

**PENERAPAN SISTEM PENENTUAN POSISI DALAM RUANG PADA  
GEDUNG BERTINGKAT MENGGUNAKAN METODE *MIN-MAX*  
BERBASIS *RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR***

oleh

Aditya Bagus Krisnawan

16/399927/TK/44941

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 04 Juli 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Tantangan dari sistem penentuan posisi dalam ruangan yaitu efek *shadowing* yang disebabkan oleh rambatan sinyal yang terhalang objek-objek di dalam ruangan serta dinding dan lantai antar ruangan. Beberapa peneliti mengatasi masalah ini dengan metode *radio fingerprint*. Namun *radio fingerprint* tidak cocok untuk lingkungan yang dinamis. Dari sekian metode yang ada, terdapat metode *min-max* yang merupakan metode berbasis jarak yang mampu mengatasi masalah ini. Metode *min-max* akan memprioritaskan parameter pengukuran dari node terdekat. Sehingga node yang jauh dan terhalang oleh suatu objek kurang diprioritaskan. Selain itu, metode ini lebih mudah diterapkan karena tidak perlu menambahkan nilai *partition attenuation factor* (PAF) ke dalam persamaan *path loss*. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu *received signal strength indicator* (RSSI) dari perangkat Wi-Fi. Penelitian dilakukan pada ruangan  $6,8 \times 7,75 \times 3,95 \text{ m}^3$  untuk lantai satu dan  $7,5 \times 8,25 \times 3,95 \text{ m}^3$  untuk lantai dua. Terdapat tiga node pada masing-masing lantai. Untuk mengetahui kinerjanya, metode *min-max* dibandingkan dengan metode berbasis jarak lain yaitu metode *least square*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, akurasi dan presisi metode *min-max* lebih unggul dibandingkan *least square*. Nilai mean square error (MSE) dan standar deviasi (StD) yang didapat menggunakan metode *min-max* yaitu sebesar 1,79 m dan 0,89 m. Sedangkan nilai MSE dan StD untuk metode *least square* 3 m dan 2,45 m. Dengan nilai MSE dan StD sebesar itu maka sistem penentuan posisi pada gedung bertingkat dapat diterapkan dengan baik menggunakan metode *min-max*.

**Kata kunci :** *Indoor Positioning System, Min-max, RSSI, Path Loss.*

Pembimbing Utama : Dwi Joko Suroso S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo

# IMPLEMENTATION OF INDOOR POSITIONING SYSTEM IN MULTI-STOREY BUILDINGS USING MIN-MAX METHOD BASED ON RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR

by

Aditya Bagus Krisnawan  
16/399927/TK/44941

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 04, 2019  
in partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

## ABSTRACT

The challenge of indoor positioning system is the shadowing effect caused by signal propagation that is obstructed by objects in the room and the walls and floors between rooms. Some researchers solve this problem with the radio fingerprint method. However radio fingerprints are not suitable for dynamic environments. Of several methods, there is the min-max method which is a range-based method can solve this problem. The min-max method will prioritize measurement parameters from the nearest node. Therefore nodes that are far away and blocked by an object are less prioritized. In addition, this method is easier to apply because there is no need to add the partition attenuation factor (PAF) value to the path loss equation. Received signal strength indicator RSSI from the wifi module device is used as a parameter of this research. The volume of the room in this research is  $6.8 \times 7.75 \times 3.95 \text{ m}^3$  for the first floor and  $7.5 \times 8.25 \times 3.95 \text{ m}^3$  for the second floor. There are three nodes on each floor. To find out its performance, the min-max method was compared with other range-based methods, namely the least square method. From the test results, accuracy and precision of the min-max method is superior than the least square method. The mean square error (MSE) and standard deviation (StD) values obtained using min-max method are 1.79 m and 0.89 m. Meanwhile, the MSE and StD values for the least square method are 3 m and 2.45 m. With the MSE and StD values, the positioning system for multi-storey buildings well applied using the min-max method.

**Keywords :** *Indoor Positioning System, Min-max, RSSI, Path Loss.*

Supervisor : Dwi Joko Suroso S.T., M.Eng  
Co-Supervisor : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo