

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 453 / Teknik Telekomunikasi

ABSTRAK dan EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN DOSEN PEMULA



**PENENTUAN POSISI *MOBILE STATION* PADA KOMUNIKASI
BERGERAK FREKUENSI 47 GHz UNTUK MULTI GEDUNG
BERBASIS AOA**

oleh

Andrita Ceriana Eska, S.T., M.T.

UNIVERSITAS JEMBER

DESEMBER – 2016

**Didanai DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2016
Nomor SP.DIPA-042.01.2.400922/2016 Tanggal 07 Desember 2015**



PENENTUAN POSISI *MOBILE STATION* PADA KOMUNIKASI BERGERAK FREKUENSI 47 GHZ UNTUK MULTI GEDUNG BERBASIS AOA

Peneliti : Andrita Ceriana Eska, S.T., M.T.
Mahasiswa Terlibat : -
Sumber Dana : DIPA Universitas Jember Tahun 2016

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Pada penelitian ini penentuan posisi *mobile station* didasarkan dari *Angle of Arrival* pada komunikasi antara *mobile station* dengan *base tower station* kondisi uplink. Pemanfaatan frekuensi 47 GHz dalam komunikasi tersebut dihadapkan dengan redaman atmosfer, selain itu juga dihadapkan dengan pengaruh keberadaan banyak bangunan. Variasi ketinggian bangunan memberikan pengaruh terhadap hasil penentuan *mobile station*, sesuai dengan *signal to noise ratio* yang dihasilkan seperti kondisi *line of sight* atau *non-line of sight*. Hasil penelitian berupa nilai *error persen* sebagai kelebihan jarak dari penentuan keberadaan *mobile station*. Sebagai pembanding data, dilakukan beberapa variasi lingkungan atau jalan untuk pergerakan *mobile station*. Keberadaan antara jalan satu dengan jalan lainnya memberikan variasi ketinggian bangunan yang berbeda-beda.

Kata kunci: *angle of arrival*, *non-line of sight*, *signal to noise ratio*



Executive Summary

PENENTUAN POSISI *MOBILE STATION* PADA KOMUNIKASI BERGERAK FREKUENSI 47 GHZ UNTUK MULTI GEDUNG BERBASIS AOA

Peneliti : Andrita Ceriana Eska, S.T., M.T.
Mahasiswa Terlibat : -
Sumber Dana : DIPA Universitas Jember Tahun 2016

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

1. Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi terus berkembang, utamanya pemanfaatan frekuensi. Penelitian ini mengkaji tentang pemanfaatan komunikasi pada frekuensi tinggi untuk penentuan keberadaan *mobile station* menggunakan metode *angle of arrival*. Frekuensi komunikasi yang digunakan 47 GHz. Penggunaan frekuensi tersebut mendapatkan pengaruh berupa redaman atmosfer. Redaman atmosfer diantaranya berupa uap air dan oksigen. Penentuan keberadaan *mobile station* didasarkan dari kondisi komunikasi *uplink*. Propagasi dihadapkan dengan keberadaan ketinggian bangunan. Sebagai variasi ketinggian bangunan, dilakukan pengkajian terhadap beberapa jalan. Dimana setiap jalan memiliki beberapa bangunan. Keberadaan bangunan tersebut menjadi model dari rintangan propagasi untuk penentuan keberadaan *mobile station*. Kondisi *line of sight* maupun *non-line of sight* dapat mempengaruhi penentuan keberadaan *mobile station*.

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan referensi untuk penentuan *mobile station* berdasarkan *angle of arrival*. Hasil ditekankan pada perbandingan nilai

error persen penentuan jarak *mobile station* antara penggunaan *signal to noise ratio* terbaik dengan teknik lokalisasi

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada *angle of arrival* dimana menjadi dasar penentuan keberadaan *mobile station*. Dalam penentuan tersebut kondisi *line of sight* maupun *non-line of sight* dapat terjadi. Untuk *non-line of sight* dapat dihadapkan pengaruh bangunan. Pemodelan pengaruh bangunan menggunakan metode dari mekanisme difraksi *single knife edge* dan *multiple knife edge*. Penentuan *error persen* keberadaan *mobile station* terhadap dua buah base station dilakukan perbandingan metode dari *signal to noise ratio* terbaik dengan teknik lokalisasi.

4. Hasil Penelitian

Penentuan keberadaan *mobile station* dilakukan pengujian terhadap beberapa lokasi pergerakan *mobile station* atau jalan sejauh 300 meter atau 300 titik. Propagasi disepanjang pergerakan *mobile station* dapat menghasilkan *line of sight* maupun *non-line of sight*. Adapun beberapa data sebagai perbandingan yaitu ketika pergerakan *mobile station* 20 meter diperoleh AOA -5.94 derajat dari *base tower station* pertama kondisi LOS diperoleh jarak 195.13 meter dan AOA 63.19 derajat dari *base tower station* kedua kondisi LOS diperoleh jarak 426.7 meter, ketika pergerakan *mobile station* 60 meter diperoleh AOA -17.35 derajat dari *base tower station* pertama kondisi LOS diperoleh jarak 203.16 meter dan AOA 60.54 derajat dari *base tower station* kedua kondisi LOS diperoleh jarak 391.5 meter, ketika pergerakan *mobile station* 260 meter diperoleh AOA -53.55 derajat dari *base tower station* pertama kondisi LOS diperoleh jarak 324.46 meter dan AOA 36.09 derajat dari *base tower station* kedua kondisi LOS diperoleh jarak 239.32 meter. Semua data tersebut sama untuk setiap kondisi jalan, namun akan berbeda ketika dihadapkan dengan rintangan dari keberadaan bangunan disepanjang jalan tersebut. Dimana dari setiap daerah jalan tersebut memiliki beberapa bangunan yang menjadi objek penelitian ini. Perbandingan metode untuk penentuan lokasi *mobile station*

antara metode pertama berupa *signal to noise ratio* terbaik yang menggunakan *macrodiversity base tower station* dibandingkan dengan metode kedua berupa teknik lokalisasi ditunjukkan dalam bentuk nilai error persen. Nilai error persen tersebut berupa nilai error kelebihan jarak dari titik *mobile station* yang seharusnya. Untuk setiap jalan dengan kondisi ketinggian bangunan yang berbeda dapat saja menghasilkan error persen yang berbeda. Adapun nilai rata-rata error persen pada beberapa jalan di daerah Jember, yaitu Jalan Karimata Kecamatan Sumbersari metode pertama 0.91% dan metode kedua 0.82%, Jalan Diponegoro Kecamatan Kaliwates metode pertama 1.32% dan metode kedua 0.91%, Jalan Nusa Indah Kecamatan Patrang metode pertama 2.4% dan metode kedua 2.33%, Jalan Sultan Agung Kecamatan Kaliwates metode pertama 0.97% dan metode kedua 0.733%, Jalan Dokter Soebandi Kecamatan Patrang metode pertama 7.37% dan metode kedua 7.33%, Jalan Panjaitan Kecamatan Sumbersari metode pertama 1.06% dan metode kedua 0.91%, Jalan Gajah Mada Kecamatan Kaliwates metode pertama 1.06% dan metode kedua 1.34%, Jalan Mawar Kecamatan Arjasa metode pertama 0.7% dan metode kedua 0.68%, Jalan Moh. Yamin Kecamatan Kaliwates metode pertama 0.77% dan metode kedua 0.69%, Jalan Sultan Agung Kecamatan Arjasa metode pertama 0.99% dan metode kedua 0.82%, Jalan Kebonsari Indah Kecamatan Sumbersari metode pertama 0.75% dan metode kedua 0.8%, Jalan PB. Sudirman Kecamatan Patrang metode pertama 0.78% dan metode kedua 0.81%, Jalan Adityawarman Kecamatan Sumbersari metode pertama 0.79% dan metode kedua 0.77%, Jalan Dharma Alam Kecamatan Kaliwates metode pertama 0.71% dan metode kedua 0.74%, Jalan Bangsal Sari Kecamatan Rambipuji metode pertama 1.02% dan metode kedua 0.71%, Jalan Cendrawasih Kecamatan Patrang metode pertama 1% dan metode kedua 0.85%, Jalan Jawa Kecamatan Sumbersari metode pertama 0.95% dan metode kedua 0.81%, Jalan Kalimantan Kecamatan Sumbersari metode pertama 1.03% dan metode kedua 0.82%, Jalan Sentot Prowirodirjo Kecamatan Kaliwates metode pertama 0.76% dan metode kedua 0.73%, dan Jalan Basuki Rahmat Kecamatan Kaliwates metode pertama 1.02% dan metode kedua 0.89%. Beberapa jalan lainnya di daerah Lumajang, yaitu Jalan Perumnas Asabri Griyo Wonorejo Indah Kecamatan Kedungjajannng

metode pertama 0.8% dan metode kedua 0.81%, Jalan Jendral Sutoyo Kecamatan Lumajang metode pertama 0.87% dan metode kedua 0.76%, Jalan Gatot Subroto Kecamatan Sukodono metode pertama 0.99% dan metode kedua 0.9%, dan Jalan Jendral Ahmad Yani Kecamatan Lumajang metode pertama 0.88% dan metode kedua 0.78%.

5. Kesimpulan

Penentuan lokasi *mobile station* menggunakan dasar *angle of arrival* dimana frekuensi komunikasi 47 GHz dengan kondisi komunikasi uplink. Selama pergerakan *mobile station* sepanjang 300 meter dihadapkan dengan berbagai variasi ketinggian gedung yang dapat mengganggu propagasi komunikasi. Pengaruh keberadaan gedung dimodelkan dengan difraksi *single knife edge* dan *multiple knife edge*. Dalam penelitian telah dilakukan pengambilan data denah kondisi berbedung pada beberapa tempat yaitu Jember, dan Lumajang. Perbandingan kondisi bangunan antara jalan satu dengan jalan lainnya akan memiliki variasi bangunan dan ketinggian yang berbeda-beda. Ketinggian bangunan memberikan pengaruh pada nilai *signal to noise ratio*, dimana nilai tersebut dapat menunjukkan keberadaan *mobile station*. Penelitian ini menggunakan dua buah *base tower station* untuk saling menjaga kualitas *signal to noise ratio*. Perbandingan antara metode pertama yang menggunakan *signal noise ratio* terbaik dengan metode kedua yang menggunakan teknik lokalisasi. Diantara kedua metode tersebut, dari keseluruhan denah menunjukkan metode kedua lebih banyak memiliki nilai rata-rata *error persen* terkecil.

6. Referensi

- [1] E.B.Dor, T.S.Rappaport, Y.Qiao, S.J.Lauffenbuger, "Millimeter wave 60 GHz Outdoor and Vehicle AOA Propagation Measurements using a Broadband Channel Sounder," IEEE Globecom, 2011.
- [2] X.We, N. Palleit, dan T. Weber, "AOD/AOA/TOA based 3D Positioning in NLOS Multipath Environments," IEEE International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communication, 2011.
- [3] H.L.Bertoni, Radio Propagation for Modern Wireless Systems, 1999.
- [4] J.S. Seybold, *Introduction to RF Propagation*, New Jersey : John Wiley&Sons, 2005.

- [5] S.R.Saunders, A.A.Zavala, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, England : John Wiley&Sons, 2007.
- [6] J.D.Parsons, *The Mobile Radio Propagation Channel Second Edition*, England : John Wiley & Sons, 2000.
- [7] B.Tay, W.Liu, dan H.Zang, "Indoor Angle of Arrival Positioning using Biased Estimation," IEEE International Conference of Industrial Informatics, 2009.
- [8] ..., 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Multiple Input Multiple Output (MIMO) simulations, France : 3GPP, 2011.
- [9] G. Mao, B. Fidan, *Localization Algorithms and Strategies for Wireless Sensor Networks*, New York : Information Science Reference, 2009.
- [10] M.I.Jais, P.Ehkan, R.B.Ahmad, I.Ismail, T.Sabapathy, dan M.Jusoh, "Review of Angel of Arrival (AOA) Estimations Through Received Signal Strength Indication (RSSI) for Wireless Sensors Network (WSN)," IEEE International Conference on Computer, Communication, and Control Technology, April, 2015.