



Rancang Bangun Sistem Penyewaan Lapangan Futsal Menggunakan *Near Field Communication* (NFC)

Riyadh Muhammad¹, Derisma²

^{1,2}. Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 30 Maret 2020

Revisi Akhir: 24 April 2020

Diterbitkan Online: 30 April 2020

KATA KUNCI

Rent, Futsal, NFC, Web

KORESPONDENSI

Phone: 085272508120

E-mail: mrriyadh103@gmail.com

A B S T R A C T

Cara menyewa lapangan futsal dilakukan dengan penyewa datang ke lapangan untuk menyewa lapangan tidak efektif, karena penyewa tidak tahu apakah jadwal yang ingin mereka sewa tersedia atau tidak. Oleh karena itu, dikembangkan aplikasi penyewaan berbasis web dan NFC. Ada tiga peran hak akses untuk masuk ke situs web, yaitu admin, penyewa dan pemain. Peran admin berfungsi untuk memantau penyewaan lapangan dan menambahkan penyewa baru ke dalam basis data. Peran penyewa dapat masuk ke website setelah mendaftar kepada admin dan mendapatkan kartu NFC sebagai identifikasi. Pemain bertujuan untuk menambah biaya sewa pada penyewaan lapangan. Peran pemain dapat mendaftar langsung di situs web. Proses sewa dilakukan oleh peran penyewa, maka peran pemain dapat menambahkan biaya sewa untuk membayar sewa lapangan sebagai syarat check-in ke lapangan. Penyewa dan pemain datang ke lapangan yang telah disewa sesuai jadwal. Penyewa melakukan check-in lapangan dengan kartu NFC dan palang pintu terbuka. Setelah sesi sewa selesai, penyewa check-out dari lapangan. Setelah dilakukan pengujian dan analisa terhadap rancang bangun sistem penyewaan lapangan futsal menggunakan NFC (near field communication) didapat hasil kualitas aplikasi sistem penyewaan lapangan futsal berbasis website sesuai ISO 9126 dari aspek functionality baik karena fungsi yang dibutuhkan sudah berfungsi dengan baik tanpa ditemui *error*. Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan konsep MVC (Model View Controller) sehingga perbaikan dan pengembangan (maintainability) menjadi mudah. Kualitas aplikasi dari aspek portability sudah baik karena aplikasi dapat berjalan pada browser yang berbeda tanpa ditemui error baik dari sistem ataupun tampilan.

1. PENDAHULUAN

Futsal adalah permainan sepak bola dengan ukuran lapangan yang lebih kecil. Aturan permainan futsal hampir sama dengan sepak bola biasa. Pada permainan futsal dimainkan oleh dua tim dengan anggota lima orang. Permainan dilakukan didalam ruangan.

Permainan futsal dilakukan dilapangan indoor. Untuk bermain setiap tim harus menyewa lapangan terlebih dahulu. Biasanya sewa lapangan dilakukan sehari sebelumnya atau bahkan satu minggu sebelumnya dikarenakan banyaknya yang menyewa lapangan. Harga penyewaan lapangan futsal bervariasi, tergantung jam nya. Harga sewa paling murah adalah di pagi hari dan paling mahal di malam hari.

Penyewaan lapangan futsal adalah sebuah usaha penyewaan yang menyediakan pelayanan jasa penyewaan lapangan futsal. Proses bisnis pada di tempat sewa lapangan futsal pada umumnya masih mengharuskan pelanggan untuk datang dalam melakukan penyewaan dan mengatur jadwal penyewaan yang diinginkan. Sehingga pelanggan tidak mengetahui jadwal yang masih kosong secara langsung [1]. Cara penyewaan dengan datang ke tempat

masih kurang efisien karena penyewa terkadang tidak mendapat jadwal yang diinginkan dan akibatnya proses penyewaan yang seperti ini terkadang membuat penyewa batal menyewa lapangan. Penyewaan yang dilakukan secara manual sering kali menghabiskan waktu karena tidak adanya informasi *realtime*. Untuk itu pencarian jadwal secara online dapat menghemat waktu dan mempermudah dalam mencari jadwal yang sesuai dengan yang diinginkan. Penyewa mula-mula mendaftarkan diri sebagai untuk mendapatkan akun dan kartu NFC. NFC (Near Field Communication) adalah sebuah teknologi terbaru dalam perpindahan data berbasis teknologi RFID (Radio Frequency Identification) yang menggunakan konektivitas tanpa kabel sehingga sangat memungkinkan komunikasi data antar perangkat elektronik dalam jarak dekat menggunakan perantara induksi medan magnet yang terdapat dalam perangkat elektronik tersebut[1]. Lalu penyewa bisa login ke website untuk mencari atau menyewa lapangan yang kosong. Lalu penyewa datang ke tempat sesuai dimana penyewa menyewa lapangan. Sesampainya dilapangan penyewa harus membawa kartu penyewa untuk sebagai identifikasi diri atau tim akan menggunakan lapangan. Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang rancang bangun sistem aplikasi penyewaan lapangan futsal berbasis web[2].

Kekurangan pada penelitian sebelumnya adalah sistem ini tidak menggunakan NFC dan sistem pembayaran di tempat dan masih menggunakan tenaga manusia saat verifikasi di lapangan. NFC berfungsi sebagai identitas penyewaan agar bisa menggunakan lapangan. Saat mendaftar penyewa akan diminta untuk mengisi saldo akun mereka. Saldo dalam akun ini yang akan terpotong secara otomatis ketika penyewa menyewa lapangan. Untuk itu penambahan NFC berguna untuk memverifikasi jadwal dan penyewa lapangan supaya jika ada yang menggunakan akun penyewa tanpa seizin dari pemilik kartu dan menyewa lapangan maka saat identifikasi di lapangan jika tidak mempunyai kartu maka tidak akan bisa menggunakan lapangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyewaan

Menurut Djamiluddin dkk (2007) penyewaan adalah persetujuan atas manfaat (barang) dengan penukar (imbalan). Di dalamnya ada tiga bentuk:

1. Pertama, yaitu yang persetujuan di dalamnya terjadi pada jasa beda-benda, seperti penyewaan rumah kendaraan dan sejenisnya.
2. Kedua, yaitu yang persetujuan di dalamnya terjadi pada jasa pekerjaan seperti penyewaan para ahli dalam berbagai bidang untuk melakukan pekerjaan tertentu. Jadi, yang disewakan adalah jasa yang diperoleh dari pekerjaan, seperti menyewa tukang nasi, tukang kayu dan sejenisnya.
3. Ketiga, yaitu persetujuan di dalamnya terjadi pada jasa orang lain seperti pembantu, buruh, dan sejenisnya [3].

2.2 NFC (Near Field Communication)

Near Field Communication (NFC) NFC adalah teknologi wireless yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan yang pendek atau dekat. Alat ini dapat dipergunakan untuk pertukaran data dengan jarak sekitar 10 cm. Teknologi NFC merupakan gabungan antara smartcard dan smartcard reader yang ditanam di dalam satu perangkat, umumnya perangkat tersebut merupakan perangkat mobile seperti telepon genggam.

2.3 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC. Corporation. Arduino Mega menggunakan ATmega 2560 [3].

2.4 Ethernet Shield

Ethernet Shield menambah kemampuan Arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. Ethernet Shield berbasiskan

chip ethernet Wiznet W5100. Ethernet library yang digunakan dalam menulis program agar Arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan Arduino Ethernet Shield. Pada Ethernet Shield terdapat sebuah slot micro-SD yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan. Onboard micro-SD card reader diakses dengan menggunakan SD library. Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (*Serial Peripheral Interface*). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card [7].

2.5 Motor Servo

Motor servo pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan controller dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0°, 90°, 180°, atau 360°. Untuk mengendalikan putaran motor servo dilakukan dengan mengirimkan pulsa control dengan frekuensi 50 Hz dengan periode 20ms dan duty cycle yang berbeda. Dimana untuk menggerakkan motor servo sebesar 90° diperlukan pulsa dengan ton duty cycle positif 1,5ms dan untuk bergerak sebesar 180° diperlukan lebar pulsa 2ms [11].

2.6 Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang beroperasi pada sistem operasi Windows, Mac OS X, atau Linux dan bersifat Open Source. Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya [8].

2.7 Website

Laravel adalah salah satu framework yang menggunakan prinsip MVC (model view, dan controller) yang digunakan untuk membangun dan mengembangkan aplikasi berbasis web yang ditulis menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Keunggulan Laravel dibandingkan dengan framework lainnya adalah Laravel menyediakan beberapa fitur canggih seperti fitur artisan (Command Line Tools), blade template, routing, eloquent relational mapping ORM), migration, seeder, dan lain-lain [9].

2.8 Database MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multi-user, dan SQL database manajemen sistem (DBMS). MySQL dan PHP merupakan sistem yang saling terintegrasi. Maksudnya adalah pembuatan database dengan menggunakan sintak PHP dapat di buat. Sedangkan input yang di masukkan melalui aplikasi web yang menggunakan script serverside seperti PHP dapat langsung dimasukkan ke database MySQL yang ada di server dan tentunya web tersebut berada di sebuah web server [10].

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

A. Kebutuhan Fungsional Sistem

<https://doi.org/10.25077/chipset.1.01.23-31.2020>

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem, yaitu :

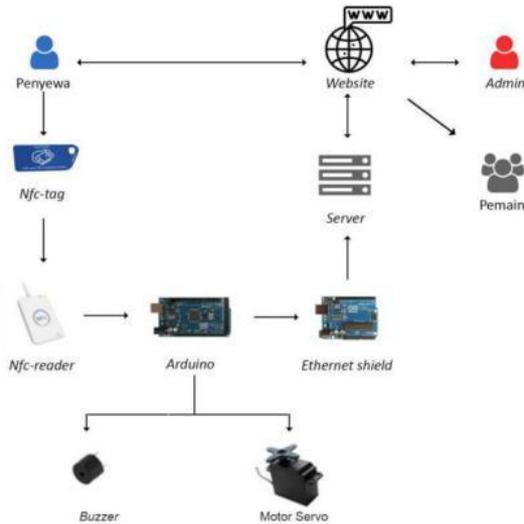
1. Sistem harus mampu membaca data dari NFC-tag.
2. Sistem harus mampu melakukan perintah untuk membuka palang pintu.
3. Sistem harus mampu melakukan pengiriman data dari arduino ke server.
4. Sistem harus mampu melakukan penyewaan lapangan futsal melalui website.
5. Sistem harus mampu mencari jadwal yang sesuai untuk penyewa.
6. Sistem harus mampu memproses pengisian saldo penyewa dan pemain melalui website dengan sistem voucher.
7. Sistem harus mampu membedakan kode voucher pengisian saldo yang sudah digunakan dan belum digunakan.
8. Sistem harus mampu memproses pembayaran oleh penyewa dan pemain dengan sistem iuran.

B. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Kebutuhan non-fungsional dari sistem penyewaan ini yaitu:

1. Sistem ini membutuhkan jaringan internet yang stabil untuk dapat beroperasi dengan optimal.
2. Sistem ini membutuhkan sumber daya listrik yang memadai untuk dapat beroperasi.

3.2 Rancangan Umum Sistem



Gambar 1. Rancangan Umum Sistem

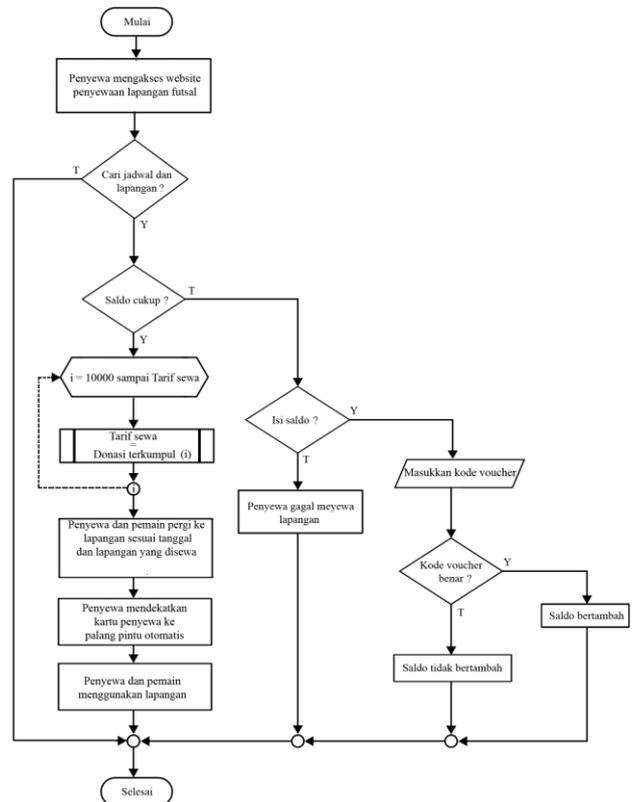
Rancangan umum sistem dimulai dengan penyewa mendaftar secara manual terlebih dahulu sebagai member kepada admin. Admin merupakan orang yang bertanggung jawab atas penyediaan lapangan. Jadi pada perancangan sistem penyewaan ini, admin bisa saja lebih dari satu dan user bisa mendaftar dimana saja. Setelah selesai mendaftar penyewa akan mendapatkan hak akses masuk sebagai penyewa ke website dan sebuah kartu identifikasi yaitu NFC-tag. Sebelum menyewa, penyewa harus mengisi saldo terlebih dahulu. Setelah mendaftar dan mengisi saldo penyewa dapat login ke website dan mencari jadwal dan lapangan yang diinginkan. Jika lapangan dan jadwal belum disewa maka penyewa dapat menyewa lapangan tersebut dengan jadwal yang diinginkan, jika jadwal sudah disewa maka penyewa

tidak dapat menyewa lapangan dengan jadwal yang diinginkan. Penyewa harus mencari lapangan lain atau mencari jadwal lain yang kosong. Setelah penyewa berhasil menyewa lapangan futsal, penyewa dan pemain harus melunasi tarif penyewaan lalu penyewa harus membawa NFC-tag ke lapangan futsal untuk verifikasi atas penyewaan. Penyewa mendekati NFC-tag ke NFC-reader yang terdapat pada palang pintu otomatis di lapangan futsal. Jika NFC-tag terbaca maka buzzer akan menyala, namun jika NFC-tag tidak terbaca maka NFC-reader akan terus menunggu dan buzzer belum akan menyala sampai NFC-tag terdeteksi. Selanjutnya arduino akan me-request data penyewa ke database yang terdapat pada server untuk mencocokkan data pemilik kartu penyewa dengan data yang tersimpan pada database dengan ethernet shield sebagai penghubung. Apabila data sesuai maka proses berhasil dan arduino akan memberi perintah pada motor servo untuk membuka palang pintu. Namun, apabila data tidak cocok / proses gagal maka arduino tidak akan memberi perintah kepada motor servo untuk membuka palang pintu.

3.3 Rancangan Proses

A. Perancangan Proses Penyewaan

Rancangan proses adalah bagaimana proses yang dilakukan sistem saat mulai beroperasi.

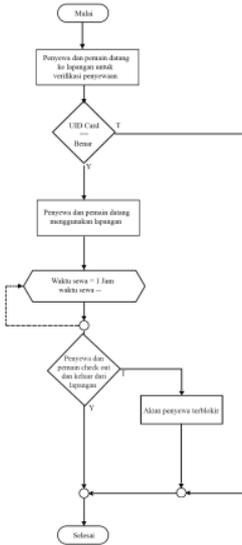


Gambar 2. Flowchart Rancangan Proses Penyewaan Keseluruhan

Alur proses penggunaan sistem sewa lapangan ini dimulai dengan penyewa harus mengakses website sistem penyewaan lapangan futsal untuk melakukan penyewaan lapangan. Pertama-tama penyewa akan mencari jadwal dan lapangan yang kosong. Jika jadwal dan lapangan belum disewa penyewa lain, maka penyewa pertama dapat menyewa lapangan tersebut dengan jadwal yang

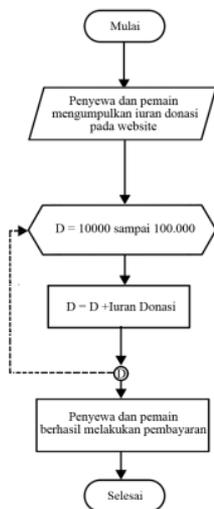
telah dipilih. Setelah menemukan jadwal yang sesuai, penyewa akan dialihkan ke halaman konfirmasi atau persetujuan atas penyewaan lapangan dengan uang muka Rp10.000. Jika saldo penyewa mencukupi penyewa telah berhasil menyewa lapangan dengan jadwal yang diinginkan. Jika saldo tidak mencukupi dari tarif sewa yang diminta maka penyewa tidak dapat menyewa lapangan. Penyewa harus mengisi saldo terlebih dahulu. Pengisian saldo dilakukan dengan sistem voucher dengan memasukkan kode unik di halaman pengisian saldo di website. Penyewa dan pemain harus melunasi tarif penyewaan sebelum datang ke lapangan futsal.

B. Perancangan Proses Check-In dan Check-Out



Gambar 3. Flowchart Rancangan Proses Check-In dan Check-Out

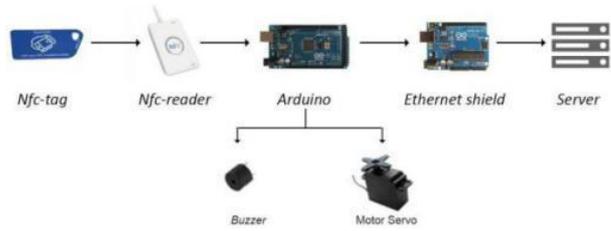
Berdasarkan flowchart pada Gambar 3.3, proses verifikasi dilakukan oleh penyewa dengan mendekatkan NFC-Tag ke reader. Jika data pada NFC-Tag cocok dengan database maka palang pintu akan terbuka dan penyewa bisa menggunakan lapangan tersebut. Sesi sewa berlangsung selama satu jam. Setelah satu jam penyewa dan pemain harus melakukan check-out dari lapangan. Dan palang pintu akan tertutup.



Gambar 4. Flowchart Rancangan Proses Pembayaran

Penyewa dan pemain melakukan pembayaran pada website dengan sistem iuran. Penyewa dan pemain harus melunasi tarif sewa sebelum menggunakan lapangan.

3.4 Perancangan Hardware



Gambar 5. Blok Diagram Perancangan Hardware

Berdasarkan Gambar 3.5, hardware yang digunakan pada sistem ini meliputi :

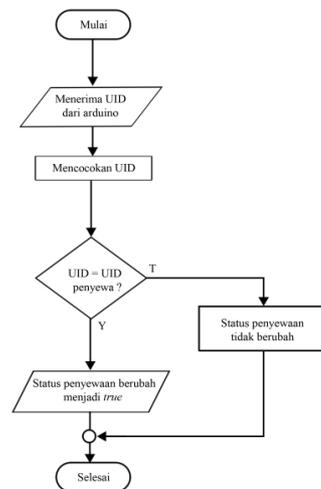
1. NFC-tag digunakan sebagai *identifier* penyewa,
2. NFC-reader berfungsi membaca UID dan data pada NFC-Tag
3. Arduino berfungsi berfungsi sebagai pengontrol keseluruhan sistem, yang berisikan intruksi dan logika program
4. Ethernet Shield berfungsi mengirim data dari arduino ke server melalui jaringan internet.
5. Server berfungsi untuk menyimpan data terkait sistem sewa lapangan futsal.
6. Motor servo untuk menggerakkan (membuka dan mengunci) *prototype* palang pintu otomatis.
7. Buzzer berfungsi sebagai indikator pembacaan NFC-tag.

3.5 Perancangan Software

Pada sistem ini akan dirancang 3 macam perangkat lunak, diantaranya :

1. Program identifikasi NFC
2. Website sistem sewa lapangan

A. Perancangan Software Identifikasi dengan NFC



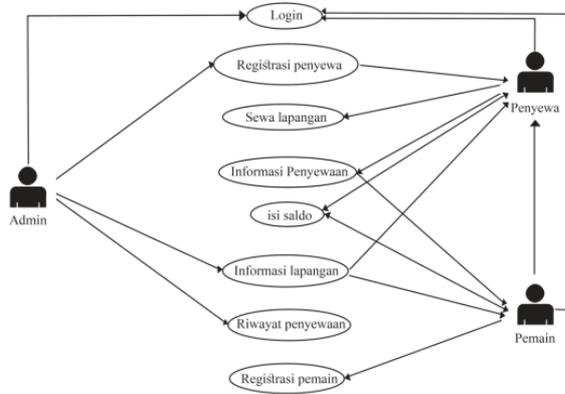
Gambar 6 Flowchart Proses Pencocokan UID pada server

Proses pencocokkan penyewa pada server dimulai dengan menerima ID penyewa dari Arduino, apabila ID penyewa telah diterima maka akan dilakukan pencocokan data antara ID yang diterima dengan ID yang tersimpan pada database, jika ID sama

<https://doi.org/10.25077/chipset.1.01.23-31.2020>

dengan ID penyewa maka dikirimkan respon benar dan informasi terkait. Jika salah respon tidak akan ditanggapi. UID penyewa yang dicocokkan didatabase berdasarkan pada tanggal dan lapangan saat menyewa.

B. Perancangan Website Penyewaan Lapangan Futsal



Gambar 7. Use Case Sistem

Tabel 1. Use case

No	Use Case	Deskripsi	Relasi
1	Login	Merupakan fitur untuk mendeteksi apakah pengguna memasukan data yang benar dan sesuai dengan database.	Admin dapat langsung melakukan login
2	Registrasi penyewa	Merupakan fitur untuk menambah penyewa baru. Admin dapat melakukan aktivasi akun penyewa ketika akun penyewa terblokir karena melanggar peraturan	Penyewaan hari ini berelasi include dengan login.
3	Sewa lapangan	Merupakan fitur untuk menyewa lapangan. Setelah menyewa pemain dan penyewa mengumpulkan iuran.	Daftar sewa berelasi include dengan login.
4	Informasi Penyewaan	Merupakan fitur untuk melihat informasi penyewaan. Informasi penyewa diterima oleh pemain ketika pemain tersebut telah menambahkan penyewa ke daftar listnya.	Daftar penyewa berelasi include dengan login.
5	Isi saldo	Merupakan fitur untuk saldo penyewa dan pemain	Tambah penyewa berelasi include dengan daftar penyewa
6	Informasi lapangan	Merupakan fitur untuk melihat informasi lapangan. Informasi dapat dilihat oleh penyewa dan pemain.	
7	Riwayat penyewaan	Merupakan fitur untuk melihat data penyewaan.	

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Implementasi sistem terbagi atas tiga yaitu perangkat keras, perangkat lunak, dan implementasi sistem secara keseluruhan.

A. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras terdiri dari beragam komponen yaitu Arduino Mega, motor servo, PN532, NFC-tag dan buzzer.



Gambar 8. Komponen Perangkat Keras Keseluruhan

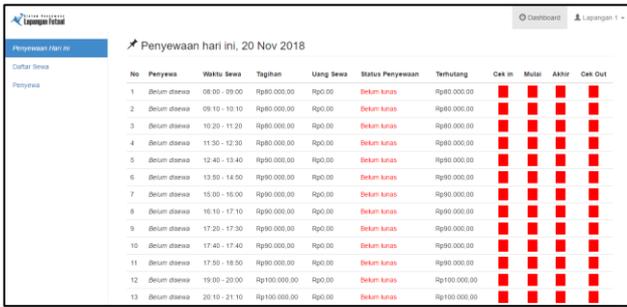
B. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada sistem penyewaan lapangan futsal, yaitu:

1. Pemrograman Mikrokontroler, pada bagian ini perangkat lunak dibangun dengan menggunakan Arduino IDE. Implementasinya terdiri dari menghubungkan perangkat keras ke jaringan, pembacaan nilai UID dari tag oleh NFC, mengirimkan data UID penyewa ke server baik saat check in dan check out.
2. Website, merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data dan informasi melalui jalur internet sehingga dapat diakses dimanapun dengan browser. Website ini dibagi atas tiga fungsi berdasarkan hak aksesnya yaitu admin, penyewa dan pemain. Pada hak akses admin terdapat beberapa halaman utama yaitu halaman penyewaan hari ini, daftar sewaan dan halaman tambah penyewa. Pada halaman penyewaan hari ini merupakan informasi yang dapat dilihat penyewa ketika masuk ke lapangan futsal. Pada halaman admin terdapat tambah penyewa baru yang hanya dapat dilakukan oleh admin Lalu pada hak akses penyewa mempunyai halaman penyewaan, pengisian saldo, halaman daftar lapangan dan daftar sewa penyewa. Halaman penyewaan digunakan untuk menyewa lapangan oleh penyewa. Pada halaman ini penyewa juga dapat mengecek jadwal dan lapangan yang tersedia sebelum melakukan penyewaan. Halaman pengisian saldo dan halaman daftar lapangan untuk menambah saldo penyewa dan melihat daftar lapangan yang diinginkan. Sedangkan pada hak akses pemain mempunyai halaman daftar sewa oleh penyewa, halaman profil penyewa, halaman pengisian saldo dan halaman daftar lapangan. Pada halamn daftar sewa, pemain harus menambahkan penyewa ke daftar list penyewa agar setiap kali penyewa melakukan penyewaan maka akan muncul penyewaan yang dilakukan oleh penyewa yang ditambahkan tadi. Pemain dapat berpartisipasi dengan melakukan pembayaran pada penyewaan tersebut. Lalu pada halaman pengisian saldo dan halaman lapangan sama dengan hak akses penyewa.

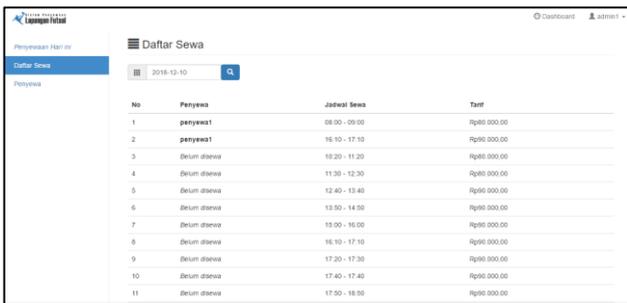
Implementasi Website

- a. Admin



Gambar 9. Implementasi Halaman Penyewaan Hari Ini

Implementasi halaman ini menampilkan informasi penyewaan pada tanggal sewa hari kejadian. Terdapat empat indikator informasi yaitu check-in, check-out, mulai dan akhir. Pada halaman tersebut juga menampilkan nama penyewa, waktu sewa dan tarif sewa yang telah terkumpul.



Gambar 10. Implementasi Halaman Daftar Sewa

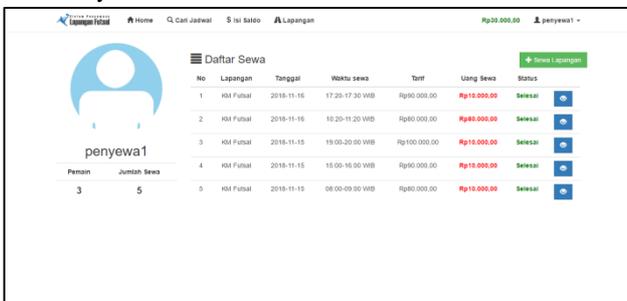
Pada halaman daftar sewa admin dapat melihat informasi penyewaan. Admin mencari berdasarkan tanggal sewa yang ingin ditampilkan data penyewaannya.



Gambar 11. Implementasi Halaman Datar Penyewa

Pada halaman ini admin dapat menambah akun penyewa dan informasi penyewa.

b. Penyewa



Gambar 12. Implementasi Halaman Profil Penyewa

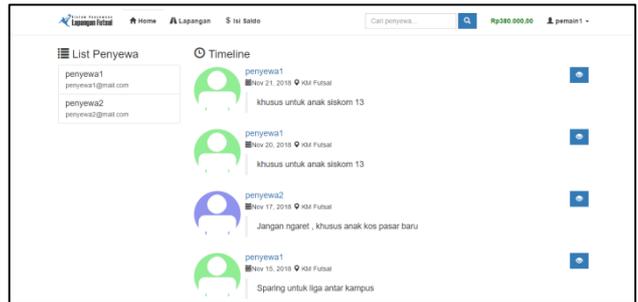
Halaman profil penyewa berisi informasi riwayat penyewaan lapangan futsal terdiri dari informasi lapangan, tarif sewa, tanggapan dan sesi sewa lapangan. Pada halaman profil penyewa, penyewa dapat melihat jumlah pemain yang telah menambahkan penyewa tersebut ke daftar list penyewa oleh pemain.



Gambar 13. Implementasi Halaman Sewa Lapangan

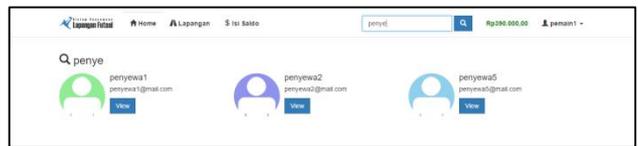
Cara penyewaan lapangan dimulai dengan penyewa memasukkan data tanggal sewa. Setelah itu lapangan yang ingin dipilih. Dan yang terakhir sesi sewa atau waktu penyewaan.

c. Pemain



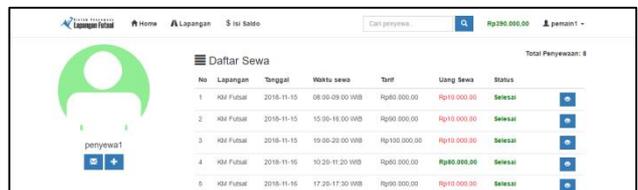
Gambar 14. Implementasi Halaman Utama Pemain

Pemain dapat menambah dan menghapus penyewa dari daftar list penyewa pada akun pemain. Setelah pemain menambahkan penyewa ke daftar list penyewa, pemain akan mendapat informasi penyewaan lapangan futsal oleh penyewa.



Gambar 15. Implementasi Halaman Cari Penyewa

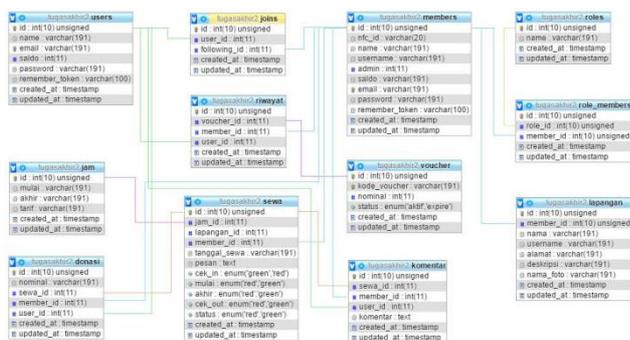
Pemain dapat mencari penyewa pada form navigasi atas. Dengan masukan nama penyewa.



Gambar 16. Implementasi Halaman Profil Penyewa

Pada profil penyewa pemain dapat melihat profil penyewa, riwayat penyewaan dan detail penyewaan lapangan. Pada halaman ini pemain dapat menambahkan atau menghapus penyewa dari daftar list penyewa pada akun pemain.

C. Implementasi Database



Gambar 17. Implementasi Database

Pada pembangunan website sistem penyewaan lapangan futsal ini menggunakan 12 tabel. Diantaranya, tabel pemain, table members, tabel jam, tabel role, tabel role_member, tabel sewa, tabel lapangan, tabel riwayat, tabel voucher, tabel komentar, tabel iuran dan tabel mengikuti penyewa.

Tabel pemain merupakan penyimpanan data untuk hak akses pemain. Tabel *members* merupakan penyimpanan data untuk hak akses penyewa dan admin. Tabel jam merupakan table yang digunakan untuk penyimpanan data jam sewa. Pada tabel ini data sudah tersedia dan tidak dapat diubah oleh admin, penyewa bahkan pemain. Tabel role merupakan penyimpanan data untuk menambah role atau tingkat hak akses pengguna. Tabel *role_member* merupakan tabel yang digunakan untuk menghubungkan dua tabel yaitu tabel member dan tabel role yang nantinya member memiliki role yang berbeda seperti penyewa dan admin. Tabel sewa merupakan table yang digunakan untuk penyimpanan penyewaan oleh penyewa. tabel lapangan merupakan tabel tempat penyimpan data lapangan yang ber-relasi dengan tabel member. tabel riwayat merupakan table penyimpanan data penambahan saldo penyewa maupu pemain. Tabel voucher tempat penyimpan kode voucher berseta nominal nya yang digunakan untuk menambah saldo penyewa dan pemain. Tabel komentar digunakan untuk memberi komentar oleh penyewa dan pemain pada detail penyewaan. Tabel ini ber-relasi dengan tabel sewa. Tabel iuran merupakan tabel yang digunakan untuk mengumpulkan iuran penyewaan dari penyewa maupun pemain. Tabel mengikuti penyewa merupakan table yang digunakan untuk pemain menyimpan atau menambah penyewa ke daftar list penyewa pada akun pemain.

4. 2 Pengujian dan Analisa

Pengujian dan analisa yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat tiga tahap, yaitu pengujian terhadap perangkat keras, perangkat lunak dan sistem secara keseluruhan.

A. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras terdiri dari pengujian pada beberapa komponen yaitu NFC, Motor servo dan Ethernet shield.

1. Pengujian NFC

Tabel 1. Data Pengujian NFC

Jarak (cm)	Pengujian
1,0	Terdeteksi
1,5	Terdeteksi
2,0	Terdeteksi
2,5	Terdeteksi
3	Terdeteksi
3.5	Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian pembacaan maksimal NFC-tag oleh NFC-reader yaitu 3cm. Ketika NFC-tag didekatkan pada jarak diatas 3cm maka NFC-reader tidak dapat membaca NFC-tag tersebut.

2. Pengujian Motor Servo

Pada motor servo dilakukan pengujian sudut untuk mengetahui berapa derajat sudut dapat membuka palang pintu dan menutup pintu.

Tabel 2. Data Pengujian Motor Servo

Percobaan ke-	Besar Sudut	Keadaan Palang Pintu
1	10°	Tidak Terbuka
2	20°	Tidak Terbuka
3	30°	Tidak Terbuka
4	40°	Tidak Terbuka
5	50°	Tidak Terbuka
6	60°	Tidak Terbuka
7	70°	Terbuka

Pada pengujian motor servo dilakukan pengujian sudut hingga palang pintu terbuka. Pada sudut 70 palang pintu dapat terbuka.

B. Pengujian Ethernet Shield

Pengujian ethernet shield bertujuan untuk menghitung waktu respon saat pengiriman data ke server dan respon yang dikirim ke arduino.

Tabel 3 Data Pengujian Ethernet Shield

Percobaan ke-	Waktu Respon (detik "s")
1	1.5
2	1.4
3	1.3
4	1.4
5	1.6

Hasil pengujian ini didapatkan waktu bervariasi dengan perbedaan yang tidak terlalu jauh.

$$Waktu\ Rata - rata = \frac{(jumlah\ waktu)}{(jumlah\ percobaan)}$$

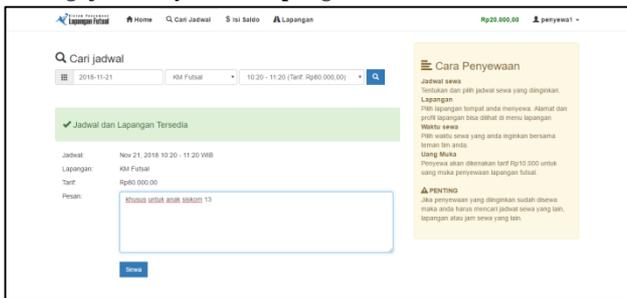
$$Waktu\ rata-rata = \frac{7.2}{5}$$

$$Waktu\ rata-rata = 1.44$$

Rata-rata waktu respon ethernet shield yang diperoleh mulai pengiriman UID ke server diterima respon balik dari server adalah sebesar 1.44 detik.

C. Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak

1. Pengujian Penyewaan Lapangan Futsal



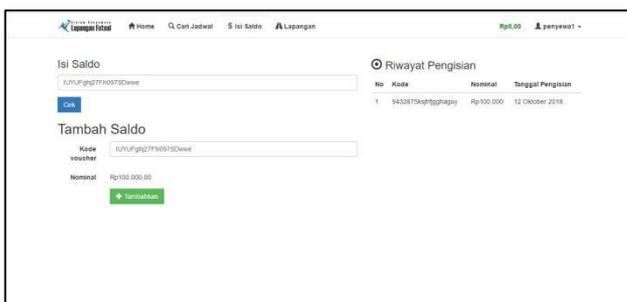
Gambar 18 Implementasi Penyewaan Lapangan Futsal Kondisi Saldo Cukup

Penyewa melakukan proses sewa lapangan dan saldo penyewa akan berkurang Rp10.000. Hasil dari pengujian ini sesuai yang diharapkan, ketika penyewa tidak memiliki saldo yang cukup maka penyewa tidak dapat melakukan proses sewa selanjutnya.



Gambar 19. Implementasi Tambah Iuran Pada Halaman Penyewa dan Pemain

Penyewa dan pemain dapat menambah iuran pada website, dengan nominal penambahan pilihan yaitu Rp5000, Rp10.000 dan Rp15.000. Hasil dari pengujian ini sesuai yang diharapkan, penyewa dan pemain tidak dapat memiliha pilihan iuran jika saldo tidak mencukupi.



Gambar 20. Implementasi Tambah Saldo Pada Halaman Penyewa dan Pemain

Penyewa dan Pemain dapat menambah saldo akun dengan memasukkan kode voucher pada pada halaman isi saldo. Hasil dari pengujian ini sesuai yang diharapkan, jika kode voucher salah atau sudah digunakan maka tidak dapat melakukan penambahan isi saldo.

Gambar 21. Implementasi Check In Penyewa Akan Menggunakan Lapangan

Ketika penyewa melakukan check-in, otomatis indikator check in pada website berubah. Indikator check-in berubah ketika penyewa mendekatkan NFC-Card nya ke NFC-reader yang terdapat pada palang pintu. Hasil dari pengujian ini sesuai yang diharapkan, ketika UID dari NFC-card tidak cocok dengan penyewa yang telah menyewa lapangan, maka indikator check-in tidak berubah dan palang pintu tetap terkunci.

Gambar 22. Implementasi Waktu Sewa Pada Saat Penyewaan Lapangan Futsal

Indikator waktu sewa mulai dan akhir berubah ketika sesi sewa telah dimulai dan berakhir. Jika penyewa menyewa lapangan antara pukul 10:00-11:00 maka pada pukul 10:00 indikator mulai akan berubah otomatis, lalu setelah sesi sewa habis pada pukul 11:00 maka indikator akhir akan berubah selanjutnya.

Gambar 23. Implementasi Check Out Penyewa Setelah Menggunakan Lapangan

Indikator check-out berubah ketika penyewa melakukan check-out lapangan baik setelah waktu sewa selesai atau sebelum waktu sewa selesai. Hasil pengujian ini sesuai yang diharapkan ketika penyewa check-out menggunakan NFC-Tag berbeda saat check-in, maka penyewa tidak bisa melakukan check-out lapangan.

2. Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan pengujian dari proses penyewaan hingga ketika menggunakan lapangan futsal. Pada pengujian kali akan dilakukan dalam tiga kondisi berbeda yaitu:

- a. Penyewaan lapangan futsal dengan kondisi semua syarat penyewaan sudah terpenuhi. Ketika penyewa melakukan check-in ke lapangan maka palang pintu akan terbuka. Lalu setelah sesi penyewaan habis penyewa keluar lapangan dan penyewa melakukan check-out menutup palang pintu.

- b. Penyewaan lapangan futsal dengan kondisi tarif sewa belum lunas. Ketika penyewa melakukan check-in ke lapangan sistem memberi respon ke palang pintu untuk tidak membuka palang.
- c. Penyewaan lapangan futsal dengan kondisi bukan sesi penyewa menggunakan lapangan. . Ketika penyewa melakukan check-in ke lapangan sistem memberi respon ke palang pintu untuk tidak membuka palang.

Technology (Diakses pada tanggal 15 juli 2018 pukul 20:47).

- [5] Chandra, Sadewa, Nurochmah Tri Yanti, 2014. *Pengenalan Near Field Communication(NFC)*. Surya Universitas.
- [6] Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Trenggalek.
- [7] USAID-SMART Lab Program. 2015. *Arduino Advance, Modul Training Arduino* Sampoerna University. Jakarta (diakses ada 19 Juli 2018, pukul 14:34 WIB).
- [8] Igoe, Tom. 2011. *Making Things Talk*. 2nd Edition, O’reilly
- [9] McCool, S. 2012. *Laravel Starter*. Birmingham UK, Packt Publishing
- [10] Haris Saputro. 2012. *Modul Pembelajaran Praktek Basis Data(MySQL)*.(diakses pada 16 Mei 2018)
- [11] Rustamaji, Tras. 2014. *DC motor Stepper Motor dan Servo*, <http://www.rustamaji.net/id/arduino/dc-motor-stepper-motor-dan-servo>.(diakses pada 11 April 2017 jam 11.05 WIB)

Tabel 4. Pengujian Keseluruhan

No	Kondisi	Username	Sesi Penyewaan	Website		palang pintu		Hasil
				Juran Terkumpul	Harga Sewa	Terbuka	Tertutup	
1	A	Penyewa1	Ya	Rp.90.000	Rp.90.000	Ya	-	Sesuai
2		Penyewa2	Ya	Rp.90.000		Ya	-	Sesuai
3		Penyewa3	Ya	Rp.90.000		Ya	-	Sesuai
4		Penyewa4	Ya	Rp.90.000		Ya	-	Sesuai
5		Penyewa5	Ya	Rp.90.000		Ya	-	Sesuai
1	B	Penyewa1	Ya	Rp.80.000	Rp.100.000	-	Ya	Sesuai
2		Penyewa2	Ya	Rp.70.000		-	Ya	Sesuai
3		Penyewa3	Ya	Rp.55.000		-	Ya	Sesuai
4		Penyewa4	Ya	Rp.75.000		-	Ya	Sesuai
5		Penyewa5	Ya	Rp.90.000		-	Ya	Sesuai
1	C	Penyewa1	Tidak	Rp.110.000	Rp.110.000	-	Ya	Sesuai
2		Penyewa2	Tidak	Rp.110.000		-	Ya	Sesuai
3		Penyewa3	Tidak	Rp.110.000		-	Ya	Sesuai
4		Penyewa4	Tidak	Rp.110.000		-	Ya	Sesuai
5		Penyewa5	Tidak	Rp.110.000		-	Ya	Sesuai

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa sistem penyewaan lapangan futsal menggunakan NFC yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa proses tata cara penyewaan berhasil dilakukan, Sistem dapat membedakan NFC-card yang terdaftar dan yang tidak, sistem dapat membuka palang pintu ketika penyewa melakukan *check-in*, pengujian aplikasi dengan metode blackbox testing dan whitebox testing didapat hasil sesuai yang diharapkan, pengujian aplikasi berdasarkan ISO 9126 dari aspek functionality baik karena fungsi yang dibutuhkan sudah berfungsi dengan baik tanpa ditemui error. Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan konsep MVC(Model View Controller) sehingga perbaikan dan pengembangan (maintainability) menjadi mudah. Kualitas aplikasi dari aspek portability sudah baik karena aplikasi dapat berjalan pada browser yang berbeda tanpa ditemui *error* baik dari sistem ataupun tampilan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jasman, Asep dan Picho. 2014. *Implementasi NFC Pada Aplikasi Layanan Informasi Benda Museum Berbasis Web*
- [2] Maimunah, Hariansyah dan Galu. 2017.*Rancang Bangun Sistem Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web*.
- [3] Chakti Koswara, Derry. 2017. *Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web*.
- [4] Nofita, Rismawati. 2018. *Sistem Absensi Dosen Menggunakan Near Field Communication (NFC)*
<https://doi.org/10.25077/chipset.1.01.23-31.2020>