

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IBEACON (*BLOETOOTH LOW ENERGI BLE*) DI POLITAMA

Taufik Nurhidayat¹, Harjono², Sugiarto³ dan Taman Ginting¹

¹Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

²Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

³Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

*Email : taufikppm@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi kini sudah berkembang untuk sistem pemandu dan pencarian lokasi objek di dalam dan diluar gedung. BLE atau Bluetooth Smart adalah sebuah teknologi yang dapat dikembangkan untuk sistem lokasi, BLE memiliki daya rendah yang dikembangkan oleh Apple dengan nama iBeacon. iBeacon adalah sebuah modul atau perangkat keras yang memancarkan sinyal informasi berupa Tx Power, RSSI (Received Signal Strength Indicator) dan distance (jarak) Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi BLE/iBeacon di Politeknik Pratama Mulia Surakarta untuk layanan terhadap tamu atau pengunjung dalam mendapatkan informasi kampus. Pengembangan penelitian dikembangkan dengan metode fingerprint dengan klasifikasi dan algoritma array dengan cara iBeacon ditempatkan di di setiap lantai gedung ada di POLITAMA dengan jumlah 6 iBeacon. Hasil dari penelitian nilai RSSI rata-rata-rata adalah 89,44 dbm dan jarak rata-rata dari setiap pengambilan data adalah 4,387 meter.

Kata kunci : BLE, iBeacon, Teknologi, Politama

1. PENDAHULUAN

Politeknik peratama mulia adalah satu perguruan tinggi yang berbasis vokasi dan berdiri sejak dari tahun 1992, dan memiliki 8 Program studi yaitu Teknik Komputer, Teknik Mesin dan Teknik Elektronika, mesin otomotif, akuntansi, sekretaris, managen informatika dan jurusan manajemen perusahaan, dimana dalam prosesnya selalu meningkatkan layanan dan proses pembelajaran penelitian dan pengabdian masyarakat. Untuk meningkatkan layan dalam lingkungan kampus maka dituntut jugalah penerapan teknologi terbarukan yang mampu mengikuti perkembangan jaman.

Perkembangan teknologi di yang memangil setiap orang untuk mengetahui dan mengembangkannya khususnya bagi Negara-negara berkembang. Terutama bagi pengembangan sistem navigasi mobile yang mampu menunjukkan arah dan jarak dari satu objek. Serta perangkat yang mendukung terhadap teknologi mobile ini juga sudah berkembang baik dari sisi penerima maupun pengirim sinyalnya. Misalnya kita lihat dari perkembangan android yang sangat cepat dan begitu juga dengan teknologi bluetooth. Sedangkan Bluetooth dapat dimanfaatkan untuk keperluan media transfer data seperti layanan berbasis *service*, contohnya adalah *positioning* atau *localization*.

Menurut M. Rodríguez-Damián dkk, (2013) pada *positioning* terdapat beberapa teknologi seperti GPS dan untuk teknologi tertutup dipakai Bluetooth, WLAN, RFID dan ZigBee. BLE atau *Bluetooth Smart* adalah Bluetooth dengan daya rendah. Apple mengembangkan BLE dengan nama iBeacon. iBeacon adalah sebuah modul atau perangkat keras yang memancarkan sinyal informasi berupa Tx Power, RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) dan *distance* (jarak). Hal ini bisa dikembangkan dengan Bluetooth versi 4. Dan memiliki iOS minimal versi 7. Kegunaan dari iBeacon untuk layanan berbasis lokasi (*location service*). Serta android yang sudah memiliki Bluetooth 4.0 di dalamnya.

Dengan teknologi BLE (Bluetooth Low Energi) peneliti berkeinginan mengembangkan sebuah sistem pemandu untuk pencarian lokasi objek dalam lokasi gedung di Politeknik Pratama Mulia Surakarta agar para mahasiswa baru maupun tamu pengunjung terbantu dalam mendapatkan informasi, serta memudahkan untuk menuju lokasi yang dituju. Beacon memiliki daya yang rendah dan memiliki protocol Bluetooth yang lebih umum dan mudah untuk ditempatkan, iBeacon bisa ditempel di dinding di atas meja maupun disembunyikan di dalam sebuah objek untuk keamanannya.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem control dengan menggunakan teknologi BLE yang dapat bermanfaat di bidang pendidikan, kesehatan, bisnis, keamanan bangunan, pariwisata dan tour guide, dan bidang-bidang lain yang membutuhkan bantuan untuk mengetahui keberadaan lokasi dari objek. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mendorong pemerintah maupun penguasaan teknologi bidang komunikasi, *wireless network sensor* (WSN), *mobile sytem* dan Smartphon untuk meningkat peran teknologi dalam kemajuan bangsa.

2. METODOLOGI

Penelitian untuk menentukan lokasi objek sesuai dengan penempatan ibeacon dan keberadaan atau identitas setiap ruang didalam gedung, dengan metode *fingerpint* dengan klasifikasi dan algoritma *array*. Penelitian dimulai dari perancangan petalokasi penelitian yaitu gedung POLITAMA dan menentukan titik koordinat x,y dari lokasi yang diteliti. Pada bagian ini akan dijelaskan metode penelitian yang terkait dengan kajian-kajian yang dilakukan didalam penelitian ini. Namun yang diperlukan untuk mendapatkan dan membaca nilai RSSI, belotouch yang tersedia. Oleh karena itu sistem dapat diimplementasikan dalam perangkat *off-the-shelf*. Selanjutnya tidak memerlukan sinkronisasi antara pemancar dan penerima. Keuntungan ini merupakan factor utama penggunaan nilai RSS untuk lokalisasi dalam gedung. Namun kelemahannya adalah bahwa pembacaan nilai RSS dapat menunjukkan nilai yang bervariasi karena pengaruh interferensi dan *mutipath* terhadap saluran radio .

2.1. iBeacon

iBeacon adalah salah satu protokol komunikasi yang dirilis oleh Apple, inc. iBeacon sendiri merupakan teknologi yang memungkinkan penyebaran informasi lewat Bluetooth menuju perangkat-perangkat mobile yang berada di lokasi sekitar. Menurut Liang Chen dkk (2011) Teknologi BLE sangat cocok untuk laksi *indoor* untuk keperluan industri atau *enterprise*. Biasanya perusahaan *forwarding* dan *trucking* menggunakan ibeacon identifikasi, tracking, tagging termasuk *microlocation*. Ibeacon menggunakan protokol *Bluetooth Low Energy*, dimana semua perangkat android 4.3 hingga iOS 7 bisa menangkap data yang di kirim oleh device ibeacon. Meskipun Apple yang merilis protokol ini, iBeacon juga bisa di gunakan untuk platform Android.

2.2. RSS

Received Signal Strength (RSS) merupakan daya sinyal radio yang diterima oleh *receiver* yang dikirim oleh *transmitter*. Pada umumnya, RSS akan berkurang sebanding dengan jarak antara *receiver* dan *transmitter* Jin-Shyan Lee, (2007). Jika hubungan antara jarak *receiver-transmitter* dan kekuatansinyal diketahui, baik secara empiris maupun analitis, maka jarak antara dua perangkat dapat diketahui. Menurut H.Chen dkk (2003), secara garis besar, lokalisasi berbasis RSS terdiri dari dua fase yaitu: *Training phase*, dimana peta nirkabel lingkungan ditentukan menggunakan pengukuran. *Positioning phase*, di mana estimasi posisi ditentukan berdasarkan peta *nirkabel*. Lokalisasi dalam ruangan berbasis RSS sangat bergantung pada *training phase*, dimana tingkat kepresisian pengukuran pada *training hase* akan sangat mempengaruhi kepresisian hasil dari estimasi lokasi.

Menurut F. Subhan, dkk (2010) bahwa estimasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Friis, seperti tertulis pada Persamaan (1) berikut ini:

$$P_{Rx} = \frac{(P_{Tx} \cdot G_T \cdot G_R \cdot d^2)}{(4\pi d)^2} \quad (1)$$

Dengan fungsi logaritmik pada kedua sisi pada Persamaan (1) maka jarak atau *distance* (*d*) dapat dicari dengan Persamaan (2).

$$d = 10^{\left[\frac{P_{Tx} - P_{Rx} (dB) + G - 20 \text{Log} \left(\frac{c}{4\pi f} \right)}{10} \right]} \quad (2)$$

Dimana:

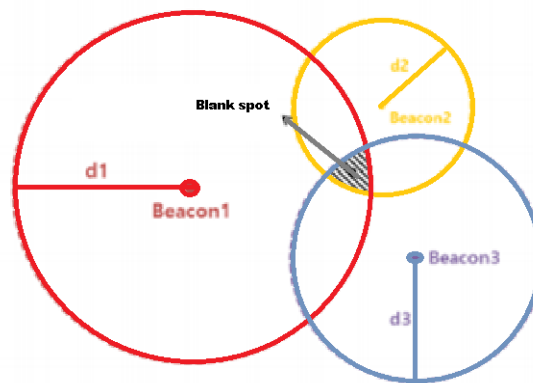
P_{Rx} = daya yang diterima oleh *receiver* dalam dB

P_{Tx} = daya yang dipancarkan oleh *transmitter* dalam dB

G_T = penguatan antena *transmitter* dalam dBi

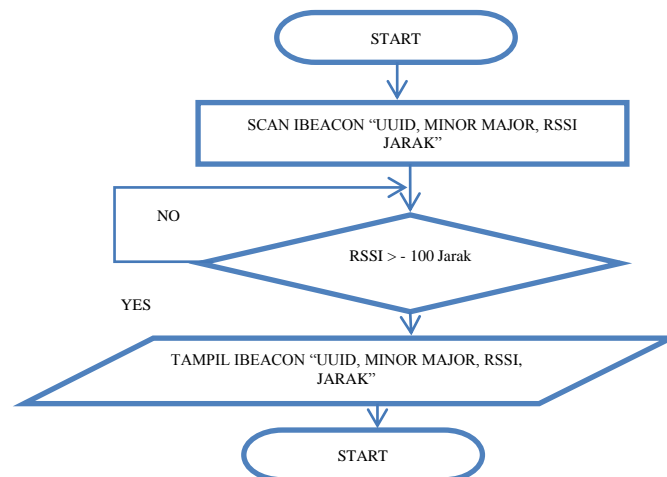
G_R = penguatan antena *receiver* dalam dBi
 d = jarak atau distance dalam meter (m)
 c = kecepatan cahaya 3×10^8 m/s
 f = frekuensi 2,44 GHz
 n = faktor rintangan ($n = 1,5$ untuk *free space*)
 Metode deret untuk pergerakan objek Berbasis teknologi ibeacon

Mengetahui jarak objek, jarak yang berasal dari Ibeacon yang terpasang di lokasi penelitian di gunakan untuk menyimpulkan pergerakan dari pengukuran *jarak* menggunakan metode *deret/array*. Pengujian dilakukan terhadap metode deret (*Array*) dengan algoritma matriks (*Array multidemensi*). Hal-hal yang dilakukan antara lain pengujian data berdasarkan jumlah ibeacon, pengujian terhadap data, perhitungan waktu pergerakan dan posisi objek. Pengujian dilakukan hingga dicapai hasil terbaik berdasarkan pengujian dan analisis (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Metode Pengukuran RSSI, Jarak

2.2.1. Metode Pengambilan Data



Gambar 2. Alur Pengambil Data

2.3. Alat dan bahan Penelitian

Alat dalam penelitian terapan ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak / aplikasi, diantaranya (lihat Gambar 2):

1. iBeacon estimate
2. iPhone dan Android

Perangkat *mobile smartphone* yang digunakan adalah iPhone 6 dengan syarat sistem operasi

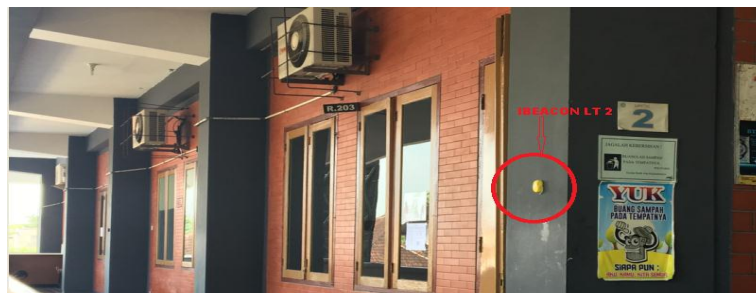
yang terinstal adalah iOS versi 7 atau versi di atasnya. Beberapa aplikasi yang diinstal dalam penelitian ini yaitu:

- a. Aplikasi iLoggy Beacon Logger
Aplikasi yang digunakan untuk mengukur dan merekam data sinyal dan jarak pada lokasi penelitian.
 - b. Aplikasi pendukung
Aplikasi pendukung adalah system operasi Android yang sesuai dengan spesifikasi perangkat BLE Minimal versi 4.0
3. Software , CGtek viewer, Evoting Studio, visual studio code

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

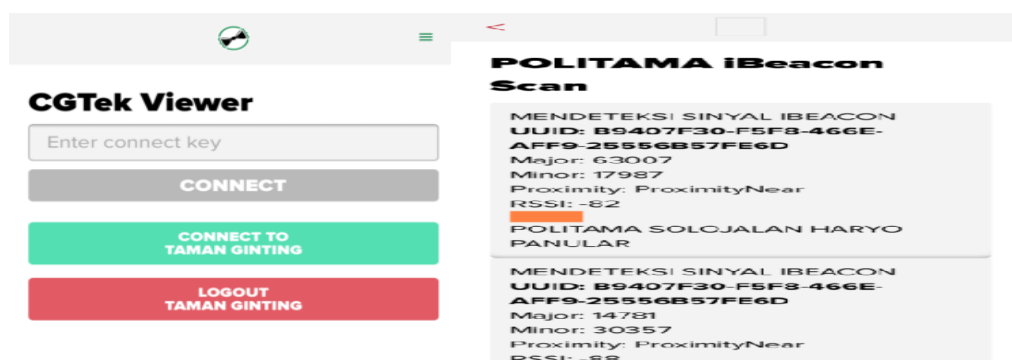
3.1. Pengambilan data

Pengambilan data di lakukan di dalam lokasi penelitian dengan penentuan nama dan lokasi dari setiap komponen estimate yang ditempatkan. Pengukuran RSSI / Kekuatan sinyal dan jarak terhadap setiap ibeacon. Pada penelitian ini, hasil yang diperoleh juga tergantung pada lokasi yang digunakan. Dalam penentuan lokasi pengukuran terpengaruh terhadap kondisi pengukuran yaitu arah, waktu suhu dan jarak, langkah awal implementasi adalah meletakkan ibeacon pada tembok atau tempat yang akan dipasang, 1 seperti pada gambar 3 dilantai 2 gedung Politeknik Pratama Mulia Surakarta.



Gambar 3. Penempatan Ibeacon estimate di LT 2 POLITAMA

Untuk pengambilan sinyal dilakukan dengan aplikasi yang sudah dibangun menggunakan software evoting studio dan di koneksi melalui software Cgtek atau evoting viewer seperti pada gambar 4.



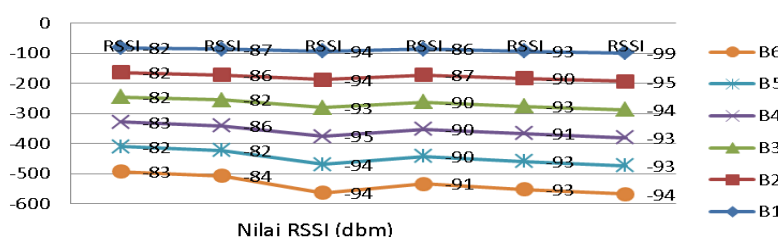
Gambar 4. Teknik Pengukuran dan pengambilan data

Hasil dari pengukuran data di olah dalam database, dalam pengambilan data dilakukan berkali-kali dan diuji menggunakan algoritma untuk mendapatkan nilai akurasi rata-rata sinyal dan jarak dari setiap objek yang dipasang ibeacon. Hasil dari pengukuran data yang sudah diolah ada pada tabel 1. dengan menggunakan enam ibeacon dan jarak yang bervariasi dari setiap pengukurannya.

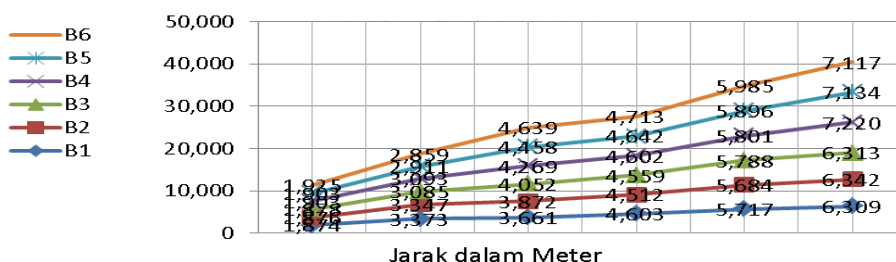
Tabel 1. Nilai rata-rata RSSI dan Jarak Pengukuran

IBEACON	RSSI	DIST	RSSI	DIST	RSSI	DIST	RSSI	DIST	RSSI	DIST	RSSI	DIST
B1	-82	1,874	-87	3,373	-94	3,661	-86	4,603	-93	5,717	-99	6,309
B2	-82	1,876	-86	3,347	-94	3,872	-87	4,512	-90	5,684	-95	6,342
B3	-82	1,878	-82	3,085	-93	4,052	-90	4,559	-93	5,788	-94	6,313
B4	-83	1,903	-86	3,093	-95	4,269	-90	4,602	-91	5,801	-93	7,220
B5	-82	1,903	-82	2,911	-94	4,458	-90	4,642	-93	5,896	-93	7,134
B6	-83	1,925	-84	2,859	-94	4,639	-91	4,713	-93	5,985	-94	7,117

Dalam penelitian dilakukan penambilan data sebanyak 10 data disetiap titik pengukuran dan rata-rata waktu pengukuran antara 30 sampai dengan 60 detik, dari ke enam ibeacon yang telah terpasang rata-rata data yang terkumpul adalah 600 data RSSI dan jarak. Setelah data diperoleh data di oleh menggunakan algoritma tree dari data tersebut rata dari setiap ibeacon adalah -82,3 dbm sampai 94,3 Dbm. Rata rata jarak pengukuran setiap titiknya adalah 1, 89 Meter sampai 6,82 meter sesuai dengan jarak yang ditentukan untuk pengukuran.



Gambar 5. Rata – Rata nilai RSI setiap Ibeacon (dbm)



Gambar 6. Rata –Rata jarak dari setiap titik pengukuran dari 6 Ibeacon

Dari hasil penelitian jarak kesalahan yang diperoleh (lihat Gambar 5 dan 6) dari setiap titik target yang terlewati pada saat pengujian perbandingan antara metode *indoor* dan *outdoor* dari grafik terlihat perbedaan. Untuk nilai terdapat banyak titik koordinat (x,y) yang besar diprediksikan berada pada koordinat (x,y) yang kecil sehingga jarak kesalahan menjadi besar. Kekuatan sinyal yang diterima *mobile station* dipengaruhi oleh beberapa faktor. Diantaranya yaitu dipengaruhi oleh besarnya frekuensi yang bekerja, redaman lintasan dari material bahan yang digunakan, pemilihan antenna *indoor* beserta distribusi penempatannya, serta mobilitas user. Besarnya level sinyal yang diterima *mobile station* dipengaruhi oleh nilai frekuensi yang bekerja; makin tinggi frekuensi, makin tinggi RxLevelnya. Distribusi antenna *indoor* (repeater) memberikan pengaruh terhadap kekuatan sinyal; makin jauh jarak *transmitter* dengan *receivernya*, maka makin menurun level dari nilai RSSI yang diperoleh.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Telah dikembangkan sistem teknologi BLE di Politeknik Pratama Mulia dan sudah diketahui rata-rata RSSI dari setiap Ibeacon BLE yang ditempatkan sesuai lokasi objek yang akan di informasikan oleh ibeacon. Aplikasi untuk mengetahui nilai dari RSSI sudah berhasil dibuat

menggunakan evoting studio dan coding menggunakan android visual studi. Untuk setiap lokasi penelitian pengambilan data terhadap nilai RSSI rata rata mengalami perubahan setiap waktunya nilai RSSI terkuat adalah -89,44 dbm dan Jarak pengukuran dalam pebgolhan adalah 4,387 meter.

Sistem teknologi ibeacon / BLE ini dapat dikembangkan untuk sistem kontek lokasition sebagai pengantar tamu maupun informasi dari lokasi pemasangan ibeacon itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- F. Subhan and H. B. Hasbullah, "Minimizing discovery time in belotouch networks using localization techniques," presented at the Information Technology (ITSim), 2010 International Symposium in, 2010, vol. 2, pp. 648–653.
- H. Chen, T. Finin, and A. Joshi, "An ontology for context-aware pervasive computing environments," *Knowl. Eng. Rev.*, vol. 18, no. 03, pp. 197–207, 2003
- Jin-Shyan Lee, Yu-Wei Su, and Chung-Chou Shen, "A Comparative Study of Wireless Protocols: Belotouch, UWB, ZigBee, and Wi-Fi," presented at the Industrial Electronics Society, 2007. IECON 2007. 33rd Annual Conference of the IEEE, 2007, pp. 46–51.
- Liang Chen, H. Kuusniemi, Yuwei Chen, Ling Pei, T. Kroger, and Ruizhi Chen, "Information filter with speed detection for indoor Bluetooth positioning," presented at the Localization and GNSS (ICL-GNSS), 2011 International Conference on, 2011, pp. 47–52.
- M. Rodríguez-Damián, X. A. Vila Sobrino, and L. Rodríguez-Liñares, *Indoor Tracking Persons Using Belotouch: A Real Experiment with Different Fingerprinting-Based Algorithms*, vol. 219. Salamanca, 2013