

# Sistem Kartu Pintar Krama Bali Dengan Teknologi NFC

I Gde Putu Harry Putra Pratama<sup>a1</sup>, I Nyoman Piarsa<sup>a2</sup>, Kadek Suar Wibawa<sup>a3</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Udayana, Indonesia

e-mail: [harryputra19@gmail.com](mailto:harryputra19@gmail.com), [manpits@unud.ac.id](mailto:manpits@unud.ac.id), [suar\\_wibawa@unud.ac.id](mailto:suar_wibawa@unud.ac.id)

## Abstrak

Kartu Pintar merupakan suatu kartu yang berisikan chip untuk menyimpan suatu informasi. Teknologi kartu pintar bisa diterapkan sebagai inovasi untuk pengenalan identitas dan mengisi presensi kegiatan adat pada banjar adat di Bali. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan Sistem Kartu Pintar Krama Bali dengan Teknologi NFC berupa aplikasi mobile dan alat prototipe yang digunakan sebagai pengenalan identitas krama banjar adat dan melakukan presensi pada kegiatan adat yang ada di suatu banjar. Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Java, serta basis data MySQL, sedangkan alat prototipe dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai microcontroller-nya. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem berupa alat prototipe write/read data dan aplikasi mobile yang memiliki fitur untuk melakukan login, write data, read data, manajemen kegiatan, manajemen presensi, dan data krama.

**Kata kunci:** Kartu Pintar, Krama, Mobile, NodeMCU ESP8266, Presensi

## Abstract

Smart Card is a card that contains a chip to store information. Smart card technology can be used as an innovation for identity recognition and filling the presence of traditional activities in traditional banjar in Bali. This research was conducted to develop the Krama Bali Smart Card System with NFC Technology that is used to identify the identity of the traditional banjar krama and fill out the presence of the krama attendance for a traditional activity in the banjar. The system was developed using the PHP and Java programming languages, as well as the MySQL database, while the prototype tool was designed using the NodeMCU ESP8266 as the microcontroller. The final result of this research is a system in the form of a prototype write/read data tools and a mobile application that has features for logging in, writing data, reading data, activity management, attendance management, and krama data.

**Keywords :** Krama, Krama Attendance, Mobile, NodeMCU ESP8266, Smart Card

## 1. Pendahuluan

Teknologi informasi memiliki peranan penting di zaman serba canggih saat ini, perkembangannya yang pesat memunculkan berbagai macam produk teknologi baru. Contoh produk dari teknologi informasi yaitu *Smart Card* atau kartu pintar [1]. Kartu pintar umumnya mengimplementasikan teknologi *Radio-Frequency Identification* (RFID) dan *Near Field Communication* (NFC). Dua teknologi tersebut berfungsi untuk koneksi, transfer data, komunikasi antara perangkat elektronik dengan kartu pintar.

Penelitian yang dilakukan oleh [1] mengembangkan sistem Pilkades yang menggunakan teknologi kartu pintar sebagai kartu pemilih. Pembahasan terkait sistem yang dikembangkan memperlihatkan rancangan *flowchart* penggunaan sistem, gambaran umum sistem, *data flow diagram* dan *entity relationship diagram*. Hasil dari penelitian ini berupa sistem pemilihan kepala desa. Pemilihan dilakukan dengan menerapkan kartu pintar sebagai tanda pengenalan pemilih untuk verifikasi diri agar bisa melakukan *voting* pilihan calon kepala desa secara elektronik. Sistem pemilihan ini mampu menghemat waktu dan sumber daya pada saat penghitungan suara.

Penelitian terdahulu terkait implementasi RFID [2] membahas mengenai pengembangan penerapan teknologi RFID pada data kunjungan perpustakaan. Paparan

mengenai isi dari penelitian ini berupa *flowchart* sistem, alat yang digunakan, dan rangkaian sistem. Penelitian ini menghasilkan suatu inovasi alat yang menggunakan teknologi RFID untuk mencatat data kunjungan pada perpustakaan secara otomatis.

[3] melakukan penelitian tentang perancangan aplikasi digital untuk mencatat data tamu menggunakan Arduino Uno dan *near field communication* dengan studi kasus Humas & rekrutmen Politeknik POS Indonesia. Penelitian ini menghasilkan sistem yang terintegrasi untuk melakukan pencatatan data tamu yang berkunjung pada Politeknik Pos Indonesia. Memanfaatkan teknologi NFC pada E-KTP dan Arduino sebagai mikrokontroler untuk melakukan reading data. E-KTP berisikan identitas dari tamu, sehingga dengan hanya melakukan scan atau tap pada scanner tamu dapat mencatatkan data kunjungannya pada sistem.

Kartu pintar dapat digunakan sebagai identitas pengenalan. Inovasi ini dapat diterapkan untuk pengenalan penduduk, dalam hal ini pendataan Cacah Krama Mipil Bali. Krama merupakan sebutan kependudukan di Bali sesuai dengan peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 tahun 2019 [4]. Menghusus pada kependudukan krama Bali, implementasi kartu pintar ditujukan untuk Krama mipil. Krama mipil adalah penduduk beragama Hindu yang terdaftar dan tinggal di suatu banjar adat di desa adat [4].

Teknologi ini dapat membantu di dalam kegiatan krama Bali, seperti halnya melakukan presensi kehadiran krama pada kegiatan banjar di suatu desa adat. Suatu banjar memiliki agenda kegiatan masing-masing dimana antar satu banjar dengan banjar lainnya memiliki agenda kegiatan krama yang berbeda, kegiatan yang dimaksud seperti kegiatan nyangkep, magebagan, matektekan, ngaben, kegiatan pemuda, dan lain-lain. Teknologi kartu pintar ini dapat digunakan sebagai alat pendataan dan verifikasi identitas krama banjar di suatu desa adat.

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti, mendesain, serta merancang, sistem kartu pintar krama Bali yang dapat membantu krama Bali dalam melakukan pendataan, pengenalan identitas, serta presensi kegiatan krama Bali pada banjar di suatu desa adat Bali.

## 2. Metode Penelitian / Metode Usulan

Pengembangan Sistem Kartu Pintar Krama dengan teknologi NFC mengacu pada alur penelitian yang ditentukan di awal penelitian. Alur penelitian Sistem Kartu Pintar Krama Bali dengan teknologi NFC dapat dilihat pada Figure 1.

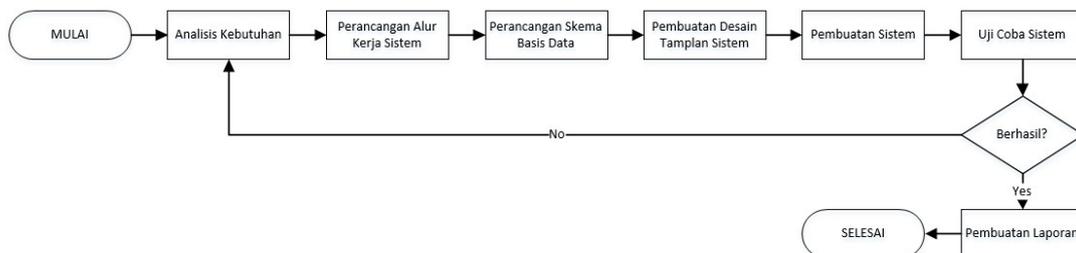


Figure 1. Alur Penelitian Sistem

Alur penelitian terdiri dari lima tahapan, diawali dengan tahap analisis kebutuhan yang dilakukan untuk melakukan pendataan kebutuhan dalam pengembangan. Kebutuhan yang dimaksud seperti kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras, dan lainnya. Kebutuhan perangkat keras untuk pembuatan alat akan dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

N	Perangkat Keras	Kegunaan
1.	2 buah ESP8266 NodeMCU	Sebagai <i>microcontroller</i> atau otak dari alat <i>write</i> kartu pintar krama.
2.	2 buah MFRC 522	Sebagai modul <i>reader</i> kartu pintar krama.
3.	5 buah NFC Card (Mifare 1K S50)	Sebagai kartu pintar krama yang dapat

No	Perangkat Keras	Kegunaan
		menyimpan data identitas krama.
4.	18 buah Kabel Jumper	Sebagai penghubung antar komponen alat <i>write/read</i> kartu pintar krama
5.	2 buah Bread Board	Sebagai tempat atau <i>base</i> untuk merakit komponen yang telah disebutkan sebelumnya.
6.	1 buah LCD 16x2 I2C	Sebagai interface menampilkan informasi pada alat <i>Read Data</i>
7.	1 buah Laptop ASUS GL503VD	Sebagai perangkat untuk melakukan pengembangan kode program sistem
8.	1 buah Xiaomi Redmi Note 8 Pro	Sebagai perangkat untuk melakukan <i>instal</i> aplikasi sistem dan <i>testing</i> aplikasi

Tahap perancangan alur kerja Sistem adalah tahapan untuk merancang bagaimana alur kerja sistem, meliputi pembuatan gambaran umum sistem untuk melihat gambaran secara garis besar dari sistem yang dapat dilihat pada Figure 2, *data flow diagram* yang menampilkan aliran data yang terjadi pada sistem yang dapat dilihat pada Figure 3. Tahap berikutnya adalah perancangan skema basis data yang berfungsi untuk mengembangkan basis data untuk menyimpan data yang akan digunakan pada sistem.

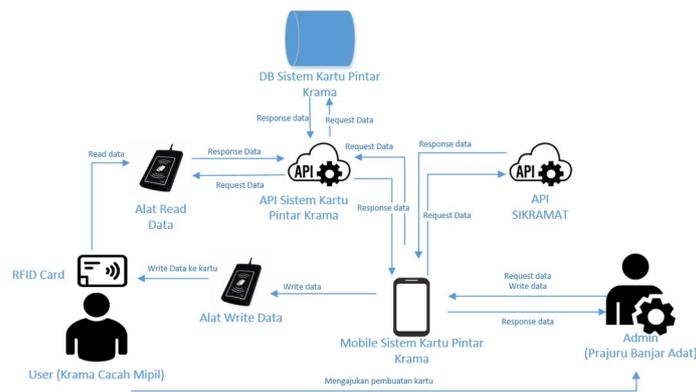


Figure 2. Gambaran Umum Sistem

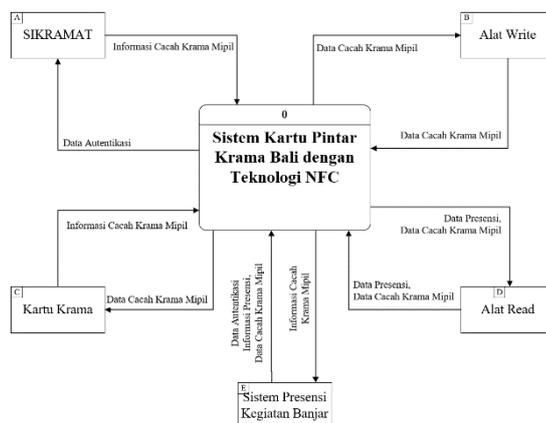


Figure 3. Diagram Konteks

Tahap berikutnya adalah pembuatan desain tampilan sistem untuk membuat rancangan dari alat *prototype* dengan mengimplementasikan teknologi Arduino berupa NodeMCU ESP8266. Alat *prototype write*, yaitu alat *write* data sebagai alat untuk melakukan *write* data Krama ke dalam kartu pintar yang dapat dilihat pada Figure 4 dan juga alat *read* data sebagai alat untuk membaca data dari kartu pintar yang dapat dilihat pada Figure 5.

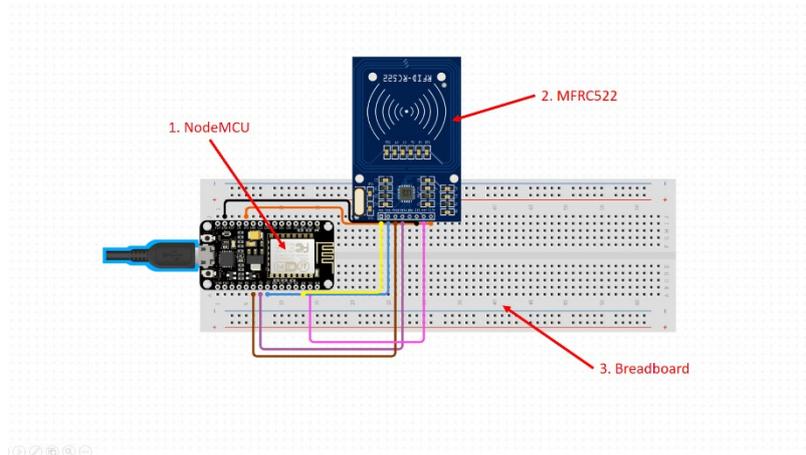


Figure 4. Skematik Alat *Write*

Figure 4 memperlihatkan skematik dari rancangan alat *prototype write* data yang berfungsi untuk melakukan *write* data ke dalam kartu pintar krama. *Wiring* dari alat *prototype write* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Wiring* Alat *Prototype Write* Data

No	NodeMCU ESP8266	MFRC522
1	3V	3V
2	D0	RST
3	D5	SCK
4	D6	MISO
5	D7	MOSI
6	D8	SDA
7	Ground	GND

Tabel 2 merupakan informasi mengenai *wiring* antara *microcontroller* NodeMCU ESP8266 dengan MFRC 522. Terlihat pada tabel terdapat tujuh buah *wiring* yang menghubungkan kedua alat tersebut.

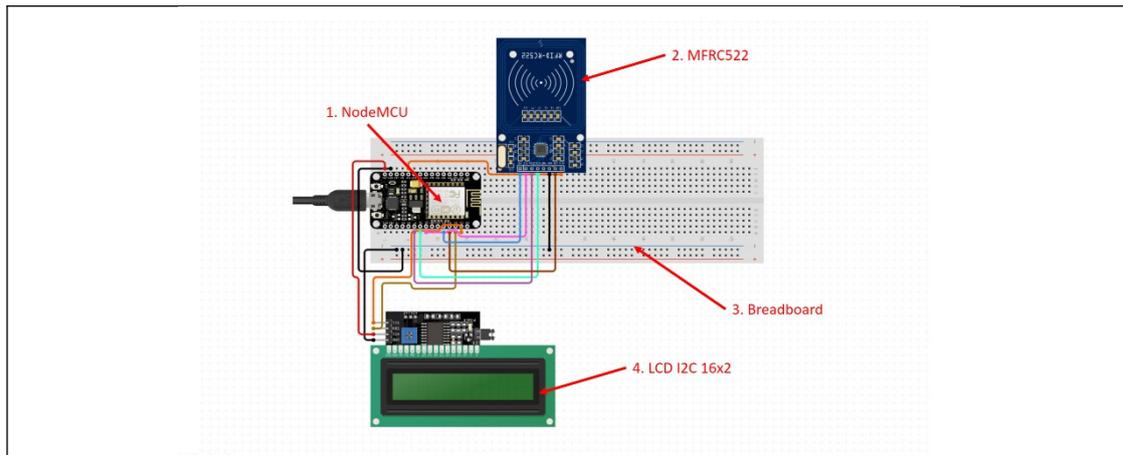


Figure 5. Skematik Alat *Read*

Figure 5 memperlihatkan skematik dari rancangan alat *prototype read* data yang berfungsi untuk melakukan *write* data ke dalam kartu pintar krama. *Wiring* dari alat *prototype read* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Wiring* Alat *Prototype Read* Data

No	NodeMCU ESP8266	MFRC522	LCD I2C
1	Vin		VCC
2	3V	3V	
3	D0	RST	
4	D5	SCK	
5	D6	MISO	
6	D7	MOSI	
7	D8	SDA	
8	D2		SDA
9	D1		SCL
10	Ground	GND	GND

Tabel 3 merupakan informasi mengenai *wiring* antara *microcontroller* NodeMCU ESP8266 dengan MFRC 522 dan LCD I2C. Alat ini sama seperti alat *write* data, akan tetapi terdapat satu alat tambahan yaitu LCD I2C. Terlihat pada tabel terdapat sepuluh buah *wiring* yang menghubungkan kedua alat tersebut.

Tahap selanjutnya merupakan pembuatan sistem yaitu berupa pengembangan kode program sesuai dengan hasil dari tahapan sebelumnya. Pengembangan kode program menggunakan *software* Android Studio untuk *mobile* android serta implementasi *application programming interface* atau API untuk interkoneksi alat *prototype write* dan alat *prototype read* ke aplikasi *mobile* android. API yang dikembangkan menggunakan *framework* laravel, yang merupakan *framework open source* PHP berbasis web gratis yang dibuat oleh Taylor Otwell dan ditujukan untuk pengembangan aplikasi web mengikuti *model-view-controller* (MVC) atau pola arsitektur [5]. Sistem juga dibuatkan basis data untuk melakukan penyimpanan data presensi dan juga data kegiatan di banjar adat. Basis data ini dikembangkan menggunakan MySQL yang merupakan *software DBMS (Database Management System)* yang open source dan powerful. MySQL membangun sistemnya berdasarkan *query processing* [6].

Uji coba Sistem merupakan tahapan untuk melakukan uji coba atau testing yang menggunakan metode *Black Box* yaitu metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software* [7], sehingga dapat ditarik kesimpulan yang berikutnya akan dimasukkan ke dalam laporan. Pembuatan laporan merupakan tahapan terakhir dalam penelitian, dimana hasil pengembangan yang telah dilakukan akan dimasukkan ke dalam laporan.

### 3. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka meliputi landasan teori atau materi-materi yang digunakan pada penelitian untuk digunakan dalam mengembangkan Sistem Kartu Pintar Krama Bali Dengan Teknologi NFC. Penjabaran mengenai tinjauan pustaka yang digunakan adalah sebagai berikut.

#### 3.1. Smart Card

*Smart Card* atau Kartu Pintar adalah suatu teknologi berupa sebuah alat yang berbentuk kartu plastik yang di dalamnya terdapat *chip*. *Chip* tersebut terdiri dari prosesor dan *memory* yang dapat menyimpan suatu data ke dalamnya dengan ukuran tertentu [1].

#### 3.2. Radio Frequency Identification

*Radio Frequency Identification* atau RFID adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio atau gelombang elektromagnetik untuk melakukan transfer data untuk melakukan identifikasi dan melacak tag pada suatu objek [8]. RFID dapat membaca data dari kartu pintar dengan cara *contactless* dan tag RFID dapat menyimpan informasi dengan kapasitas tertentu [2].

#### 3.3. Near Field Communication

*Near Field Communication* atau NFC adalah teknologi yang merupakan turunan dari RFID, untuk melakukan komunikasi data, perangkat NFC menggunakan induksi medan magnet agar memungkinkan terjadinya komunikasi antar perangkat yang mengandung NFC dalam jarak dekat [9]. Komunikasi NFC akan terjadi ketika dua perangkat yang mendukung NFC bertemu dan salah satunya menjadi inisiator atau sebagai target [10]. Teknologi NFC ini sudah banyak diimplementasikan pada ponsel pintar, dimana NFC pada ponsel pintar dapat beroperasi di dalam tiga mode berbeda, yaitu: mode *reader/writer*, mode *peer-to-peer* (P2P), dan mode *Host-based Card Emulation*. Masing-masing mode membutuhkan perangkat NFC menggunakan sebuah format data umum untuk dapat saling berkomunikasi [11].

#### 3.4. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan suatu *board* yang merupakan turunan dari teknologi Arduino. NodeMCU terdiri dari *hardware system on chip* (SoC) ESP8266-12 oleh *Espressif System* dan *firmware* dengan bahasa pemrograman scripting Lua. NodeMCU dapat diibaratkan sebagai board Arduino yang telah menggabungkan ESP8266 dengan fungsi layaknya mikrokontroler dengan kemampuan akses terhadap WiFi dan *chip* komunikasi *USB to Serial* [12].

#### 3.5. Android

Android adalah arsitektur *open source* yang mencakup Sistem Operasi, kerangka aplikasi, kernel Linux, *middleware*, dan aplikasi bersama dengan sekumpulan pustaka API untuk menulis aplikasi seluler yang dapat memberikan tampilan, nuansa, dan fungsi handset seluler [13].

#### 3.6. Black Box Testing

*Black Box Testing* merupakan salah satu metode untuk melakukan pengujian sistem ataupun aplikasi. Metode *Black Box Testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing [7].

#### 3.7. Krama Mipil

Krama merupakan sebutan kependudukan di Bali sesuai dengan peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 tahun 2019. Mengkhusus pada kependudukan krama Bali, implementasi kartu pintar ditujukan untuk Krama mipil. Krama mipil adalah penduduk beragama Hindu yang terdaftar dan tinggal di suatu banjar adat di desa adat [4]. Krama mipil pada sistem ini adalah sebagai pengguna yang memiliki kartu pintar krama dan dapat melakukan read data untuk presensi di banjar adat.

#### 3.8. Prajuru Banjar Adat

Mengacu kepada Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2019 tentang Desa Adat di Bali, Prajuru Banjar Adat merupakan pengurus dari suatu Banjar Adat yang berada

---

dibawah Desa Adat. Susunan Prajuru Banjar Adat diatur dalam Awig-awig dari setiap Desa Adat atau Banjar Adat. Namun umumnya Prajuru Banjar Adat dipimpin oleh seorang Kelihan Banjar Adat [4]. Prajuru banjar adat pada sistem ini adalah sebagai pengguna yang dapat melakukan manajemen data kegiatan dan juga manajemen presensi di banjar adat. Prajuru banjar adat juga dapat memiliki kartu krama selayaknya krama mipil lainnya.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Bagian Hasil dan Pembahasan memuat hasil yang diperoleh setelah melakukan perancangan pada sistem dan uji coba sistem. Pembahasan mengenai hasil dari rancangan sistem yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut.

##### 4.1. Implementasi Rangkaian

Hasil dari implementasi rangkaian dari alat *prototype write* dan alat *prototype read* dapat dilihat pada Figure 6 dan Figure 7, dimana masing-masing rangkaian alat tersebut sudah dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang berbentuk kubus.



Figure 6. Alat *Prototype Write*



Figure 7. Alat *Prototype Read*

##### 4.2. Antarmuka Sistem Mobile

Antarmuka sistem *mobile* merupakan hasil rancangan desain tampilan UI atau *user interface* berdasarkan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Antarmuka sistem *mobile* dapat dilihat mulai dari Figure 8 s.d. Figure 11.

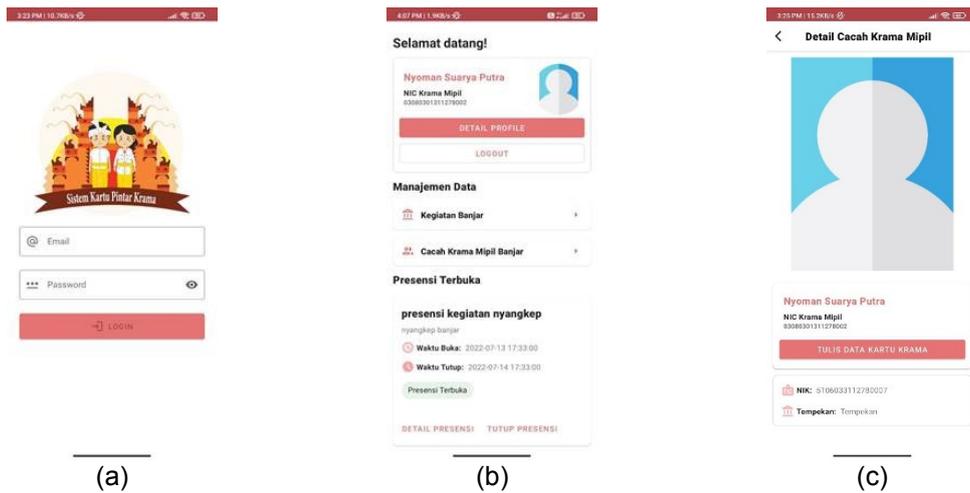


Figure 8. Tampilan Halaman Awal *Mobile*

Figure 8 merupakan tampilan antarmuka dari halaman awal *mobile*. Figure 8 (a) merupakan tampilan halaman *login* pengguna untuk melakukan *login*. Figure 8 (b) merupakan halaman beranda yang berisikan informasi mengenai profil pengguna, menu manajemen kegiatan, menu manajemen presensi, dan menu untuk melihat daftar cacah krama mipil banjar. Figure 8 (c) merupakan halaman detail profil dari pengguna aplikasi.

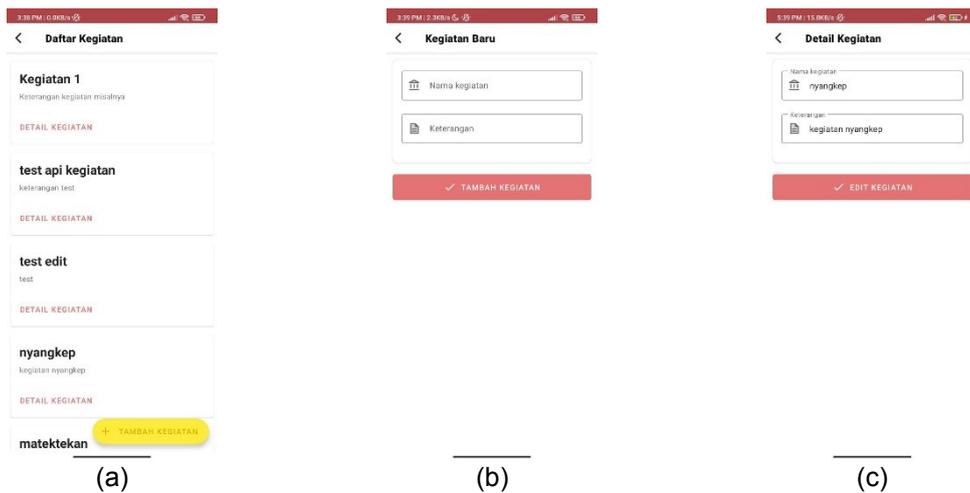


Figure 9. Tampilan Menu Manajemen Kegiatan

Figure 9 merupakan tampilan antarmuka dari halaman manajemen kegiatan. Figure 9 (a) merupakan tampilan halaman daftar kegiatan di banjar adat. Figure 9 (b) merupakan halaman untuk menambahkan kegiatan baru. Figure 9 (c) adalah tampilan dari halaman detail dan juga berfungsi untuk melakukan edit kegiatan.

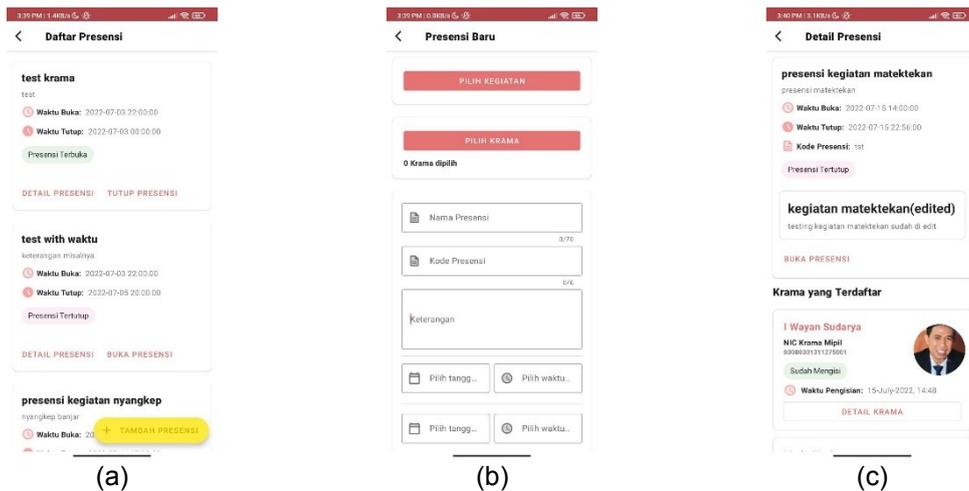


Figure 10. Tampilan Menu Manajemen Presensi

Figure 10 merupakan tampilan antarmuka dari halaman manajemen presensi. Figure 10 (a) merupakan tampilan halaman daftar presensi di banjar adat. Figure 10 (b) merupakan halaman untuk menambahkan presensi baru. Figure 10 (c) adalah tampilan dari halaman detail presensi.

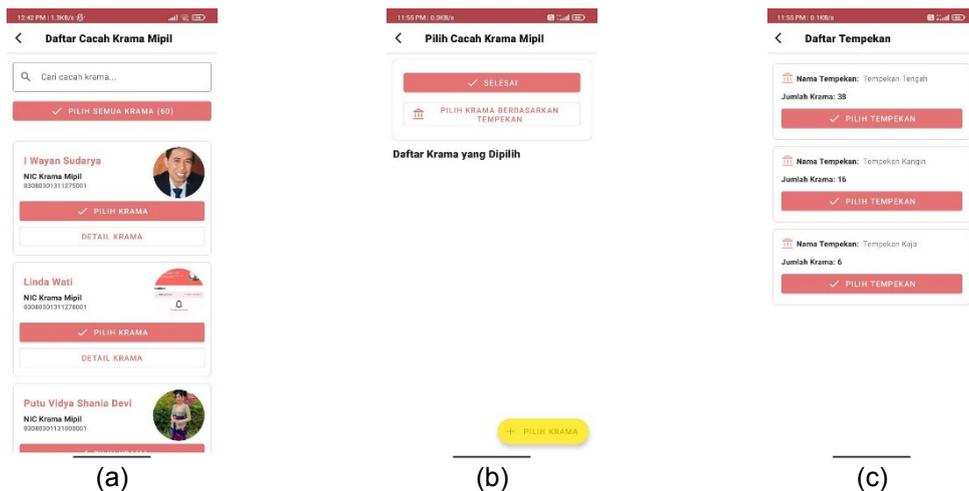


Figure 11. Tampilan Halaman Pilih Krama untuk Presensi

Figure 11 merupakan tampilan antarmuka dari halaman pilih krama untuk mendaftarkan krama mipil ke sebuah. Figure 11 (a) merupakan halaman untuk pilih cacah krama mipil, terdapat tiga cara untuk mendaftarkan krama ke sebuah presensi yaitu pilih satu persatu, pilih secara keseluruhan atau pilih berdasarkan Tempekan. Figure 11 (b) merupakan tampilan halaman pilih krama dengan cara memilih satu persatu atau bisa memilih keseluruhan krama yang terdaftar pada banjar adat tersebut. Figure 11 (c) adalah tampilan dari halaman pilih krama berdasarkan Tempekan yang ada di banjar adat.

### 4.3. Hasil Pengujian *Write* dan *Read* Data

Sistem yang dikembangkan telah melalui proses pengujian berupa pengujian *write* data dan juga pengujian *read* data. Hasil pengujian sistem berupa perhitungan waktu untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan suatu proses *write* data krama ke dalam kartu pintar dan juga proses *read* data dari kartu pintar. Pembahasan

mengenai hasil pengujian dari perhitungan waktu *write* dan *read* data dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Perhitungan Waktu Proses *Write* Data

PERCOBAAN WRITE	P1	P2	P3	P4	P5	RATA-RATA WAKTU WRITE DATA
WAKTU (S)	1.78	1.78	1.51	1.53	1.3	1.6
WAKTU (MS)	1780	1780	1510	1630	1300	1600

Tabel 4 merupakan tabel pengujian waktu rata-rata *write* data yang diperoleh dengan cara melakukan uji coba *write* data ke dalam kartu pintar krama. Data yang ditulis ke dalam kartu pintar merupakan data identitas krama mipil yaitu data nama, nomer induk kependudukan, nomer induk cacah krama, alamat, agama dan nomor telepon. Percobaan *write* data dilakukan sebanyak lima kali, sehingga diperoleh lima perhitungan waktu untuk proses *write* data. Dari kelima hasil perhitungan waktu *write* data, waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan proses *write* data adalah 1,6 *seconds* atau 1600 *milliseconds*.

Tabel 5. Perhitungan Waktu Proses *Read* Data

PERCOBAAN READ	P1	P2	P3	P4	P5	RATA-RATA WAKTU READ DATA
WAKTU (S)	1.73	1.6	1.58	1.58	1.95	1.688
WAKTU (MS)	1730	1600	1580	1580	1950	1688

Tabel 5 merupakan tabel pengujian waktu rata-rata *read* data yang diperoleh dengan cara melakukan uji coba *read* data dari kartu pintar krama. Data yang dibaca oleh alat dari kartu pintar merupakan data identitas krama mipil yaitu data nama, nomer induk kependudukan, nomer induk cacah krama, alamat, agama dan nomor telepon. Percobaan *read* data dilakukan sebanyak lima kali, sehingga diperoleh lima perhitungan waktu untuk proses *read* data. Dari kelima hasil perhitungan waktu *write* data, waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan proses *write* data adalah 1,688 *seconds* atau 1688 *milliseconds*.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem kartu pintar krama Bali dengan teknologi NFC dapat membantu pengenalan identitas krama dengan kartu pintar krama dalam presensi di kegiatan di banjar adat dan manajemen data kegiatan serta presensi yang terdapat di Banjar adat. Sistem yang telah dikembangkan sudah melalui proses uji coba sistem dengan metode *Black Box* untuk menguji fungsionalitas pada setiap fitur yang ada dan sudah melakukan uji coba perhitungan waktu untuk proses *write* dan proses *read* pada alat *prototype* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat berjalan dan juga berfungsi sebagaimana mestinya.

## Daftar Pustaka

- [1] I. P. Indra Permana, I. K. G. D. Putra, and I. G. M. A. Sasmita, "Rancang Bangun Sistem Pilkades Menggunakan Teknologi Smart Card Sebagai Kartu Pemilih," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, p. 83, 2016, doi: 10.24843/lkjiti.2016.v07.i02.p02.
- [2] R. M. Insan and R. Rizal, "Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification ( RFID ) Pada Data Kunjungan Perpustakaan," vol. 01, pp. 1–6, 2019.
- [3] R. Andarsyah and M. H. K Saputra, "Perancangan Aplikasi Digital Untuk Mencatat Data Tamu Menggunakan Arduino Uno Dan Near Field Communication (Nfc) (Studi Kasus Humas & Rekrutmen Politeknik Pos Indonesia)," *Competitive*, vol. 15, no. 1, pp. 75–85, 2020, doi: 10.36618/competitive.v15i1.685.
- [4] Pemerintah Provinsi Bali, *Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2019 Tentang Desa Adat Di Bali*, vol. 52, no. 1. Indonesia, 2019, pp. 1–5.
- [5] M. A. S. O. D. W. Firma Sahrul B, "Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis

- Web Menggunakan Framework Laravel,” *J. Transform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–4, 2017.
- [6] S. Oei and A. Ashari, “Rancang Bangun Fault Tolerance pada Sistem Database untuk Aplikasi Point Of Sale,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 5, no. 2, pp. 46–51, 2011, doi: 10.22146/ijccs.2017.
- [7] F. C. Ningrum, D. Suherman, S. Aryanti, H. A. Prasetya, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 4, p. 125, 2019, doi: 10.32493/informatika.v4i4.3782.
- [8] D. A. K. Arimbawa P, I. K. Gede Darma Putra, and I. M. Sukarsa, “Library System Using Radio Frequency Identification (RFID) and Telegram Bot API,” *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, p. 40, 2018, doi: 10.24843/lkjiti.2018.v09.i01.p05.
- [9] R. Aisuwarya *et al.*, “Implementasi Teknologi Nfc Untuk Recording Data,” pp. 74–81.
- [10] R. Fadhil and M. H. Hersyah, “Rancang Bangun Sistem Reservasi Ruangan Menggunakan Near Field Communication (NFC) Berbasis Mikrokontroler,” *JITCE (Journal Inf. Technol. Comput. Eng.)*, vol. 4, no. 02, pp. 95–104, 2020, doi: 10.25077/jitce.4.02.95-104.2020.
- [11] J. Arifin and F. R. Ahmad, “Sistem Kendali Pintu Perangkat Telekomunikasi Menggunakan Smartphone,” vol. 8275, pp. 16–23, 2020.
- [12] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, “Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu,” *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 2685–0206, 2019.
- [13] A. Singh, S. Sharma, and S. Singh, “Android Application Development using Android Studio and PHP Framework,” *Int. J. Comput. Appl. Recent Trends Futur. Prospect. Eng. Manag. Technol.*, pp. 975–8887, 2016.
-