

Rancang Bangun Aplikasi Perangkat Bergerak Periklanan Berbasis Lokasi dengan *Indoor Localization* untuk Sarana Promosi pada Pusat Perbelanjaan

Ratih Ayu Indraswari, R. V. Hari Ginardi, dan Fajar Baskoro

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: hari@its.ac.id

Abstrak—Periklanan atau *advertising* sangat erat hubungannya dengan bisnis atau usaha. Dari sisi konsumen tentu sangat membutuhkan informasi mengenai sebuah produk atau jasa agar kebutuhan dapat terpenuhi dengan efektif. Disamping itu, teknologi perangkat bergerak berkembang cukup pesat dan sudah semakin menyatu dengan kehidupan personal manusia, sehingga secara langsung maupun tidak langsung perangkat bergerak yang dibawa oleh seseorang dapat menjadi sebuah pemancar yang memberikan informasi keberadaan mereka. Oleh sebab itu, dikembangkan sebuah sistem *advertising* yang dapat memberikan informasi promosi, iklan, dan lain-lain secara langsung kepada konsumen sesuai dengan lokasi saat itu. Tujuan dikembangkannya sistem ini adalah untuk memberikan solusi *advertising* yang tepat sasaran dan memudahkan konsumen untuk mengetahui promosi yang sedang berlaku pada *booth* yang sedang mereka kunjungi. Sistem didukung oleh konsep *Indoor Localization* yang memungkinkan untuk menentukan lokasi pengguna yang berada didalam ruangan atau gedung. Konsep *Indoor Localization* diimplementasikan dengan melakukan klasifikasi terhadap data sinyal yang didapat pada waktu tertentu dengan metode *Binary Tree Support Vector Machine*. Dari data-data tersebut dilakukan pelatihan dan prediksi untuk menentukan lokasi. Uji coba dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap fungsionalitas sistem melalui skenario yang mencerminkan fitur-fitur pada aplikasi. Selain itu, pada implementasi *Indoor Localization* uji coba dilakukan dengan mendeteksi lokasi pada beberapa *booth* untuk mendapatkan akurasi. Tingkat akurasi hasil deteksi lokasi menghasilkan persentase benar sebesar 73%.

Kata Kunci—*Indoor Localization*, *Location Based Advertising*, *Support Vector Machine*, *Wifi*

I. PENDAHULUAN

PERIKLANAN atau *advertising* merupakan hal yang wajib dilakukan oleh para pemilik bisnis bukan hanya untuk mempromosikan dan memasarkan produknya, tetapi juga sebagai alat persuasi dan menciptakan kesan terhadap konsumen. Periklanan telah merambah ke berbagai media seperti televisi, radio, media cetak, pamflet, sosial media, *website*, dan lain-lain. Saat ini iklan telah banyak disisipi promosi sebagai daya tarik terhadap konsumen. Namun biaya yang harus dikeluarkan untuk periklanan tidak sedikit, dan

seringkali tidak tepat sasaran. Dari sisi konsumen, iklan dan promosi menjadi media untuk mencari produk yang terbaik dan terjangkau sesuai dengan keinginan dan kebutuhan.

Saat ini, Indonesia merupakan negara keenam pengguna *smartphone* terbanyak di dunia yaitu sebanyak 47 juta pengguna¹. Seiring dengan perkembangan tersebut, keberadaan *smartphone* sudah semakin menyatu dengan kehidupan masyarakat, mulai dari penggunaan media sosial hingga pemanfaatan aplikasi yang dapat mempermudah aktivitas sehari-hari. Bentuk lain dari perkembangan yang terjadi adalah kemudahan memperoleh data-data posisi spasial seseorang melalui *Location Based Services* (LBS). LBS yang dikhususkan pada bidang periklanan dan promosi disebut *Location Based Advertising* (LBA). Hal ini dimungkinkan terjadi karena secara langsung maupun tidak langsung *smartphone* yang dibawa oleh seseorang dapat menjadi sebuah pemancar yang dapat memberikan informasi keberadaan orang tersebut [1]. Untuk mendapatkan lokasi geografis dari sebuah *smartphone*, ada beberapa teknologi yang digunakan oleh LBS, diantaranya *Global Positioning System*, *Indoor Positioning System* dan *Indoor Localization*.

Dalam tugas akhir ini, aplikasi mengimplementasikan konsep dengan *Indoor Localization* yang merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan lokasi sebuah objek yang berada di dalam gedung. Lokasi objek dalam *Indoor Localization* direpresentasikan dengan nama ruangan. Banyak teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung *Indoor Localization*, seperti sinyal pada jaringan GSM, sinyal *Wifi*, Bluetooth, RFID [2]. Sinyal *Wifi* dipilih karena pada tempat-tempat umum telah terdapat banyak *access point*, sehingga tidak perlu menambah perangkat dan dapat menekan biaya. Dengan memanfaatkan sinyal *Wifi* yang didapat dan mengklasifikasikannya dengan mengimplementasikan *library* algoritma *Support Vector Machine* (SVM), posisi pengunjung dapat diketahui. Pengunjung dapat melihat diskon, *event*, atau promo yang sedang berlangsung pada *booth* yang dikunjungi.

Tujuan dari dikembangkannya aplikasi ini adalah sebagai

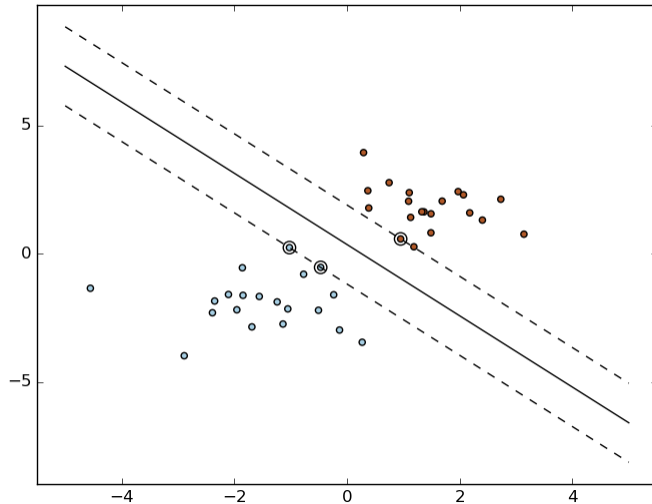
¹“techno.okezone.com,” 2015 September 2015. [Online]. Available: techno.okezone.com/read/2015/09/19/57/1217340/2015-pengguna-smartphone-di-indonesia-capai-55-juta. [Accessed 12 12 2015]

sarana promosi yang murah dan efektif bagi pemilik bisnis, dalam studi kasus ini adalah pemilik booth dan juga media yang informatif dan tepat sasaran bagi konsumen yang dalam studi kasus ini adalah pengunjung East Coast Center, serta mengimplementasikan *Indoor Localization* yang melakukan pendeteksian lokasi seseorang di dalam suatu ruangan atau gedung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) adalah sebuah teknik untuk klasifikasi data dan regresi. SVM merupakan *tools* untuk analisis statistikal dan *machine learning* yang menunjukkan performa yang baik di banyak aplikasi klasifikasi dan regresi. SVM telah diaplikasikan secara luas di bidang sains, kedokteran, dan keahlian teknik dengan performa empiris yang sangat baik. *Support Vector Classification* (SVC) dan *Support Vector Regression* (SVR) telah berhasil digunakan dalam pengestimasi lokasi dan mendapatkan akurasi yang tinggi. Secara umum, algoritma SVM membuat *hyper-plane* atau himpunan *hyper-plane* pada *multi-dimensional space*. Pemisahan yang baik adalah saat *hyper-plane* dan data latih terdekat dari sebuah kelas memiliki jarak paling besar atau biasa disebut *functional margin* ditunjukkan pada Gambar 1. Secara umum, semakin besar *functional margin*, maka kesalahan klasifikasi akan semakin kecil.



Gambar 1. *Hyperplane* pada SVM

LibSVM adalah *library opensource* yang menunjang *Support Vector Classification*, *Regression*, dan *Distributed Estimation*. LibSVM juga mendukung *multi-class classification* dan menjadi ekstensi di berbagai bahasa, seperti Python, Java, Matlab, Ruby, hingga PHP. Terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk pengklasifikasian sinyal *Wifi* dengan menggunakan LibSVM [3]:

- Mengubah format data set menjadi format *software package* dari LibSVM.
- Mendapatkan model SVM dengan melatih data *training*.

- Tes dan prediksi data *testing* dengan model yang didapat.

B. Location Based Services

Location Based Services (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah informasi yang dapat diakses melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile network* untuk memanfaatkan lokasi dari *mobile device*. LBS memberikan kemungkinan komunikasi dan interaksi dua arah, sehingga pengguna bisa mendapatkan informasi referensi posisi pengguna dari penyedia layanan. Layanan berbasis lokasi dapat digambarkan sebagai pertemuan tiga teknologi yaitu: *Geographic Information System*, *Internet Service*, dan *Mobile Device*. Ada beberapa teknologi yang digunakan LBS untuk mendapatkan lokasi geografis dari sebuah perangkat *mobile*, diantaranya *Global Positioning System*, *Indoor Positioning System*, dan *Indoor Localization* [4].

C. Android

Android merupakan salah satu perangkat lunak yang berjalan pada perangkat bergerak yang meliputi sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menggunakan bahasa pemrograman Java dan *file resources* yang berupa XML. Kode Java yang terkompilasi dengan data dan *file resources* yang dibutuhkan aplikasi dan digabungkan oleh aapt *tools* menjadi paket Android. *File* tersebut ditandai dengan ekstensi *.apk*. *File* inilah yang didistribusikan sebagai aplikasi dan diinstall pada perangkat bergerak [5].

D. Wireless Fidelity

Wifi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity*, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks* – WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Saat ini teknologi *Wifi* banyak dimanfaatkan untuk koneksi ke internet. Hal ini memungkinkan seseorang menggunakan komputer dengan kartu nirkabel (*Wireless card*) atau *personal digital assistant* (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan *hotspot*) terdekat [6]. Titik akses atau *hotspot* memiliki jangkauan sekitar 20 meter di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan *hotspot* dapat mencakup wilayah dengan dinding.

III. PERANCANGAN

A. Deskripsi Umum

Aplikasi yang dibangun pada artikel ini terdiri dari dua aplikasi yaitu aplikasi yang berbasis *web* yang digunakan untuk pengelolaan data *booth* dan aplikasi perangkat bergerak berbasis sistem operasi Android yang digunakan untuk pengelolaan data promosi dan pemberian informasi promosi berdasarkan lokasi pengunjung. Aplikasi perangkat bergerak memanfaatkan teknologi *Wifi* pada perangkat bergerak untuk mengimplementasikan konsep *Indoor Localization* yang menjadi pendukung pada sistem ini. Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi lokasi pengunjung di dalam ruangan dengan menggunakan data *Basic Service Set*

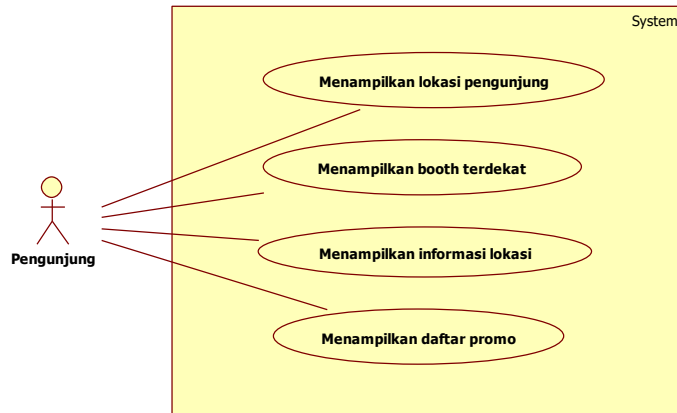
Identification (BSSID) dan kekuatan sinyal Wifi yang dapat ditangkap oleh perangkat bergerak saat berada di ruangan tersebut.

B. Konsep Indoor Localization

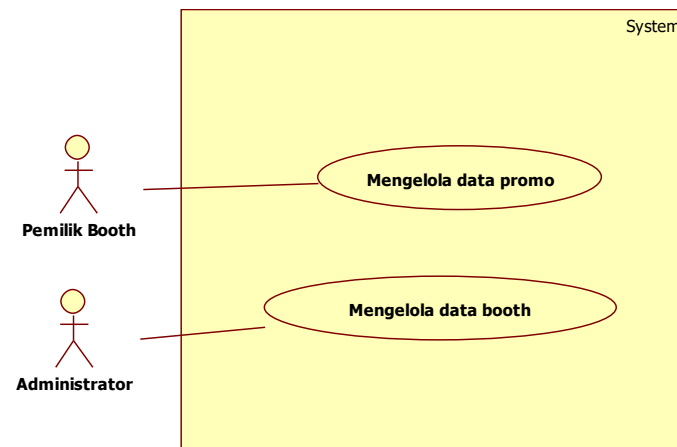
Perancangan konsep *Indoor Localization* merupakan tahap perancangan data dan perancangan penerapan algoritma SVM. Perancangan data adalah tahap pengumpulan dan pembentukan data latih yang sesuai dengan *library LibSVM*. Perancangan algoritma terdiri dari proses pelatihan pada data untuk pembentukan model SVM dan penggunaan *Binary Tree* untuk membagi-bagi permasalahan *multi-class classification SVM*.

C. Diagram Kasus Penggunaan

Gambaran umum kebutuhan fungsionalitas sistem ditunjukkan dengan diagram kasus penggunaan aplikasi perangkat bergerak pada Gambar 2 dan diagram kasus penggunaan aplikasi *web* pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Kasus Penggunaan Aplikasi Perangkat Bergerak



Gambar 3. Diagram Kasus Penggunaan Aplikasi Web

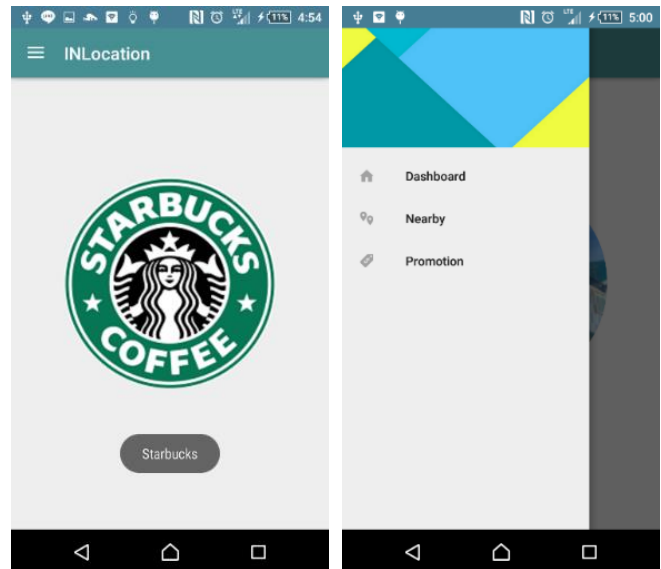
IV. IMPLEMENTASI

A. Implementasi Konsep Indoor Localization

Pengumpulan data latih dilakukan dengan proses *scanning* sinyal Wifi pada setiap *booth*. Data berupa BSSID dan *signal strength* digunakan sebagai data masukan pada proses pelatihan dan pembentukan model SVM. Setelah model SVM terbentuk, digunakan metode *Binary Tree* untuk pemecahan masalah *multi-class classification*.

B. Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem digunakan kakas bantu Android Studio dengan bahasa pemrograman Java dan *library LibSVM* dengan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja *CodeIgniter*, serta PostgreSQL sebagai database server. Implementasi antarmuka yang dibangun sesuai dengan fungsionalitas-fungsionalitas sistem yang telah dijelaskan pada bab perancangan. Contoh beberapa antarmuka aplikasi perangkat bergerak dan web dapat dilihat pada Gambar 4.

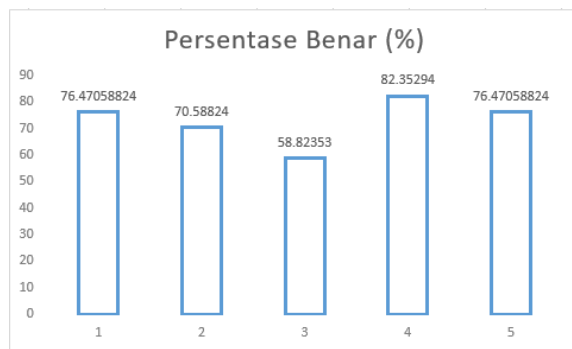


Gambar 4. Implementasi Antarmuka Aplikasi

V. UJI COBA

Uji coba konsep *Indoor Localization* dilakukan sebanyak lima kali pada 17 *booth* pada East Coast Center. Setiap percobaan dilakukan pada waktu yang berbeda dan diambil persentase benar, persentase benar dihitung dengan membagi jumlah *booth* terdeteksi benar dengan jumlah seluruh *test area*. Uji coba pertama, kedua, dan ketiga dilakukan pada hari yang sama pada jam yang berbeda memberikan hasil persentase pendeteksian lokasi yang benar sebesar 76.4%, 70.5%, dan 58.8% sedangkan uji coba keempat dan kelima dilakukan satu hari setelah uji coba sebelumnya dengan jam yang berbeda memberikan hasil persentase pendeteksian lokasi benar sebesar 82.3% dan 76.4%. Grafik persentase pendeteksian lokasi ditunjukkan pada Gambar 5.

Pengujian fungsionalitas aplikasi perangkat bergerak dan *web* menunjukkan hasil pengujian berhasil pada seluruh fungsionalitas.



Gambar 5. Persentase Benar setiap Uji Coba

VI. KESIMPULAN

Proses pendeteksian lokasi menggunakan algoritma SVM dan informasi sinyal *Wifi* yang mengimplementasi konsep *Indoor Localization* pada artikel ini berhasil mendukung aplikasi periklanan berbasis lokasi *indoor*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil lima kali uji coba dengan rata-rata persentase benar sebesar 73%. Sementara pendeteksian lokasi menunjukkan hasil yang sangat bagus apabila diuji pada *booth* yang memiliki pembatas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Feng, J. Minghua, L. Jing, Q. Xiao, H. Ming, P. Tao and H. Xinrong, "An Improved Indoor Localization of *Wifi* Based on Support Vector Machine," *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, vol. 7, pp. 191-206, 2014.
- [2] S. Steiniger, N. Moritz and E. Alistar, *Foundation of Location Based Services*, 2005.
- [3] P. U. Jakarta, "Pdf: Perpustakaan UPN Jakarta," [Online]. Available: <http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/3tipdf/206511001/bab2.pdf>. [Accessed 1 October 2014].
- [4] R. W. Purbojati, "UI - Skripsi (Membership): Perpustakaan Universitas Indonesia," 2004. [Online]. Available: <http://lib.ui.ac.id/opac/ui/detail.jsp?id=124252&lokasi=lokal>.
- [5] M. F. Ghanianto, "Implementasi Indoor Localization Menggunakan Sinyal Wi-Fi dan Clustering Filtered K-Nearest Neighbors untuk Pelacakan Keberadaan Seseorang dan Evaluasi Akurasi Pelacakan di Kampus Teknik Informatika ITS," Surabaya, 2015.
- [6] A. Salim and J. Irawan, "STIKOM INSTITUTIONAL REPOSITORIES," 2008. [Online]. Available: <http://sir.stikom.edu/414/1/2008-II-99.pdf>. [Accessed 1 October 2014].