

Smartphone Untuk Sistem Katalog Perpustakaan Di Era Internet Of Things

Djaja Amanda^{*1}, Djarot Hindarto², Eko Hadianto³, Andriani Sariwardani⁴, Amelia Makmur⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Pradita, Magister Teknologi Informasi, Jl. Boulevard Gading Serpong Blok O/1, Summarecon Serpong

e-mail: * djaja.amanda@gmail.com, sosbuk@gmail.com, eko.hadianto@student.pradita.ac.id, andriani.sariwardani@pradita.ac.id, amelia.makmur@student.pradita.ac.id

Abstrak

Sensor Smartphone berpotensi merevolusi sistem katalog perpustakaan di era Internet of Things (IoT). Dengan meningkatnya penggunaan Smartphone, perpustakaan dapat memanfaatkan berbagai sensor yang ada di perangkat Smartphone untuk meningkatkan efisiensi sistem katalog. Salah satu aplikasi yang mungkin adalah penggunaan lokasi perpustakaan untuk membantu pengguna dalam menemukan tempat perpustakaan. Pengguna dapat menggunakan Smartphone untuk mencari lokasi perpustakaan, dan sistem katalog perpustakaan dapat menggunakan sensor bawaan smartphone untuk memberikan petunjuk keberadaan buku. Sensor Global Position System yang digunakan dapat mencari keberadaan perpustakaan dan membuat mapping perjalanan dari rumah ke tempat perpustakaan. Dapat juga digunakan untuk melacak popularitas item tertentu dan membantu pustakawan memutuskan dimana menempatkan buku tersebut. Sensor Smartphone juga dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan di perpustakaan. Secara keseluruhan, integrasi sensor Smartphone ke dalam sistem katalog perpustakaan memiliki potensi untuk meningkatkan pelayanan pengguna dan meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan. System aplikasi perpustakaan dikembangkan menggunakan visual pemrograman menggunakan Kodular dan MySql. Saat Internet of Things terus berkembang, memungkinkan banyak perpustakaan yang mengadopsi teknologi Internet of Things untuk meningkatkan layanan.

Kata kunci — *Internet of Things, Smartphone, Sensor Global Position System, Kodular, System Perpustakaan*

Abstract

Smartphone sensors have the potential to revolutionize library catalog systems in the Internet of Things (IoT) era. With the increasing use of Smartphones, libraries can take advantage of various sensors on Smartphone devices to increase the efficiency of the catalog system. One possible application is the use of library locations to assist users in finding library locations. Users can use Smartphones to locate the library, and the library catalog system can use the smartphone's built-in sensors to provide clues to the whereabouts of books. The Global Position System sensor that is used can locate the whereabouts of the library and make a trip mapping from home to the library. It can also be used to track the popularity of certain items and help the librarian decide where to place the book. Smartphone sensors can also be used to increase security in libraries. Overall, the integration of Smartphone sensors into the library catalog system has the potential to improve user services and improve library operational efficiency. The library application system is developed using visual programming using kodular and mysql. As the Internet of Things continues to grow, it is possible for many libraries to adopt Internet of Things technology to improve services.

Keywords — *Internet of Things, Smartphones, Sensor Global Position System Sensors, Kodular, Library Systems*

1. PENDAHULUAN

Sistem katalog perpustakaan merupakan sistem aplikasi informasi [1] yang berisikan *Database*. *Database* tersebut yang berisi informasi tentang bahan-bahan yang dimiliki oleh perpustakaan. Informasi ini biasanya diatur dengan cara yang memungkinkan pengguna mencari dan menemukan item tertentu, seperti buku, majalah, skripsi, tesis dan materi lainnya. Ada dua jenis utama sistem katalog perpustakaan [2]: katalog kartu tradisional dan katalog online. Katalog kartu tradisional adalah koleksi fisik kartu yang mencantumkan judul, penulis, dan informasi lain tentang setiap item dalam koleksi perpustakaan [3]. Katalog online, juga dikenal sebagai katalog elektronik atau katalog terkomputerisasi, adalah basis data digital yang dapat diakses melalui *Internet* atau jaringan internal perpustakaan.

Sistem katalog perpustakaan memainkan peran penting dalam membantu pengguna menemukan materi yang dibutuhkan [4], [5]. Membantu pengguna dalam mencari item berdasarkan judul, penulis, subjek, dan kriteria lainnya, serta memberikan informasi tentang lokasi dan ketersediaan setiap item. Selain itu, sistem katalog perpustakaan [6], [7] sering menyertakan fitur seperti penangguhan, yang memungkinkan pengguna mengajukan permintaan untuk item yang sedang diperiksa, dan pinjaman antar perpustakaan [8], yang memungkinkan pengguna meminjam item dari perpustakaan lain. Di era internet, sistem katalog perpustakaan semakin ke arah sistem informasi berbasis online dan menawarkan kepada pengguna, dengan kemampuan untuk mencari dan mengakses bahan dari mana saja dengan koneksi *Internet*. Namun, katalog kartu tradisional masih ditemukan di beberapa perpustakaan, khususnya perpustakaan yang lebih kecil atau perpustakaan khusus.

Sensor smartphone [9] adalah perangkat yang mengukur besaran fisik dan mengubahnya menjadi sinyal digital yang dapat dibaca dan diproses oleh smartphone atau perangkat elektronik lainnya. Ada banyak jenis *Sensor* yang bisa ditemukan di *Smartphone*, antara lain:

1. Akselerometer: Mengukur akselerasi dan dapat digunakan untuk mendeteksi orientasi perangkat [9].
2. Giroskop: Mengukur kecepatan sudut dan dapat digunakan untuk mendeteksi orientasi dan pergerakan perangkat [10].
3. Kompas: Mengukur arah medan magnet Bumi dan dapat digunakan untuk menentukan arah yang dihadapi perangkat [11].
4. *Sensor* jarak: Mengukur jarak antara perangkat dan objek dan dapat digunakan untuk mematikan layar saat ponsel didekatkan ke telinga pengguna selama panggilan.
5. *Sensor* cahaya sekitar [12]: Mengukur jumlah cahaya di lingkungan sekitar dan dapat digunakan untuk menyesuaikan kecerahan layar.
6. *Sensor* sidik jari [13]: Digunakan untuk mengotentikasi pengguna dengan memindai sidik jari.
7. GPS: Menggunakan sinyal satelit untuk menentukan lokasi perangkat.

Sensor ini digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti melacak aktivitas kebugaran, menavigasi dengan peta, mengontrol fungsi perangkat, dan meningkatkan keamanan.

Sensor smartphone berpotensi merevolusi sistem katalog perpustakaan [14] di era *Internet of Things (IoT)*. Dengan meningkatnya penggunaan *Smartphone* dan perangkat seluler lainnya, perpustakaan dapat memanfaatkan berbagai sensor yang ditemukan di perangkat ini untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan meningkatkan efisiensi sistem katalog mereka. Salah satu aplikasi yang mungkin adalah penggunaan GPS dan *Sensor* jarak untuk membantu pengguna menemukan item tertentu di dalam perpustakaan. Misalnya, pengguna dapat

menggunakan *Smartphone* mereka untuk mencari buku tertentu, dan sistem katalog perpustakaan dapat menggunakan GPS untuk memberikan petunjuk arah ke rak tertentu tempat buku tersebut berada. *Sensor* jarak [15] juga dapat digunakan untuk memicu notifikasi atau peringatan saat pengguna berada di dekat item tertentu yang mereka cari, sehingga memudahkan mereka menemukan apa yang pengguna cari. Aplikasi yang dikembangkan oleh Perpustakaan hendaknya juga memproteksi dengan deteksi berupa *Malware* atau *Virus* [16], [17], [18]. Karena *Apps System* juga sangat rentan dengan serangan *Malware* ataupun *Virus*. Oleh karena itu setiap aplikasi yang dikembangkan harusnya mempunyai *Log* yang digunakan untuk menyimpan informasi dari setiap pengunjung perpustakaan. *Data logger* tersebut bisa berupa perangkat menggunakan arduino dan *Sensor Data Logger* ataupun berupa *System* aplikasi [19]. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dimana penggunaan *Sensor* pada penelitian terdahulu banyak menggunakan *Sensor* eksternal. Pada penelitian ini menggunakan *Sensor* dari *Smartphone* tanpa menggunakan *Sensor* tambahan eksternal.



Gambar 1. Penggunaan Aplikasi *Smartphone* Untuk Pencarian Buku di Perpustakaan.

Gambar 1, merupakan penggunaan aplikasi perpustakaan untuk mencari buku dengan menggunakan *Virtual Reality* dalam mencari tempat atau rak buku. Aplikasi ini sangat berguna dimana member perpustakaan tidak sampai salah arah dalam melakukan pencarian buku. Aplikasi potensial lainnya adalah penggunaan akselerometer dan giroskop untuk melacak pergerakan pelanggan perpustakaan [20] saat mereka menjelajahi rak. Ini dapat digunakan untuk membuat peta virtual perpustakaan dan membantu pustakawan memahami bagaimana pengunjung menggunakan ruang tersebut. Selain itu juga dapat digunakan untuk melacak popularitas item tertentu dan membantu pustakawan memutuskan di mana menempatkan item untuk visibilitas maksimum. *Sensor Smartphone* juga dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan di perpustakaan. Misalnya, sensor sidik jari dapat digunakan untuk mengautentikasi pengguna dan memastikan bahwa hanya pelanggan resmi yang memiliki akses ke item atau area

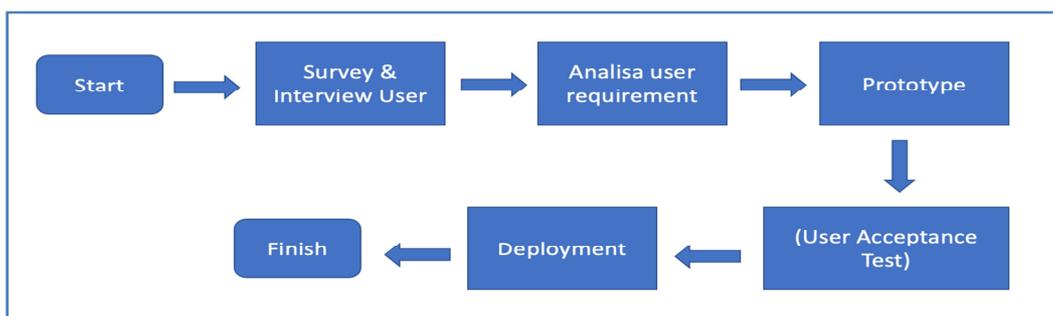
tertentu. System aplikasi perpustakaan ini dikembangkan menggunakan *Visual Programming Online* yaitu Kodular. Menggunakan *database MySql online* yaitu 000webhost. *User Interface / User Experience (UI/UX)* menggunakan Kodular. Untuk menghubungkan antara User Interface Kodular maka diperlukan *Application Programming Intreface (API)* dengan menggunakan script PHP.

Tujuan dari riset ini adalah melakukan integrasi *Sensor Smartphone* ke dalam sistem katalog perpustakaan yang memiliki potensi untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan. Saat *Internet of Things* terus berkembang, kemungkinan adalah semakin banyak perpustakaan yang mengadopsi teknologi ini untuk meningkatkan layanan perpustakaan.

Penjelasan pada riset ini terdapat beberapa pertanyaan riset terkait dengan pengembangan *Internet of Things* pada *System* Informasi katalog perpustakaan. Berikut pertanyaan yang dapat disampaikan sebagai berikut: Bagaimana mengembangkan metode untuk *Smartphone* sebagai alat bantu menggunakan GPS? (RQ1). *Sensor* apa saja yang dipakai dalam membuat *Smartphone* sebagai alat untuk *System* pencarian dengan GPS untuk tempat perpustakaan? (RQ2).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan disini dapat dilihat pada gambar 1, mengenai langkah-langkah penelitian. Langkah seperti mengumpulkan data-data yang diambil dari informasi secara tanya jawab dengan staf perpustakaan ternyata hasil wawancara, sangat membutuhkan *System* informasi untuk meningkatkan layanan perpustakaan. Dimana akan sangat mudah dalam melakukan pencarian buku yang ada didalam perpustakaan. Selain melakukan wawancara dengan staf perpustakaan, juga melakukan wawancara dengan pengunjung perpustakaan. Situasi ini menyebabkan peneliti mengangkat permasalahan sebagai masalah utama dalam menyelesaikan pencarian buku dengan memanfaatkan *Smartphone* sebagai perangkat bantu dalam mencari buku dengan cepat.



Gambar 2. Tahapan Dalam Melakukan Penelitian *IoT Smartphone* Perpustakaan.

Pada gambar 2, untuk tahap analisa dan user requirement dengan melakukan pembatasan untuk kebutuhan dari user. Tidak semua kebutuhan dapat dilakukan dengan melakukan pembuatan *Prototype* tetapi dengan melakukan analisa untuk pengembangan aplikasi perpustakaan. Setelah melakukan *Prototype* selesai maka dilanjutkan dengan tahapan testing. Proses testing jika dirasakan sudah cukup bagus, maka dilanjutkan dengan tahapan *Deployment* dan *Launching* versi 1.0. Dilanjutkan dengan *Supporting* operasional untuk mendukung dari *System* tersebut.

Langkah-langkah untuk penelitian ini dimulai dari Analisa *User Requirement*:

2.1 Analisa *User Requirement* Untuk Membuat *Prototype*.

Langkah ini merupakan langkah penting dalam melakukan pengembangan *System* perpustakaan. Tidak semua kebutuhan langsung dilakukan pengembangan *system*. Alasan lain dalam melakukan pengembangan *system* karena keterbatasan resource dan manfaat dari *System* yang akan dilakukan pengembangan. Dalam penelitian ini terdapat pembatasan dari pengembangan *system* perpustakaan. Fokusnya adalah melacak tempat perpustakaan dari tempat tinggal, menggunakan GPS yang terdapat pada *Sensor Smartphone* dan mencari buku yang terdapat pada rak tertentu.

2.1.1 Diagram *Use Case* Untuk *Smartphone* Dengan Fitur GPS

Untuk menganalisa kebutuhan pengguna atau *user requirement* adalah memahami dengan baik kebutuhan pengguna tersebut. Ini dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi tentang pengguna, melakukan wawancara atau *Survey* terhadap pengguna, dan menganalisis dokumen yang terkait dengan kebutuhan pengguna. Setelah memahami kebutuhan pengguna, melakukan identifikasi kebutuhan yang paling penting dan mengumpulkan kebutuhan tersebut ke dalam dokumen yang disebut sebagai spesifikasi kebutuhan atau *Requirement Specification*.

Langkah berikutnya menggunakan teknik-teknik seperti diagram *Use Case* dan diagram kelas untuk memvisualisasikan kebutuhan pengguna dan memahami bagaimana kebutuhan tersebut terkait satu sama lain. Dapat menggunakan tes misi atau *Mission Scenario* untuk memvalidasi bahwa kebutuhan pengguna telah dipahami dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang sebenarnya. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. *Use Case Feature GPS*

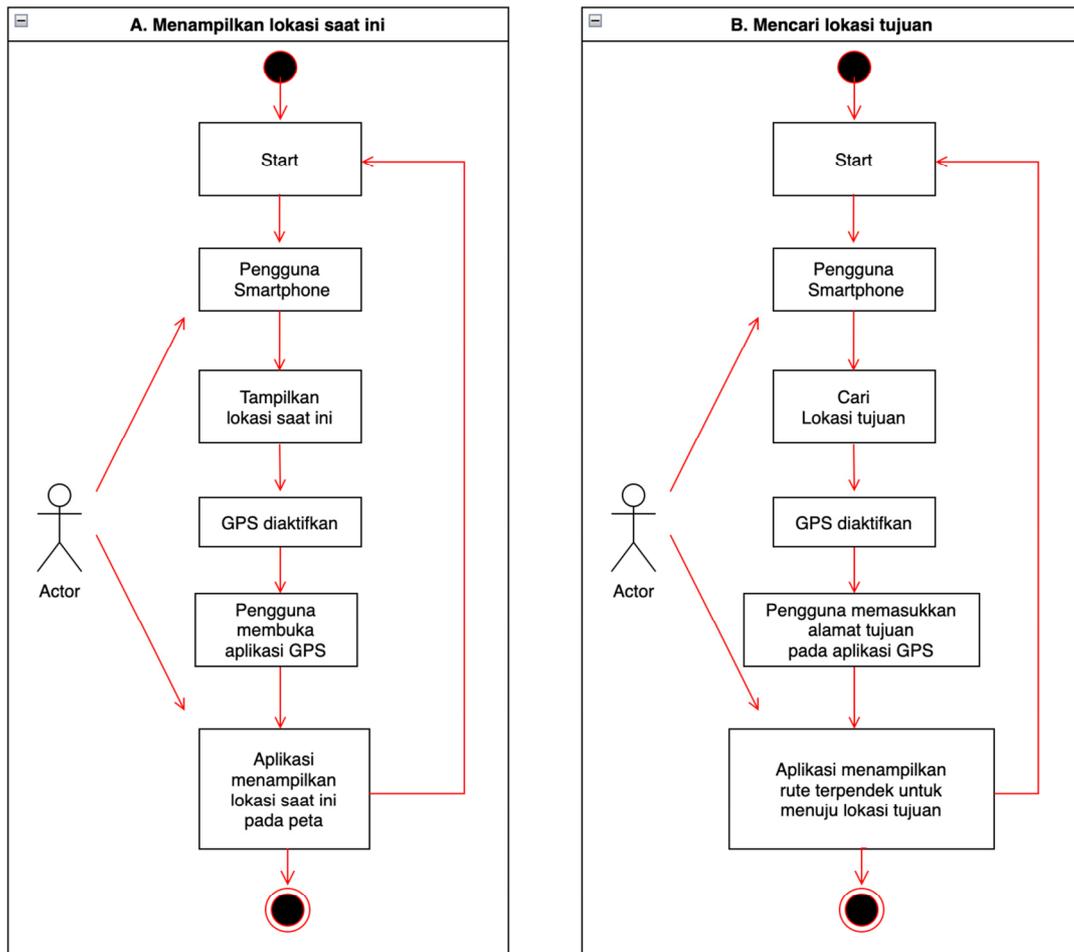
<i>Function</i>	<i>Actor</i>	<i>Use case</i>	<i>Pre Condition</i>	<i>Trigger</i>	<i>Post Condition</i>
a. Menampilkan lokasi saat ini	Pengguna <i>Smartphone</i>	Tampilkan lokasi saat ini	GPS diaktifkan	Pengguna membuka aplikasi GPS	Aplikasi menampilkan lokasi saat ini pada peta
b. Mencari lokasi tujuan	Pengguna <i>Smartphone</i>	Cari lokasi tujuan	GPS diaktifkan	Pengguna memasukkan alamat tujuan pada aplikasi GPS	Aplikasi menampilkan rute terpendek untuk menuju lokasi tujuan
c. Menyimpan lokasi favorit	Pengguna <i>Smartphone</i>	Simpan lokasi favorit	GPS diaktifkan	Pengguna menyimpan lokasi saat ini sebagai lokasi favorit	Lokasi disimpan sebagai lokasi favorit yang dapat diakses di kemudian hari
d. Menggunakan fitur navigasi	Pengguna <i>Smartphone</i>	Gunakan fitur navigasi	GPS diaktifkan, tujuan telah ditentukan	Pengguna memulai navigasi	Aplikasi memberikan arahan untuk menuju lokasi tujuan melalui rute terpendek

Untuk menganalisis kebutuhan pengguna, juga harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti batasan-batasan (*Constraints*), kebutuhan-kebutuhan yang tidak tercakup (*Non-Functional Requirements*). Kebutuhan-kebutuhan yang berkaitan dengan kualitas (*Quality Requirements*). Ini akan membantu Anda memahami kebutuhan pengguna secara keseluruhan dan mengembangkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut.

Secara umum, kebutuhan sistem perpustakaan dapat dibagi menjadi tiga kategori utama, yaitu:

- a. Kebutuhan administratif: termasuk kebutuhan untuk mengelola informasi tentang buku-buku yang tersedia di perpustakaan, meminjam buku, dan transaksi peminjaman.
- b. Kebutuhan pelayanan: termasuk kebutuhan untuk memberikan pelayanan kepada pengunjung perpustakaan, seperti mengizinkan pengunjung untuk mencari buku, mengajukan permintaan untuk buku yang tidak tersedia, dan menyediakan fasilitas kopi buku.
- c. Kebutuhan teknologi: termasuk kebutuhan untuk mengelola sistem informasi perpustakaan, termasuk sistem katalogisasi, sistem peminjaman, dan sistem pembayaran. Setiap perpustakaan mungkin memiliki kebutuhan yang berbeda-beda tergantung pada ukuran, jenis koleksi, dan tujuan perpustakaan. Namun, kebutuhan-kebutuhan tersebut merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh setiap sistem perpustakaan.

Diagram Use Case pada gambar 3, memperlihatkan untuk merancang kebutuhan user.



Gambar 3. Diagram Use Case Menampilkan Lokasi dan Mencari Lokasi Tujuan

2.2 Build Prototype.

Untuk membuat *Prototype* dengan Kodular, pertama-tama membuat akun di platform tersebut dan mengikuti panduan untuk memulai proyek baru. Setelah membuat proyek baru, masuk ke halaman utama Kodular IDE (*Integrated Development Environment*) yang terdiri dari beberapa bagian.

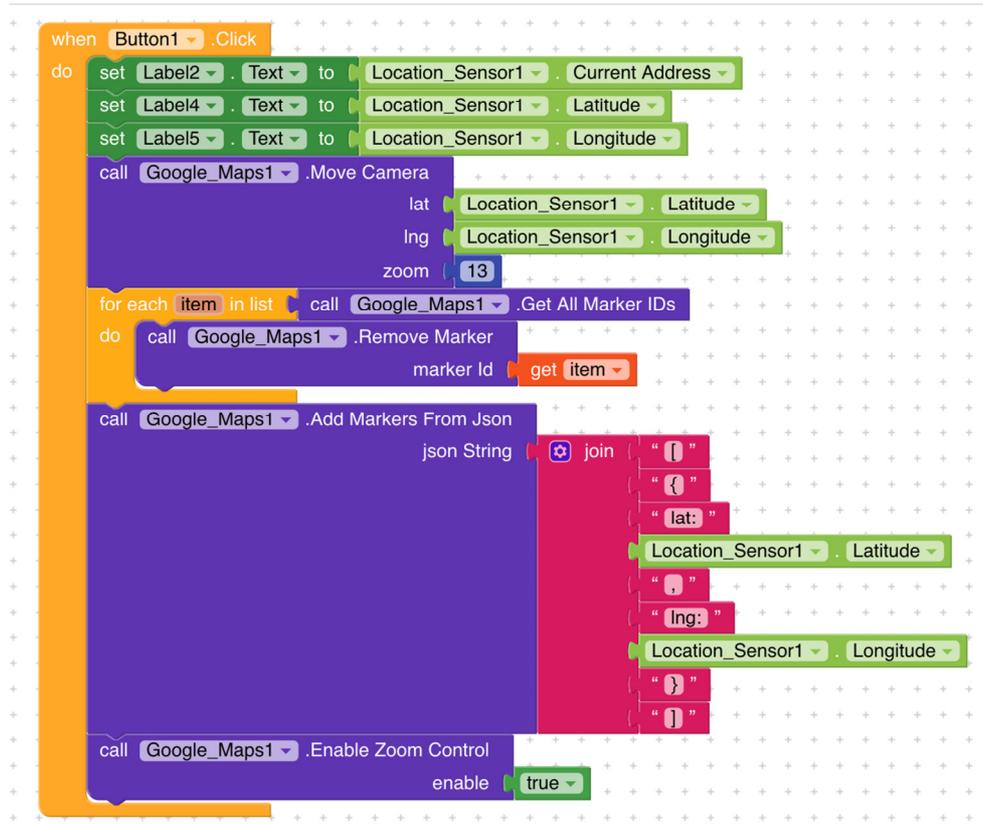
Palette: merupakan panel yang berisi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi. Komponen tersebut dapat berupa elemen-elemen *Interface* pengguna, seperti tombol, label, dan teks, atau komponen-komponen lain yang berguna untuk membangun aplikasi, seperti penyimpanan data atau koneksi *Internet*.

Viewer: merupakan panel yang menampilkan tampilan aplikasi yang sedang dibangun. Mengubah tampilan aplikasi dengan menyeret elemen-elemen *Interface* pengguna dari *Palette* ke *Viewer*.

Blocks Editor: merupakan panel yang digunakan untuk menentukan tindakan yang akan diambil oleh aplikasi ketika terjadi suatu *event*, seperti ketika tombol ditekan atau ketika aplikasi pertama kali dijalankan, dan dapat menyambungkan blok-blok kode yang tersedia di *Blocks Editor* untuk menentukan tindakan yang diinginkan.

Untuk membuat *Prototype* aplikasi, mulailah dengan menambahkan elemen-elemen *Interface* pengguna yang diinginkan ke *Viewer* menggunakan komponen-komponen yang tersedia di *Palette*. Kemudian, tentukan tindakan yang akan diambil oleh aplikasi ketika terjadi suatu *Event* dengan menyambungkan blok-blok kode di *Blocks Editor*. Gambar 4 merupakan *Script Global Positioning System (GPS) menggunakan kodular.io*. Kodular adalah perangkat lunak *online* dengan pemrograman secara *visual* atau koding blok.

Setelah selesai mengimplementasikan fitur-fitur yang diinginkan, dapat menguji aplikasi dengan menjalankannya pada emulator atau pada perangkat Android nyata. Jika aplikasi berjalan dengan baik, maka dapat dipublikasikan aplikasi dalam bentuk file APK di *Google Play Store* atau menyebarkannya secara manual ke pengguna lain. *Prototype* hanya merupakan versi awal dari aplikasi yang masih dapat diubah dan dikembangkan lebih lanjut. Jadi, sebaiknya fokus pada implementasi fitur-fitur utama saja dalam tahap ini dan kembangkan aplikasi secara bertahap.



Gambar 4. Prototype GPS Menggunakan Kodular

2.3 User Acceptance Test

User Acceptance Testing (UAT) sistem perpustakaan menggunakan *Internet of Things* (IoT) dan *Smartphone* adalah proses pengujian sistem yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memastikan bahwa sistem tersebut memenuhi kebutuhan mereka dan dapat digunakan dengan efektif melalui *Smartphone*. Dalam konteks perpustakaan, sistem IoT dapat digunakan untuk mengintegrasikan perpustakaan dengan *Smartphone* pengguna, seperti mengizinkan peminjaman buku melalui aplikasi, mengecek ketersediaan buku, dan memonitor peminjaman buku yang sedang berlangsung. UAT akan memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi dengan baik dan dapat digunakan oleh staf perpustakaan dan pengunjung dengan mudah melalui *Smartphone*.

Langkah-langkah *User Acceptance Testing* (UAT) sistem perpustakaan dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT) dan *smartphone* adalah sebagai berikut:

1. Persiapan: Membuat dokumen UAT yang menjelaskan tujuan, *Scope*, dan persyaratan sistem yang akan diuji.
2. Identifikasi Pengguna Akhir: Menentukan pengguna akhir yang akan melakukan pengujian, seperti staf perpustakaan dan pengunjung perpustakaan.
3. Pengerjaan UAT: Melakukan pengujian sistem dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, seperti kemampuan mengizinkan peminjaman buku melalui aplikasi, mengecek ketersediaan buku, dan memonitor peminjaman buku yang sedang berlangsung.
4. Laporan UAT: Membuat laporan hasil pengujian yang mencakup hasil pengujian, masalah yang ditemukan, dan rekomendasi perbaikan.
5. Perbaikan dan Revisi: Memperbaiki masalah yang ditemukan selama pengujian dan melakukan pengujian ulang jika diperlukan.

6. Implementasi: Melakukan implementasi sistem yang telah diuji dan disetujui oleh pengguna akhir.
7. Pelatihan: Memberikan pelatihan kepada staf perpustakaan dan pengunjung perpustakaan untuk menggunakan sistem yang baru.

2.4 Deployment

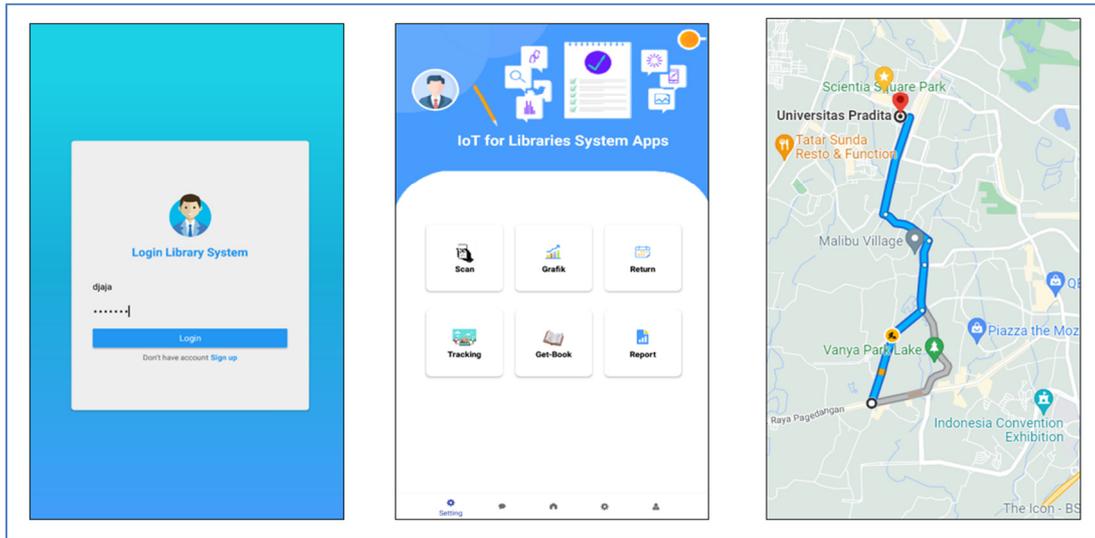
Deployment sistem perpustakaan menggunakan Kodular dan MySQL dapat dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Persiapan: Pastikan bahwa komputer yang digunakan memenuhi persyaratan sistem yang dibutuhkan untuk menjalankan Kodular dan MySQL.
2. Konfigurasi MySQL: Konfigurasi MySQL dengan menentukan *Username* dan *Password* yang akan digunakan untuk mengakses basis data.
3. Pengembangan Aplikasi: *System* aplikasi perpustakaan menggunakan Kodular dan koneksikan dengan basis data MySQL.
4. *Deployment*: Publikasikan aplikasi perpustakaan ke hosting atau server yang sesuai dan pastikan bahwa semua komponen yang diperlukan dapat diakses dengan benar.
5. Dokumentasi: Buat dokumentasi *deployment* yang menjelaskan setiap tahapan yang dilakukan, termasuk konfigurasi, instalasi, dan pengujian.
6. *Maintenance*: Pastikan untuk melakukan *maintenance* secara rutin untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan menangani masalah yang mungkin muncul selama operasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari rancangan *Prototype* untuk *Global Positioning System* (GPS) adalah sebuah sistem yang mampu menentukan posisi geografis suatu objek atau individu dengan akurasi yang ditentukan. Sistem ini akan terdiri dari beberapa komponen utama, seperti:

1. *GPS Receiver*: Komponen ini menggunakan *Smartphone* untuk menerima sinyal dari satelit GPS dan mengkonversi sinyal tersebut menjadi informasi posisi.
2. *Microcontroller*: Komponen ini menggunakan perangkat *Smartphone* untuk mengolah data posisi yang diterima dari *GPS Receiver* dan mengatur interaksi dengan komponen lainnya dalam sistem.
3. Perangkat Lunak menggunakan Kodular untuk mengontrol *Smartphone* dan menampilkan informasi posisi dalam bentuk yang mudah dibaca oleh pengguna.
4. Antena GPS: sudah ada di *Smartphone* untuk menangkap sinyal dari satelit GPS
5. *Display*: menggunakan *Smartphone* untuk menampilkan informasi posisi yang telah diolah oleh *Microcontroller*, seperti koordinat latitude dan longitude, atau informasi lokasi yang lebih rinci.



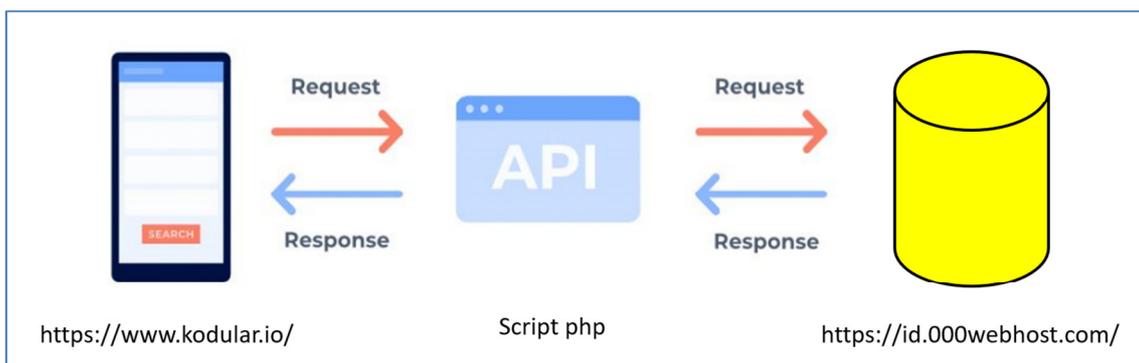
Gambar 5, *Prototype* Lokasi Perpustakaan dari Percobaan Menggunakan *Smartphone*

Secara umum, hasil dari rancangan *Prototype* GPS ini adalah sebuah sistem yang dapat memberikan informasi posisi geografis yang akurat dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti navigasi, pelacakan, dan survei. Pada gambar 5, merupakan hasil *Output* dari pembuatan *Prototype System* Perpustakaan. *Prototype system* tersebut menggunakan pemrograman *Visual* yang dengan cepat menghasilkan *Prototype User Interface*.

PEMBAHASAN

Bagaimana mengembangkan metode untuk *Smartphone* sebagai alat bantu menggunakan GPS? (Riset *Question* 1).

Pengembangan *prototype* ini menggunakan Kodular dan MySQL yang ada pada *Website Free* yaitu 00webhost. Secara gambar 6, dapat dijelaskan mengenai ilustrasi antara Kodular sebagai *Ui/UX* atau *Graphic User Interface*, *Application Programming Interface* (API) dan MySQL sebagai database penyimpanan. Penjelasan mengenai *User Interface*, *Application Programming Interface* dan *Database* MySQL dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur Perancangan *System* Perpustakaan Dengan *Sensor Smartphone*

Sensor apa yang dipakai dalam membuat *Smartphone* sebagai alat untuk *System* pencarian dengan GPS untuk tempat perpustakaan? (Riset *Question* 2)

Beberapa *Sensor* yang dapat digunakan dalam membuat *Smartphone* sebagai alat untuk sistem pencarian dengan GPS untuk tempat perpustakaan adalah:

1. *GPS Receiver: Sensor* ini digunakan untuk menerima sinyal dari satelit GPS dan menentukan posisi geografis *Smartphone*.
2. *Accelerometer: Sensor* ini digunakan untuk mendeteksi perubahan posisi *smartphone*, seperti saat digerakkan atau digoyang.
3. *Magnetometer: Sensor* ini digunakan untuk mendeteksi arah utara magnetik, yang berguna untuk navigasi dan orientasi.
4. *Gyroscope: Sensor* ini digunakan untuk mendeteksi perubahan orientasi *Smartphone*, seperti saat digerakkan atau digoyang.
5. Kamera: *Sensor* ini digunakan untuk mengambil gambar atau video dari lingkungan sekitar dan digunakan dalam aplikasi realitas terpencil.
6. *Microphone: Sensor* ini digunakan untuk merekam suara dan digunakan dalam aplikasi pemindaian suara.
7. *NFC: Sensor* ini digunakan untuk mentransfer data dengan perangkat lain yang dekat dengan *smartphone*.
8. *Barometer: Sensor* ini digunakan untuk mengukur tekanan udara yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian.
9. *Light Sensor: Sensor* ini digunakan untuk mendeteksi tingkat cahaya lingkungan yang digunakan untuk menyesuaikan kecerahan layar.

Penggunaan semua *Sensor* tersebut dalam *Smartphone* akan membuat sistem pencarian tempat perpustakaan menjadi lebih akurat dan mudah digunakan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari sistem perpustakaan berbasis *Sensor Smartphone* bahwa dengan menggunakan *Sensor* yang tersedia pada *Smartphone*, sistem perpustakaan dapat dioptimalkan dan dibuat lebih mudah digunakan bagi staf perpustakaan dan pengunjung. Sistem perpustakaan berbasis *sensor Smartphone* dapat membuat proses pengelolaan perpustakaan menjadi lebih efisien dan memudahkan pengguna untuk menemukan informasi yang dibutuhkan. Ini juga dapat meningkatkan pelayanan pengguna dan meningkatkan kualitas layanan perpustakaan.

5. SARAN

Sensor seperti *GPS, Accelerometer, Magnetometer, Gyroscope, Kamera, Microphone, NFC, Barometer, Light sensor* dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi dalam menentukan posisi geografis perpustakaan dan mempermudah proses navigasi menuju lokasi perpustakaan. Selain itu, sensor-sensor tersebut juga dapat digunakan dalam aplikasi seperti pemindaian suara, realitas terpencil, dan pengambilan gambar yang dapat digunakan untuk mempermudah proses peminjaman buku atau mencari buku di perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Azwar, "Membangun Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Senayan Library Management System (SLiMS)," *Khazanah al-Hikmah J. Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, Vol. 1, No. 1, p. 19, 2013, doi: 10.24252/v1i1a3.

-
- [2] M. A. Muin, "Penerapan Sistem Otomasi di Perpustakaan Fakultas Adab dan Humaniora UIN Alauddin Makassar," *Al-Kuttab J. Perpust. dan Inf.*, Vol. 2, No. 1, p. 54, 2015, [Online]. Available: <http://perpustakaanstainpsp.net/e-journal/index.php/alkuttab/article/view/51>.
- [3] R. Hardi and Hardianto, "Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Kerangka Pieces (Studi Kasus Perpustakaan Stitek Bontang)," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, Vol. 1, No. 3, pp. 15–21, 2015.
- [4] N. P. P. Haryanti, "Pemanfaatan Online Public Access Catalog di Perpustakaan Universitas Udayana-Bali," *Simp. Dosen*, pp. 1–22, 2014, [Online]. Available: <https://simdos.unud.ac.id/uploads/file.../75a142bcdd156d24159ca29d62ae9205.pdf%0A%0A>.
- [5] Ismaya Ridwan, M. Madinatul, Syahdan Aminullah, A. M. Jamaluddin, Nurlaeli, and E. Eliham, "Etika Pemanfaatan Teknologi Informasidi Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Enrekang," *EduPsyCoun*, Vol. 2, No. 2, pp. 100–109, 2020, [Online]. Available: <https://ummaspul.e-journal.id/Edupsycouns/article/view/1094>.
- [6] W. D. Prayoga, M. Bakri, and Y. Rahmanto, "Aplikasi Perpustakaan Berbasis OPAC (Online Public Access Catalog) di SMK N 1 Talangpadang," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, Vol. 1, No. 2, pp. 183–191, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i2.552.
- [7] V. Sahfitri, "Prototype E-Katalog dan Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis Mobile," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, Vol. 8, No. 2, pp. 165–171, 2019, doi: 10.32736/sisfokom.v8i2.665.
- [8] P. Yugianus, H. S. Dachlan, and R. N. Hasanah, "Pengembangan Sistem Penelusuran Katalog Perpustakaan Dengan Metode Rocchio Relevance Feedback," *J. EECCIS*, Vol. 7, No. 1, pp. 47–52, 2013.
- [9] S. Sattar, S. Li, and M. Chapman, "Road Surface Monitoring Using Smartphone Sensors: A Review," *Sensors (Switzerland)*, Vol. 18, No. 11, 2018, doi: 10.3390/s18113845.
- [10] S. D. Tsani and I. H. Mulyadi, "Sistem Pendeteksi Jatuh Wearable Untuk Lanjut Usia Menggunakan Accelerometer dan Gyroscope," *J. Appl. Electr. Eng.*, Vol. 3, No. 2, pp. 44–48, 2019, doi: 10.30871/jaee.v3i2.1824.
- [11] R. A. Melita, S. B. Bhaskoro, and R. Subekti, "Pengendalian Kamera Berdasarkan Deteksi Posisi Manusia Bergerak Jatuh berbasis Multi Sensor Accelerometer dan Gyroscope," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, Vol. 6, No. 2, p. 259, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i2.259.
- [12] A. Pramuda, S. Hadiati, and M. Sasono, "Menggunakan Sensor Cahaya Smartphone," *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, Vol. 2, No. 2, pp. 70–77, 2016.
- [13] P. Eka Sumara Dita, A. Al Fahrezi, P. Prasetyawan, L. Ratu, and B. Lampung, "Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, Vol. 2, No. 1, pp. 2723–6382, 2021.

- [14] T. P. Utomo, “Potensi Implementasi Internet of Things (Iot) Untuk Perpustakaan,” *Bul. Perpust. Univ. Islam Indones.*, Vol. 2, No. 1, pp. 1–18, 2019.
- [15] E. Sze, D. Hindarto, and I. K. A. Wirayasa, “Performance Comparison of Ultrasonic Sensor Accuracy in Measuring Distance,” Vol. 7, No. 4, pp. 2556–2562, 2022.
- [16] D. Hindarto and Handri Santoso, “Android APK Identification Using Non Neural Network and Neural Network Classifier,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, Vol. 5, No. 2, pp. 149–157, 2021, doi: 10.29303/jcosine.v5i2.420.
- [17] D. Hindarto and H. Santoso, “Performance Comparison of Supervised Learning Using Non-Neural Network and Neural Network,” *Janapati*, Vol. 11, pp. 49–62, 2022.
- [18] D. Hindarto, “Perbandingan Kinerja Akurasi Klasifikasi K-NN, NB dan DT pada APK Android,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, Vol. 9, No. 1, pp. 486–503, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1542.
- [19] A. D. Saputra and D. Hindarto, “Supervised Learning from Data Mining on Process Data Loggers on Micro-Controllers,” Vol. 8, No. 1, pp. 157–165, 2023.
- [20] M. R. Faozi, “Perancangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Monitoring Kinerja Fitter Dengan Menggunakan Perangkat Teknologi yang Dapat Dikenakan (Wearable Device),” 2018, [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/58994/>.