

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

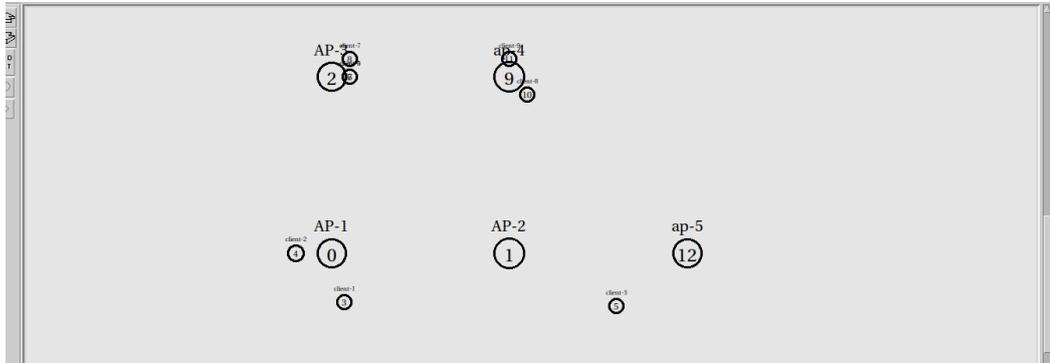
4.1 HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian adalah hasil dari perancangan simulasi yang kemudian diimplementasikan di lapangan untuk mendapatkan hasil agar dapat diketahui bagaimana perbedaan dari permasalahan yang sebelumnya. Dalam kasus penelitian ini, peneliti melakukan eksekusi program menggunakan *network simulator* pengguna dengan beberapa user yang melakukan perpindahan tempat apakah perpindahan dapat dilakukan pada simulasi, serta mendapatkan hasil dari kekuatan sinyal pada client dan dilihat bagaimana hasil dari implementasi pemasangan perangkatnya. Pada tahapan ini, posisi yang diimplementasikan pada network simulator adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Koordinat Node

Informasi jumlah Node (AP) dan Node Client			
Node	Posisi X	Posisi Y	Keterangan
Node 0	100	150	Access Point
Node 1	350	150	Access Point
Node 2	100	400	Access Point
Node 3	75	75	Client
Node 4	50	150	Client
Node 5	500	75	Client
Node 7	125	400	Client
Node 8	125	400	Client
Node 9	125	425	Client
Node 10	350	400	Access Point
Node 11	375	375	Client
Node 12	350	425	Client
Node 13	600	150	Access Point

Dari pemasangan koordinat diatas, kemudian diimplementasikan pada network simulator dan hasilnya adalah sebagai berikut



Gambar 4. 1 Posisi Awal Antena AP dan Client

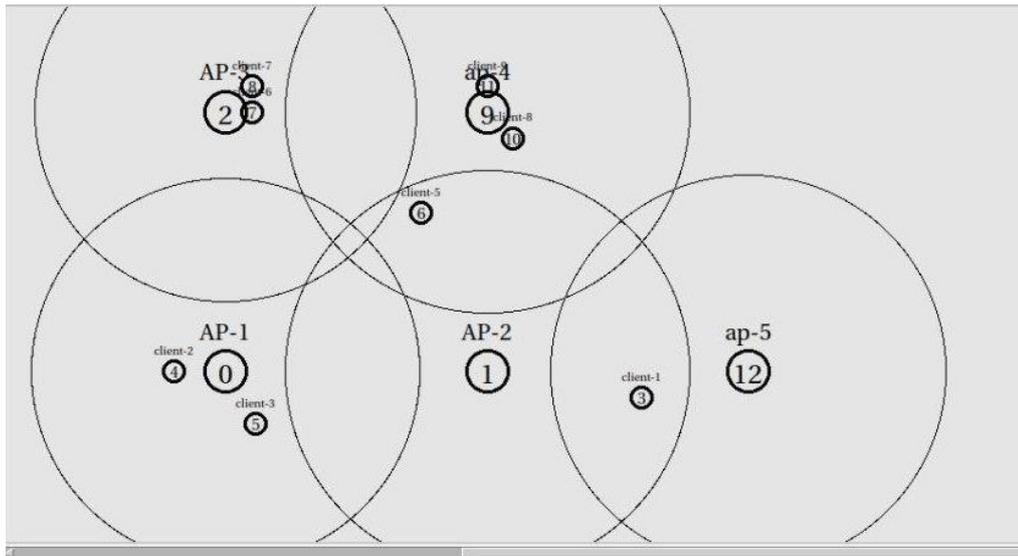
Pada skenario pengujian, dilakukan perpindahan perangkat yang berasal dari titik A ke titik B. berikut adalah scenario perpindahan dari setiap client yang bergerak :

Tabel 4. 2 Perpindahan Node dari titik Awal ke titik Tujuan

Pergerakan Node		
Node	Waktu	Tujuan
Node 3	1,0	500,0 125,0 15,0
Node 5	50,0	125,0 100,0 15,0
Node 7	100,0	500,0 175,0 15,0
Node 9	150,0	125,0 50,0 15,0
node 11	205,0	275,0 425,0 15,0

posisi awal dengan beberapa client di lantai 1 dan lantai 2, dalam simulasi ini hanya disediakan 3 AP untuk lantai 1 dan 2 AP untuk lantai 2, dengan pengujian tentang client yang berpindah tempat dan bagaimana proses perpindahannya.

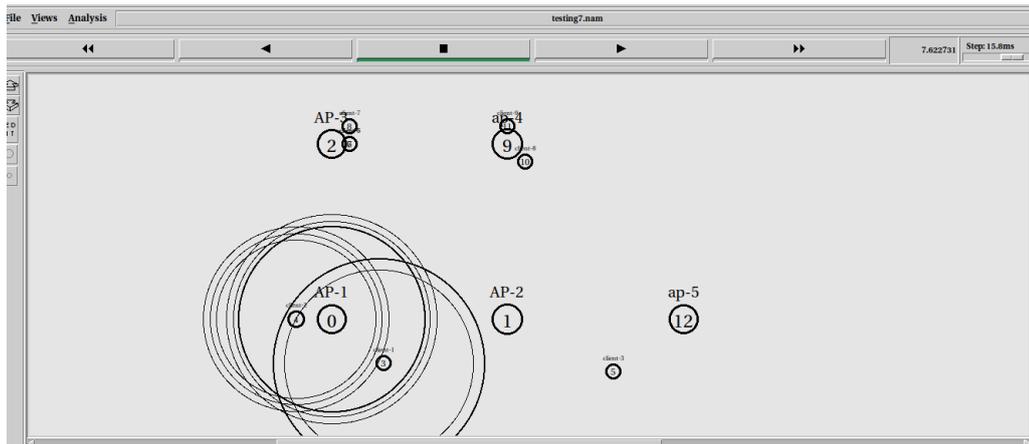
Proses pengujian client ketika bergerak, sehingga terjadi perpindahan perangkat dari akses point 1 dan akses point 2



Gambar 4. 2 radius tiap akses point

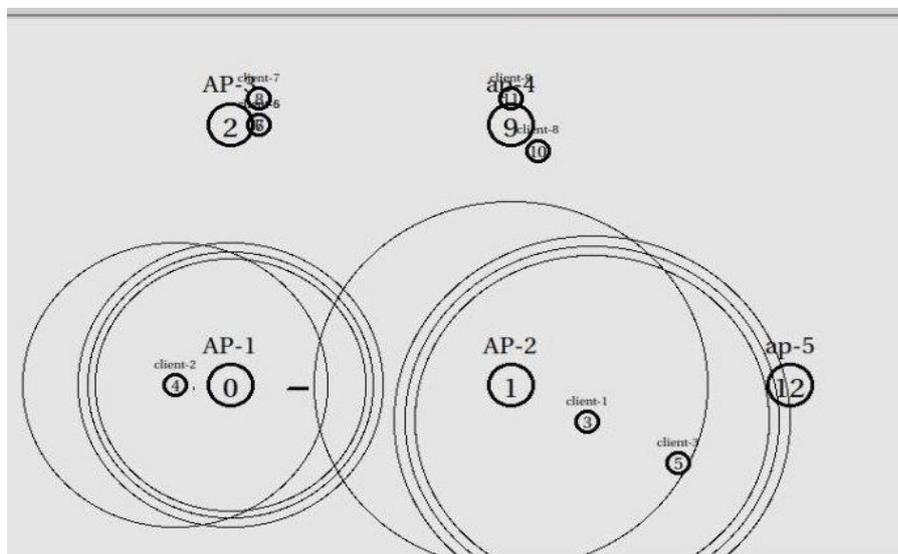
Dari gambar diatas diperlihatkan tentang radius antar akses point, dan bagaimana nantinya client akan terhubung. Pada gambar yang terlihat, terdapat 5 AP dimana 3 AP untuk lantai 1, serta 2 AP untuk lantai 2. Pada gambar terlihat bahwa *client 2* dan *client 3* berada pada *radius AP 1*. Diperlihatkan pada gambar bahwa skala yang dibuat adalah 120x25meter untuk ukuran nyata, dimana didalam simulasi dibuat ukurannya menjadi 1200x250, dengan perbandingan skala 1:10.

Dalam pelaksanaan simulasi ini, digambarkan pula tentang seberapa jauh jarak pancar dari perangkat pemancar yang dalam pengujian ini menggunakan akses point dan penerimanya menggunakan perangkat *mobile*.



Gambar 4. 3 Pergerakan AP 1 ke AP 2

Pada langkah ini, seorang client melakukan perpindahan dari AP1 ke AP2. Dikarenakan client berjalan menjauh dari AP1 dan masuk pada AP2, maka perangkat client melakukan propagasi yaitu dengan memindahkan koneksi dari AP1 ke AP2.



Gambar 4. 4 Hasil dari perpindahan client

Dari data diatas, proses pemindahan berhasil dilakukan oleh tiap perangkat akses point. Untuk melihat data detail dari proses propagasi, dapat kita lihat pada gambar 4.5

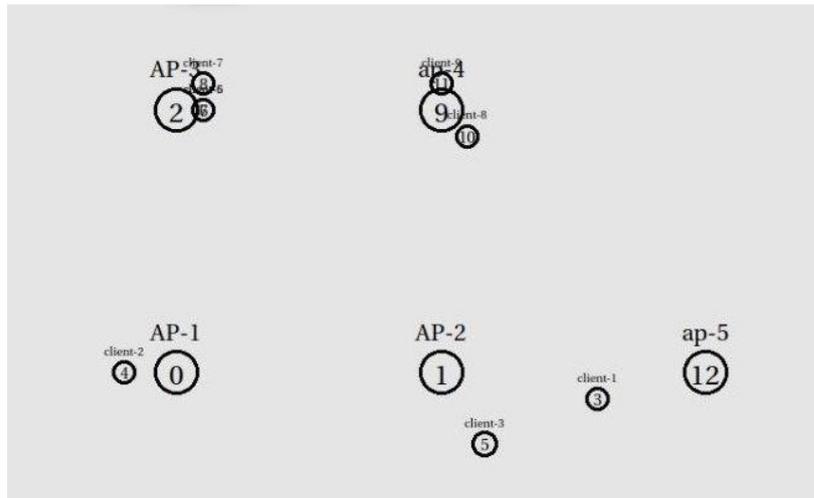
```

r 19.766065953 _3_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 3 0 0]
s 19.766075953 _3_ MAC --- 1174 cbr 1058 [15 1 3 800] ----- [3:0 4:0 32 0] [1174] 0 0
r 19.766516516 _1_ MAC --- 1174 cbr 1000 [15 1 3 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1174] 1 0
s 19.766526516 _1_ MAC --- 0 ACK 38 [0 3 0 0]
r 19.766537604 _3_ MAC --- 0 ACK 38 [0 3 0 0]
s 19.766911516 _1_ MAC --- 1174 cbr 1058 [0 ffffffff 1 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1174] 1 0
r 19.767352770 _0_ MAC --- 1174 cbr 1000 [0 ffffffff 1 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1174] 2 0
s 19.767442078 _3_ MAC --- 1175 cbr 81 [15 1 3 800] ----- [3:0 4:0 32 0] [1175] 0 0
r 19.767471272 _1_ MAC --- 1175 cbr 23 [15 1 3 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1175] 1 0
s 19.767481272 _1_ MAC --- 0 ACK 38 [0 3 0 0]
r 19.767492360 _3_ MAC --- 0 ACK 38 [0 3 0 0]
s 19.767562219 _1_ MAC --- 1175 cbr 81 [0 ffffffff 1 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1175] 1 0
r 19.767592105 _0_ MAC --- 1175 cbr 23 [0 ffffffff 1 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1175] 2 0
s 19.767702105 _0_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 4 0 0]
r 19.767715745 _4_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 4 0 0]
s 19.767725745 _4_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 0 0 0]
r 19.767736859 _0_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 0 0 0]
s 19.767746859 _0_ MAC --- 1174 cbr 1058 [15 4 0 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1174] 2 0
r 19.768187447 _4_ MAC --- 1174 cbr 1000 [15 4 0 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1174] 3 0
s 19.768197447 _4_ MAC --- 0 ACK 38 [0 0 0 0]
r 19.768208561 _0_ MAC --- 0 ACK 38 [0 0 0 0]
s 19.768638561 _0_ MAC --- 1175 cbr 81 [15 4 0 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1175] 2 0
r 19.768667781 _4_ MAC --- 1175 cbr 23 [15 4 0 800] ----- [3:0 4:0 32 4] [1175] 3 0
s 19.768677781 _4_ MAC --- 0 ACK 38 [0 0 0 0]

```

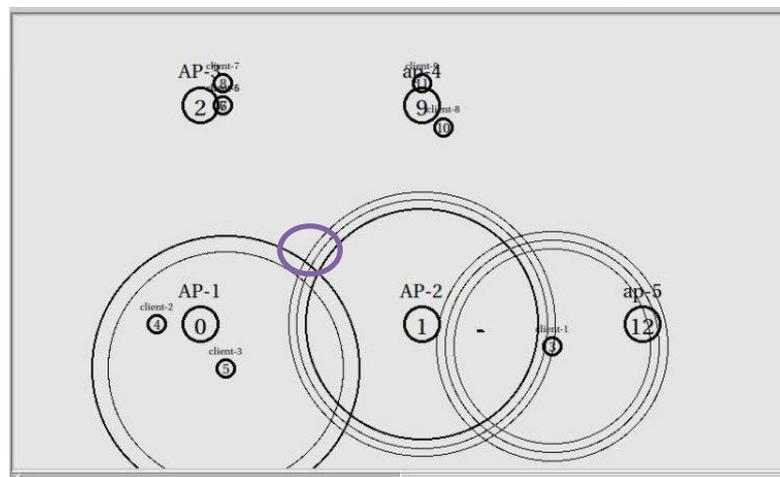
Gambar 4. 5 client 3 Prose Propagasi AP1 ke AP2

Dari data tersebut dapat kita lihat tentang bagaimana data CBR dikirimkan. Pada pengujian ini tiap node mengirimkan data dan tidak ada packet loss, yang artinya pengujiannya berhasil dengan baik. Proses propagasi ini terjadi pada detik ke 19 dengan keterangan r sebagai *received*, dan s sebagai *send*. Jarak yang ditempuh oleh client dalam pengujian ini adalah sejauh 3500 atau dalam perhitungan jarak sebenarnya adalah 35 meter.



Gambar 4. 6 Pengujian kedua perpindahan client dari AP2 ke AP1

Pada pengujian kedua, client saat ini terhubung dengan AP2. Pengujiannya adalah bagaimana jika client 5 bergerak menuju koordinat 125 yang artinya mendekati AP1.



Gambar 4. 7 Perpindahan client dari AP2 ke AP1

Pada gambar diatas ditampilkan proses perpindahan client dengan posisi yang sudah terhubung dengan AP1. Pada tahapan ini, berarti pengujian

propagasi dari AP2 ke AP1 berhasil. Untuk hasilnya dapat dilihat dari gambar

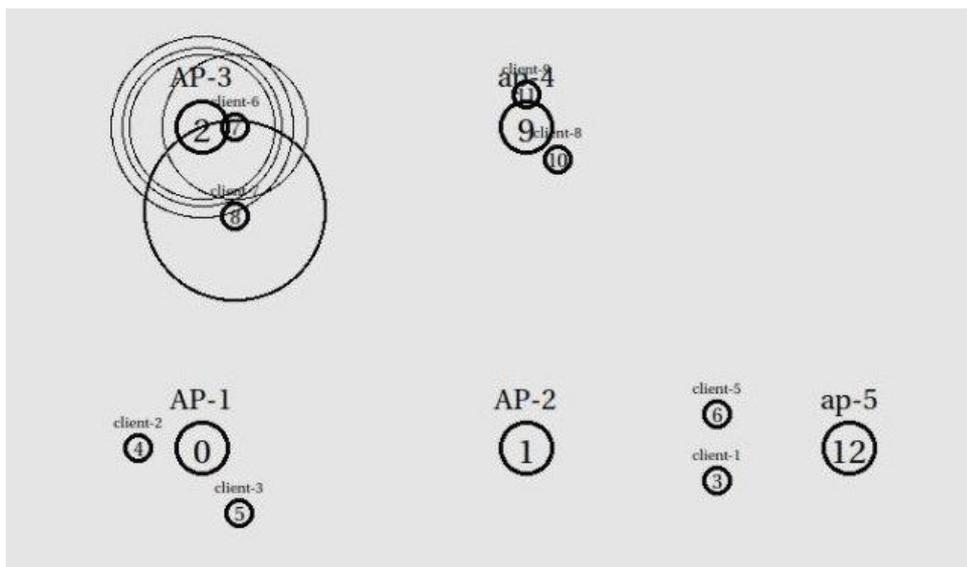
4.8

```
r 54.443846877 _5_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 5 0 0]
s 54.443856877 _5_ MAC --- 3282 cbr 1058 [15 c 5 800] ----- [5:0 3:1 32 0] [278] 0 0
r 54.444297901 _12_ MAC --- 3282 cbr 1000 [15 c 5 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [278] 1 0
s 54.444307901 _12_ MAC --- 0 ACK 38 [0 5 0 0]
r 54.444319451 _5_ MAC --- 0 ACK 38 [0 5 0 0]
s 54.444629451 _5_ MAC --- 3283 cbr 81 [15 c 5 800] ----- [5:0 3:1 32 0] [279] 0 0
r 54.444659106 _12_ MAC --- 3283 cbr 23 [15 c 5 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [279] 1 0
s 54.444669106 _12_ MAC --- 0 ACK 38 [0 5 0 0]
r 54.444680656 _5_ MAC --- 0 ACK 38 [0 5 0 0]
s 54.444970054 _12_ MAC --- 3282 cbr 1058 [0 ffffffff c 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [278] 1 0
r 54.445411308 _1_ MAC --- 3282 cbr 1000 [0 ffffffff c 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [278] 2 0
s 54.445480475 _12_ MAC --- 3283 cbr 81 [0 ffffffff c 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [279] 1 0
r 54.445510361 _1_ MAC --- 3283 cbr 23 [0 ffffffff c 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [279] 2 0
s 54.445660361 _1_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 3 1 0]
r 54.445674341 _3_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 3 1 0]
s 54.445684341 _3_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 1 0 0]
r 54.445695795 _1_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 1 0 0]
s 54.445705795 _1_ MAC --- 3282 cbr 1058 [15 3 1 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [278] 2 0
r 54.446146723 _3_ MAC --- 3282 cbr 1000 [15 3 1 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [278] 3 0
s 54.446156723 _3_ MAC --- 0 ACK 38 [0 1 0 0]
r 54.446168178 _1_ MAC --- 0 ACK 38 [0 1 0 0]
s 54.446738178 _1_ MAC --- 3283 cbr 81 [15 3 1 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [279] 2 0
r 54.446767737 _3_ MAC --- 3283 cbr 23 [15 3 1 800] ----- [5:0 3:1 32 3] [279] 3 0
s 54.446777737 _3_ MAC --- 0 ACK 38 [0 1 0 0]
```

Gambar 4. 8 Proses perpindahan via terminal

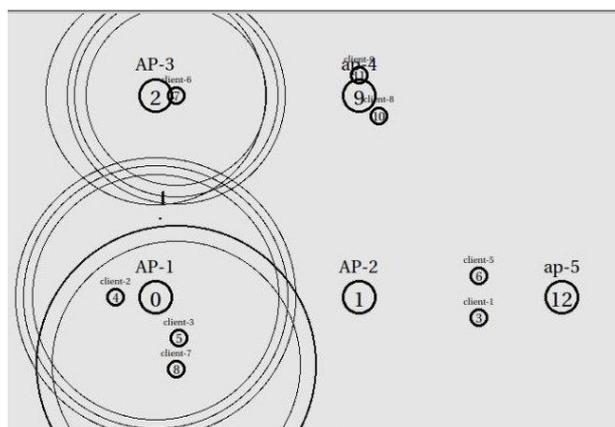
Pada pengujian kedua, proses propagasi terjadi pada menit ke 54 dengan data yang dikirimkan juga tidak terdapat packet drop (d), yang artinya pengujian propagasi dari AP2 ke AP1 juga berhasil.

Pengujian ketiga adalah proses perpindahan dari lantai 2 ke lantai 1, yang berarti propagasi dari AP3 ke AP1,



Gambar 4. 9 Pergerakan dari AP 3 ke AP1

Pada gambar 4.9, titik awal dari client adalah terhubung ke AP3. Pada simulasi ini, AP4 berada pada lantai 2. Pengujiannya adalah Gerakan perpindahan dengan memanfaatkan fungsi propagasi dari lantai 2 ke lantai 1



Gambar 4. 10 Proses propagasi dari Lantai 2 (AP3) ke lantai 1 (AP1)

Dari pengujian diatas, sinyal antara AP3 dan AP1 overlapping yang artinya saling bersinggungan. Yang membedakan adalah channel dari tiap

perangkat yang berbeda, sehingga frekwensi tidak saling bertabrakan dan dapat dilakukan propagasi.

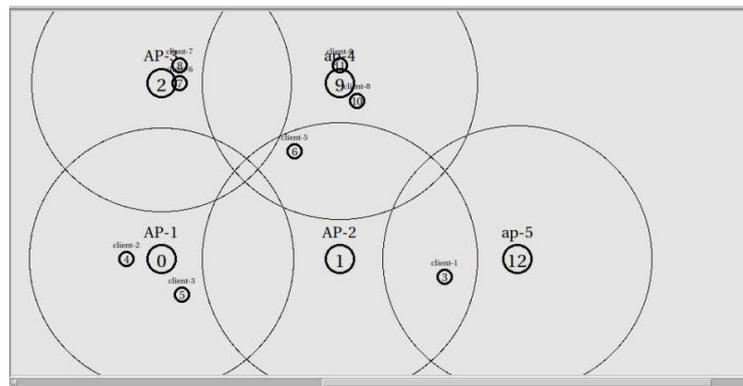
```

s 115.315530611 _2_ MAC --- 7028 cbr 1058 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [958] 2 0
r 115.315971116 _7_ MAC --- 7028 cbr 1000 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [958] 3 0
s 115.315981116 _7_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
r 115.315992146 _2_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
s 115.316062866 _9_ MAC --- 7029 cbr 81 [0 ffffffff 9 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [959] 1 0
r 115.316092752 _2_ MAC --- 7029 cbr 23 [0 ffffffff 9 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [959] 2 0
s 115.316682752 _2_ MAC --- 7029 cbr 81 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [959] 2 0
r 115.316711888 _7_ MAC --- 7029 cbr 23 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [959] 3 0
s 115.316721888 _7_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
r 115.316732918 _2_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
s 115.345395000 _6_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 9 6 0]
r 115.345408879 _9_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 9 6 0]
s 115.345418879 _9_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 6 0 0]
r 115.345430232 _6_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 6 0 0]
s 115.345440232 _6_ MAC --- 7030 cbr 1058 [15 9 6 800] ----- [6:0 7:0 32 0] [960] 0 0
r 115.345881058 _9_ MAC --- 7030 cbr 1000 [15 9 6 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [960] 1 0
s 115.345891058 _9_ MAC --- 0 ACK 38 [0 6 0 0]
r 115.345902411 _6_ MAC --- 0 ACK 38 [0 6 0 0]
s 115.346036058 _9_ MAC --- 7030 cbr 1058 [0 ffffffff 9 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [960] 1 0
r 115.346477313 _2_ MAC --- 7030 cbr 1000 [0 ffffffff 9 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [960] 2 0
s 115.346912313 _2_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 7 2 0]
r 115.346925870 _7_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 7 2 0]
s 115.346935870 _7_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 2 0 0]
r 115.346946900 _2_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 2 0 0]
s 115.346956900 _2_ MAC --- 7030 cbr 1058 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [960] 2 0
r 115.347397405 _7_ MAC --- 7030 cbr 1000 [15 7 2 800] ----- [6:0 7:0 32 7] [960] 3 0

```

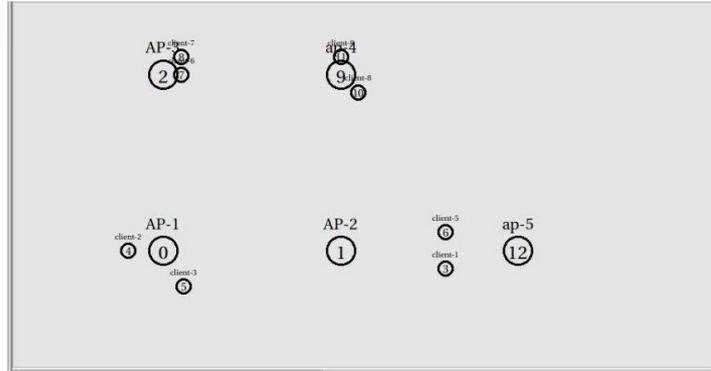
Gambar 4. 11 Hasil Propagasi dari perpindahan lantai 2 ke lantai 1

Pada pengujian ketiga, proses propagasi terjadi pada menit ke 115 dengan data yang dikirimkan juga tidak terdapat packet drop (d), yang artinya pengujian propagasi antar akses point berhasil.



Gambar 4. 12 Pengujian keempat propagasi dari node 2 ke node 12

Pada pengujian kedua, client saat ini terhubung dengan node 2. Pengujiannya adalah bagaimana jika client bergerak node 12



Gambar 4. 13 Client berada didekat node 12

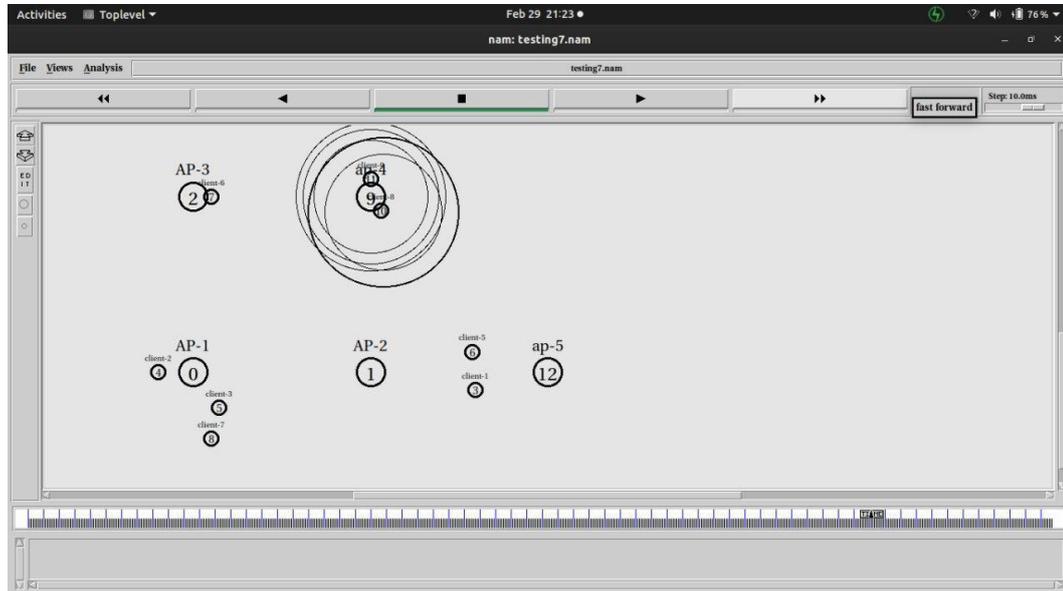
dari gambar yang tertera diatas dapat dibuktikan bahwa setiap perangkat yang ada pada simulasi ini terhubung, yang membuktikan bahwa metode partial mesh berhasil walaupun bagaimana perpindahannya. Setiap akses point dapat mengubungkan ke akses point lain selama ada jangkauan sinyal dari tiap akses point yang ada.

```
s 169.021765851 _8_ MAC --- 10326 cbr 1058 [15 0 8 800] ----- [8:0 7:1 32 0] [1190] 0 0
r 169.022206363 _0_ MAC --- 10326 cbr 1000 [15 0 8 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1190] 1 0
s 169.022216363 _0_ MAC --- 0 ACK 38 [0 8 0 0]
r 169.022227400 _8_ MAC --- 0 ACK 38 [0 8 0 0]
s 169.022441363 _0_ MAC --- 10326 cbr 1058 [0 ffffffff 0 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1190] 1 0
r 169.022882617 _2_ MAC --- 10326 cbr 1000 [0 ffffffff 0 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1190] 2 0
s 169.023311874 _8_ MAC --- 10327 cbr 81 [15 0 8 800] ----- [8:0 7:1 32 0] [1191] 0 0
r 169.023341017 _0_ MAC --- 10327 cbr 23 [15 0 8 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1191] 1 0
s 169.023351017 _0_ MAC --- 0 ACK 38 [0 8 0 0]
r 169.023362054 _8_ MAC --- 0 ACK 38 [0 8 0 0]
s 169.023471964 _0_ MAC --- 10327 cbr 81 [0 ffffffff 0 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1191] 1 0
r 169.023501850 _2_ MAC --- 10327 cbr 23 [0 ffffffff 0 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1191] 2 0
s 169.023611850 _2_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 7 2 0]
r 169.023625407 _7_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 7 2 0]
s 169.023635407 _7_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 2 0 0]
r 169.023646438 _2_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 2 0 0]
s 169.023656438 _2_ MAC --- 10326 cbr 1058 [15 7 2 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1190] 2 0
r 169.024096942 _7_ MAC --- 10326 cbr 1000 [15 7 2 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1190] 3 0
s 169.024106942 _7_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
r 169.024117973 _2_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
s 169.024727973 _2_ MAC --- 10327 cbr 81 [15 7 2 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1191] 2 0
r 169.024757109 _7_ MAC --- 10327 cbr 23 [15 7 2 800] ----- [8:0 7:1 32 7] [1191] 3 0
s 169.024767109 _7_ MAC --- 0 ACK 38 [0 2 0 0]
```

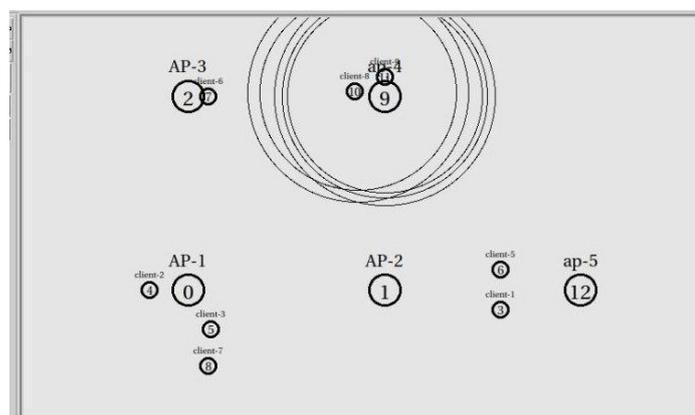
Gambar 4. 14 Hasil propagasi dari node 2 ke node 12

Pada simulasi yang tertera diatas, dapat dilihat bahwa ketika perangkat masuk kedalam jangkauan perangkat lain, yang dalam kasus ini memiliki

kualitas sinyal yang lebih besar, maka penerima akan otomatis berpindah koneksi kepada pemancar dengan kualitas sinyal yang lebih baik,



Gambar 4. 15 Proses pengiriman data client 3 ke client 5
Pengujian terakhir pada simulasi ini adalah dengan pengguna yang berada pada waktu yang sama selama beberapa menit. Pada pengujian ini, pengguna bergerak tetapi tidak berpindah tempat yang berarti masih berada pada coverage akses point yang ada.



Gambar 4. 16 Client masih berada pada area yang sama

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa client berada pada titik yang sama selama beberapa saat dan pengiriman data dan pengiriman data hanya melalui akses point dengan node 9 saja. Dari pengujian diatas menghasilkan data sebagai berikut :

```

232.365689948 _10_ MAC --- 13914 cbr 1058 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 0] [1712] 0 0
232.366130633 _9_ MAC --- 13914 cbr 1000 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1712] 1 0
232.366140633 _9_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.366151844 _10_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.366441844 _10_ MAC --- 13915 cbr 81 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 0] [1713] 0 0
232.366471160 _9_ MAC --- 13915 cbr 23 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1713] 1 0
232.366481160 _9_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.366492371 _10_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.366702107 _9_ MAC --- 13914 cbr 1058 [0 ffffffff 9 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1712] 1 0
232.367712528 _9_ MAC --- 13915 cbr 81 [0 ffffffff 9 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1713] 1 0
232.397833750 _10_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 9 a 0]
232.397847487 _9_ MAC --- 0 RTS 44 [1ec 9 a 0]
232.397857487 _9_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 a 0 0]
232.397868698 _10_ MAC --- 0 CTS 38 [1d7 a 0 0]
232.397878698 _10_ MAC --- 13916 cbr 1058 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 0] [1714] 0 0
232.398319383 _9_ MAC --- 13916 cbr 1000 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1714] 1 0
232.398329383 _9_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.398340594 _10_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.398714383 _9_ MAC --- 13916 cbr 1058 [0 ffffffff 9 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1714] 1 0
232.399445067 _10_ MAC --- 13917 cbr 81 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 0] [1715] 0 0
232.399474383 _9_ MAC --- 13917 cbr 23 [15 9 a 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1715] 1 0
232.399484383 _9_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.399495594 _10_ MAC --- 0 ACK 38 [0 a 0 0]
232.400109383 _9_ MAC --- 13917 cbr 81 [0 ffffffff 9 800] ----- [10:0 11:0 32 11] [1715] 1 0

```

Gambar 4. 17 Hasil Pengujian perpindahan Lantai 2 ke lantai 1

Setelah peneliti selesai dalam pelaksanaan simulasi akses point, hal yang selanjutnya peneliti lakukan adalah melakukan implementasi di lapangan. Implementasi ini untuk mendapatkan hasil akhir dari penelitian yang sudah dilakukan dan mendapatkan data tentang bagaimana perubahan yang didapatkan dari yang sebelum dilakukan penelitian dan setelah dilakukan penelitian.

Pada pengujian ini, penulis menggunakan alat dan bahan yang ditunjukkan pada tabel 4.3 :

Tabel 4. 3 Table kebutuhan pengujian

Nama Alat	kebutuhan	Satuan	Fungsi
Cisco 2960x	2	unit	Switch

Cisco AP	5	unit	Access Point
Kabel Lan	1	Roll	Pengantar Data
Telepon genggam	1	unit	Pengujian
Tablet	1	Unit	Pengujian
Laptop	1	unit	Pengujian

Dengan menggunakan perangkat yang sudah sesuai dengan kebutuhan, penulis melakukan pengujian dan menghasilkan implementasi akses point dan coveragenya.



Gambar 4. 18 Implementasi Akses Point

PERFORMANCE SUMMARY

2.4GHz

Number of clients	2
Channels	11
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps
Usage Traffic	571.7 GB
Throughput	274.0 B
Transmit Power	8 dBm

Gambar 4. 19 Informasi akses point 1

Pada gambar diatas menunjukkan informasi tentang nama perangkat dari akses point 1, kemudian tentang penempatan posisi *channel* dan berapa penggunaan traffiknya. Selain itu juga dapat kita lihat tentang bagaimana *transmit power* serta seberapa besar *interferencenya*.

2.4GHz

Number of clients	0
Channels	1
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps
Usage Traffic	1.6 GB
Throughput	11.0 B
Transmit Power	8 dBm

Gambar 4. 20 Informasi Akses Point 2

Pada gambar diatas dapat dilihat tentang bagaimana konfigurasi rate dari perangkat akses point tersebut, dan seberapa banyak *channel utilization*nya. Dapat dilihat juga seberapa besar jumlah *interference* nya dan juga *transmit power* dari akses point tersebut.

2.4GHz	
Number of clients	0
Channels	6
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps
Usage Traffic	7.3 GB
Throughput	59.4 KB
Transmit Power	8 dBm

Gambar 4. 21 Informasi tentang akses point 3

Pada gambar diatas menunjukkan informasi tentang nama perangkat dari akses point 3, penggunaan channel yang berbeda dengan perangkat 1 dan perangkat 2 untuk menghindari *overlapping* sinyal. Juga dapat kita lihat seberapa besar jumlah maksimum data rate yang mampu dijalankan oleh akses point.

PERFORMANCE SUMMARY

2.4GHz

Number of clients	0
Channels	1
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps
Usage Traffic	4.1 GB
Throughput	7.0 B
Transmit Power	8 dBm
Noise	-93

Gambar 4. 22 Informasi akses point 4

Pada gambar diatas menunjukkan informasi tentang nama perangkat dari akses point 4, akses point terdekat dari Akses point ini, dapat kita lihat juga bagaimana kualitas penyebaran sinyalnya mulai dari *usage traffic*, *channel utilization*, *interference* dan *air quality* nya.

PERFORMANCE SUMMARY

2.4GHz

Number of clients	0
Channels	6
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps
Usage Traffic	3.8 GB
Throughput	15.0 B
Transmit Power	11 dBm
Noise	-93

Gambar 4. 23 Informasi akses point 5

Pada gambar diatas menunjukkan informasi tentang nama perangkat dari akses point 5, kemudian tentang penempatan posisi channel dan berapa penggunaan traffiknya. Selain itu juga dapat kita lihat tentang bagaimana transmit powernya serta seberapa besar interferencenya.

Pengujian ini dimaksud untuk mengevaluasi hasil dari implementasi pemasangan dari posisi antenna / akses point apakah sudah memenuhi kriteria ideal atau belum. Pengujian ini dilakukan ketika proses implementasi sudah dianggap selesai dan bertujuan untuk menguji langsung apakah penelitian ini dapat diimplementasikan dilapangan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini meliputi beberapa komponen, dimana komponen tersebut seperti pengujian kekuatan sinyal dengan jarak tertentu, pengujian tentang konektifitas menggunakan beberapa perangkat serta bagaimana perangkat terhubung dengan antenna serta bagaimana kualitasnya ketika perangkat berada pada titik tengah dari dua perangkat pemancar yang ada.

spesifikasi perangkat yang digunakan dalam pengujian kualitas sinyal dalam implementasi Akses Point dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Spesifikasi perangkat Pengujian

Spesifikasi	Perangkat 1	Perangkat 2
-------------	-------------	-------------

	Processor Octa Core Ram 3 Gb WIFI support : Wi-Fi 802.11, ac/b/g/n/n 5GHz	Processor A12x Ram 4 Gb Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, dual-band, hotspot
--	--	--

Dalam pengujian ini menggunakan 2 jenis perangkat yaitu perangkat telepon genggam dan tablet. Penguji menggunakan 2 perangkat dengan spesifikasi yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan dari hasil pengujian kedua perangkat, dengan asumsi bahwa tiap pengguna memiliki perangkat yang berbeda. Perangkat yang digunakan pada pengujian ini memiliki 2 frekwensi, yaitu support untuk frekwensi 2,4 Ghz dan frekwensi 5 Ghz.

a. Hasil Pengujian dengan berada dibawah perangkat Akses Point

Pada pengujian pertama, dilakukan pengujian dengan kedua perangkat berada tepat dibawah akses point. Dari pengujian tersebut dapat dihasilkan data sebagai berikut

PERFORMANCE

Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	11
Data Usage	2 MB
Signal Strength	-53 dBm
Signal Quality	40 dB

Gambar 4. 24 Pengujian pada perangkat kesatu

Pada perangkat pertama yang menggunakan telepon genggam, pengguna terhubung pada akses point 1 yang memiliki nama SSID *WIFI@ITERA*. Perangkat ini terhubung pada akses point yang berada pada channel 11 dan memiliki kekuatan sinyal sebesar -53 dBm yang artinya kekuatan sinyalnya sangat baik. Sinyal quality sendiri mendapatkan data sebesar 40 dB dengan connection speed sebesar 72 Mbps.

PERFORMANCE

Capabilities	802.11a (5GHz) (CCXv0) Spatial Streams:1
Channel	161
Data Usage	462 KB
Signal Strength	-51 dBm
Signal Quality	38 dB

Gambar 4. 25 Pengujian 1 pada perangkat kedua

Pada pengujian pertama menggunakan perangkat kedua yaitu perangkat tablet, hasil yang didapatkan adalah pengguna terhubung pada frekwensi 5 Ghz

dengan posisi channel 161 dengan signal strength sebesar -51 dBm, dan signal Quality sebesar 38 dB.

- b. Hasil Pengujian ke-2 dengan 2 perangkat menjauh dari titik awal dan mendekati akses point di sebelahnya

PERFORMANCE

Capabilities	802.11ac (5GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	161
Data Usage	2 MB
Signal Strength	-60 dBm
Signal Quality	31 dB

Gambar 4. 26 Pengujian 2 perangkat kesatu

Pada pengujian yang kedua, kedua perangkat bergerak menjauh dari akses point pertama. Dari pengujian didapatkan hasil perangkat pertama berpindah frekwensi dari 2,4 Ghz yang berada pada channel 11 ke frekwensi 5 Ghz dengan channel 161. Signal strength yang didapat pada perangkat 1 sebesar -60 dBm dengan signal quality sebesar 31 dB.

PERFORMANCE

Capabilities	802.11ac (5GHz) (CCXv0) Spatial Streams:2
Channel	149
Data Usage	9 MB
Signal Strength	-36 dBm
Signal Quality	54 dB

Gambar 4. 27 Pengujian 2 perangkat kedua

Pada pengujian kedua perangkat kedua sudah berpindah pada akses point yang berada di sebelah akses point 1 yaitu akses point 2, dengan kecepatan koneksi sebesar 780 Mbps. Perangkat kedua ini berada pada channel 149 dan memiliki signal strength sebesar -36 dBm dan signal quality sebesar 54 dB.

- c. Pengujian ketiga dengan kedua perangkat berada dibawah akses point yang kedua dengan nama GKU-Skripsi2

PERFORMANCE

Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	1
Data Usage	2 MB
Signal Strength	-49 dBm
Signal Quality	0 dB

Gambar 4. 28 Pengujian 3 pada perangkat kesatu

Pada pengujian ini, kedua perangkat berada dibawah akses point kedua. Hasil yang didapat pada perangkat 1 yaitu frekwensi berpindah kembali dari 5Ghz pada channel 161 ke frekwensi 2,4 Ghz pada channel 1. Signal strength yang di dapat pada perangkat 1 adalah sebesar -49 dBm.

PERFORMANCE	
Capabilities	802.11ac (5GHz) (CCXv0) Spatial Streams:2
Channel	149
Data Usage	9 MB
Signal Strength	-40 dBm
Signal Quality	50 dB

Gambar 4. 29 Pengujian 3 pada perangkat kedua

Pada pengujian ketiga pada perangkat 2, hasil yang didapatkan adalah posisi frekwensi tidak berubah dan tetap berada pada 5 Ghz, tetapi memiliki signal strength yang lebih besar yaitu -40 dBm dan signal quality sebesar 50 dB.

- d. Pengujian keempat dengan simulasi kedua pengguna berada dibelakang tembok dengan jarak dengan akses point sejauh 15 Meter.

PERFORMANCE	
Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	1
Data Usage	2 MB
Signal Strength	-68 dBm
Signal Quality	25 dB

Gambar 4. 30 Informasi dari perangkat kesatu

Dari gambar diatas didapatkan hasil yaitu perangkat pertama masih berada pada frekwensi 2,4 Ghz dan berada pada channel 1, tetapi kekuatan sinyalnya

berkurang menjadi -68 dBm, yang memiliki keterangan bahwa sinyal masih cukup baik karena memiliki connection speed sebesar 72 Mbps.

PERFORMANCE

Capabilities	802.11ac (5GHz) (CCXv0) Spatial Streams:2
Channel	149
Data Usage	9 MB
Signal Strength	-64 dBm
Signal Quality	26 dB

Gambar 4. 31 Pengujian 4 pada perangkat kedua

Pada pengujian perangkat yang kedua, perangkat juga tidak melakukan perpindahan channel dan tetap pada frekwensi 5 Ghz dan tetap memiliki sinyal yang baik, yaitu sebesar -64 dBm dengan signal quality sebesar 26 dB. Pada perangkat kedua memiliki connection speed yang jauh lebih baik yaitu sebesar 650 Mbps.

IP Address	10.0.5.13
CDP/LLDP	002f5cb33e45, gi14
Model/Domain	AIR-AP1832I-F-K9 / 802.11bg:-F 802.11a:-F
Serial Number	KWC215004CZ
Groups	AP Group:GKU-It1-net116, Flex Group:default-flex-group
Mode/Sub-mode	FlexConnect / Not Configured
Max Capabilities	802.11n (2.4GHz)802.11ac (5.0GHz) Spatial Streams: 2(2.4GHz), 2(5.0GHz) Max. Data Rate: 144Mbps(2.4GHz), 867Mbps(5.0GHz)

Gambar 4. 32 Informasi dari perangkat Akses Point

Throughput	44 Bytes
Transmit Power	8 dBm
Air Quality	0
Noise	(-93)%

Gambar 4. 33 Informasi dari perangkat akses point

Dari informasi yang tertera diatas, dapat dilihat bahwa perangkat ini memiliki memiliki noise sebesar -93% dengan transmit power sebesar 8 dBm. Jumlah pengguna yang menggunakan akses point ini terlihat menggunakan system operasi android. Pada perangkat tersebut dapat dilihat bahwa ada 2 client yang menggunakan 2 frekwensi yang berbeda pada 1 akses point, yaitu salah satu pengguna menggunakan frekwensi 2,4 Ghz dan pengguna yang lain menggunakan 5 Ghz.

- e. Pengujian kelima dengan user berada didalam ruangan dengan penghalang tembok *hebel* dan tertutup plafon dengan jarak dari akses point 10 meter

Pada pengujian selanjutnya, yaitu penulis melakukan pengujian dengan berada didalam ruangan yang sempit dengan dikelilingi tembok berjenis hebel dan atapnya tertutup plafon dengan kondisi pintu yang tertutup. Dari pengujian ini, hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

SSID	WIFI@ITERA
AP Name	 GKU-Skripsi1
Device Type	Android-Samsung
Connection Speed	72 Mbps
PERFORMANCE	
Capabilities	802.11a (5GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	161
Data Usage	2 MB
Signal Strength	-62 dBm
Signal Quality	0 dB

Gambar 4. 34 Pengujian 5 pada perangkat kesatu

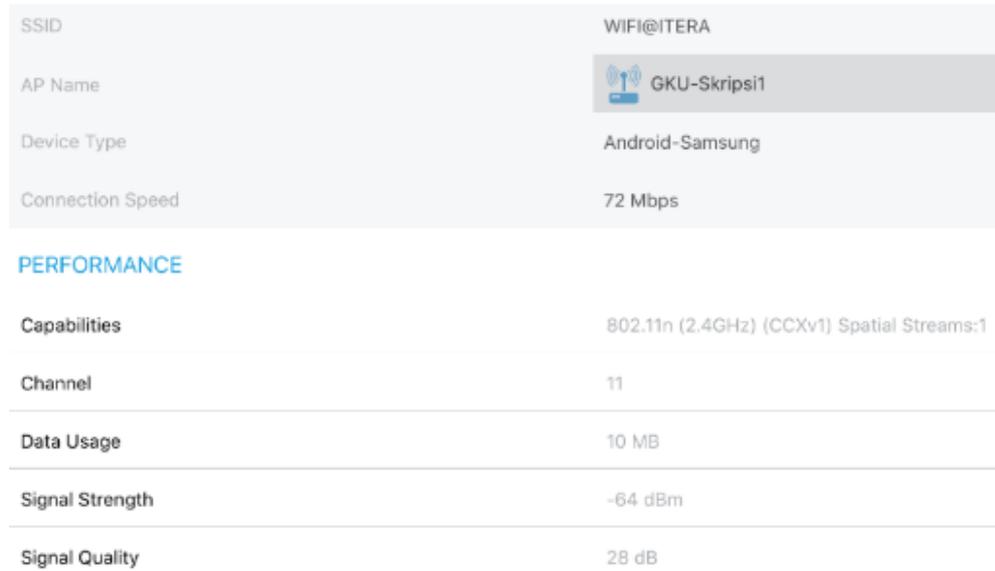
Pada pengujian kelima, data yang dihasilkan pada perangkat kesatu adalah -62 dBm untuk signal strength dan signal quality sebesar 0 dB. Perangkat ini terhubung ke Akses Point 1 dengan menggunakan frekwensi 5 Ghz.

SSID	WIFI@ITERA
AP Name	 GKU-Skripsi1
Device Type	Android
Connection Speed	144 Mbps
PERFORMANCE	
Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv0) Spatial Streams:2
Channel	11
Data Usage	18 MB
Signal Strength	-51 dBm
Signal Quality	41 dB

Gambar 4. 35 pengujian 5 pada perangkat kedua

Pada pengujian kelima pada perangkat kedua, hasil yang didapatkan lebih baik yaitu signal strength sebesar -51 dBm dan signal quality sebesar 41 dB. Connection speed pada perangkat ini juga lebih baik, yang kecepatannya mencapai 144 Mbps.

f. Pengujian keenam dengan user berada didalam ruangan selama 1 Jam



SSID	WIFI@ITERA
AP Name	 GKU-Skripsi1
Device Type	Android-Samsung
Connection Speed	72 Mbps
PERFORMANCE	
Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv1) Spatial Streams:1
Channel	11
Data Usage	10 MB
Signal Strength	-64 dBm
Signal Quality	28 dB

Gambar 4. 36 pengujian 6 perangkat kesatu

Pada pengujian keenam dengan perangkat yang tidak berpindah selama waktu yang ditentukan, hasil yang didapatkan adalah perangkat 1 mengalami beberapa penurunan sinyal dan terkadang melakukan perpindahan frekwensi dari 2,4 Ghz ke 5 Ghz. Dari hasil yang penulis tampilkan pada gambar yaitu perangkat 1 yang berada pada frekwensi 2,4 Ghz dengan berada pada channel 11 dengan kekuatan sinyal sebesar -64 dBm dengan signal quality sebesar 28 dB.

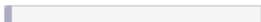
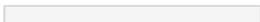
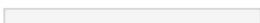
SSID	WIFI@ITERA
AP Name	 GKU-Skripsi1
Device Type	Android
Connection Speed	144 Mbps
PERFORMANCE	
Capabilities	802.11n (2.4GHz) (CCXv0) Spatial Streams:2
Channel	11
Data Usage	26 MB
Signal Strength	-58 dBm
Signal Quality	34 dB

Gambar 4. 37 hasil pengujian 6 pada perangkat kedua

Pada perangkat kedua juga mengalami hal yang sama, yaitu dalam beberapa waktu juga melakukan perpindahan frekwensi dari 2,4 Ghz ke frekwensi 5 Ghz dan sebaliknya. Perpindahan ini dilakukan sesuai dengan kualitas sinyal yang ada. Pada pengujian pada perangkat kedua yang tertera pada gambar adalah untuk signal strength sebesar -58 dBm dan connection speed sebesar 144 Mbps.

Dari pengujian keenam yang sudah dilakukan, berikut adalah informasi yang didapatkan dari perangkat yang kedua penggunaanya terhubung pada asks point

PERFORMANCE SUMMARY

	2.4GHz	5GHz
Number of clients	2	0
Channels	11	(161, 157, 149, 153)
Configured Rate	Min: 9 Mbps, Max: 144 Mbps	Min: 12 Mbps, Max: 867 Mbps
Usage Traffic	571.7 GB	315.9 GB
Throughput	15.0 B	11.0 B
Transmit Power	8 dBm	7 dBm
Noise	-93	-90 -90 -88 -89
Channel Utilization	2% 	0% 
Interference	2% 	0% 

Gambar 4. 38 Informasi *Akses Point*

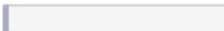
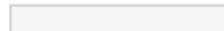
Dari pengujian pada gambar 4.38, hasil yang didapatkan dari informasi akses pointnya adalah jumlah noise yang ada pada frekwensi 2,4 Ghz sebesar -93, channelnya berada pada posisi 11, interferensinya sebesar 2%. Pada frekwensi 5Ghz noise yang dihasilkan adalah sebesar -90, transmit power sebesar 7 dBm dengan channelnya berada pada 161, 157, 149 dan 153

4.2 PEMBAHASAN

Pada tahap ini, dilakukan perbandingan tentang bagaimana permasalahan yang sebelumnya berjalan dengan hasil dari pengujian yang sudah dilakukan.

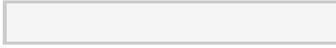
Data yang dihasilkan dapat kita lihat pada table 4.5

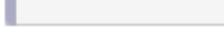
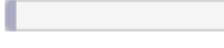
Tabel 4. 5 Hasil Pembahasan

	Topologi Awal	Hasil Akhir
1	<p>Noise -84 -95 -96 -97 -96</p> <hr/> <p>Channel Utilization 27%  0% </p> <hr/> <p>Interference 26%  0% </p> <hr/> <p>Traffic 1%  0% </p> <hr/> <p>Air Quality 98 (99, 99)</p> <hr/> <p>Admin Status Enabled Enabled</p> <hr/> <p>Clean Air Status Up Up</p>	<p>PERFORMANCE</p> <hr/> <p>Capabilities 802.11n (2)</p> <hr/> <p>Channel 11</p> <hr/> <p>Data Usage 2 MB</p> <hr/> <p>Signal Strength -53 dBm</p> <hr/> <p>Signal Quality 40 dB</p> <hr/> <p style="text-align: center;">  Start  Overview  Acc </p>

2	<p>Android</p> <p>Signal Strength: -72 dBm Signal Quality: 21 dB Connection Speed: 43 Mbps Channel Width: 20 MHz</p> <p>802.11n (2.4GHz) Spatial Stream: 1</p>	<table border="1"> <tr> <td>Capabilities</td> <td>802.11ac (5GHz)</td> </tr> <tr> <td>Channel</td> <td>161</td> </tr> <tr> <td>Data Usage</td> <td>2 MB</td> </tr> <tr> <td>Signal Strength</td> <td>-60 dBm</td> </tr> <tr> <td>Signal Quality</td> <td>31 dB</td> </tr> </table>	Capabilities	802.11ac (5GHz)	Channel	161	Data Usage	2 MB	Signal Strength	-60 dBm	Signal Quality	31 dB
Capabilities	802.11ac (5GHz)											
Channel	161											
Data Usage	2 MB											
Signal Strength	-60 dBm											
Signal Quality	31 dB											
3	<p>Android</p> <p>Signal Strength: -80 dBm Signal Quality: 10 dB Connection Speed: 22 Mbps Channel Width: 20 MHz</p> <p>802.11n (2.4GHz) Spatial Stream: 1</p>	<table border="1"> <tr> <td>Capabilities</td> <td>802.11n</td> </tr> <tr> <td>Channel</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Data Usage</td> <td>18 MB</td> </tr> <tr> <td>Signal Strength</td> <td>-51 dBm</td> </tr> <tr> <td>Signal Quality</td> <td>41 dB</td> </tr> </table>	Capabilities	802.11n	Channel	11	Data Usage	18 MB	Signal Strength	-51 dBm	Signal Quality	41 dB
Capabilities	802.11n											
Channel	11											
Data Usage	18 MB											
Signal Strength	-51 dBm											
Signal Quality	41 dB											

4

Noise	-82	
Channel Utilization	31%	
Interference	31%	
Traffic	0%	
Air Quality	97	
Admin Status	Enabled	

Noise	-93	
Channel Utilization	2%	
Interference	2%	
Traffic	0%	
Air Quality	-	
Admin Status	Enabled	
Clean Air Status	Not applicable	

5

Android-Samsung

Unknown failure ⓘ

Signal Strength: -78 dBm Signal Quality: 3 dB
Connection Speed: 22 Mbps Channel Width: 20
MHz

802.11n (2.4GHz) Spatial Stream: 1

Capabilities	802.11ac
Channel	149
Data Usage	9 MB
Signal Strength	-64 dBm
Signal Quality	26 dB

Dari pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil yang bisa dibandingkan dari kondisi awal topologi, kemudian pelaksanaan simulasi dan hasil dari implementasi simulasi. Data yang didapatkan adalah sebagai berikut

Dari pengujian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa kelebihan dan kelemahan yang didapatkan. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan yang didapatkan dari pengujian ini :

a. Kelebihan

Kelebihan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil dari kualitas sinyal yang lebih baik dari sebelumnya, dengan pengujian sampai titik terjauhnya sinyal yang didapatkan tidak melebihi -80 dBm. Dalam mobilitasnya tiap perangkat juga sudah melakukan propagasi dengan baik yaitu pemindahan data dari AP1 ke AP2 dapat berjalan dengan baik dengan tingkat pemutusan data (Disconnect) yang sangat kecil apabila perangkat penerima memiliki 2 jenis frekwensi pada satu perangkat.

b. Kekurangan

Kekurangan dari pengujian ini adalah belum dilakukannya pengujian tentang keamanan data, signal jamming ataupun dilakukan penggunaan perangkat dapat mengganggu adanya interferensi pada sinyal. Selain itu kekurangan pada topologi yang baru adalah perbedaan kualitas dari perangkat penerima yang berbeda akan menghasilkan kekuatan sinyal yang berbeda pula. Selain itu apabila perangkat masih menggunakan model yang lama dan hanya memiliki 1 jenis frekwensi, maka tingkat pemutusan koneksi karena sinyal lemah masih sangat memungkinkan