

WIRELESS POSITIONING SYSTEM BERBASIS SINGLE ACCESS POINT LOCALIZATION-BASED

Muhammad Kautsar Apriadi¹⁾, Eddy Tungadi¹⁾, Zawiyah Saharuna¹⁾
¹⁾ Dosen Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

ABSTRACT

In the past several years, smartphone positioning are became a real needs, many technology has been applied to increase it's accuracy. SAIL (Single Access Point Localization-Based) area on of the positioning methods, using trygonometry formula which based on wind direction, usually called dead-reckoning. In this reasearch, we build android smartphone application that implementing SAIL methods while utilizing accelerometer and magnetometer (compass). The goal of this reasearch is to analyze the parameters that affect the positioning accuracy of the application.

Keywords: SAIL, positioning, accelerometer, pedometer, android

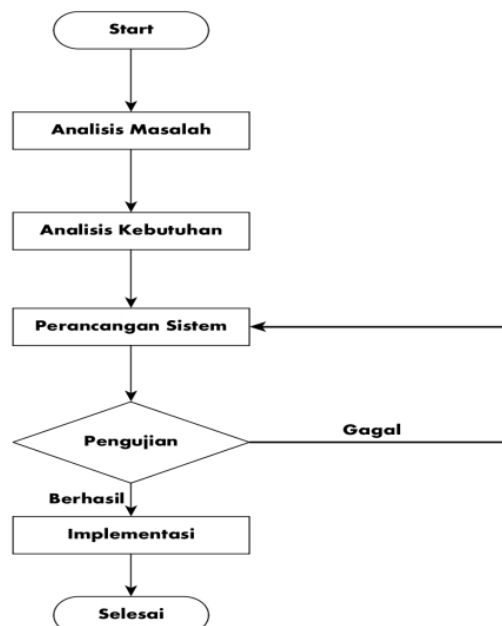
1. PENDAHULUAN

Aplikasi indoor positoning kini menjadi kebutuhan yang nyata, teknologi yang diterapkan pun terus dikembangkan untuk meningkatkan akurasi. Aspek yang sering diacuhkan dalam pengembangan metode positioning yaitu aspek ketergantungan terhadap infrastruktur jaringan wireless pada sebuah ruangan (indoor). Metode positioning Single Access Point Localization-Based (SAIL) menawarkan solusi positioning pada ruangan dengan infrastruktur jaringan wireless *access point* tunggal. Pengembangan metode positioning SAIL sangat bervariasi, mulai dari platform aplikasi dan pemanfaatan sensor untuk meningkatkn akurasi positioning. Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi positioning SAIL yang memanfaatkan sensor accelerometer dan magnetometer pada smartphone android. Penelitian ini dimulai dengan kajian pustaka terkait perambatan sinyal pada ruangan, trigonometri, accelerometer, dan android, kemudian metode penelitian yang digunakan, selanjutnya hasil dan kesimpulan.

2. METODE PENELITIAN

A. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan yang dibutuhkan agar penelitian ini terstruktur sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Aplikasi yang akan dibangun adalah aplikasi *positioning* pada *smarthphone* android.

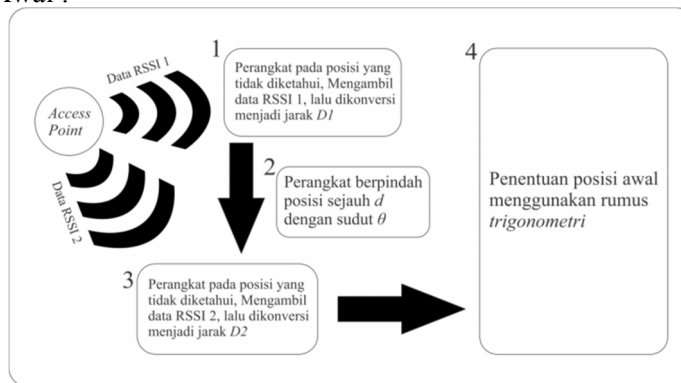


Gambar 1. Prosedur Perancangan

¹⁾ Korespondensi: Muhammad Kautsar Apriadi, Telp 085343869538, kautsarady@gmail.com

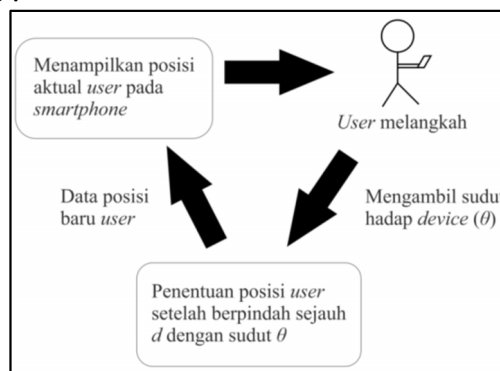
B. Perancangan Sistem

Proses Penentuan Posisi Awal :



Gambar 2. Proses Penentuan Posisi Awal

Proses Pemantauan Posisi Device :



Gambar 3. Proses Pemantauan Posisi Device

C. Teknik Pengujian dan Analisis

Pengujian Proses Penntuan Posisi Awal :

- 1) Mengambil data kekuatan sinyal sebanyak 10 kali setiap 1 meter hingga 10 meter.
- 2) Menentukan nilai kekuatan sinyal yang paling banyak muncul dari setiap data kekuatan sinyal untuk setiap meternya.
- 3) Mengkonversi nilai kekuatan sinyal menjadi jarak perkiraan menggunakan rumus perambatan sinyal dalam ruangan. Hasil jarak perkiraan dihitung untuk setiap nilai *pathloss exponent* (n) 2, 3, 4, 5, dan 6.
- 4) Menghitung persentase keakuratan hasil jarak perkiraan untuk setiap nilai *pathloss exponent* (n) 2, 3, 4, 5, dan 6.
- 5) Menggambarkan hubungan nilai *pathloss exponent* (n) 2, 3, 4, 5, dan 6 terhadap keakuratan jarak perkiraan dan jarak sesungguhnya dalam sebuah tabel.
- 6) Menganalisis pengaruh penggunaan nilai *pathloss exponent* (n) 2, 3, 4, 5, dan 6 terhadap keakuratan jarak perkiraan di ruangan tersebut.

Pengujian Proses Pemantauan Posisi Device :

- 1) Menentukan skenario perjalanan *device* sebanyak 50 langkah
- 2) Menghitung persentase keakuratan aplikasi setiap 5 langkah, dengan cara membandingkan jarak yang ditunjukkan aplikasi dengan jarak sesungguhnya.
- 3) Menganalisa tingkat akurasi sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pada Ruangan Terbuka

Tabel 1. Keakuratan per nilai PE pada ruangan terbuka

Titik Acuan (Meter)	Keakuratan (%) per nilai PE				
	2	3	4	5	6

1	99.52	46.27	31.55	25.07	21.51
2	99.29	36.66	22.28	16.52	13.54
3	95.09	33.23	18.70	13.24	10.52
4	99.05	29.05	15.74	10.89	8.52
5	99.76	27.10	14.13	9.55	7.36
6	95.34	26.33	13.21	8.73	6.62
7	99.35	24.37	11.99	7.84	5.90
8	98.82	23.02	11.11	7.18	5.36
9	98.55	22.10	10.46	6.68	4.96
10	99.52	21.48	9.98	6.30	4.63

Berdasarkan hasil pengujian pada ruangan terbuka, *Pathloss Exponent* = 2 menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan nilai *Pathloss Exponent* lainnya. Oleh karena itu, nilai *pathloss exponent* yang ideal untuk implementasi aplikasi pada ruangan terbuka adalah PE = 2.

B. Pengujian Pada Ruangan Tertutup (indoor)

Tabel 2. Keakuratan per nilai PE pada ruangan tertutup

Titik Acuan (Meter)	Keakuratan (%) per nilai PE				
	2	3	4	5	6
1	79.05	39.68	28.12	22.86	19.92
2	23.44	53.82	29.71	20.80	16.40
3	51.82	41.83	22.22	15.21	11.81
4	60.09	36.58	18.70	12.51	9.56
5	74.41	31.60	15.85	10.48	7.95
6	68.24	30.70	14.82	9.57	7.15
7	0.00	41.70	17.94	10.82	7.72
8	0.00	39.40	16.63	9.91	7.02
9	0.00	40.84	16.59	9.66	6.74
10	0.00	42.85	16.75	9.53	6.55

Pada ruangan tertutup kekuatan sinyal setiap meternya sangat berbeda, sehingga variabel kontrol PE sangat membantu dalam meningkatkan akurasi jarak perkiraan pada titik acuan tertentu. Pada tabel diatas, data menunjukkan keakuratan sistem konsisten tinggi di titik acuan 1 meter dengan PE = 2, oleh karena itu keakuratan sistem pada ruangan tertutup dapat ditingkatkan jika proses penentuan awal dilakukan pada titik acuan 1 meter dengan nilai PE = 2.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi *positioning Single Access Point Localization-Based* (SAIL) dengan memanfaatkan fungsi akselerometer/*pedometer* dan *magnetometer* (kompas) berhasil dibangun pada *smartphone android*.
2. Nilai sensitivitas *pedometer* sebesar 50 cocok digunakan untuk implementasi *positioning* dalam ruangan (*indoor*) dengan aktivitas normal (berjalan santai).
3. Dengan nilai *pathloss exponent* 2 di titik acuan 1 meter, akurasi sistem dapat mencapai deviasi rata-rata 1,07 meter dan deviasi maksimal sebesar 1,46 meter.

5. DAFTAR PUSTAKA

- B. Bobescu and M. Alexandru, "Mobile Indoor Positioning Using Wi-Fi Localization," vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2015.
- O. Pathak, P. Palaskar, R. Palkar, and M. Tawari, "Wi-Fi Indoor Positioning System Based on RSSI Measurements from Wi-Fi Access Points – A Tri-lateration Approach," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1234–1238, 2014.
- Y. Hu and G. Leus, "Self-Estimation of Path-Loss Exponent in Wireless Networks and Applications," *IEEE Trans. Veh. Technol.*, vol. 64, no. 11, pp. 5091–5102, 2015.

- M. Corral, *Trigonometry*. Livonia, Michigan: University of Michigan, 2009.
- R. Riantana, "Aplikasi Sensor Accelerometer pada Handphone Android sebagai Pencatat Getaran Gempabumi secara Online," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 11, no. 3, p. 114, 2015.
- J. Scarlett, "AN-900 Enhancing the Performance of Pedometers Using a Single Accelerometer Application Note (Rev. 0)," pp. 1–16, 2007.
- N. Gandhewar and R. Sheikh, "Google Android: An Emerging Software Platform For Mobile Devices," *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, no. Special Issue, p. 6, 2010.