

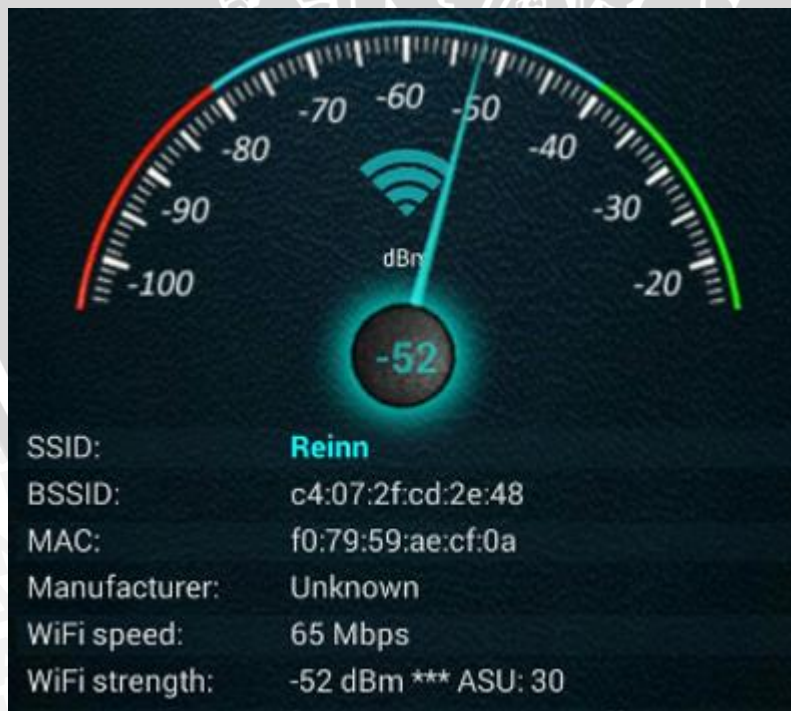
BAB IV

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dibahas pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz terhadap pertumbuhan kacang hijau.

4.1 Hasil Pengukuran Kuat Medan Elektromagnetik Dari Pemancar Gelombang *Wi-Fi*

Pada subbab ini akan dibahas hasil pengukuran kuat medan elektromagnetik antenna pemancar gelombang *wi-fi*. Dengan menggunakan satu buah access point TP-Link model TL-WR841HP sebagai *access point A*, maka didapatkan hasil pengukuran daya antenna *router wi-fi* pada ruang bebas adalah -52 dBm. Hasil pengukuran dikonversi kedalam satuan watt dan perhitungan kuat medan elektromagnetik adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Kuat Level Daya Access Point A

Dengan menggunakan persamaan (3), daya dalam bentuk dBm akan dikonversi menjadi daya dalam bentuk Watt dengan sumber satu *access point* yaitu TP Link TL-WR841HP sebagai *access point* A adalah sbb:

$$\begin{aligned} P_{(A)} &= 1W \cdot 10^{(P/10)} / 1000 \\ &= 10^{((P-30)/10)} \\ &= 6.3 \cdot 10^{-9} W \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2), diperoleh kuat medan magnet dan kuat medan listrik dengan sumber satu *access point* (TP Link TL-WR841HP) sebagai *access point* A adalah sbb:

Kuat Medan Elektromagnetik A (dengan satu sumber kuat medan)

$$= \frac{P \text{ (watt)}}{\text{Jarak (m)}} = \frac{6.3 \cdot 10^{-9}}{0.3} = 2.1 \cdot 10^{-9} W/m$$

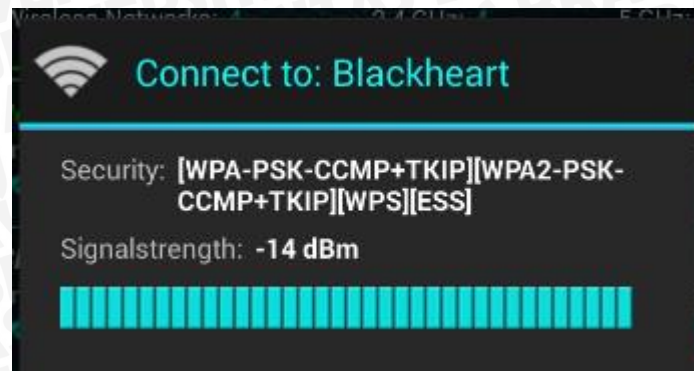
Kuat Medan Magnet A (dengan satu sumber kuat medan)

$$T = \frac{6.3 \cdot 10^{-9}}{(30 \cdot 10^{-2})^2} = 7 \cdot 10^{-8} W/m^2$$

Kuat Medan Listrik A (dengan satu sumber kuat medan)

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sqrt{30 \cdot 6.3 \cdot 10^{-9}}}{0.3} \\ E &= 7.93 \cdot 10^{-4} \frac{V}{m} = 0.792 mV/m \end{aligned}$$

Dengan menggunakan dua buah *access point* TP-Link model TL WR841HP sebagai *access point* A dan TP-Link model TD8961ND sebagai *access point* B, maka didapatkan hasil pengukuran kuat level daya *access point* B pada ruang bebas adalah -14 dBm. Hasil pengukuran dikonversi ke dalam satuan watt dan perhitungan kuat medan elektromagnetik adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Kuat Level Daya Access Point B

Dengan menggunakan persamaan (3), daya dalam bentuk dBm akan dikonversi menjadi daya dalam bentuk Watt dengan sumber dua *access point* yaitu TP Link TL-WR841HP) sebagai *access point A* dan TD8961ND sebagai *access point B* adalah sbb:

$$\begin{aligned}
 P_{(B)} &= 1W \cdot 10^{(P/10)} / 1000 \\
 &= 10^{((P-30)/10)} \\
 &= 3,98 \cdot 10^{-5} W
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{(AB)} &= \sqrt{P_A^2 + P_B^2} \\
 &= \sqrt{(7 \cdot 10^{-8})^2 + (3,98 \cdot 10^{-5})^2} \\
 &= 3,98 \cdot 10^{-5} W
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2), diperoleh kuat medan magnet dan kuat medan listrik dengan sumber dua *access point* yaitu TP Link TL-WR841HP) sebagai *access point A* dan TD8961ND sebagai *access point B* adalah sbb:

Kuat Medan Elektromagnetik AB (dengan 2 sumber kuat medan)

$$= \frac{P \text{ (watt)}}{\text{Jarak (m)}} = \frac{3,98 \cdot 10^{-5}}{0,3} = 13,26 \cdot 10^{-5} W/m$$

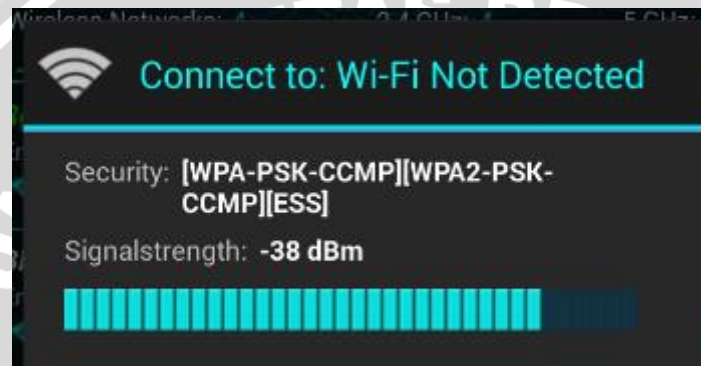
Kuat Medan Magnet AB (dengan 2 sumber kuat medan)

$$T = \frac{3,98 \cdot 10^{-5}}{(30 \cdot 10^{-2})^2} = 7 \cdot 10^{-8} W/m^2$$

Kuat Medan Listrik AB (dengan 2 sumber kuat medan)

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot 3.98 \cdot 10^{-5}}}{0,3} = 6.3 \cdot 10^{-2} \frac{V}{m} = 63 \text{ mV/m}$$

Dengan menggunakan dtiga buah access point TP-Link model TL-WR841HP sebagai access point A, TP-Link model TD8961ND sebagai access point B, dan TP-Link model TL WR741ND sebagai access point C, maka didapatkan hasil pengukuran kuat level daya access point C pada ruang bebas adalah -38 dBm. Hasil pengukuran dikonfersi kedalam satuan watt dan perhitungan kuat medan elektromagnetik adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Kuat Level Daya Access Point C

Dengan menggunakan persamaan (3), daya dalam bentuk dBm akan dikonversi menjadi daya dalam bentuk Watt dengan sumber tiga *access point* yaitu TP Link TL-WR841HP) sebagai *access point* A, TP Link TD8961ND sebagai *access point* B, dan TP Link WR741ND sebagai *access point* C adalah sbb:

$$P_{(C)} = 1W \cdot 10^{(P/10)} / 1000 = 10^{((P - 30)/10)}$$

$$= 1.58 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$

$$P_{(ABC)} = \sqrt{P_{AB}^2 + P_C^2}$$

$$= \sqrt{(3.98 \cdot 10^{-5})^2 + (1.58 \cdot 10^{-7})^2}$$

$$= 3.98 \cdot 10^{-5} \text{ W}$$

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2), diperoleh kuat medan magnet dan kuat medan listrik dengan sumber tiga *access point* yaitu TP Link TL-WR841HP) sebagai *access point* A, TP Link TD8961ND sebagai *access point* B, dan TP Link WR741ND sebagai *access point* C sbb:

Kuat Medan Elektromagnetik ABC (dengan tiga sumber kuat medan)

$$= \frac{P \text{ (watt)}}{\text{Jarak (m)}} = \frac{3.98 \cdot 10^{-5}}{0.3} = 13.26 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}$$

Kuat Medan Magnet ABC (dengan tiga sumber kuat medan)

$$T = \frac{3.98 \cdot 10^{-5}}{(30 \cdot 10^{-2})^2} = 7 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$$

Kuat Medan Listrik ABC (dengan tiga sumber kuat medan)

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot 3.98 \cdot 10^{-5}}}{0,3} = 6.3 \cdot 10^{-2} \frac{\text{V}}{\text{m}} = 63 \text{ mV/m}$$

4.2 Hasil Pengukuran Pertumbuhan Kacang Hijau

Berikut ini adalah data hasil pengukuran pertumbuhan kacang hijau secara berurutan dimulai dari tanpa terkena peradiasi, lalu diikuti dengan menggunakan satu peradiasi, menggunakan dua peradiasi, dan tiga peradiasi

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pertumbuhan Kacang Hijau Tanpa Menggunakan Access Point

	Hari #1 (cm)		Hari #2 (cm)		Hari #3 (cm)		Hari #4 (cm)		Hari #5 (cm)		Hari #6 (cm)	
	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biji A	0,4	0,8	1,3	1,7	2,4	3	3,4	4,5	6	7	8,1	9,2
Biji B	0,3	0,7	1,4	1,8	2,5	3,1	3,6	4,4	6,1	7,2	8	9,1
Biji C	0,4	0,8	1,2	1,5	2,4	3	3,5	4,6	5,9	7	8	9,3

Biji D	0	0,6	1,5	1,6	2,2	2,8	3,3	4,4	6,2	7,3	8,2	9,2
Biji E	0	0,7	1,4	1,8	2,3	3	3,6	4,6	6,2	7,2	8,3	9,5
Biji F	0	0,7	1,3	1,7	2,1	2,9	3,6	4,6	6,2	7	8,2	9,1
Biji G	0,4	0,8	1,5	1,8	2,3	3	3,5	4,4	5,8	7,1	8,1	9
Biji H	0,2	0,6	1,4	1,7	2,2	2,8	3,4	4,4	6	6,9	8	9,1
Biji I	0,4	0,7	1,6	1,7	2,1	2,8	3,3	4,1	5,8	6,9	8	9
Biji J	0,2	0,8	1,3	1,7	2	2,6	3,2	4,1	5,7	6,8	8	8,9

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pertumbuhan Kacang Hijau Menggunakan Satu Access Point

	Hari #1 (cm)		Hari #2 (cm)		Hari #3 (cm)		Hari #4 (cm)		Hari #5 (cm)		Hari #6 (cm)	
	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biji A	0,3	0,7	1,2	1,5	2,2	2,7	3,2	4	5,5	6,7	7,4	8,8
Biji B	0,4	0,8	1,4	1,7	2,3	2,8	3,2	3,9	5,4	6,9	7,6	9

Biji C	0,4	0,6	1	1,5	2,2	2,6	3	4	5,7	6,8	7,5	8,7
Biji D	0	0,5	1,1	1,5	2	2,5	3,1	4,1	5,7	6,6	7,6	8,6
Biji E	0	0,4	1	1,4	2,3	2,7	3,2	4	5,4	6,7	7,4	8,9
Biji F	0,1	0,7	1,1	1,6	2,2	2,7	3,1	4,2	5,8	6,5	7,5	8,7
Biji G	0,3	0,7	1,3	1,7	2,1	2,4	3	3,9	5,5	6,4	7,7	8,5
Biji H	0	0,6	1,2	1,4	2	2,5	3,2	4,2	5,6	6,3	7,3	8,4
Biji I	0	0,5	1	1,3	2	2,6	3,2	4,3	5,5	6,5	7,6	8,5
Biji J	0,4	0,8	1,3	1,6	2,1	2,7	3,3	4,3	5,7	6,4	7,6	8,8

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pertumbuhan Kacang Hijau Menggunakan Dua Access Point

	Hari #1 (cm)		Hari #2 (cm)		Hari #3 (cm)		Hari #4 (cm)		Hari #5 (cm)		Hari #6 (cm)	
		09.0 0	21.0 0	09.0 0	21.0 0	09.0 0	21.0 0	09.0 0	21.0 0	09.0 0	21.0 0	09.0 0
Biji A	0,2	0,7	1,1	1,4	2,1	2,7	3,2	4,2	5,7	6,8	7,5	8,7

Biji B	0,3	0,6	1,2	1,6	2,4	2,9	3,4	4,3	5,9	6,7	7,6	8,7
Biji C	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,6	3,3	4,4	5,9	6,8	7,3	8,5
Biji D	0,3	0,7	1,1	1,4	2,2	2,6	3,1	4,2	5,7	6,6	7,5	8,5
Biji E	0	0,5	1,2	1,4	2,1	2,7	3,3	4	5,5	6,6	7,4	8,4
Biji F	0	0,6	1	1,5	2,2	2,5	3,4	4,2	5,6	6,4	7,2	8,2
Biji G	0,2	0,8	1,2	1,5	2,1	2,5	3,2	4,2	5,6	6,5	7,1	8,3
Biji H	0,2	0,6	1,1	1,4	2	2,6	3,1	4,3	5,8	6,5	7,3	8,8
Biji I	0	0,5	1	1,3	2,3	2,8	3,4	4,1	5,6	6,6	7,1	8,8
Biji J	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,7	3,2	4	5,7	6,8	7,2	8,4

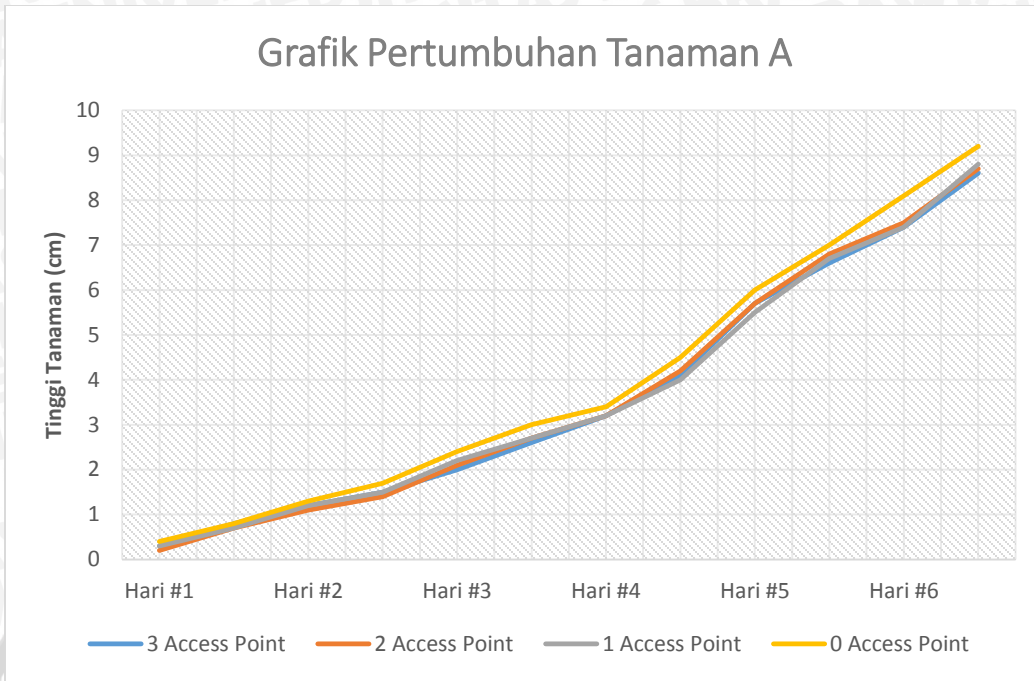
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pertumbuhan Kacang Hijau Menggunakan 3 Access Point

Hari #1 (cm)	Hari #2 (cm)	Hari #3 (cm)	Hari #4 (cm)	Hari #5 (cm)	Hari #6 (cm)
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

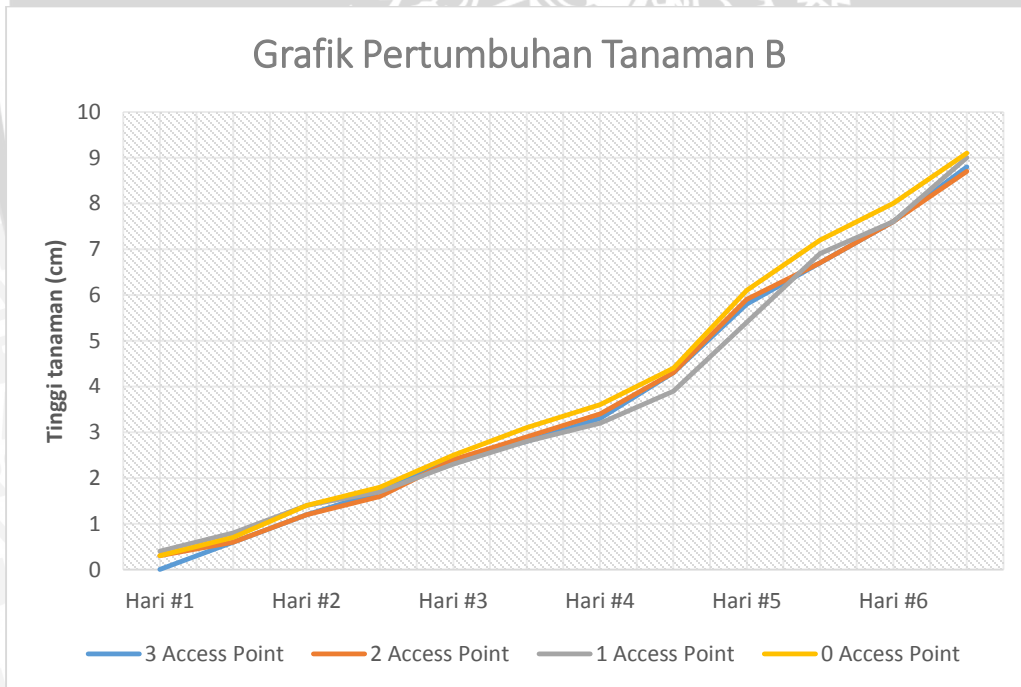
	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0	09.0	21.0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biji A	0,3	0,8	1,2	1,5	2	2,6	3,2	4,1	5,7	6,6	7,4	8,6
Biji B	0	0,6	1,2	1,7	2,4	2,8	3,3	4,3	5,8	6,7	7,6	8,8
Biji C	0,4	0,7	1,1	1,5	2,2	2,5	3,2	4,3	5,9	6,7	7,5	8,4
Biji D	0,2	0,6	1,1	1,5	2,1	2,5	3,1	4,1	5,6	6,5	7,3	8,5
Biji E	0	0,5	1,1	1,4	2,1	2,6	3	4	5,4	6,6	7,2	8,3
Biji F	0,2	0,7	1,2	1,6	2,2	2,5	3,2	4,1	5,3	6,4	7,3	8,4
Biji G	0,3	0,8	1,3	1,6	2	2,4	3,1	4,2	5,5	6,4	7,1	8,2
Biji H	0	0,6	1,2	1,7	2	2,6	3	4,2	5,7	6,2	7	8,1
Biji I	0	0,5	1	1,4	2,2	2,7	3,3	4,1	5,6	6,3	7	8,3
Biji J	0,4	0,8	1,2	1,4	2,1	2,7	3,1	3,9	5,5	6,3	7,1	8,1

Apabila setiap pertumbuhan kacang hijau (A – J) direpresentasikan dalam bentuk grafik akan diperoleh hasil sebagai berikut:

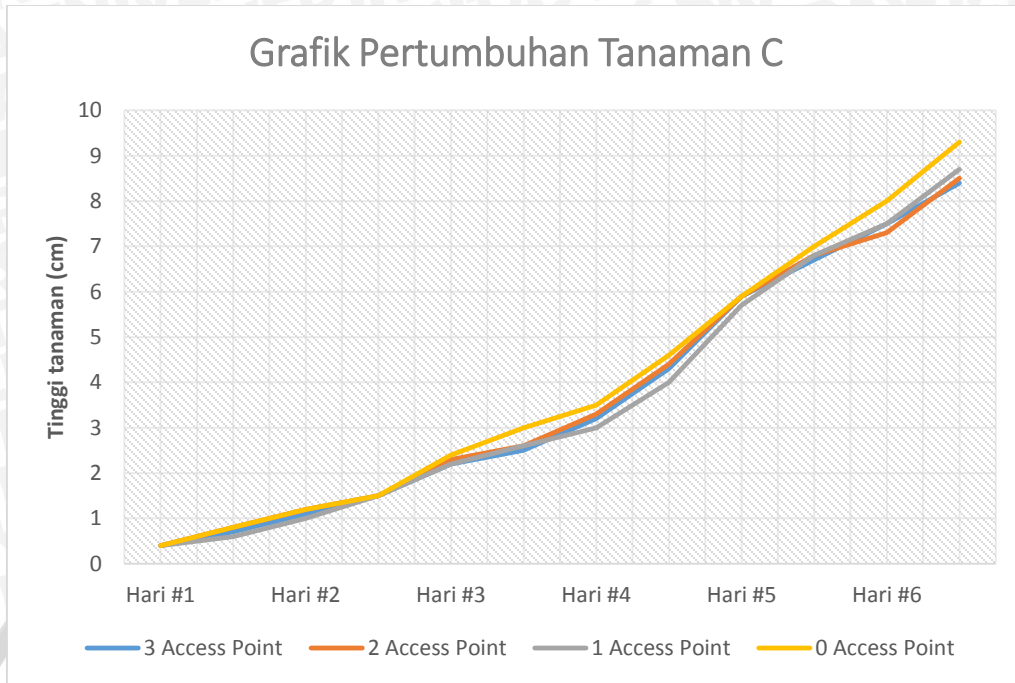




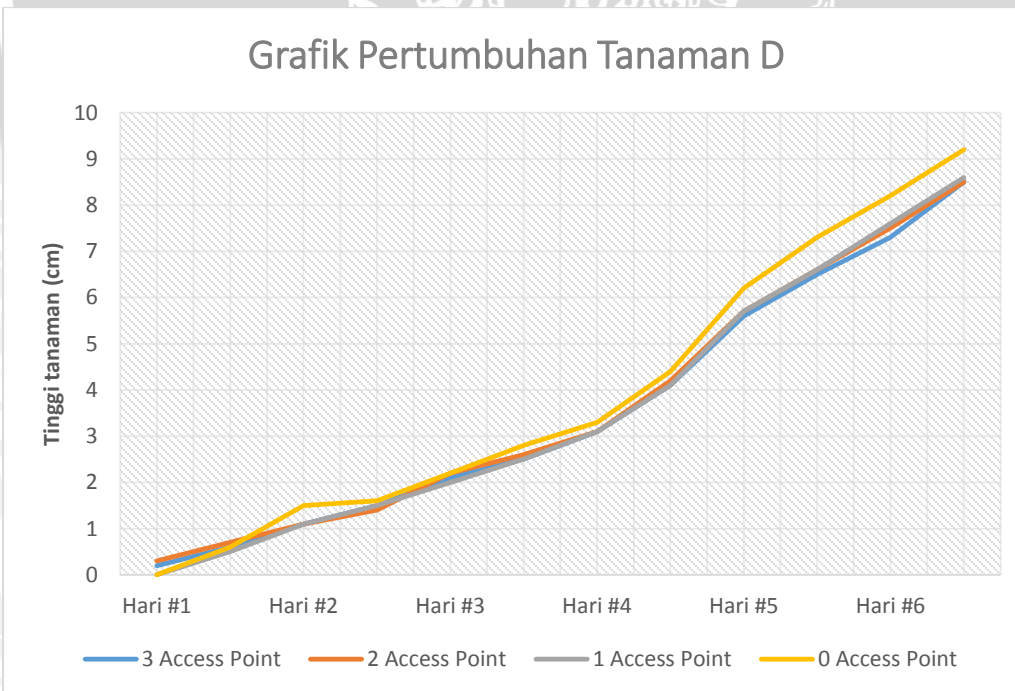
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Tanaman A



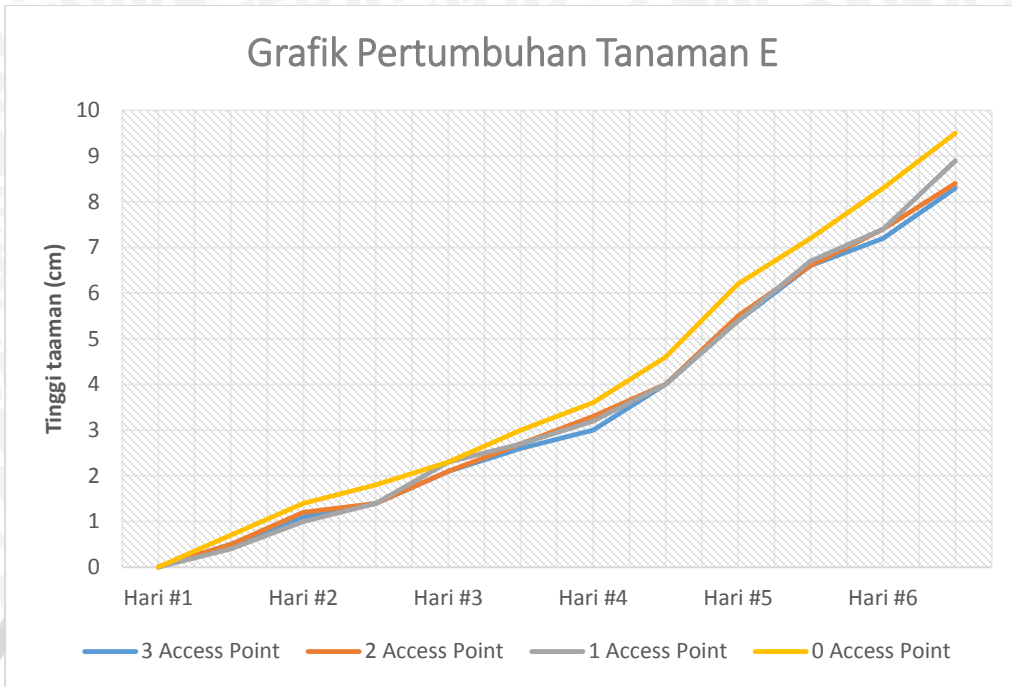
Gambar 4.5 Grafik Pertumbuhan Tanaman B



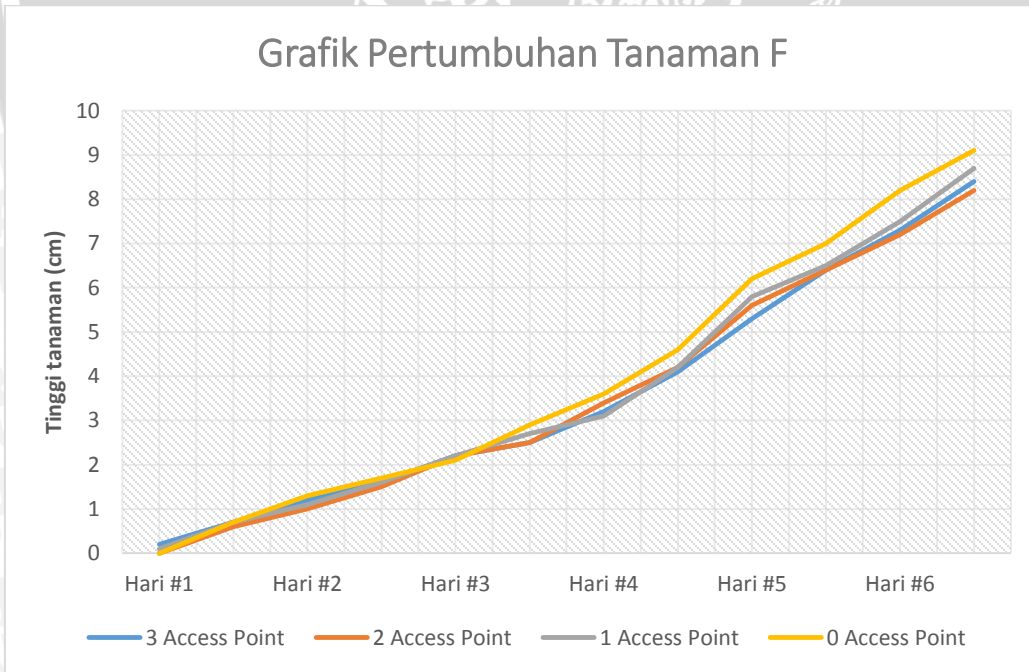
Gambar 4.6 Grafik Pertumbuhan Tanaman C



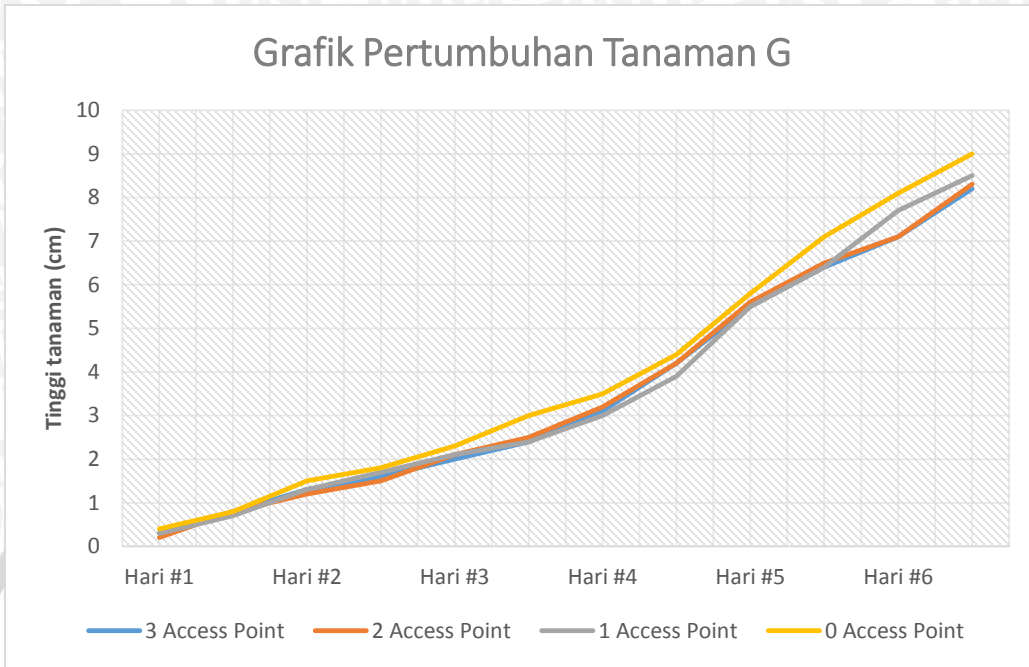
Gambar 4.7 Grafik Pertumbuhan Tanaman D



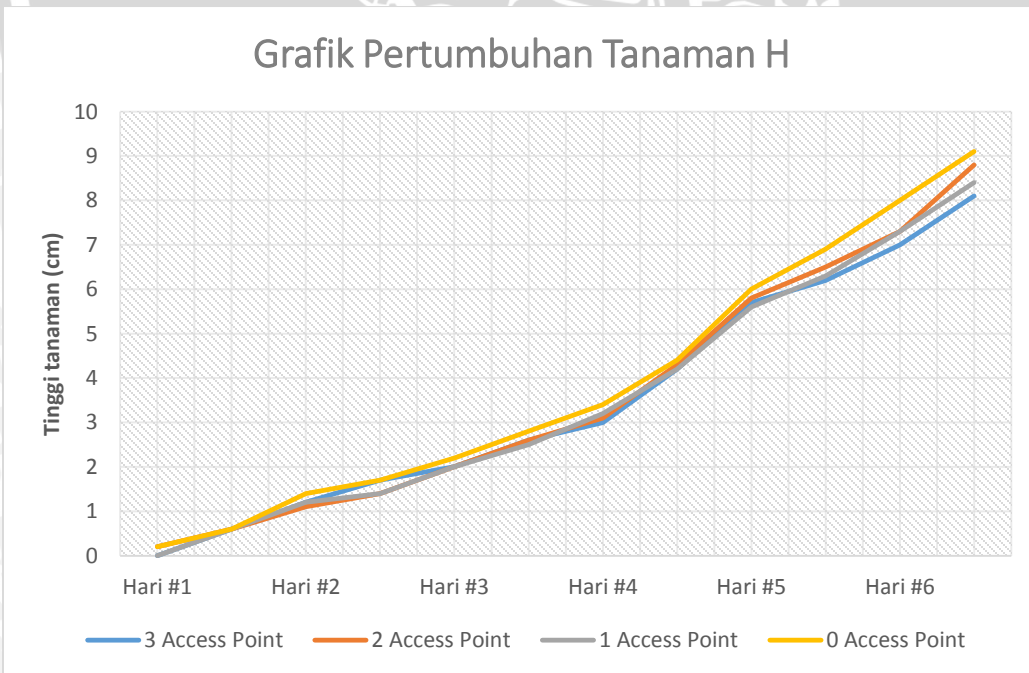
Gambar 4.8 Grafik Pertumbuhan Tanaman E



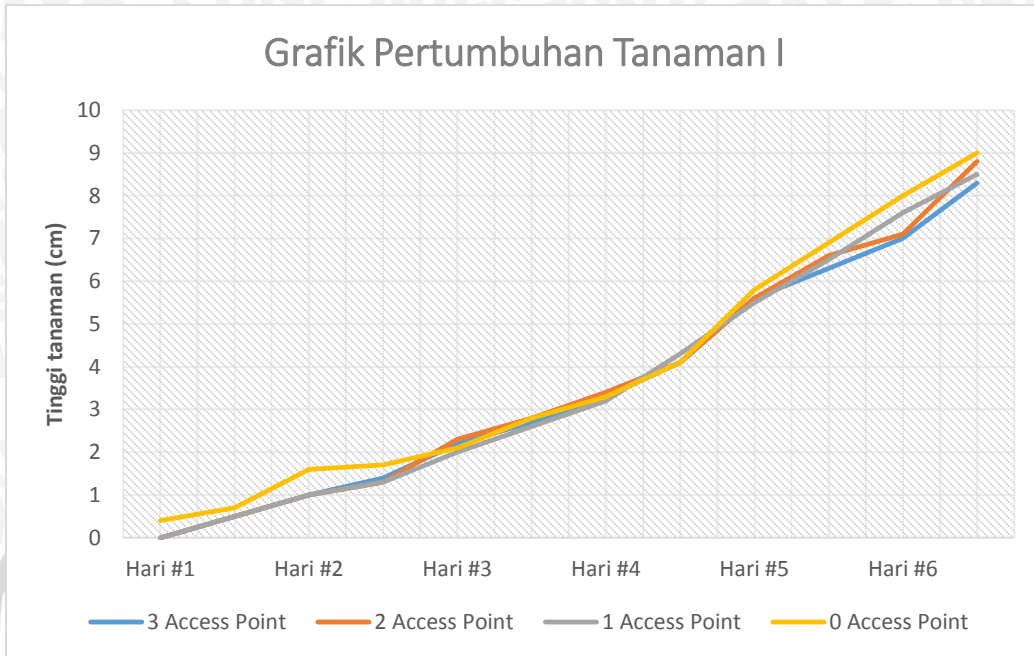
Gambar 4.9 Grafik Pertumbuhan Tanaman F



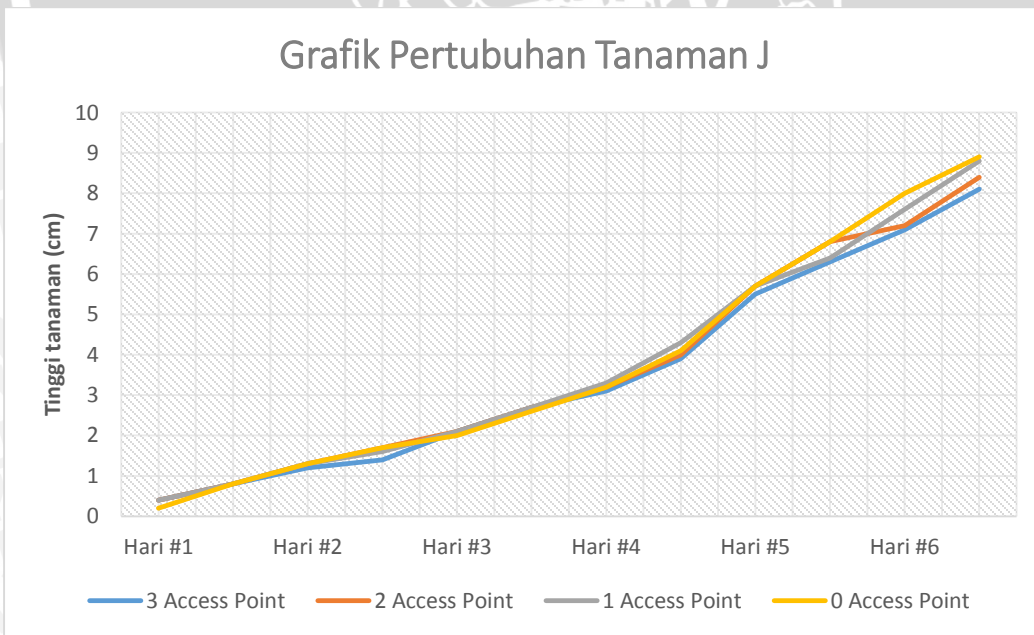
Gambar 4.10 Grafik Pertumbuhan Tanaman G



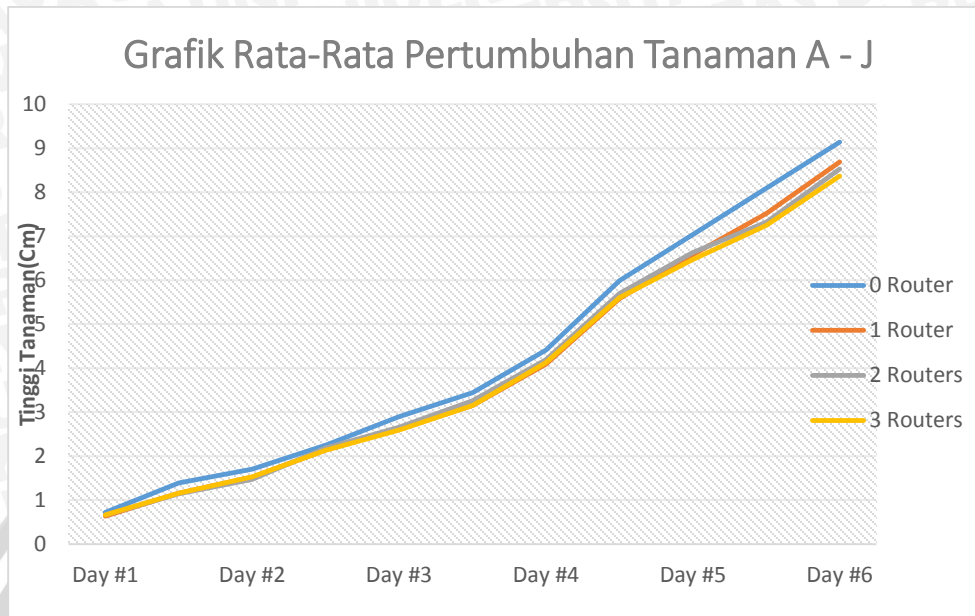
Gambar 4.11 Grafik Pertumbuhan Tanaman H



Gambar 4.12 Grafik Pertumbuhan Tanaman I



Gambar 4.13 Grafik Pertumbuhan Tanaman J



Gambar 4.14 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Tanaman A - J

Hasil penelitian seperti yang telah ditunjukkan pada grafik 4.4 hingga grafik 4.13 dan grafik rata-rata pada grafik 4.14 menunjukkan bahwa mayoritas sampel di lingkungan medan elektromagnetik lebih besar menyebabkan pertumbuhan tanaman tersebut lebih lambat dibandingkan dengan tanaman di lingkungan medan elektromagnetik lebih kecil. Pada tanaman tanpa diberi tambahan kuat medan, tanaman dapat tumbuh maksimal 9.5 cm (tanaman E). Pada tanaman yang didekatkan ke satu *access point*, tanaman dapat tumbuh maksimal 9 cm (tanaman B). Pada tanaman yang didekatkan ke dua *access point*, tanaman dapat tumbuh maksimal 8.8 cm (tanaman H dan tanaman I). Sedangkan pada tanaman yang didekatkan ke tiga *access point*, tanaman hanya dapat tumbuh maksimal 8.8 cm (tanaman B).

Dari keterangan diatas disimpulkan bahwa penambahan jumlah access point akan memperkuat kuat medan elektromagnetik di sekitar sampel. Besar kuat medan elektromagnetik yang ada di sekitar sampel akan mempengaruhi pertumbuhan sampel. Semakin besar kuat medan elektromagnetik yang ada, pertumbuhan sampel akan semakin terhambat begitu juga sebaliknya. Semakin kecil medan elektromagnetik yang ada, pertumbuhan sampel akan semakin cepat