

BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data

4.2 Pembahasan

a. Maksimal dan Minimal *User Terkoneksi (Number of Client)*

Maksimal dan minimal *user* terkoneksi akan selalu berubah setiap satuan waktunya. Ini diakibatkan oleh tidak pastinya pengguna dalam menggunakan jaringan *wifi* di lingkungan kampus terpadu UMY meskipun jam kuliah yang selalu sama setiap pekannya. Banyaknya pengguna jaringan *wifi* di lingkungan kampus terpadu UMY tidak bisa diperkirakan dengan nilai yang sama, tetapi dapat diasumsikan puncak dari penggunaannya melalui rata-rata dari data yang telah terekam setiap pekan. Dari data ini dapat diasumsikan bahwa angka pengguna maksimal menggunakan jaringan *wifi* pada jam 10:30 sampai 13:30. Sedangkan angka minimal dari penggunaan jaringan *wifi* berkisar antara jam 07:30 dan 15:30-16:00.

Access Point dalam instalasi jaringan *wifi* di lingkungan kampus terpadu UMY, terbagi menjadi dua zona, yaitu zona utara dan zona selatan. Zona utara di antaranya yaitu gedung F, gedung G dan gedung H. Sedangkan zona selatan yaitu gedung A, gedung B, gedung D, dan gedung E. Untuk mengetahui lebih jauh informasi tersebut, berikut data pengamatan selama dua pekan perekaman data trafik jaringan *wifi* di lingkungan kampus UMY.

1. Zona Utara (gedung F, gedung G, dan gedung H)

Instalasi jaringan *wifi* zona utara terbagi atas tiga gedung yaitu gedung F, G, dan H. Terdapat enam fakultas dalam tiga gedung zona utara ini, di antaranya Fakultas Teknik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Program Pacsa Sarjana, Fakultas Pertanian, Fakultas Agama Islam dan Program Vokasi. Jika dibandingkan dengan zona selatan jumlah mahasiswa di zona utara lebih

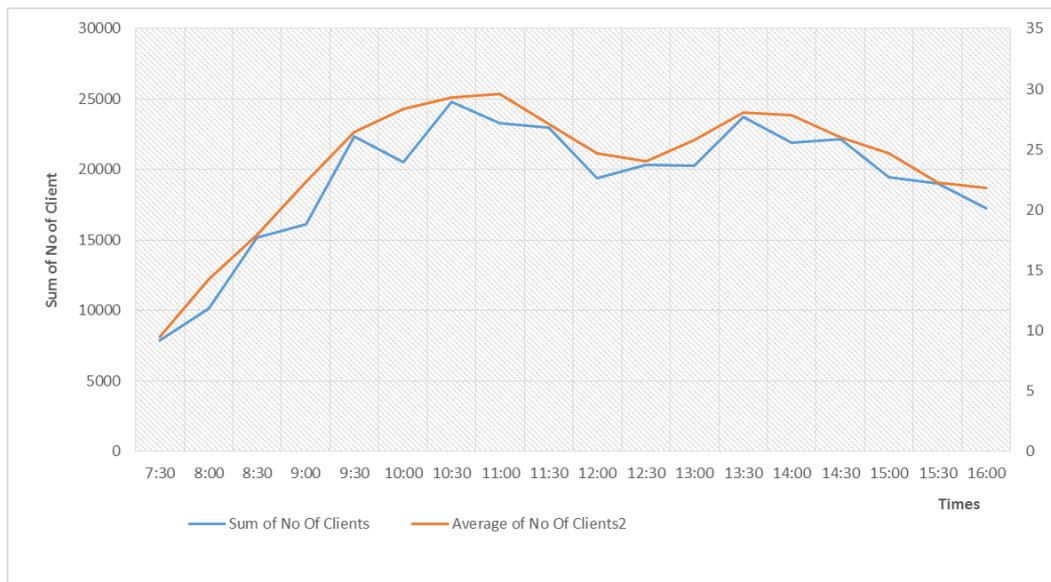
banyak dibandingkan dengan zona selatan. Data trafik tersebut dapat dilihat dalam tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 *Number of Client* terhadap Waktu

No	Times	Number of Client	Average
1	10:30	24821	29.3392435
2	13:30	23751	28.04132231
3	11:00	23277	29.61450382
4	11:30	22985	27.10495283
5	9:30	22370	26.44208038
6	14:30	22177	26.02934272
7	14:00	21929	27.86404066
8	10:00	20530	28.35635359
9	12:30	20338	24.01180638
10	13:00	20299	25.79288437
11	15:00	19456	24.6590621
12	12:00	19414	24.66836086
13	15:30	18993	22.29225352
14	16:00	17272	21.80808081
15	9:00	16154	22.3121547
16	8:30	15159	17.91843972
17	8:00	10134	14.29337094
18	7:30	7862	9.460890493
	Grand Total	346921	430.0091437

Terlihat dari data di atas bahwa waktu terpadat *user* terhubung di jaringan *wifi* kampus di zona utara yaitu pada pukul 10:30 berjumlah 24.821 *user*, sedangkan nilai minimal dari *user* terkoneksi di jaringan *wifi* yaitu pada pukul 7:30 berjumlah 7.862 *user*. Sedangkan rata-rata *user* yang terkoneksi pada setiap akses point di zona utara tiap harinya mencapai ± 430 pengguna. Perlu

diketahui bahwa data di atas adalah data yang terekam selama empat belas hari dalam masa aktif kuliah, dan dalam jam kerja aktif civitas akademika UMY yaitu mulai dari jam 07:30 sampai 16:00. Bervariasinya data di atas diakibatkan oleh jadwal kuliah mahasiswa setiap fakultas yang berbeda-beda setiap harinya. Faktor lain yang mempengaruhi di antaranya adalah keadaan cuaca sehingga sebagian kecil *user* tidak beraktivitas di dalam kampus, kemudian adanya hari kegiatan perkuliahan yang padat sehingga mahasiswa, dosen serta civitas akademika UMY cenderung menggunakan jaringan *wifi* kampus. Keadaan ini akan sangat mempengaruhi besar kecilnya *user* yang terhubung di jaringan *wifi* zona utara. Secara umum dapat dilihat pada gambar 4.1 Grafik penggunaan jaringan *wifi* zona utara sebagai berikut :



Gambar 4.1 Grafik *Number of Client* terhadap Waktu

Terlihat pada gambar 4.1 di atas, bahwa setiap 30 menit *user* yang terhubung begitu sangat bervariasi. Puncaknya pada pukul 10:30, dan pemakaian terendahnya pada pukul 7:30. Jika diamati, data di atas menunjukkan karakteristik pengguna jaringan *wifi* lebih cenderung banyak terkoneksi di waktu sore hari atau saat jam kantor UMY berakhir sekitar jam 15:00 hingga seterusnya dibandingkan di waktu pagi. Hal ini diakibatkan oleh keadaan

jaringan *wifi* diwaktu sore lebih baik konektivitasnya dibandingkan dengan koneksi di waktu pagi. Hal ini dikarenakan oleh alokasi *bandwidth* yang berbeda pada jam kantor sebesar 1 Mbps maksimum dan diluar jam kantor maksimum dapat mencapai 217 Mbps.

Selain data *number of client* terhadap waktu, selanjutnya *number of client* terhadap *access point*. Parameter ini sangat penting untuk mengetahui *access point* mana saja yang terpadat dan terendah dalam penggunaan jaringan *wifi* kampus zona utara.

Tabel 4.2 *Number of Client* terhadap *Access Point*

No	Access Point	Number of Client	Average
1	AP-G4-2	19189	79.95416667
2	AP-F6-Dasar	13800	57.98319328
3	AP-H-04-02	11945	49.77083333
4	AP-F4-1	11175	46.95378151
5	AP-F2-2	11113	49.17256637
6	AP-F5-1	10657	44.77731092
7	AP-F5-Dasar	10394	43.67226891
8	AP-F4-Dasar	10311	43.32352941
9	AP-F7-1	9877	41.5
10	AP-F7-Dasar	9788	41.12605042
11	AP-F4-2-2	9414	39.55462185
12	AP-G6-2	9310	38.79166667
13	AP-F1-1	9293	41.11946903
14	AP-F4-2-1	8631	36.26470588
15	AP-G3-2	7822	32.59166667
16	AP-G5-2	7792	32.60251046
17	AP-F1-Dasar	7748	34.28318584

Tabel 4.2 *Number of Client terhadap Access Point (lanjutan)*

No	Access Point	Number of Client	Average
18	AP-G5-1	7598	31.79079498
19	AP-F7-2	7266	31.18454936
20	AP-H-D-5	7154	29.80833333
21	AP-F5-2	6919	29.07142857
22	AP-G4-1	6591	27.4625
23	APc08c.6044.96f7	6492	36.06666667
24	AP-H-D-4	6437	26.82083333
25	AP-G3-Dasar	6394	26.64166667
26	AP-F6-2	6371	26.76890756
27	AP-G2-Dasar	6225	25.9375
28	AP-F2-1	6154	27.2300885
29	AP-G5-Dasar	5773	24.15481172
30	AP-G1-2	5750	23.95833333
31	AP-F6-1	5281	22.18907563
32	AP-H-01-05	5016	20.9
33	AP-G6-Dasar	4684	19.51666667
34	AP-G6-1	4458	18.575
35	AP-H-03-02	4269	17.7875
36	AP-G2-1	4214	17.55833333
37	AP-F3-1	3467	14.56722689
38	AP-H-04-03	3369	14.0375
39	AP-F2-Dasar	3319	14.68584071
40	AP0081.c4fb.69c8	3140	13.08333333
41	AP-G3-1	3126	13.025
42	AP-G1-1	3025	12.60416667
43	AP-H-03-01	3020	12.58333333

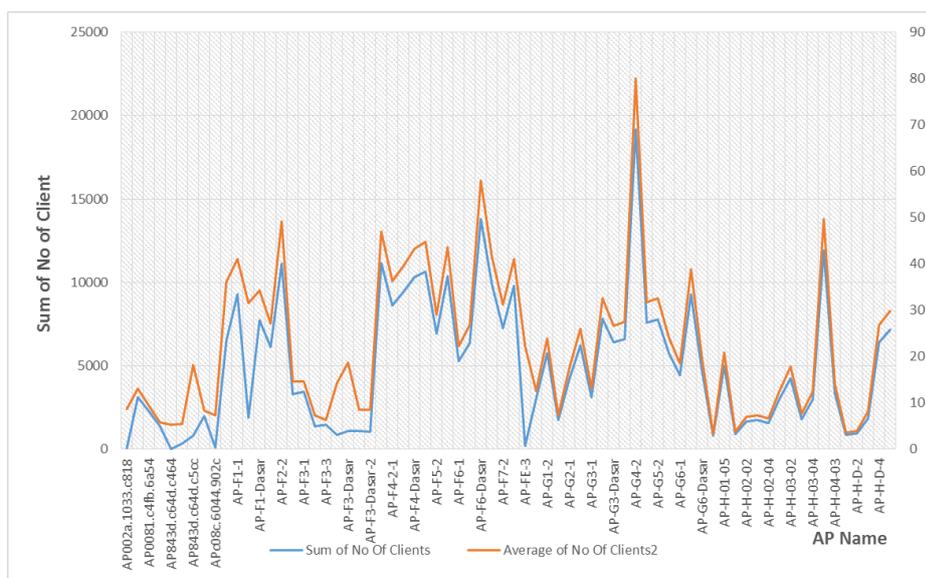
Tabel 4.2 *Number of Client terhadap Access Point (lanjutan)*

No	Access Point	Number of Client	Average
44	AP-H-03-04	2993	12.470833333
45	AP0081.c4fb.6a54	2264	9.433333333
46	AP843d.c64d.c638	2016	8.4
47	AP-F1-2	1890	31.5
48	AP-H-D-3	1874	8.112554113
49	AP-H-03-03	1826	7.608333333
50	AP-G1-Dasar	1772	7.383333333
51	AP-H-02-03	1764	7.35
52	AP-H-02-02	1675	6.979166667
53	AP-H-02-04	1583	6.595833333
54	AP-F3-3	1454	6.349344978
55	AP843d.c607.0c80	1403	5.845833333
56	AP-F3-2	1381	7.424731183
57	AP-F3-Dasar	1120	18.66666667
58	AP-F3-Dasar1	1085	8.611111111
59	AP-F3-Dasar-2	1030	8.583333333
60	AP-H-D-2	955	3.979166667
61	AP-H-02-01	912	3.8
62	AP-H-D-1	857	3.570833333
63	AP-F3-4	853	14.21666667
64	AP843d.c64d.c5cc	838	18.2173913
65	AP-H-01-04	797	3.320833333
66	AP843d.c64d.c4d0	364	5.515151515
67	AP-FE-3	201	22.33333333
68	APc08c.6044.902c	133	7.388888889
69	AP002a.1033.c818	78	8.666666667

Tabel 4.2 *Number of Client* terhadap *Access Point* (lanjutan)

No	Access Point	Number of Client	Average
70	AP843d.c64d.c464	32	5.333333333
	Grand Total	346921	1589.107591

Terdapat 70 *access point* di kampus zona utara, yang terdiri dari tiga gedung yaitu gedung F, gedung G, dan gedung H. Terlihat dari data selama dua pekan di atas bahwa *access point* dengan angka *user* terhubung yang terpadat adalah pada *access point* AP-G4-2, sebanyak 19.189 *user* terhubung dalam dua pekan perekaman trafik penggunaan *wifi*. Disusul oleh AP-F6-Dasar berjumlah 13.800 dan seterusnya, hingga di angka yang terkecil pada *access point* AP843d.c64d.c464 yang terletak di gedung F dalam dua pekan perekaman. Selain itu total *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* kampus zona utara terbilang cukup banyak dalam dua pekan perekaman yaitu sebesar 346.921 *user*, sedangkan total rata-rata perhari *user* terkoneksi pada setiap *access point* di kampus zona utara selama dua pekan perekaman adalah ± 1589 *user*. Secara umum dapat dilihat pada gambar 4.2 Grafik *Number of Client* terhadap *access point* berikut:



Gambar 4.2 Grafik *Number of Client* terhadap *Access Point*

Dari tampilan secara umum grafik *no of client* terhadap *access point* terlihat bahwa setiap gedung memiliki nilai yang bervariasi. Hal ini diakibatkan oleh karakteristik pengguna setiap fakultas yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Pada AP-G4-2 merupakan *access point* terbanyak dengan *user* yang terkoneksi dalam dua pekan perekaman. *Access point* ini terletak di gedung G4 Fakultas Pertanian. Kalkulasi *user* yang terkoneksi selama dua pekan mencapai dengan 19.189, Angka ini begitu besar dibandingkan dengan *access point* yang lain. Dan jika melihat secara keseluruhan dari rata-rata *access point* dengan banyak *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* kampus zona utara adalah pada gedung F. Gedung F memiliki 25 *access point* dan merupakan gedung dengan *access point* terbanyak di kampus zona utara. Banyaknya pemakaian jaringan *wifi* di gedung F disebabkan oleh gedung perkuliahan dan administrasi dari tiga Fakultas yaitu Fakultas Teknik, Fakultas Agama Islam, dan Fakultas Pertanian.

Sedangkan gedung G mayoritas dipakai oleh Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan dalam perkuliahan dan praktikum, sehingga jumlah *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* lebih sedikit dibandingkan dengan gedung F.

Untuk gedung H merupakan gedung pascasarjana UMY. *Access point* di gedung H terbilang cukup banyak yaitu 21 buah, dan terbagi-bagi dalam 5 lantai. Dari banyaknya *user* yang terkoneksi pada gedung H diakibatkan oleh banyaknya kegiatan mahasiswa di gedung tersebut, baik untuk perkuliahan maupun administrasi setiap jurusan pascasarjana.

2. Zona Selatan (gedung A, gedung B, gedung D, dan gedung E)

Terdapat empat gedung di zona selatan kampus UMY ditambah dengan gedung yang baru saja didirikan yaitu gedung *twin building*. Gedung zona selatan merupakan gedung yang tidak seluas gedung zona utara. Ada empat Fakultas di kampus zona selatan, yaitu Fakultas Ekonomi, Fakultas Pendidikan Bahasa, Fakultas Hukum, dan Fakultas Isipol. Ke empat gedung ini memiliki 49 buah *access point* dan beberapa di antaranya masih dalam proses

pemasangan, seperti pada gedung baru *twin building*, dan gedung pascasarjana, sehingga belum dimasukkan dalam mapping *access point*.

Untuk melihat maksimum dan minimum *user* yang terkoneksi pada kampus zona selatan ini, diambil dua parameter seperti sebelumnya yaitu “jumlah *user* yang terhubung pada jaringan *wifi* (*no of client*) terhadap waktu” dan “*no of client* terhadap *access point*”.

Tabel 4.3 *No of Client* terhadap Waktu

No	Times	Number of Client	Average
1	10:30	19056	24.27516
2	11:30	18703	23.85587
3	11:00	18348	25.2033
4	13:30	17508	22.36015
5	9:30	17254	21.97962
6	14:30	16224	20.66752
7	14:00	16124	22.14835
8	12:00	15917	21.86401
9	12:30	15757	20.07261
10	10:00	15639	23.27232
11	15:30	15309	19.50191
12	15:00	14445	19.84203
13	13:00	14318	19.66758
14	16:00	13786	18.93681
15	9:00	12508	18.6131
16	8:30	10885	13.86624
17	8:00	8046	11.97321
18	7:30	7517	9.575796
	Grand Total	267344	357.6756

Terlihat bahwa pada pukul 10:30 adalah nilai maksimum *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* di kampus zona selatan yaitu berjumlah 19.056 *user*. Nilai ini lebih kecil dari nilai maksimum *user* yang terhubung pada kampus zona utara. Sedangkan nilai minimum *user* terhubung pada jaringan *wifi* kampus zona selatan adalah pada pukul 7:30 yaitu 7.517 *user*. Total rata-rata dari konektivitas *user* pada zona selatan ± 357 , angka ini lebih kecil dibandingkan dengan total rata-rata konektivitas *user* pada zona utara. Data tersebut adalah data yang terekam selama empat belas hari perekaman jam kantor civitas akademika UMY yaitu pada pukul 7.30-16:00. Melihat data di atas nilai *user* yang terhubung pada jaringan *wifi* sebanding dengan jumlah mahasiswa yang berada di kampus zona selatan.

Kebutuhan jaringan *wifi* di kampus zona selatan tidak begitu besar karena karakteristik dari ke empat Fakultas yang ada, akses internet sebagai media pembelajaran maupun akses penelitian masih terbilang sedikit. Sebaliknya kampus zona utara adalah pusat penelitian ilmu pengetahuan alam atau biasa disebut sains dan teknologi dibidang kesehatan, keteknikan maupun dunia pertanian. Dari karakteristik ini, maka sangat wajar jika kampus zona utara memiliki kebutuhan internet yang lebih besar dari kampus zona selatan. Untuk mengetahui secara umum grafik penggunaan jaringan *wifi* di lingkungan kampus zona selatan dapat dilihat pada gambar 4.3 Grafik *No of Client* terhadap Waktu.



Gambar 4.3 Grafik *No of Client* terhadap Waktu

Dari data di atas, pemakaian jaringan *wifi* terus naik dari pukul 7:30 hingga 9:30, dan pada 30 menit selanjutnya berubah-ubah karena *user* yang *login* dan yang *logout* selalu berbeda setiap 30 menit per satuan waktu. Hal ini dipengaruhi oleh waktu kuliah mahasiswa yang berbeda-beda pada setiap waktunya. Meskipun berubah-ubah, namun rata-rata nilai *user* yang terhubung cenderung naik dan pada sore hari tepatnya pada pukul 16:00 lebih besar dari nilai *user* yang terhubung pada pagi hari yaitu 7:30. Hal ini dikarenakan oleh stabilitas jaringan *wifi* yang lebih baik daripada jam kantor atau saat pagi hari.

Selain data di atas terdapat pula parameter “*Number of Client* terhadap *Access Point*” berikut tabel 4.4 *Number of Client* terhadap *Access Point* :

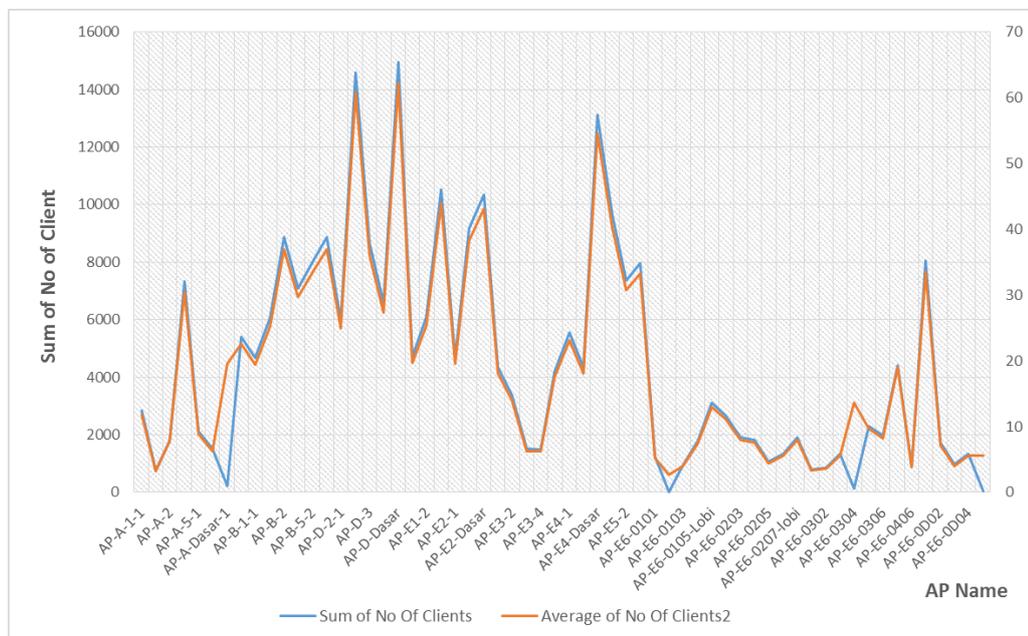
Tabel 4.4 *Number of Client* terhadap *Access Point*

No	Access Point	Number of Client	Average
1	AP-D-Dasar	14937	62.2375
2	AP-D-2-2	14578	60.74166667
3	AP-E4-Dasar	13117	54.65416667
4	AP-E1-Dasar	10529	43.87083333
5	AP-E2-Dasar	10345	43.10416667
6	AP-E5-1	9646	40.19166667
7	AP-E2-2	9182	38.25833333
8	AP-B-2	8863	36.92916667
9	AP-D-1	8852	36.88333333
10	AP-D-3	8642	36.00833333
11	AP-E6-0502	8051	33.54583333
12	AP-B-5-2	8019	33.55230126
13	AP-E5-Dasar	7967	33.19583333
14	AP-E5-2	7375	30.72916667
15	AP-A-4	7332	30.55
16	AP-B-5-1	7098	29.69874477
17	AP-D-4	6566	27.35833333
18	AP-E1-2	6095	25.39583333
19	AP-B-1-2	6060	25.25
20	AP-D-2-1	5975	24.89583333
21	AP-E4-1	5552	23.13333333
22	AP-A-Dasar-2	5416	22.56666667
23	AP-E1-1	4714	19.64166667
24	AP-E2-1	4685	19.52083333

Tabel 4.4 *Number of Client terhadap Access Point* (lanjutan)

No	Access Point	Number of Client	Average
25	AP-B-1-1	4670	19.45833333
26	AP-E6-0402	4397	19.03463203
27	AP-E3-1	4349	18.12083333
28	AP-E4-2	4345	18.10416667
29	AP-E3-Dasar	4187	17.51882845
30	AP-E3-2	3378	14.075
31	AP-E6-0105-Lobi	3102	12.925
32	AP-A-1-1	2837	11.82083333
33	AP-E6-0202	2663	11.09583333
34	AP-E6-0305	2304	9.6
35	AP-A-5-1	2120	8.833333333
36	AP-E6-0306	1981	8.254166667
37	AP-E6-0207-lobi	1918	7.991666667
38	AP-E6-0203	1898	7.908333333
39	AP-E6-0204	1828	7.616666667
40	AP-E6-0104	1788	7.45
41	AP-A-2	1781	7.811403509
42	AP-E6-0D02	1714	7.141666667
43	AP-A-5-2	1512	6.3
44	AP-E3-3	1508	6.283333333
45	AP-E3-4	1495	6.229166667
46	AP-E6-0D04	1342	5.591666667
47	AP-E6-0303	1340	5.583333333
48	AP-E6-0206	1327	5.529166667
49	AP-E6-0101	1260	5.25
50	AP-E6-0205	1065	4.4375
51	AP-E6-0D03	965	4.020833333
52	AP-E6-0103	951	3.9625
53	AP-E6-0406	882	3.818181818
54	AP-E6-0302	853	3.554166667
55	AP-E6-0301	800	3.333333333
56	AP-A-1-2	757	3.154166667
57	AP-A-Dasar-1	235	19.58333333
58	AP-E6-0304	122	13.55555556
59	AP-II-D-D	50	5.555555556
60	AP-E6-0102	24	2.666666667
	Grand Total	267344	1155.082703

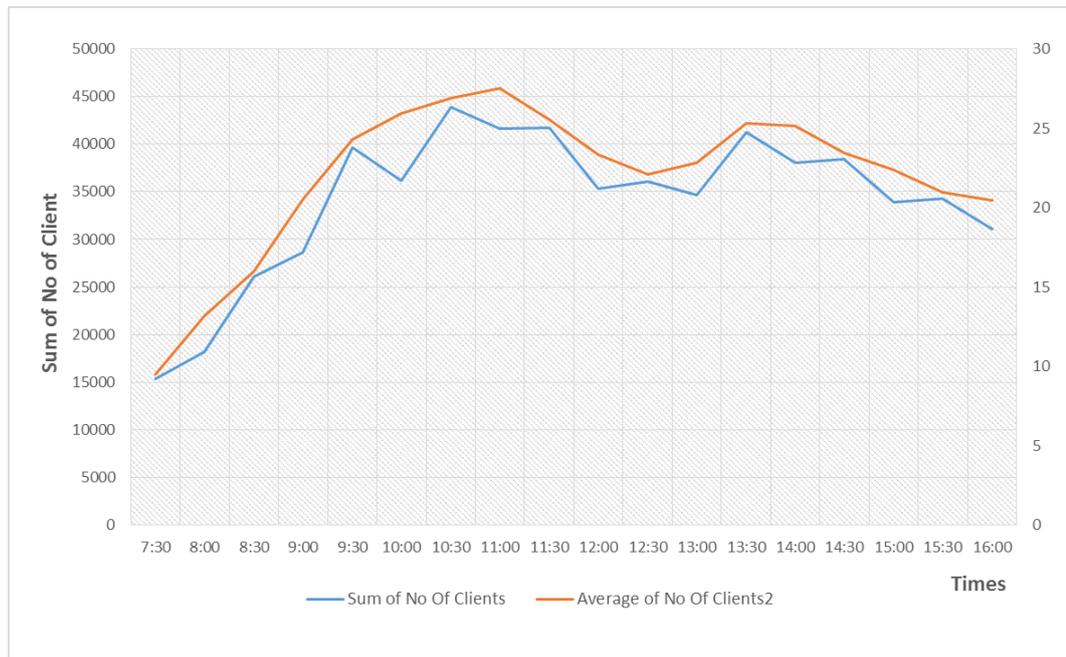
Terlihat dari data di atas bahwa *access point* dengan *user* terhubung terbanyak adalah pada AP-D-Dasar yaitu sebesar 14.937. Sedangkan untuk minimum angka *user* yang terhubung *access point* adalah pada AP-E6-0102 sebesar 24 *user*. Total *user* yang terhubung dalam dua pekan perekaman sebesar 267.344, sedangkan total rata-rata konektivitas *user* pada setiap *access point* sebesar ± 1155 , angka ini lebih kecil dengan total angka *user* yang terhubung di kampus zona utara selama dua pekan perekaman. Untuk melihat grafik maksimum dan minimum *user* secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.4 grafik *Number of Client* terhadap *Access Point* :



Gambar 4.4 Grafik *Number of Client* terhadap *Access Point*

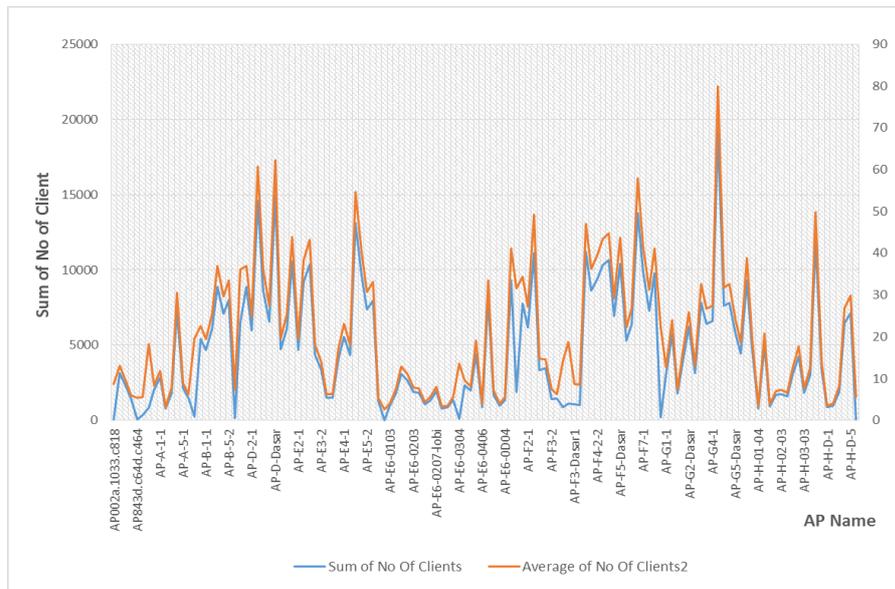
Data di atas menunjukkan bahwa pemakaian jaringan *wifi* pada gedung D lantai dasar dan lantai 2 begitu besar yaitu berada di angka ± 14.000 keatas. Hal ini disebabkan banyaknya mahasiswa ilmu ekonomi dan pendidikan bahasa yang kuliah di gedung tersebut. Selanjutnya pada gedung E4, E1 dan E2 lantai dasar *user* terhubung sebesar ± 10.000 *user* keatas.

Telah terlihat di atas maksimum dan minimum *user* pada masing-masing zona, berikut tampilan grafik secara umum keseluruhan dari maksimum dan minimum *user* dari dua zona yang ada.



Gambar 4.5 Grafik Keseluruhan *Number of Client* terhadap Waktu

Terlihat dari data keseluruhan dari dua zona yang ada, bahwa puncak *user* terkoneksi ke jaringan *wifi* adalah pada pukul 10:30 dan nilai minimum *user* terkoneksi adalah pada pukul 7:30, secara keseluruhan lalulintas pemakaian jaringan *wifi* relatif meningkat dalam selang waktu 30 menit dan pengamatan selama dua pekan, hal ini menunjukkan karakteristik pengguna lebih cenderung terhubung ke jaringan *wifi* pada saat aktivitas perkuliahan di atas pukul 8:00, meskipun waktu kuliah di pukul 7:30 padat mahasiswa cenderung belum terkoneksi pada jaringan *wifi* disebabkan beberapa hal di antaranya terlambat, karena di pukul 7:30 adalah waktu yang sangat awal bagi kalangan mahasiswa.



Gambar 4.6 Grafik Keseluruhan *No of Client* terhadap *Access Point*

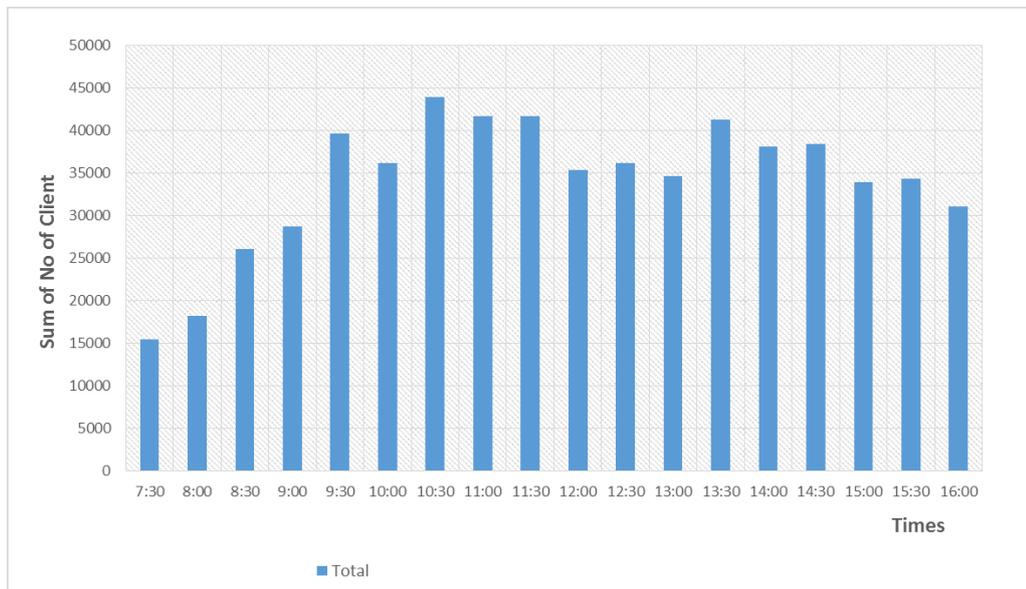
Access point terpadat adalah AP-G4-2, mencapai 19.189 *user* dalam dua pekan pengukuran, jika dilihat dari letak *access point*, AP-G4-2 terletak di gedung G4 fakultas pertanian, oleh karena itu dapat dianalisis bahwa karakteristik *user* sangat intensif dalam penggunaan internet baik dalam media perkuliahan maupun dalam penelitian. Kemudian terpadat kedua dan ketiga disusul oleh gedung D dengan dengan nama *access point* AP-D-Dasar dan AP-D-2-2, kedua *access point* ini beroperasi di Fakultas Pendidikan Bahasa dan Fakultas Ekonomi. Dari data tersebut dapat diketahui melalui survei ke lokasi dan ternyata bahwa jumlah mahasiswa yang berkuliah di gedung tersebut sangat padat sehingga akses internet yang cukup banyak dibandingkan dengan gedung lainnya.

b. Jam Sibuk (*Busy Hour*)

Jam sibuk atau *busy hour* merupakan puncak pemakaian dari suatu jaringan internet, khususnya jaringan *wifi* di lingkungan kampus UMY. Puncak lalu lintas penggunaan *wifi* tidaklah sama setiap harinya, oleh karena itu dibutuhkan pengamatan data dalam interval 1 jam selama jam sibuk suatu jaringan *wifi*. Untuk pengamatan data yang lebih akurat, dalam jaringan *wifi* kampus UMY dilakukan pengamatan data dengan interval 30 menit selama jam kantor atau jam

efektif aktivitas kampus. Pengamatan ini dilakukan selama 14 hari atau dua pekan pada hari perkuliahan aktif. Data yang terekam begitu variatif setiap harinya.

Meskipun jadwal kuliah yang sama setiap pekan, jumlah lalu lintas pengguna jaringan *wifi* di hari yang sama tetap akan berbeda, sebab karakteristik *user* yang tidak statis melainkan dinamis dalam setiap waktunya. Oleh karena itu data selama dua pekan dianggap cukup untuk mengetahui rata-rata jam sibuk penggunaan jaringan *wifi* oleh *user* yang terdaftar. Keadaan distribusi jaringan *wifi* di lingkungan kampus UMY yang tidak efisien mengakibatkan tidak maksimalnya pemakaian dalam setiap *access point*. Sehingga terdapat *access point* yang berlebihan menampung *user* dan ada juga yang tidak maksimal digunakan. *Busy Hour* ini nantinya akan menunjukkan nilai dari pemakaian *user* setiap harinya, sehingga diharapkan untuk memaksimalkan distribusi pemakaian jaringan *wifi* kampus. Untuk melihat lebih jelasnya *user* terhubung (*Number of Client*) pada setiap interval waktu 30 menit dalam dua pekan perekaman, berikut gambar 4.6



Gambar 4.7 Grafik *User* Terhubung Terhadap Interval Waktu 30 Menit

Setelah melihat data di atas, terlihat bahwa jaringan *wifi* kampus UMY begitu padat *user* setiap harinya. Secara umum terdapat tiga rumusan dalam melihat volume *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* kampus UMY, yaitu rata-rata volume puncak lalulintas *user* terhubung setiap harinya (ADPH= *average daily peak hour*), jumlah *Time Consistence Busy Hour* (TCBH) dan jumlah *Fixed Daily Measurement Hour* (FDMH) pada jaringan *wifi* kampus UMY dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$V_{ADPH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \max_{\Delta} V_n(\Delta) \dots \dots \dots (4.1)$$

$$V_{TCBH} = \max_{\Delta} \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V_n(\Delta) \dots \dots \dots (4.2)$$

$$V_{FDMH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V_n(\Delta_{fixed}) \dots \dots \dots (4.3)$$

Keterangan :

- N = Jumlah hari saat pengamatan data (e.g $N = 14$ hari)
- $V_n(\Delta)$ = Volume lalulintas *user* yang diukur selang 1 jam (Δ) pada hari (n).
- $\max_{\Delta} V_n(\Delta)$ = jam puncak jumlah *client* harian pada hari n

Diketahui jumlah hari perekaman data lalulintas penggunaan jaringan *wifi* kampus UMY oleh *user* adalah 14 hari maka :

- $N = 14 \rightarrow n! = 14!$

Tabel 4.5 Nilai maksimum *user* per 14 hari pengamatan

Hari ke (n!)	$\max_{\Delta} V_n(\Delta)$
1	3065
2	2917
3	3035
4	2383
5	3217
6	3986
7	3710
8	3676
9	3469
10	3013
11	2575
12	3610
13	3392
14	3648

Tabel 4.6 Jumlah *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* per 14 hari pengamatan

Hari/Pukul	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
Senin	1931	2699	3437	4679	5576	5907	6367	6706	6311	6098	5847	6070	6654	6457	6247	5830	5433	5450
Selasa	2599	3588	4181	5375	6415	6714	7174	7378	6954	6470	6081	6265	6882	6872	6650	6242	5911	5689
Rabu	4912	5169	8428	7984	11890	9845	13276	11034	13550	10034	11889	9595	13096	10137	11558	8803	10699	8303
Kamis	2243	1695	3930	2631	5895	3301	6264	6042	5295	5136	5023	5446	6151	5996	5705	5342	5233	5005
Jumat	2762	3436	3994	5081	5757	5886	6048	5507	4712	3292	3261	3463	4698	4965	4922	4632	4390	4207
Sabtu	932	1593	2074	2912	4091	4516	4748	4958	4866	4301	3994	3778	3778	3626	3319	3052	2636	2404
Total	15379	18180	26044	28662	39624	36169	43877	41625	41688	35331	36095	34617	41259	38053	38401	33901	34302	31058

$$a. V_{ADPH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \max_{\Delta} V_n(\Delta)$$

Diketahui bahwa nilai maksimum *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* per hari ke-1 hingga hari ke-14 adalah 3065, 2917, 3035, 2383, 3217, 3989, 3710, 3676, 3469, 3013, 2575, 3610, 3392, 3648, maka dihasilkan :

$$V_{ADPH} = \frac{1}{14} \times (3065 + 2917 + 3035 + 2383 + 3217 + 3986 + 3710 + 3676 + 3469 + 3013 + 2575 + 3610 + 3392 + 3648)$$

$$V_{ADPH} = 3264$$

$$b. V_{TCBH} = \max_{\Delta} \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V_n(\Delta)$$

Diketahui, bahwa jam tersibuk dari data di atas adalah jam 10:30 dengan total nilai 43.877 dan hari pengamatan data adalah 14 hari maka :

$$V_{TCBH} = 43877 \frac{1}{14} V_n(10:30)$$

$$V_{TCBH} = 3134.07$$

$$c. V_{FDMH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V_n(\Delta_{fixed})$$

Diketahui bahwa jam tersibuk data di atas adalah 10:30-11:30, kemudian jumlah hari pengamatan data adalah 14 hari. Dari rata-rata tersebut interval waktu yang digunakan adalah 30 menit, sehingga 10:30-11:30 adalah 3 kali pengamatan, maka dihasilkan :

$$V_{FDMH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V_n(\Delta_{fixed})$$

$$V_{FDMH} = \frac{1}{14} \sum_{n=1}^N V_n(10:30 - 11:30)$$

$$V_{FDMH} = \frac{1}{14} \times 127190 = 9085$$

Setelah didapatkan nilai 9085, maka hasil ini dibagi 3, sebab pengamatan data diambil per 30 menit, sehingga :

$$V_{FDMH} = \frac{9085}{3} = 3028.33$$

Dari ketiga persamaan di atas dapat dilihat bahwa data yang terukur sesuai dengan teori yang telah di bahas sebelumnya yaitu nilai dari $V_{FDMH} \leq V_{TCBH} \leq V_{ADPH}$, sehingga data yang telah di rekam dapat di analisis dengan baik. Nilai V_{ADPH} di atas menunjukkan bahwa rata-rata puncak *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* di kampus UMY adalah 3264 pada setiap harinya. Banyaknya jumlah mahasiswa dengan *user* yang terkoneksi tentu berbanding jauh dengan jumlah rata-rata *user* yang terhubung setiap harinya. Keadaan ini dipengaruhi oleh jam kuliah yang berbeda-beda, dan juga kesibukan mahasiswa pada setiap harinya yang berbeda. Sehingga karakteristik dari *user* adalah saling bergantian terhubung di jaringan *wifi* antara satu dan yang lainnya.

c. *User* Terdaftar (Teregistrasi)

User yang dapat mengakses jaringan *wifi* kampus terdiri dari Mahasiswa, Dosen serta seluruh civitas akademika UMY. Segala bentuk aktivitas *user* di kontrol melalui *software* besutan cisco, yaitu *cisco 5500 series wireless controller* atau biasa disebut WLC (*wireless LAN Controller*) yang sebelumnya BSI UMY menggunakan *controller access point system manager (CAPsMAN)* dari mikrotik. *User* terdaftar sampai saat ini mencapai 217315, sudah termasuk Mahasiswa, Dosen serta Staff. Banyaknya *user* yang terdaftar sangat berbanding jauh dengan maksimum *user* yang terkoneksi setiap harinya yaitu 3986 pengguna. Nilai tersebut terlampau kecil dibanding nilai total dari *user* yang teregistrasi. Keadaan ini dikarenakan oleh jadwal kuliah perharinya yang berbeda-beda sehingga tidak semua *user* datang dan terhubung pada jaringan *wifi* kampus setiap hari.

d. Kapasitas Jaringan (*Access Point*)

Terdapat dua pengaplikasian frekuensi dalam jaringan *wifi*, yaitu 2.4 GHz yang memakai standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) 802.11b, 802.11a, 802.11g. Sedangkan untuk 5 GHz memakai standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) 802.11n. Dua frekuensi aplikasi dari jaringan *wifi* yang berbeda di atas masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Diketahui bahwa frekuensi dan panjang gelombang berbanding terbalik, dimana jika frekuensi semakin tinggi maka panjang gelombang semakin pendek, sebaliknya jika frekuensi semakin rendah, maka panjang gelombang semakin panjang. Jika jaringan *wifi* berbasis 2.4 GHz mampu menjangkau dengan radius yang luas, maka jaringan *wifi* berbasis 5GHz mampu mantransmisikan data yang lebih besar meskipun radiusnya tidak seluas 2.4 GHz. Selain itu jaringan *wifi* dengan pita 5 GHz cenderung lebih aman terhadap interferensi. Dari berbagai kelebihan dan kekurangan di atas, jaringan *wifi* dengan pita 5 GHz memiliki biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan jaringan *wifi* dengan pita frekuensi 2.4 GHz. Sehingga untuk saat ini penerapan jaringan *wifi* dengan pita 5 GHz masih sangat jarang.

Meskipun demikian, Biro Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menerapkan dual band pada *access point* pergedung yang telah dipasang. Sehingga *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* dapat bervariasi menggunakan pita 2.4 GHz ataupun 5 GHz, tergantung dengan kompatibilitas *device* pengguna jaringan *wifi*. Untuk *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* dengan pita frekuensi 2.4 GHz dapat mengakses internet dengan kecepatan *download* dan *upload* mencapai 1 Mbps sampai dengan 217 Mbps. Sedangkan *user* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* dengan pita frekuensi 5 GHz dapat mengakses internet dengan kecepatan *download* dan *upload* mencapai 6 Mbps sampai dengan 217 Mbps. Dengan demikian kecepatan akses *user* yang menggunakan jaringan *wifi* dengan pita frekuensi 5 GHz akan lebih cepat daripada 2.4 GHz.

e. *Throughput Minimum User Perjam*

Throughput adalah jumlah keseluruhan keadaan realita dari besarnya transmisi data pada sebuah jaringan telekomunikasi baik jaringan seluler maupun jaringan *wifi*. *Throughput* digunakan sebagai acuan untuk menganalisis keadaan zona radius jaringan yang terhubung untuk mengetahui besarnya muatan data aktual di lapangan. Besarnya *throughput* berbeda-beda pada setiap waktu, tergantung pada padatnya lalulintas trafik pada jaringan.

Untuk mengetahui *throughput* tersebut dibutuhkan pengamatan data minimum satu jam, dengan perekaman setiap dua detik. Dari data satu jam ini akan diketahui jumlah penggunaan data (*usage*) *user*, jumlah *throughput user*, *uptime user*, serta *average* dari *throughput user* tersebut. Untuk mencari besarnya *throughput* pada masing-masing *user* digunakan persamaan jumlah data yang ditransmisikan dan waktu transmisi data. Berikut persamaan yang digunakan untuk mencari *throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Jumlah Data Yang Terpakai (Usage)}}{\textit{Waktu Pemakaian Data}} \dots\dots\dots(4.4)$$

Jaringan *wifi* UMY baik zona utara maupun zona selatan, memiliki *access point* yang bekerja pada dual pita frekuensi, yaitu 2.4 GHz dan 5 GHz. Masing-masing memiliki kecepatan akses yang berbeda-beda, 2.4 GHz berada di *rate* 1-217 Mbps, sedangkan 5 GHz berada di *rate* 6-217 Mbps. Meskipun demikian, keadaan data yang di transmisikan sebenarnya tidak akan sama persis dengan *rate* tersebut, oleh karena itu dibutuhkan data *throughput* untuk mengidentifikasi masalah dan keadaan pengguna dalam mengakses data yang telah didistribusikan pada *access point*. Dalam hal ini data *throughput* yang telah diamati akan dijadikan acuan untuk lebih meningkatkan kualitas pelayanan jaringan *wifi* di lingkungan kampus terpadu UMY.

Perekaman *throughput* selama satu jam, cukup untuk mengetahui rata-rata *throughput* pada *user*. Perekaman dilakukan pada salah satu *access point* dengan jumlah *user* terbanyak dan terhubung pada jaringan *wifi* dalam waktu

1 jam. *Access point* yang diamati adalah *access point* AP-F6-Dasar, yang berada di Fakultas Agama Islam. AP-F6-Dasar merupakan salah satu *access point* dengan jumlah *user* terkoneksi pada jaringan yang cukup padat. Hal ini diakibatkan oleh padatnya perkuliahan di gedung tersebut sehingga peluang *user* terkoneksi pada jaringan *wifi* cukup besar. Lalulintas trafik penggunaan data (*usage*) yang cukup besar, sehingga menarik untuk pengamatan *throughput*. Berikut data pengamatan *throughput* ditunjukkan pada tabel 4.7

Tabel 4.7 *Throughput user* per satu jam

No	Mac Address	Uptime (second)	Usage (Kb)	Throughput (Kbps)	Signal Quality (dB)
1	74:23:44:ef:3e:cf	2640	187000	70.83333333	24
2	cc:2d:83:9b:6d:ab	2160	173000	80.0925926	52
3	48:5a:b6:ba:35:17	3600	138000	38.33333333	65
4	1c:77:f6:41:9a:55	1080	131000	121.296296	48
5	08:62:66:5f:ab:6d	840	128000	152.380952	5
6	c8:7d:65:03:14:9b	2160	107000	49.537037	39
7	ac:c1:ee:23:2e:56	1560	100000	64.1025641	55
8	00:08:22:52:79:25	3600	80000	22.22222222	21
9	00:0a:00:67:f8:f8	2280	79000	34.6491228	37
10	4e:57:1f:4b:39:71	1680	69000	41.0714286	29
11	c8:d7:79:26:23:73	1320	55000	41.6666667	43
12	cc:2d:83:8c:53:9c	1200	54000	45	22
13	38:59:f9:50:fc:b5	3000	49000	16.33333333	20
14	30:5a:3a:b9:76:b3	3600	44000	12.22222222	4
15	70:8b:cd:76:1b:7d	1680	41000	24.4047619	30
16	f4:0e:22:21:68:97	480	38000	79.1666667	19
17	cc:2d:83:9a:0e:2c	720	36000	50	14
18	b0:e2:35:e9:0b:d5	3600	36000	10	21
19	98:0c:a5:ce:07:20	3600	35000	9.722222222	30
20	1c:77:f6:ee:b3:59	2400	32000	13.33333333	66
21	98:0c:a5:47:45:d1	1200	31000	25.83333333	41
22	b4:f0:ab:8f:d0:44	3600	31000	8.611111111	3
23	1c:77:f6:44:a4:78	120	30000	250	34
24	54:27:58:71:11:fd	120	30000	250	9

Tabel 4.7 *Throughput user per satu jam (lanjutan)*

No	Mac Address	Uptime (second)	Usage (Kb)	Throughput (Kbps)	Signal Quality (dB)
25	48:13:7e:21:ee:b7	1920	30000	15.625	32
26	74:23:44:14:81:61	960	26000	27.08333333	15
27	44:74:6c:c7:04:6c	3600	24000	6.66666667	4
28	84:38:35:8f:b8:93	3600	22000	6.11111111	8
29	68:d9:3c:0e:ea:dd	3600	19000	5.27777778	11
30	30:cb:f8:ca:d5:3f	240	19000	79.1666667	10
31	98:0c:a5:95:78:90	1800	18000	10	50
32	80:a5:89:5c:6a:b9	3600	18000	5	24
33	1c:77:f6:ed:4f:ee	720	15000	20.83333333	32
34	a8:1b:5a:d1:ab:61	120	15000	125	3
35	a8:7c:01:c7:12:af	3600	13000	3.61111111	20
36	Unknown	120	12000	100	43
37	68:3e:34:7f:2c:08	1200	11000	9.16666667	52
38	10:2a:b3:84:f8:8d	240	10000	41.6666667	32
39	a8:1b:5a:01:29:b4	600	9000	15	31
40	e0:99:71:c1:2c:f8	3360	8000	2.38095238	50
41	cc:2d:83:a6:73:97	3480	8000	2.29885057	8
42	20:82:c0:b2:c1:39	120	5000	41.6666667	2
43	80:19:67:3c:06:a6	960	5000	5.20833333	58
44	38:c9:86:e7:90:6e	1320	4000	3.03030303	93
45	18:89:5b:71:1f:f3	120	3000	25	5
46	b0:e2:35:dd:2a:93	120	2000	16.6666667	31
47	70:72:0d:51:8d:2f	120	1000	8.33333333	36
48	Unknown	1140	1000	0.87719298	11
49	1c:77:f6:45:ab:37	120	1000	8.33333333	24
50	38:a4:ed:0e:3e:6e	240	1000	4.16666667	26
51	94:db:c9:df:a1:92	3600	1000	0.27777778	33
52	bc:44:34:4d:68:75	180	1000	5.55555556	8
53	18:59:36:e6:29:62	240	1000	4.16666667	101
54	00:0a:00:da:26:d3	120	1000	8.33333333	78
55	ac:c1:ee:c1:f9:ec	1200	0	0	18
56	70:0b:c0:a0:cf:a2	3480	0	0	8
57	10:2a:b3:90:88:d1	2520	0	0	6
58	1c:77:f6:50:ca:ea	3600	0	0	13
59	e4:32:cb:63:4a:ec	3600	0	0	4
60	d0:53:49:ee:53:1c	3600	0	0	29

Tabel 4.7 *Throughput user per satu jam (lanjutan)*

No	Mac Address	Uptime (second)	Usage (Kb)	Throughput (Kbps)	Signal Quality (dB)
61	08:3e:8e:06:cb:6f	3600	0	0	23
62	10:2a:b3:25:05:62	3600	0	0	23
63	30:cb:f8:dd:e0:4f	960	0	0	10
64	28:fa:a0:e0:68:62	960	0	0	9
65	f0:03:8c:44:26:b1	3600	0	0	43
66	10:2a:b3:95:ef:4d	3600	0	0	18
67	18:3a:2d:09:d8:69	1200	0	0	17
68	74:04:2b:88:52:b5	3360	0	0	4
69	Unknown	1920	0	0	13
70	cc:2d:83:89:0b:d7	1200	0	0	49
71	1c:b7:2c:49:d7:3b	1920	0	0	43
72	80:a5:89:19:fc:ef	3600	0	0	23
73	30:75:12:ac:bd:8f	3600	0	0	16
74	08:8c:2c:0b:33:9f	720	0	0	17
75	a8:1b:5a:de:4f:04	120	0	0	13
76	a8:1b:5a:c8:6a:43	3600	0	0	13
77	60:83:34:6a:d7:a2	840	0	0	7
78	9c:5c:8e:7d:d1:a3	1080	0	0	44
79	e4:f8:ef:7a:34:b4	120	0	0	14
80	8c:18:d9:21:22:69	3600	0	0	18
81	54:a0:50:60:9b:cb	360	0	0	7
82	08:8c:2c:0e:67:19	120	0	0	17
83	d0:37:42:a8:05:b3	120	0	0	16
84	cc:2d:83:92:db:b8	3600	0	0	25
85	74:e5:43:e2:92:66	3600	0	0	15
86	a8:1b:5a:d5:40:73	1800	0	0	56
	Grand Total	160200	2038000	2117.3165	1662
	Average	1862.79	37740.74	39.2095648	30.778

Setelah melihat data di atas, terlihat bahwa *Mac Address* **1c:77:f6:44:a4:78** dan **54:27:58:71:11:fd** memiliki *throughput* terbesar di antara 86 objek *user* yang diamati selama 1 jam di saat jam sibuk, yaitu sebesar 250 Kbps dengan *uptime* 120 detik atau 2 menit. Sedangkan rata-rata *throughput* di *access point* AP-F6-Dasar sebesar 39.20 Kbps, dengan

mengabaikan *user* yang tidak menggunakan data (*Usage*) sehingga faktor pembagi hanya pada *user* yang melakukan transaksi data (*usage*). Keadaan *throughput* di *access point* AP-F6-Dasar sangat jauh dari alokasi *bandwidth* sebenarnya, yaitu sebesar 1000 Kbps atau 1 Mbps saat jam kantor civitas akademika UMY, sedangkan di luar jam kantor sebesar 217000 Kbps atau 217 Mbps. Kecilnya nilai *throughput* di atas diakibatkan oleh pembagian setiap *user* pada *bandwidth* yang didistribusikan, sehingga jika semakin banyak *user* yang terkoneksi, maka semakin kecil *throughput user*. Sebaliknya jika semakin sedikit *user* yang terkoneksi maka semakin besar *throughput* pada *user*. Berikut aplikasi dari persamaan *throughput* memakai salah satu data yang terekam di atas. Dengan menggunakan data dari Mac Address **30:cb:f8:ca:d5:3f** dengan jumlah *usage* 19000 Kb dan *uptime* 240 detik maka:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah Data Yang Terpakai (Usage)}}{\text{Waktu Pemakaian Data}} \\ \text{Throughput} &= \frac{19000}{240} \\ \text{Throughput} &= 79.16 \text{ Kbps} \end{aligned}$$

Jadi, besarnya *throughput* pada Mac Address **30:cb:f8:ca:d5:3f** adalah sebesar 79.16 Kbps. Besarnya *throughput* sangat dipengaruhi oleh besarnya *user* yang terkoneksi pada jaringan, sehingga probabilitas kejadian relatif akan semakin bervariasi.

Berikut perbandingan *user* dan *throughput* memakai persamaan pendekatan relatif :

$$\text{Probabilitas Kejadian Relatif} = \frac{\text{jumlah throughput user}}{\text{total throughput}} \dots\dots(4.5)$$

Untuk pengaplikasian persamaan di atas, diambil dua sampel dari data pada tabel 4.7. Dengan *Mac Address* **1c:77:f6:44:a4:78** dan **a8:1b:5a:d1:ab:61**

1. *Mac Address* **1c:77:f6:44:a4:78**

$$\text{Probabilitas Kejadian Relatif} = \frac{250}{2117.316499}$$

$$\text{Probabilitas Kejadian Relatif} = 0.118073$$

2. *Mac Address* **a8:1b:5a:d1:ab:61**

$$\text{Probabilitas Kejadian Relatif} = \frac{125}{2117.316499}$$

$$\text{Probabilitas Kejadian Relatif} = 0.059036$$

Dari dua data di atas dapat dilihat bahwa probabilitas dari kedua *Mac Address* tersebut adalah 0.11 dan 0.05. Sehingga peluang kejadian relatif kedua *Mac Address* di atas sangat jauh dari angka satu.

f. Mapping Penggunaan Jaringan Wifi Pergedung

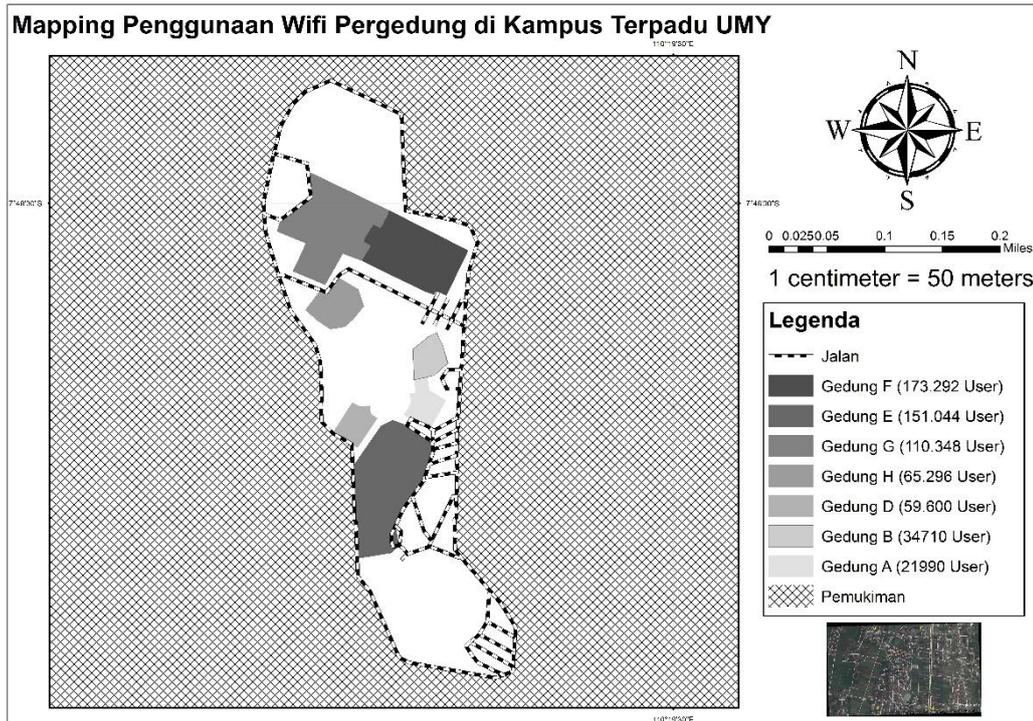
Pemetaan pergedung diharapkan dapat melihat kondisi realita dari penggunaan *wifi* setiap harinya. Dari pemetaan (*mapping*) ini nantinya akan dijadikan acuan sebagai pembenahan distribusi jaringan *wifi* yang lebih maksimal terhadap lokasi yang benar-benar padat pengguna. Sehingga kenyamanan pengguna akan tetap terjaga meskipun dalam jam sibuk. Efisiensi distribusi jaringan *wifi* sangat penting di berbagai gedung, sebab tidak meratanya penggunaan *wifi* di lingkungan kampus UMY menjadikan salah satu faktor penyebab akses internet yang begitu lambat. Dengan distribusi *bandwidth* yang tepat sasaran, maka masalah tersebut dapat diatasi.

Berbicara tentang pemetaan terlebih dahulu mengetahui *software* pemetaan yaitu *Geographic System Information* (GIS) berawal dari penelitian di *Harvard University*, sehingga mereka mendirikan Laboratorium SIG di tahun 1960, yang menghasilkan produk pertama SYMAP (*Synagraphic Mapping*). Selanjutnya penelitian yang dilakukan di *University of Clark*, menghasilkan produk IDRISI dan UNITAR, dan yang terakhir di ITC Belanda yang

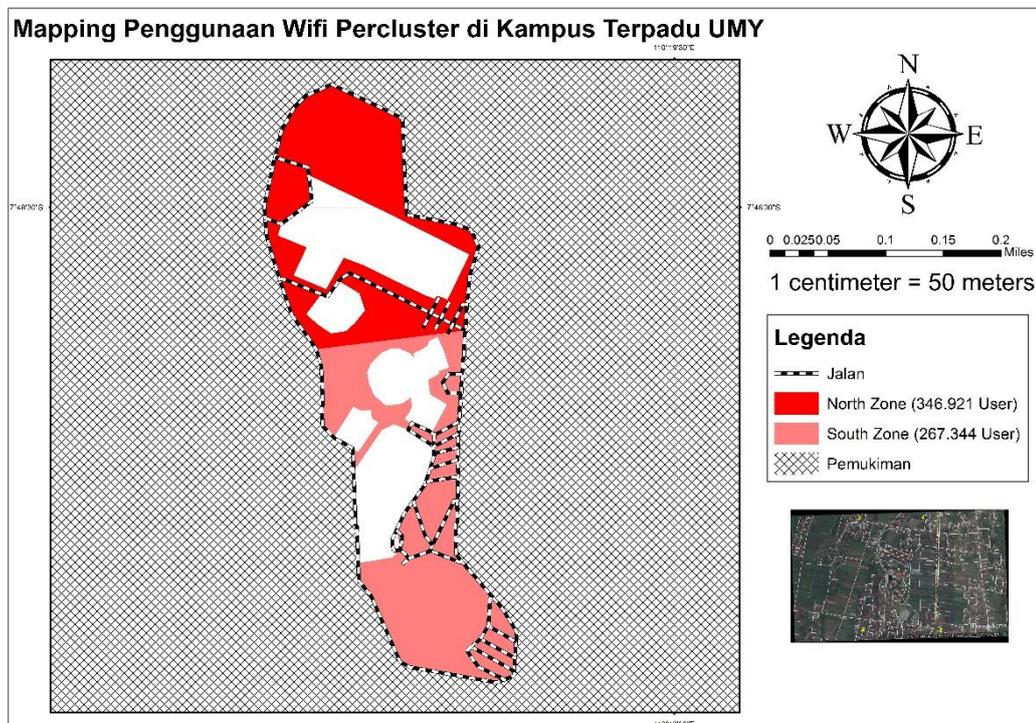
menghasilkan ILWIS (*Integrated Land and Water Information System*) menghubungkan pengolahan citra satelit, basisdata dan karakter konvensional. Setelah melihat peluang yang cukup baik dalam bidang GIS, berkembang sebuah perusahaan yang cukup terkenal saat ini yaitu ESRI (*Environmental System Research Institute*), sebuah perusahaan swasta asal Amerika Serikat yang menyediakan berbagai jasa di bidang Geografi, Geodesi, Geologi hingga Kartografi.

Untuk melakukan *mapping* penggunaan *wifi* pergedung, digunakan aplikasi *ArcMap* sebagai *software* menggambar peta, dan *ArcCatalog* sebagai *software* pengkoneksi file atau folder yang akan didigitalisasi. Adalah *software* berbasis *Geographic System Information* (GIS) besutan perusahaan asal Amerika Serikat ESRI (*Environmental System Research Institute*). Perusahaan ini adalah perusahaan milik swasta yang berdiri sejak tahun 1969 terletak di kota Redlands, California. Nama pendiri perusahaan ini adalah Jack Dangermond dan Laura Dangermond.

Pemetaan ini berdasarkan cakupan radius pancaran *access point* pergedung mulai dari gedung Ar. Fahrudin A hingga gedung H atau gedung pasca sarjana. Setiap gedung memiliki intensitas pemakaian jaringan *wifi* yang berbeda-beda karena setiap Fakultas memiliki karakteristik kebutuhan internet yang bervariasi. Secara keseluruhan gedung zona utara lebih padat pengguna daripada gedung zona selatan. Dalam pemetaan ini, terbagi berdasarkan dua kategori, yaitu pemetaan berdasarkan setiap gedung, dan pemetaan berdasarkan *cluster* (zona utara dan zona selatan). Berikut pemetaan (*mapping*) penggunaan jaringan *wifi* pergedung pada gambar 4.8 dan 4.9.



Gambar 4.8 Mapping Penggunaan *Wifi* Pergedung di lingkungan Kampus terpadu UMY



Gambar 4.9 Mapping Penggunaan *Wifi* Percluster di lingkungan Kampus terpadu UMY

Dengan melihat secara keseluruhan lingkungan kampus UMY, terbagi menjadi dua zona, yaitu zona utara dan zona selatan. Data yang tertampil di atas selama 14 hari pengamatan data *Number of Client* dari jam 7:30-16:00 dengan interval waktu 30 menit, sehingga sampel yang diambil dalam setiap harinya adalah 18 sampel. Dikalkulasikan maksimum *User* yang terkoneksi pada jaringan *wifi* adalah pada Gedung F dengan jumlah *user* terkoneksi dalam 14 hari pengamatan adalah 173292 *user*, Gedung F merupakan Gedung perkuliahan yang padat, dimana terdapat Fakultas Teknik, Fakultas Agama Islam, dan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Hal ini menjadi sangat wajar jika gedung F menjadi gedung dengan pemakaian jaringan *wifi* terpadat dibandingkan dengan gedung lainnya. Disusul oleh gedung E dengan jumlah *user* 151044, gedung ini juga menjadi pusat perkuliahan Fakultas Ekonomi, Fakultas Isipol, dan Fakultas Hukum, oleh karena itu gedung ini merupakan gedung yang memiliki nilai *user* terhubung yang cukup padat. Kemudian Gedung G dengan jumlah *user* 110348, gedung ini digunakan untuk praktikum Fakultas Pertanian, Prodi Ilmu Kedokteran, Prodi Farmasi, Teknik Elektro, Teknik Sipil, dan Teknik Mesin. Sangat wajar jika jumlah *user* mencapai nilai di atas. Selanjutnya beralih di gedung pascasarjana (Gedung H) memiliki *user* 65296, kemudian Gedung D 59600 adalah tempat perkuliahan Fakultas Bahasa dan juga Fakultas Ekonomi, kemudian Gedung B memiliki *user* 34710 merupakan gedung administrasi, pusat komputer, dan Biro Aset, Biro Sistem Informasi, Biro Umum, dan lain-lain. Yang terakhir adalah Gedung A memiliki *user* 21990, merupakan gedung Biro Penerimaan Mahasiswa Baru, dan Rektorat.

Gedung C yang tidak memiliki jumlah *user*, hal ini dikarenakan *Access Point* pada gedung tersebut tidak ada (*Not Associated*), sehingga data dari *cisco 5500 series wireless controller* hanya menampilkan data AP, hal ini juga disebabkan oleh di Gedung C telah terdapat *free wifi* yang dapat diakses mahasiswa seperti SSID ; UMJ@wifizone, @wifi.id, dan Speedy Instan@wifi.id. Oleh karena itu pihak BSI UMY tidak mengasosiasikan jaringan *wifi* kampus ke Gedung C.