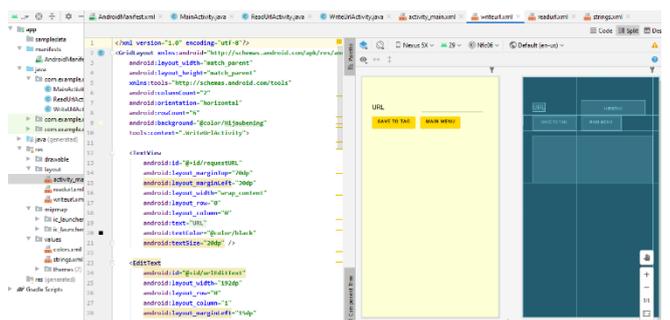


Gambar 10. Tampilan akses URL

Supaya tampilan yang dirancang dapat dioperasikan, maka dilakukan pemrograman NFC. Buku dan video tutorial menjadi referensi dalam proses pemrograman. Berikut ini merupakan beberapa tangkapan layar dari kegiatan pemrograman yang sudah dilakukan.



Gambar 11. Pemrograman tampilan awal



Gambar 12. Pemrograman tampilan *write URL*

Pemrograman diawali dengan membuat *file xml* tampilan awal, kemudian *file xml* tampilan *write URL* dan tampilan *read URL* seperti pada Gambar 11. dan Gambar 12.

Setelah *file xml* dari semua tampilan sudah dibuat langkah selanjutnya adalah membuat file kelas dan *controller* supaya *file xml* yang dirancang dapat dijalankan. Berikut ini adalah beberapa tangkapan layar dari kegiatan pemrograman yang dilakukan.

```
package com.example.nfc06;
import ...
public class MainActivity extends Activity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        this setContentView(R.layout.activity_main);
        Button writeUrlButton = (Button) this.findViewById(R.id.writeOpenUrlButton);
        writeUrlButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View view) {
                Intent myIntent = new Intent(view.getContext(), WriteUrlActivity.class);
                MainActivity.this.startActivityForResult(myIntent, requestCode: 0);
            }
        });
        Button readUrlButton = (Button) this.findViewById(R.id.readUrlButton);
        readUrlButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View view) {
                Intent myIntent = new Intent(view.getContext(), ReadUrlActivity.class);
                MainActivity.this.startActivityForResult(myIntent, requestCode: 0);
            }
        });
        Button quitButton = (Button) this.findViewById(R.id.quitButton);
        quitButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View view) { finish(); }
        });
    }
}
```

Gambar 13. Kelas *MainActivity*

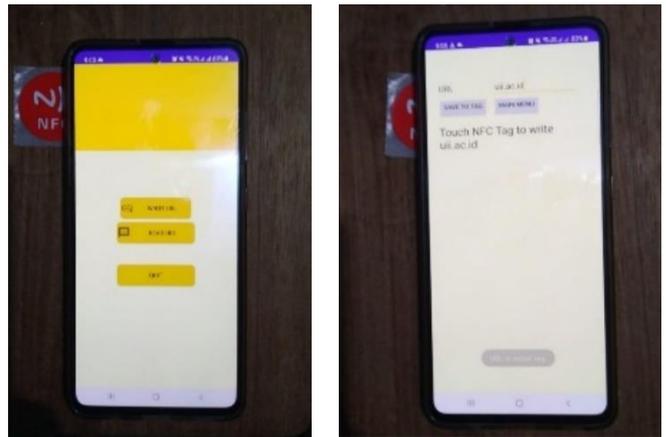
```
private boolean writeNdefMessageToTag(NdefMessage message, Tag detectedTag) {
    int size = message.toByteArray().length;
    try {
        Ndef ndef = Ndef.get(detectedTag);
        if (ndef != null) {
            ndef.connect();
            if (!ndef.isWritable()) {
                Toast.makeText(this, "Tag is read-only.", duration: 0).show();
                return false;
            } else if (ndef.getMaxSize() < size) {
                Toast.makeText(this, "The data cannot written to tag, " +
                    "Tag capacity is " + ndef.getMaxSize() +
                    " bytes, message is " + size + " bytes.", duration: 0).show();
                return false;
            } else {
                ndef.writeNdefMessage(message);
                ndef.close();
                Toast.makeText(this, "URL is written tag.", duration: 0).show();
                return true;
            }
        } else {
            NdefFormatable ndefFormat = NdefFormatable.get(detectedTag);
            if (ndefFormat != null) {
                try {
                    ndefFormat.connect();
                    ndefFormat.format(message);
                    ndefFormat.close();
                    Toast.makeText(this,
                        "The data is written to tag", duration: 0).show();
                }
            }
        }
    } catch (Exception e) {
        return false;
    }
}
```

Gambar 14. Kelas *WriteURL*

Gambar 13. merepresentasikan cara kerja tiga *button* tampilan awal. Sebagai contoh jika pengguna memilih *button write URL*, maka program akan mengarahkan pengguna pada tampilan *write URL*, begitu juga dengan *button* lainnya. Sedangkan Gambar 14. menjelaskan cara kerja program pada saat pengguna memilih aktivitas *write URL* pada *tag NFC*.

Untuk mengetahui hasil pemrograman dapat dioperasikan, maka dilakukan implementasi dan pengujian kode program

pada *smartphone* yang memiliki fitur *NFC* dan *tag NFC*. Berikut ini merupakan beberapa tangkapan layar dari kegiatan implementasi dan pengujian.



Gambar 15. Tahapan implementasi dan pengujian

Dari hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan, Tabel 1. berikut ini merupakan alamat URL yang berhasil disematkan (*writer*), dan diakses (*reader*) melalui *tag NFC* serta waktu yang diperlukan untuk mengakses kembali URL yang sudah disematkan pada *tag NFC*.

TABEL I. HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN EFISIENSI PENGGUNAAN

No	Alamat URL	Keterangan		Waktu yang Diperlukan
		URL Disematkan ( <i>Writer</i> )	URL Diakses ( <i>Reader</i> )	
1.	<a href="https://dishub.jogjaprov.go.id/trans-jogja">https://dishub.jogjaprov.go.id/trans-jogja</a>	✓	✓	15-20 detik
2.	<a href="https://www.uin.ac.id/studi/penerimaan-mahasiswa-baru/">https://www.uin.ac.id/studi/penerimaan-mahasiswa-baru/</a>	✓	✓	
3.	<a href="https://www.instagram.com/ajwadresto/?hl=id">https://www.instagram.com/ajwadresto/?hl=id</a>	✓	✓	
4.	<a href="http://www.bit.ly/FormulirSurvei">http://www.bit.ly/FormulirSurvei</a>	✓	✓	
5.	<a href="https://id.wikipedia.org/wiki/Pemrograman">https://id.wikipedia.org/wiki/Pemrograman</a>	✓	✓	
6.	<a href="https://dishub.jogjaprov.go.id/files/74/Trans-Jogja/171/Trayek-Trans-Jogja-2021.pdf">dishub.jogjaprov.go.id/files/74/Trans-Jogja/171/Trayek-Trans-Jogja-2021.pdf</a>	✓	✓	
7.	<a href="https://www.bukalapak.com/flash-deal?from=flash-deal-homepage">https://www.bukalapak.com/flash-deal?from=flash-deal-homepage</a>	✓	✓	
8.	<a href="https://informatics.uin.ac.id/2021/05/28/panduan-mata-kuliah-publikasi-ilmiah-genap-2021/">https://informatics.uin.ac.id/2021/05/28/panduan-mata-kuliah-publikasi-ilmiah-genap-2021/</a>	✓	✓	
9.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=ngi.transjogja.apppublic">https://play.google.com/store/apps/details?id=ngi.transjogja.apppublic</a>	✓	✓	
10.	<a href="https://blog.schoters.com/australia-awards-indonesia-aas-2021/">https://blog.schoters.com/australia-awards-indonesia-aas-2021/</a>	✓	✓	

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan dalam mengakses URL pada *tag* NFC adalah 15 sampai 20 detik, hal tersebut menunjukkan efisiensi dari teknologi *tag* NFC. Dengan mengaktifkan fitur NFC pada *smartphone*, dan mendekatkannya pada *tag* NFC, pengguna dapat mengakses informasi, dan mengunduh berkas melalui alamat URL yang sebelumnya sudah disematkan (*writer*) pada *tag* NFC.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian, implementasi mode operasi *reader/writer* pada *tag* NFC berhasil dilakukan. Adapun alamat URL yang disematkan (*writer*) dan diakses (*reader*) adalah alamat URL situs pemerintahan, perguruan tinggi, akun sosial media, dan *e-commerce* seperti yang tercantum pada Tabel 1 di atas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *tag* NFC dapat dimanfaatkan dalam menyebarkan atau mengakses informasi, dan mengunduh berkas melalui alamat URL. Waktu yang dibutuhkan dalam mengakses URL menunjukkan efisiensi dari teknologi *tag* NFC. Selain dapat dimanfaatkan dalam menyebarkan atau mengakses informasi, dan mengunduh berkas, melalui penelitian ini *tag* NFC diharapkan mulai dimanfaatkan pada *smart poster*, kemasan produk, layanan fasilitas publik, dan lainnya.

Diharapkan akan ada penelitian mendalam dengan tema sejenis yang dapat melengkapi kekurangan penelitian ini di antaranya ialah aplikasi yang dibuat masih sederhana, eksplorasi mode operasi NFC hanya pada operasi *reader/writer*, dan tinjauan aspek keamanan dari *tag* NFC belum dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Coskun, O. Kerem, and B. Ozdenizci, "NFC Application Development for Android," vol. 316, pp. 11–12, 2013.
- [2] A. M. Lesas and S. Miranda, *The Art and Science of NFC Programming*, vol. 3. 2017.
- [3] I. D. Sanchez, "NFC ANDROID APPLICATION DEVELOPMENT : UNITENFC," 2013.
- [4] O. Oshin, A. Owoniyi, O. Oni, and F. Idachaba, "Programming of NFC Chips: A University System Case Study," in *WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE, WCECS 2017, VOL 1*, 2017, vol. I, pp. 295–298.
- [5] N. H. Motlagh, "Near Field Communication ( NFC ) - A technical Overview Naser Hossein Motlagh NEAR FIELD COMMUNICATION ( NFC ) A TECHNICAL OVERVIEW Master ´ s thesis for the degree of Master of Science in Technology submitted for inspection , Vaasa , 28 th of May 2012 .," 2015.
- [6] S. Pampattiwar, "Literature survey on NFC, applications and controller," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–4, 2012.
- [7] B. Ozdenizci, V. Coskun, and K. Ok, "NFC Internal: An Indoor Navigation System," pp. 7571–7595, 2015, doi: 10.3390/s150407571.
- [8] R. Handayani and N. Hendrarini, "File Exchange Using NFC Smart Poster," vol. 2, no. 2, pp. 36–39, 2015.
- [9] R. A. P and E. B. Setiawan, "Pemanfaatan Near Field Communication (Nfc) Sebagai Media Pembayaran Di Pesona Nirwana Waterpark," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 51–60, 2016, doi: 10.34010/komputa.v5i1.2443.