

MENDETEKSI OBJEK DENGAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR MENGGUNAKAN PERANGKAT BLUETOOTH LOW ENERGY

Kurnia Aditama, Dzata Farahiyah
 Department of Electrical Engineering
 Faculty of Industrial Technology Universitas Islam Indonesia
 Yogyakarta Indonesia
 Email : 13524084@students.uii.ac.id



Abstrak

Teknologi telekomunikasi yang berkembang cukup pesat saat ini adalah teknologi *Positioning System*. Selain itu banyak juga perkembangan infrastruktur gedung-gedung bertingkat yang memiliki banyak ruangan yang dapat menyulitkan pengunjung. Teknologi lokalisasi adalah contoh teknologi yang dapat mengatasi masalah tersebut. Yaitu teknologi *Indoor Localization* yang memiliki akurasi tinggi di dalam ruangan yang cocok di gunakan di suatu gedung. Teknologi *Indoor Localization* menggunakan *Bluetooth low energy* (BLE) sebagai *Access Point*. Permasalahan yang terjadi adalah ketika BLE diimplementasikan pada suatu ruangan yang memiliki penghalang seperti dinding yang tebal, Dimana hal ini akan mempengaruhi nilai *Receive Strength Indicator* (RSSI) menurun. Dalam penelitian ini dilakukan simulasi di dalam ruangan Laboratorium Pemrograman FTI UII menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) serta melakukan pengukuran akurasi dari BLE. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai hasil akurasi sebesar 1.045814 meter.

Pendahuluan

Kebutuhan informasi dengan kualitas yang baik menjadi hal yang sangat penting. Perubahan teknologi komunikasi berdampak bagi kehidupan dalam masyarakat. Hal positif yang sangat nyata adalah pada bidang bisnis, pekerja, bahkan mahasiswa yang bergantung pada pertukaran informasi satu dengan yang lainnya. Teknologi yang sedang banyak di kembangkan saat ini adalah sistem *indoor localization* yang memanfaatkan *wireless sensor network* guna memperbaiki kualitas informasi pada ruangan, gedung atau wilayah. Konsep *indoor localization* banyak menggunakan teknologi *Wireless Local Area Network* (WLAN) karena WLAN hampir tersedia dimanapun dan dapat terintegrasi *smartphone* dengan mudah (He, Badiei, Alo, & Li, 2014).

Metode Perhitungan

ALGORITMA K-NN

Algoritma yang di gunakan adalah metode untuk mengklasifikasi objek berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat dengan objek tersebut. Prinsip kerja dari algoritma *K-NN* ini ialah mencari jarak yang terdekat antara data yang ingin di evaluasi dengan *K* tetangga yang terdekat. Nilai *K* yang bagus tergantung pada data. Nilai *k* bisa bervariasi, namun pada umumnya digunakan nilai yang ganjil sehingga tidak ada tetangga terdekat (nearest neighbors) berjumlah sama dalam cluster yang sama saat menentukan hasil akhir klasifikasi (Lukito & Chrismanto, 2015). Dekat atau jauhnya tetangga di hitung berdasarkan jarak *Euclidean* dengan persamaan :

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

PERHITUNGAN AKURASI

Perhitungan akurasi pada percobaan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari koordinat estimasi dan koordinat sebenarnya yang ada pada ruangan laboratorium pemrograman FTI UII. Persamaan akurasi didapatkan perhitungan sebagai berikut :

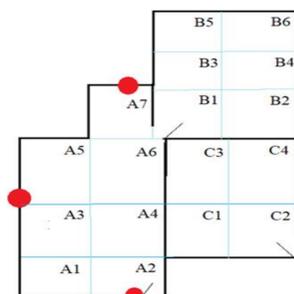
$$Akurasi = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2}}{n}$$

Metode Perancangan

Perhitungan Algoritma K-Nearest Neighbor

1. Data uji yang telah di dapatkan kemudian dibandingkan jarak euclidean-nya dengan masing-masing data training secara keseluruhan.
2. Menentukan nilai *K* dimana pada pengujian ini menggunakan nilai *K*=3. Dan 3 nilai Euclidean terkecil dari data uji mempresentasikan estimasi jarak yang paling dekat dengan koordinat sebenarnya.
3. Menentukan letak cluster berdasarkan nilai *K* paling banyak.
4. Kemudian menghitung nilai akurasi dimana sudah di dapatkan koordinat estimasi dengan persamaan rumus akurasi.

Pengambilan data training di lakukan dengan menentukan titik kordinat di seluruh ruangan laboratorium pemrograman FTI dengan skala 1m x 1m dalam posisi x dan y. Dengan mengukur nilai *RSSI* menggunakan objek (*smartphone*). Pada ruangan laboratorium pemrograman ini di bagi menjadi 3 cluster yaitu cluster A pada ruangan lobby, cluster B pada ruangan praktikum pemrograman, dan cluster C pada ruangan praktikum DSK. Lalu di setiap masing-masing cluster terbagi lagi menjadi beberapa cluster. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan tingkat akurasi yang maksimal dan mengetahui keberadaan objek.



Pada pengujian ini menggunakan 3 buah *access point* yaitu BLE (UUID) 232 API, (UUID) 240 AP2, dan (UUID) 242 AP3. Peletakan *access point* berada pada posisi yang berbeda-beda dimana untuk *access point* (UUID) 232 berada pada koordinat (0,6), untuk UUID 240 berada pada koordinat (4,11.5), dan pada koordinat (0,4) untuk UUID 242. Untuk menerima sinyal yang di pancarkan oleh *access point* menggunakan objek yaitu *smartphone*.

Hasil dan Analisa

Pengambilan data di lakukan dengan menentukan titik kordinat di seluruh ruangan laboratorium pemrograman FTI dengan skala 1m x 1m dalam posisi x dan y. Di dapatkan hasil sebagai berikut :

Titik koordinat (x,y)	Cluster A			Cluster B			Cluster C		
	Nilai RSSI (dbm)	Titik koordinat (x,y)	Nilai RSSI (dbm)						
6.3	-86 -86 -80	6.9	-86 -76 -90	1.2	-79 -91 -78				
9.5	-86 -86 -86	9.11	-92 -79 -91	4.2	-85 -87 -87				
10.3	-88 -87 -86	10.9	-90 -79 -90	1.4	-75 -87 -82				
12.5	-86 -88 -90	12.11	-93 -81 -92	4.4	-81 -83 -77				
6.6	-83 -85 -84	6.12	-89 -77 -92	1.7	-71 -86 -89				
9.7	-86 -83 -88	9.14	-94 -83 -92	4.7	-77 -82 -83				
10.6	-84 -85 -88	10.12	-93 -79 -93	4.1	-85 -69 -89				
12.8	-89 -84 -93	12.14	-93 -87 -94	3.5	-75 -82 -81				

Pada hasil pengujian ini telah di lakukan 15 jumlah sample hasil uji di seluruh ruangan laboratorium pemrograman FTI UII dan menentukan nilai *RSSI* yang sering muncul pada layar *smartphone* atau objek.

data uji	data RSSI (dbm)			koordinat sebenarnya		koordinat data training		cluster	euclidean
	AP	AP	AP	x	y	x	y		
1	-77	-89	-80	1.5	2.5	1	3	A3	4.358899
2	-73	-85	-87	1	7.1	2	7	A5	2.44949
3	-77	-82	-83	3.9	7.1	4	7	A6	2.828427
4	-81	-83	-77	4.5	4.1	4	4	A4	2.828427
5	-85	-69	-89	3.8	10.5	4	1	A7	6.708204

Pada tabel di atas menunjukkan jarak *euclidean* yang terkecil yang jarak lokasi sebenarnya adalah (1, 7) terhadap lokasi estimasi (1, 7.1) yaitu sebesar 0.1 meter. Sedangkan jarak euclidean terbesar terdapat lokasi sebenarnya (8, 11) terhadap lokasi estimasinya (6, 12.2) yaitu sebesar 2.33238. Hasil nilai akurasi di dapatkan dengan baik, seperti yang sudah di lakukan penelitian sebelumnya oleh Sutarti. Dimana nilai akurasinya di dapatkan dengan nilai 2.44 meter dengan ukuran *grid* 2m x 2m memberikan estimasi lokasi dengan tingkat akurasi cukup baik (Sutarti, 2016).

Pengujian yang dilakukan diketahui bahwa algoritma *K-NN*, dengan *grid* 1m x 1m memberikan estimasi posisi suatu objek dengan tingkat akurasi yang baik. Hasil di tampilkan pada tabel berikut :

koordinat X lokasi objek (smartphone) sebenarnya	koordinat Y lokasi objek (smartphone) sebenarnya	koordinat X lokasi objek (smartphone) estimasi	koordinat Y lokasi objek (smartphone) estimasi	X - X'	Y - Y'	jarak euclidean (jarak lokasi sebenarnya dengan lokasi estimasi) (m)
1	3	1.5	2.5	-0.5	0.5	0.7071
1	7	1	7.1	0	-0.1	0.1
3	8	3.9	7.1	-0.9	0.9	1.27279
3	4	4.5	4.1	-1.5	-0.1	1.50332
4	10	3.8	10.5	-0.2	-0.5	0.53851
8	9	9.3	10.1	-1.3	-1.1	1.70293
6	15	7.3	15	-1.3	0	1.3
12	12	12	11.8	0	0.2	0.2
8	11	6	12.2	2	-1.2	2.33238
8	13	9.5	14	-1.5	-1	1.80277
6	7	6.5	7.4	-0.5	-0.4	0.64031
7	4	8.8	4.7	-1.8	-0.7	1.93132
10	8	10.2	7.8	-0.2	0.2	0.28284
12	5	12.3	4.1	-0.3	0.9	0.94868
8	6	8.3	6.3	-0.3	-0.3	0.42426
hasil akurasi						1.045814

Pada tabel di atas menunjukkan jarak *euclidean* yang terkecil yang jarak lokasi sebenarnya adalah (1, 7) terhadap lokasi estimasi (1, 7.1) yaitu sebesar 0.1 meter. Sedangkan jarak euclidean terbesar terdapat lokasi sebenarnya (8, 11) terhadap lokasi estimasinya (6, 12.2) yaitu sebesar 2.33238. Hasil nilai akurasi di dapatkan dengan baik, seperti yang sudah di lakukan penelitian sebelumnya oleh Sutarti. Dimana nilai akurasinya di dapatkan dengan nilai 2.44 meter dengan ukuran *grid* 2m x 2m memberikan estimasi lokasi dengan tingkat akurasi cukup baik (Sutarti, 2016).

Kesimpulan

Algoritma *K-NN*, dapat membaca dengan cukup baik terhadap objek (*smartphone*) di dalam ruangan laboratorium pemrograman FTI UII dan memiliki estimasi dengan tingkat akurasi rata-rata keseluruhan adalah 1.045814 meter. Kemudian dari seluruh pengujian yang dilakukan didapatkan estimasi posisi pada objek dengan metode *K-NN* berdasarkan dengan nilai *Euclidean* terkecil.

Daftar pustaka

- X. He, S. Badiei, D. Alo, and J. Li, "WiFi iLocate : WiFi based Indoor Localization for Smartphone," *Oakl. Univ.*, no. July, 2014.
- Y. Lukito and A. R. Chrismanto, "Perbandingan Metode - Metode Klasifikasi Untuk Indoor Positioning System," vol. 1, pp. 123-131, 2015.
- Sutarti, "Deteksi Lokasi Objek dalam Gedung Berbasis IEEE 802.11 Menggunakan Metode K-NN," vol. 3, no. 2, 2016.