

OPTIMALISASI JARINGAN NIRKABEL DENGAN METODE RSSI DI AIKOM TERNATE

Laroma Larumbia¹, Susanti H. Hasan² dan Seh Turuy³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Komputer, Akademi Ilmu Komputer Ternate

¹Email: laromalarumbia@gmail.com

²Email: susantihhasan08@gmail.com

³Email: seh.turuy26@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk optimalisasi jaringan nirkabel dari titik buta atau *blind spot* di lingkungan kampus AIKOM Ternate. Area-area titik buta ini membuat pengguna jaringan nirkabel (dosen, staf, dan mahasiswa) tidak nyaman dikarenakan harus mendekat ke sumber jaringan (*access point* (AP)) terdekat agar dapat mengakses jaringan internet ataupun intranet. Dengan optimalisasi jaringan nirkabel ini, area jangkauan jaringan nirkabel disesuaikan dengan kebutuhan agar tidak ada lagi titik buta. Penggunaan aplikasi *Wireless Monitoring* (Wirelessmon) untuk mendeteksi area jangkauan dari setiap AP yang dipasang, yang diukur adalah *receive signal strength indicator* (RSSI), termasuk penentuan penggunaan kanal dari setiap AP agar tidak tumpang tindih atau *overlapping* dalam penggunaan kanal pada setiap AP dan *data rate* yang mengalami peningkatan dan penurunan menyesuaikan dengan kualitas sinyal yang diterima. Hasil penelitian ini menunjukkan setelah dilakukannya optimalisasi dengan memasang AP pada lima titik. Optimalisasi jaringan nirkabel pada kampus AIKOM Ternate berhasil dengan RSSI -61dBm sampai dengan -44dBm, RSSI termasuk dalam kategori sangat bagus (*very good*). Disarankan pengukuran RSSI menggunakan *software* lebih dari satu sehingga dilakukan perbandingan, melakukan perbandingan RSSI yang diterima dengan *throughput* yang dihasilkan pada perangkat yang berbeda, dan pengelola jaringan dapat menggunakan hasil penelitian ini akan tetapi penggunaan perangkat dengan spesifikasi yang berbeda dengan yang digunakan dalam penelitian ini maka disarankan untuk melakukan pengambilan data ulang agar hasilnya maksimal.

Kata kunci: jaringan nirkabel, optimalisasi, *blind spot*, RSSI

ABSTRACT

This study aims to optimize the wireless network from blind spots in the AIKOM Ternate environment. These blind spot areas make wireless network users (lecturers, staff, and students) uncomfortable because they have to get close to the nearest network source (*access point* (AP)) in order to access the internet or intranet network. With this wireless network optimization, the coverage area of the wireless network is adjusted according to the need so that there are no more blind spots. The use of the *Wireless Monitoring* (Wirelessmon) application to detect the coverage area of each installed AP, which is measured is the *receive signal strength indicator* (RSSI), including the determination of channel usage from each AP so as not to overlap in channel usage on each AP and the data rate that is experiencing increase and decrease according to the quality of the received signal. The results of this study indicate that after the optimization was carried out by installing the AP at five points. Optimization of the wireless network at the AIKOM Ternate campus was successful with RSSI -61dBm to -44dBm, RSSI was included in the very good category. It is recommended that RSSI measurements use more than one software so that comparisons are carried out, make comparisons of the received RSSI with the resulting throughput on different devices, and network administrators can use the results of this study but the use of devices with specifications that are different from those used in this study is suggested to perform retrieval of data so that the results are maximum.

Keywords: wireless network, optimization, blind spot, RSSI

1. PENDAHULUAN

Teknologi jaringan secara tradisional menggunakan kabel, tetapi pengenalan standar IEEE 802.11 telah membuat dampak besar di pasar teknologi jaringan seperti *laptop*, *personal computer* (PC), *printer*, telepon genggam dan telepon VoIP, pemutar mp3 di rumah, di kantor dan bahkan di tempat umum telah menggunakan teknologi jaringan nirkabel [1]. Jaringan nirkabel (WLAN) adalah teknologi jaringan yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisinya, WLAN merupakan pengembangan sistem

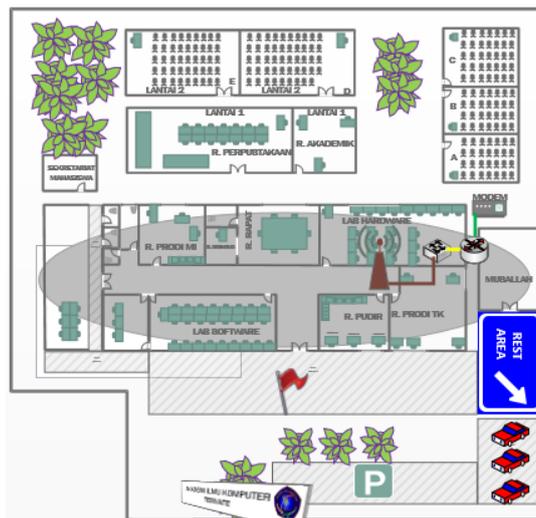
komunikasi sebelumnya yang dikenal dengan istilah media kabel (*wireline*) [2]. Alokasi frekuensi sudah diatur dalam regulasi di setiap wilayah dan negara. Di Indonesia, untuk keperluan jaringan nirkabel sudah dialokasikan dalam *industrial scientific and medical bands (ISM Band)* pada frekuensi 2.4 GHz dibagi dalam tiga kanal (*channel*) masing-masing 22 MHz [3]. Infrastruktur jaringan nirkabel di kampus modern menawarkan internet setiap hari ke seluruh penghuni kampus, yang mana lingkungan kampus terdiri dari berbagai ruangan yang berbeda termasuk ruang belajar, kantor, tempat tinggal dan bangunan ritel [4]. Akses internet bagi mahasiswa merupakan salah satu hal pokok yang mendukung perkuliahnya. Internet digunakan untuk komunikasi dengan dosen dan teman sekelas untuk melakukan penelitian dan untuk mengakses bahan referensi [5]. Begitu juga dosen dan staf, akses internet saat ini digunakan untuk mendukung untuk pekerjaan seperti akses referensi dan komunikasi.

Penelitian [6] melakukan analisa jaringan nirkabel di taman internet kota Batam menggunakan metode RSSI. Dari hasil pengukuran yang ditemukan adanya pengaruh jarak dari *access point (AP)* terhadap daya sinyal yang diterima (RSSI) oleh perangkat penerima (*receiver*). Pada jarak 5 meter dari AP daya sinyal yang diterima sebesar -54dBm dan -45dBm, pada jarak 10 meter daya yang diterima sebesar -62dBm dan -50dBm, dan pada jarak 15 meter daya sinyal yang diterima sebesar -64.5dBm dan -58dBm.

Penelitian [7] melakukan perencanaan penempatan AP pada suatu area dengan menggunakan metode teoritis dan empiris. Metode teoritis adalah meliputi jumlah AP, area jangkauan yang dilayani dan RSSI. Metode empiris adalah *drive test* yang dilakukan secara langsung untuk memperoleh data lapangan. Kedua metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan perencanaan jaringan nirkabel terkait area jangkauan.

Penelitian [8] melakukan penelitian penggunaan teknologi *wireless distribution system mesh (WDS mesh)* pada Universitas Muhammadiyah Jember yang memungkinkan konfigurasi jaringan nirkabel yang sedikit berbeda agar dapat mengurangi terputusnya koneksi pada pengguna karena pengaruh dari area jangkauan jaringan. Sistem *WDS mesh* mampu menjangkau area *wireless fidelity (WIFI)* di Universitas Muhammadiyah Jember. Hasil penelitian ini menunjukkan AP dengan sistem *WDS mesh* memiliki *throughput excellent* dengan nilai 31.136 kbps sedangkan *WDS* biasa menghasilkan *throughput* 23.597 kbps.

Jaringan nirkabel di kampus AIKOM Ternate, seperti pada gambar 1, menunjukkan area jangkauan di lingkungan kampus belum optimal karena masih ada titik buta pada area seperti ruang kelas belajar, ruang perpustakaan, ruang biro administrasi dan *rest area*, sehingga dibutuhkan optimalisasi agar area jangkauannya merata di setiap titik.

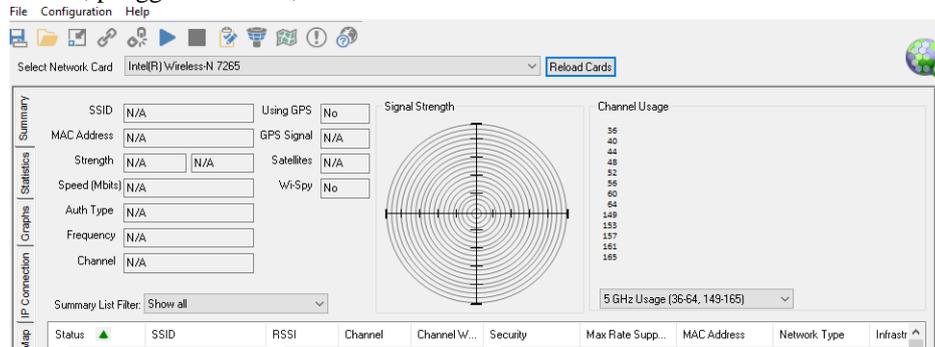


Gambar 1. Infrastruktur jaringan nirkabel kampus AIKOM Ternate

Tujuan penelitian ini adalah melakukan optimalisasi jaringan nirkabel dari titik buta. Area titik buta ini membuat pengguna jaringan nirkabel tidak nyaman karena pengguna harus mendekati ke AP agar dapat mengakses jaringan internet ataupun intranet. Dengan optimalisasi jaringan nirkabel ini, area jangkauan jaringan nirkabel disesuaikan dengan kebutuhan agar tidak ada lagi titik buta. Optimalisasi jaringan nirkabel berdasarkan karakteristik di lapangan. Setiap area memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga parameter kinerja AP ditentukan oleh faktor penempatan AP pada sebuah area [7].

Pada penelitian ini, pengukuran RSSI yang dipancarkan oleh perangkat nirkabel pada titik terdekat menggunakan aplikasi *Wirelessmon*, tampilan dari aplikasi ini ditunjukkan pada gambar 2. Dengan aplikasi

ini pengelola jaringan dapat menentukan titik/lokasi pemasangan AP dengan cara melakukan pengukuran perpindahan titik untuk pengukuran RSSI atau dengan istilah *drive test*. Jika hasilnya tidak baik maka AP akan dipindah pada titik tertentu dan dilakukan pengukuran kembali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Aplikasi *Wirelessmon* berfungsi untuk monitoring jaringan dari AP secara *real time* dan memantau RSSI, penggunaan kanal, lebar kanal dan *maximal data rate*.



Gambar 2. Aplikasi Wirelessmon [9]

Manfaat dari penelitian ini adalah titik akses jaringan nirkabel yang merata di setiap titik di lingkungan kampus sehingga memudahkan dosen, mahasiswa dan staf dalam mengakses internet sebagai media untuk mengakses kebutuhan informasi dan untuk berkomunikasi.

2. MATERI DAN METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode RSSI. RSSI adalah ukuran seberapa baik perangkat yang digunakan untuk menerima sinyal dari AP. Ini adalah sebuah nilai yang berguna untuk menentukan apakah sinyal yang diterima dari AP sudah cukup untuk mengakses jaringan nirkabel dengan baik. Gambar 3 menunjukkan diagram alir dari penelitian yang akan dilaksanakan.



Gambar 3. Alur penelitian

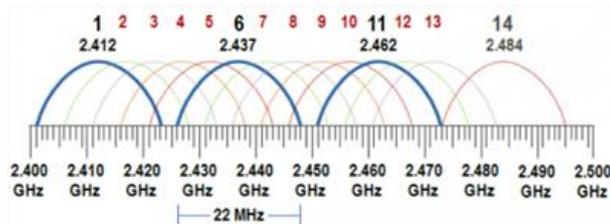
Pada tahap ini dilakukan penelusuran pustaka untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan mengenai spesifikasi dari perangkat-perangkat jaringan nirkabel yang digunakan seperti daya pancar, lebar kanal, serta topologi yang tepat digunakan dengan RSSI yang cukup untuk mengakses jaringan nirkabel dengan baik. Tabel 1 menunjukkan level dari daya sinyal yang dapat diterima oleh perangkat penerima. Dengan mengacu pada tabel 1, maka pada penelitian ini level sinyal yang digunakan paling rendah adalah -65dBm dengan kategori *Very Good*.

Level RSSI

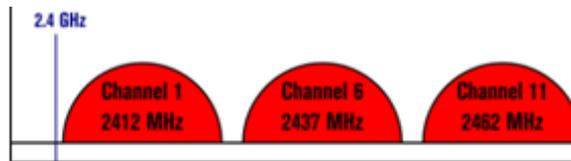
Tabel 1. Level RSSI yang dapat diterima [10]

RSSI	Kualitas sinyal	Penggunaan	Keterangan
-30dBm	<i>Amazing</i>	N/A	Daya sinyal yang diterima maksimal jika <i>client</i> sangat dekat dengan AP
-65dBm	<i>Very Good</i>	VoIP/VOWIFI, <i>streaming video</i>	Daya sinyal minimum untuk kebutuhan aplikasi pengiriman paket data yang handal dan tepat waktu
-70dBm	<i>Okay</i>	<i>Email, web</i>	Daya sinyal minimum untuk pengiriman paket data yang handal
-80dBm	<i>Not Good</i>	N/A	Daya sinyal minimum untuk konektivitas dasar. Pengiriman paket data yang mungkin tidak dapat diandalkan.
-90dBm	<i>Unusable</i>	N/A	Mendekati <i>noise floor</i> . Tidak dapat digunakan.

Dapat diperhatikan pada gambar 4 antara kanal-1 (2.412) dan kanal-2 (2.437) terjadi tumpang tindih (*overlapping*). Agar dalam penggunaannya tidak saling *overlapping*, maka kanal yang tepat digunakan adalah 1, 6, dan 11 seperti pada gambar 5.



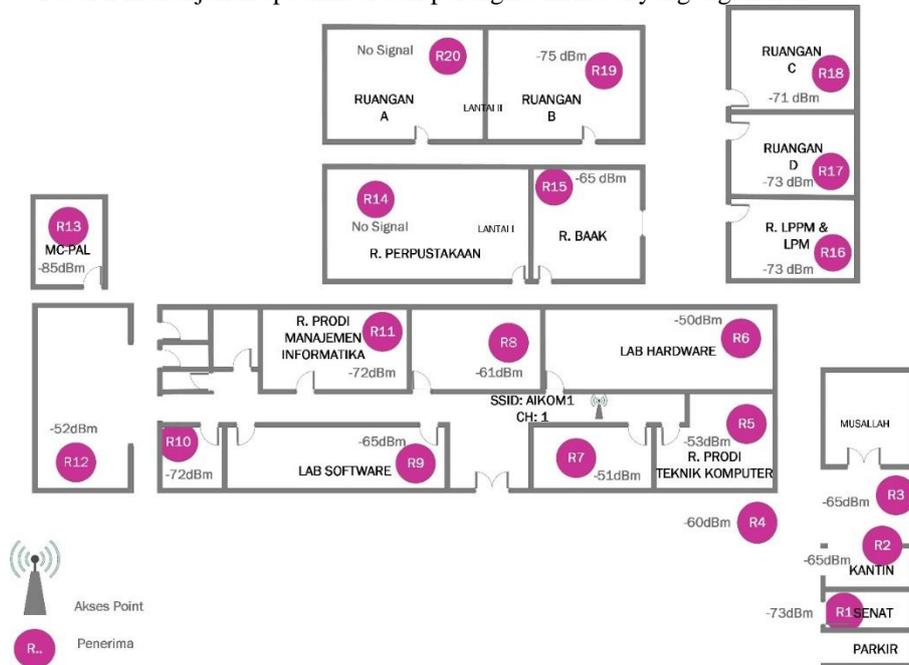
Gambar 4. Pembagian kanal pada frekuensi 2.4 GHz [3]



Gambar 5. Kanal yang tidak overlapping [3]

Analisa Sistem Berjalan

Gambar 6 menunjukkan sistem jaringan nirkabel yang digunakan di kampus AIKOM Ternate. AP yang terpasang hanya satu perangkat saja sehingga area jangkauannya terbatas dan terdapat titik yang tidak terlayani alias titik buta pada R14 dan R20, rincian daya yang diterima pada setiap titik dapat ditunjukkan pada tabel 3. Tabel 2 menunjukkan spesifikasi dari perangkat nirkabel yang digunakan.



Gambar 6. Pemetaan RSSI sebelum optimalisasi

Tabel 2. Perangkat nirkabel yang digunakan

Access point	Spesifikasi	Jumlah
TP-Link TLWR840N	Antenna: 2 Wireless standard: IEEE 802.11n, 802.11g, 802.11b Frekuensi: 2.4-2.4835 GHz Tx power: <20dBm	1 titik pemasangan

Desain Sistem yang Baru

Penempatan AP memerlukan analisis lokasi seperti kondisi penghalang (*obstacle*) dan kanal agar penempatan kanal tidak saling tumpang tindih (*overlapping*). Penyebaran sinyal dari perangkat nirkabel dimonitor menggunakan aplikasi Wirelessmon untuk mengetahui daya sinyal yang diterima pada ambang batas tertentu. Pada tabel 4 ditunjukkan spesifikasi dari perangkat nirkabel yang digunakan.

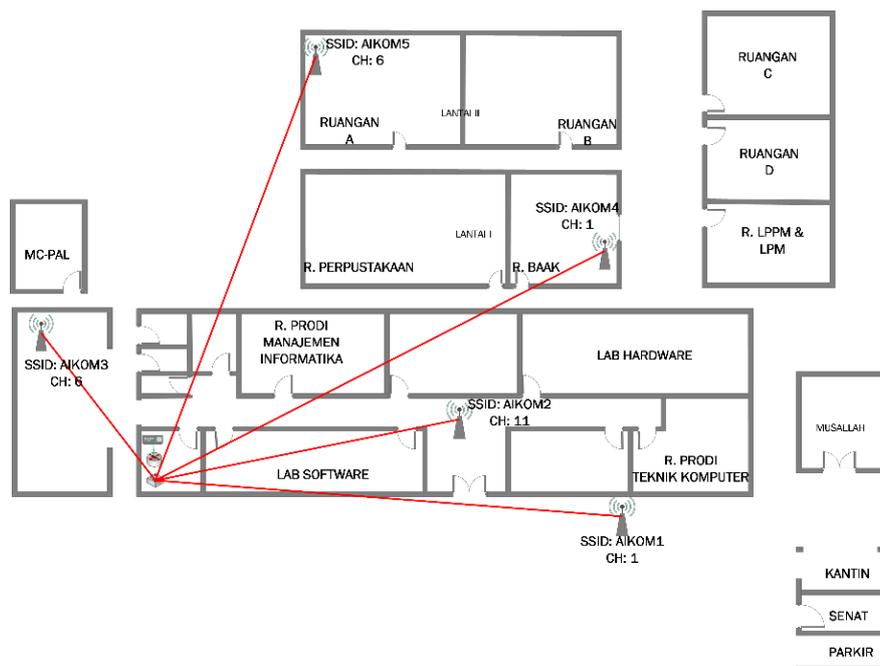
Tabel 3. Hasil pengukuran sebelum optimalisasi

SSID	RSSI (dBm)	Kanal	Posisi Akses
AIKOM1	-73	1	R1
AIKOM1	-65	1	R2
AIKOM1	-66	1	R3
AIKOM1	-60	1	R4
AIKOM1	-53	1	R5
AIKOM1	-51	1	R7
AIKOM1	-50	1	R6
AIKOM1	-61	1	R8
AIKOM1	-65	1	R9
AIKOM1	-72	1	R10
AIKOM1	-72	1	R11
AIKOM1	-52	1	R12
AIKOM1	-85	1	R13
AIKOM1	-65	1	R15
AIKOM1	No signal	1	R14
AIKOM1	-73	1	R16
AIKOM1	-73	1	R17
AIKOM1	-71	1	R18
AIKOM1	-75	1	R19
AIKOM1	No signal	1	R20

Gambar 7 menunjukkan titik pemasangan AP yang menyesuaikan kondisi di lapangan yaitu penempatannya berdekatan dengan tempat di mana banyak pengguna yang melakukan akses dari titik tersebut. Garis merah merupakan kabel *unshielded twisted pair* (UTP) yang digunakan untuk menghubungkan *switch* dengan AP.

Tabel 4. Spesifikasi *access point* yang digunakan dalam optimalisasi

Access point	Spesifikasi	Jumlah
TOTOLINK N300RT	Frekuensi: 2.4 GHz Power transmit: 20dBm (Max) Gain antenna: 2x5dBi Standard: IEEE 802.11 n/g/b Signal rate: up to 300 Mbps (dynamic) Encryption: 64/128-bit WEP, WPA/WPA2	5 Titik pemasangan



Gambar 7. Penempatan akses point untuk optimalisasi

Uji Coba dengan Wirelessmon

Gambar 8 menunjukkan hasil pemantauan dari penempatan AP. Yang dimonitor adalah daya sinyal yang diterima pada titik yang berdekatan dengan *service set identifier* (SSID): AIKOM3, RSSI yang diperoleh sebesar -53dBm dan penggunaan kanal-nya adalah kanal 6. Penggunaan kanal yang berbeda pada setiap AP bertujuan agar tidak terjadi interferensi antar kanal pada AP yang berdekatan.

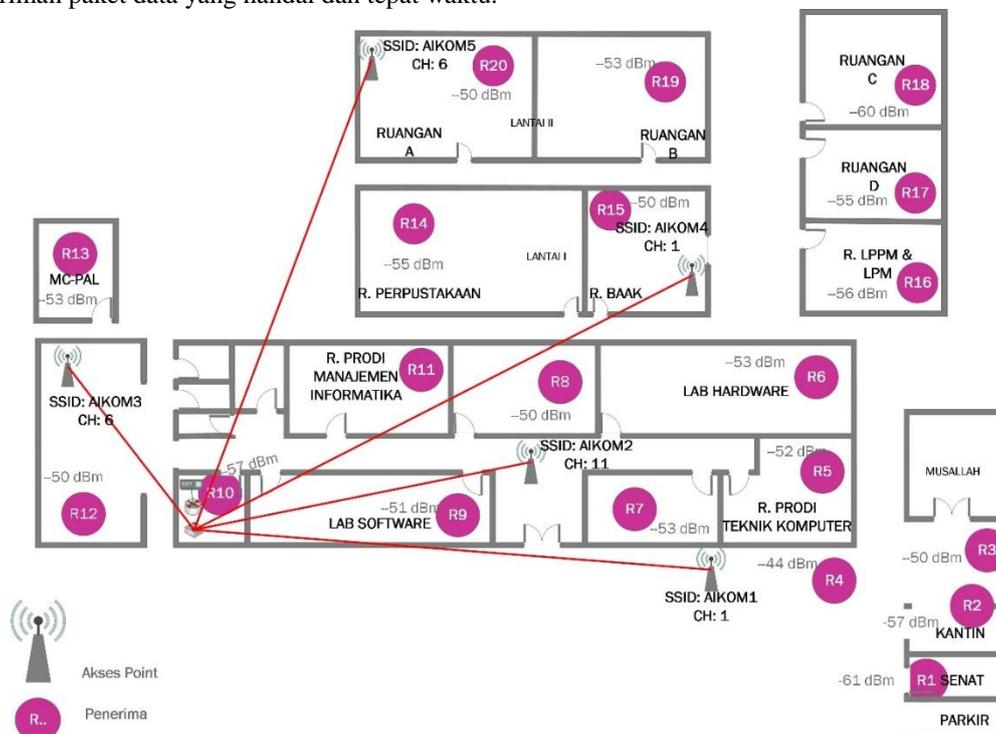
Status	SSID	RSSI	Channel	Channel W...	Security	Max Rate Supp...
Connected	AIKOM1	-88	1	20 MHz	No	144 Mb/s
Available	AIKOM2	-81	11	40 MHz	No	300 Mb/s
Available	AIKOM3	-53	6	40 MHz	No	300 Mb/s

Gambar 8. Hasil monitoring daya sinyal dan kanal yang digunakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik pengambilan data seperti pada gambar 9 yakni pada titik R1-R20. Titik awal pengambilan data dimulai dari halaman depan lingkungan kampus. Karena masing-masing AP memiliki area jangkauannya berbeda-beda maka sehingga titik pengambilan data juga ikut berbeda sesuai dengan kondisi di lapangan dan hasilnya dapat ditunjukkan pada tabel 5.

Data pada tabel 5 merupakan hasil pengukuran RSSI untuk AP pada posisi ideal. Tabel 5 menunjukkan kolom SSID, RSSI (dBm), kanal dan posisi akses atau titik pengguna jaringan internet nirkabel. SSID dan masing-masing titik akses yang digunakan: AIKOM1 (R1-R7), AIKOM2 (R6-R11), AIKOM3 (R12-R13), AIKOM4 (R14-R18), AIKOM5 (R19-R20). Data RSSI pada tabel 5 memiliki nilai minimal -61dBm dan maksimal -44dBm, yang mana masih dalam kategori sangat bagus sesuai dengan [10]. Pada [10] dijelaskan, (1) RSSI: -30dBm kualitas sinyalnya adalah *amazing* dengan keterangan daya sinyal yang diterima maksimal jika *client* sangat dekat dengan AP, (2) RSSI: -65dBm kualitas sinyalnya adalah *very good* dengan keterangan daya sinyal minimum dalam penggunaan kebutuhan aplikasi pengiriman paket data yang handal dan tepat waktu.



Gambar 9. Posisi pengambilan data RSSI

Sebelum dilakukan optimalisasi, pada titik R1 daya sinyal yang diterima adalah -73dBm karena dipengaruhi oleh jarak dan *obstacle* berupa dinding beton serta daya pancar dari AP <20dBm. Dengan melakukan optimalisasi yaitu penempatan AP yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan dan

penggunaan perangkat AP dengan daya pancar maksimum 20dBm dapat meningkatkan kualitas RSSI misalnya pada penerima R1 meningkat menjadi -61dBm.

Tabel 5. Hasil monitoring pada AP terdekat

SSID	RSSI (dBm)	Kanal	Posisi Akses
AIKOM1	-61	1	R1
AIKOM1	-57	1	R2
AIKOM1	-50	1	R3
AIKOM1	-44	1	R4
AIKOM1	-52	1	R5
AIKOM1	-53	1	R7
AIKOM2	-53	11	R6
AIKOM2	-50	11	R8
AIKOM2	-51	11	R9
AIKOM2	-57	11	R10
AIKOM2	-55	11	R11
AIKOM3	-50	6	R12
AIKOM3	-53	6	R13
AIKOM4	-50	1	R15
AIKOM4	-55	1	R14
AIKOM4	-56	1	R16
AIKOM4	-55	1	R17
AIKOM4	-60	1	R18
AIKOM5	-53	6	R19
AIKOM5	-50	6	R20

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sebelum melakukan optimalisasi jaringan nirkabel, AP yang terpasang hanya pada satu titik sehingga kualitas sinyal di lingkungan kampus AIKOM Ternate sangat buruk pada titik tertentu. Setelah melakukan optimalisasi dengan memasang AP pada lima titik, hasil pengambilan data yang ditunjukkan pada tabel 5 menggunakan aplikasi Wirelesmon, optimalisasi jaringan nirkabel pada kampus AIKOM Ternate berhasil dengan RSSI -61dBm sampai dengan -44dBm, RSSI termasuk dalam kategori sangat bagus (*very good*).

Saran

Disarankan pengukuran RSSI menggunakan *software* lebih dari satu sehingga dilakukan perbandingan, melakukan perbandingan RSSI yang diterima dengan *throughput* yang dihasilkan pada perangkat yang berbeda, dan pengelola jaringan dapat menggunakan hasil penelitian ini akan tetapi penggunaan perangkat dengan spesifikasi yang berbeda dengan yang digunakan dalam penelitian ini maka disarankan untuk melakukan pengambilan data ulang agar hasilnya maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Banerji and R. S. Chowdhury, "On IEEE 802.11: Wireless Lan Technology," *Int. J. Mob. Netw. Commun. Telemat.*, vol. 3, no. 4, pp. 45–64, 2013, doi: [10.5121/ijmnc.2013.3405](https://doi.org/10.5121/ijmnc.2013.3405).
- [2] N. Afiyat and N. Chamid, "Perancangan Layanan Real Time Mobile Tv Pada Jaringan WLAN Menggunakan Protokol Multicast," *NJCA (Nusantara J. Comput. Its Appl.*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: [10.36564/njca.v3i2.71](https://doi.org/10.36564/njca.v3i2.71).
- [3] Citraweb, "Di Indonesia, untuk keperluan wireless LAN sudah dalokasikan dalam ISM Band pada frekuensi 2,4GHz dan 5,8GHz. Lebih detail nya, untuk 2,4GHz dibagi dalam beberapa channel dengan lebar channel masing - masing 22MHz," https://mikrotik.id/artikel_lihat.php?id=70, 2020. https://mikrotik.id/artikel_lihat.php?id=70 (accessed Dec. 12, 2020).
- [4] I. P. Mohottige, T. Sutjarittham, N. Raju, H. H. Gharakheili, and V. Sivaraman, "Role of Campus WIFI Infrastructure for Occupancy Monitoring in a Large University," *2018 IEEE 9th Int. Conf. Inf. Autom. Sustain. ICIAFS 2018*, no. December, 2018, doi: [10.1109/ICIAFS.2018.8913341](https://doi.org/10.1109/ICIAFS.2018.8913341).
- [5] S. Jones, "The Internet goes to college," *Pew Internet Am. Life Proj.*, no. January, pp. 1–23, 2002, [Online]. Available: http://www.arl.org/arldocs/resources/pubs/mmproceedings/146/jones_files/jones.ppt.

- [6] Y. Siyamto and Nopriadi, "Analisis Jaringan WIFI Taman Internet Kota Batam," *Khazanah Ilmu Berazam*, vol. 1, no. 2, pp. 159–163, 2018.
- [7] C. Kurniawan, "Optimalisasi Perencanaan Konfigurasi Wireless Lan Dengan Metode Drive Test," *Sinteks*, vol. 3, no. 12, pp. 3891–3902, 2016.
- [8] A. R. Sholikhin and T. A. Cahyanto, "Penerapan Wireless Distribution System (WDS) Mesh Untuk Optimasi Coverage Area WIFI Universitas Muhammadiyah Jember," pp. 1–7, 2019, doi: [10.31227/osf.io/uzfsv](https://doi.org/10.31227/osf.io/uzfsv).
- [9] PassMark, "Monitor wireless adapters and WIFI access point," 2020. <https://www.passmark.com/products/Wirelessmonitor/> (accessed Nov. 20, 2020).
- [10] Metageek, "Acceptable Signal Strengths," 2020. <https://www.metageek.com/training/resources/understanding-rssi.html> (accessed Nov. 20, 2020).