

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas pengujian dan analisis alat yang telah dirancang dan direalisasikan. Pengujian dilakukan di tiap-tiap blok untuk mengetahui apakah setiap bagian telah sesuai dengan perancangan, dilanjutkan dengan pengujian keseluruhan sistem.

#### 5.1 Pengujian Antena

##### 5.1.1 Tujuan

Pengujian antena bertujuan untuk mengetahui jenis tegangan keluarannya, serta mengetahui berapa besarnya tegangan keluaran antena.

##### 5.1.2 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

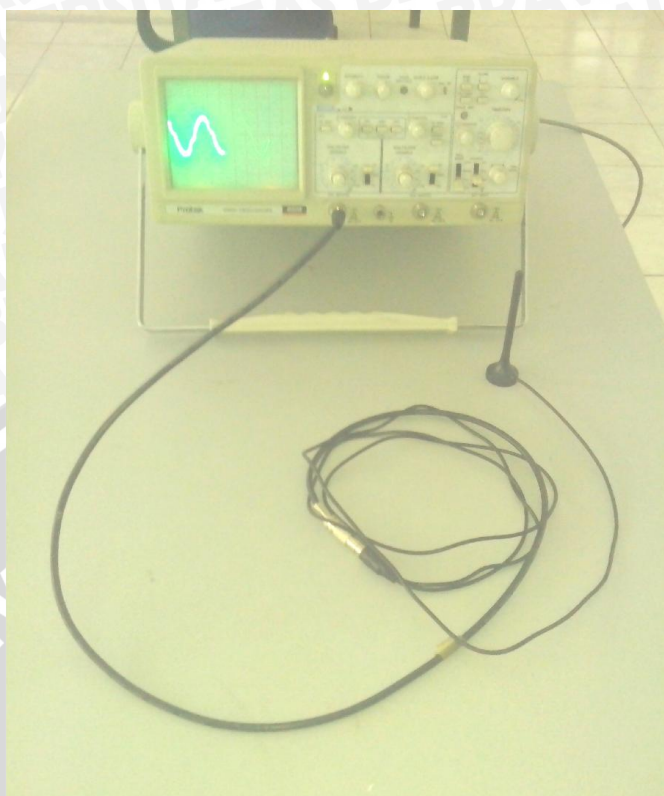
- 1) Antena TV (*indoor*)
- 2) *Oscilloscope*
- 3) Kabel penghubung

##### 5.1.3 Prosedur Pengujian

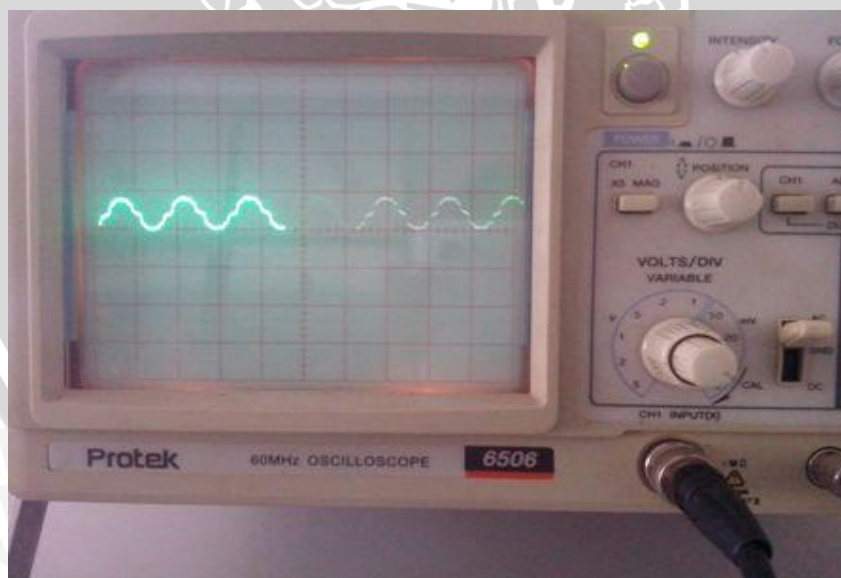
- 1) Antena TV *indoor* dihubungkan dengan *oscilloscope* menggunakan kabel penghubung.
- 2) Setelah antena dan *oscilloscope* tersambung, selanjutnya *oscilloscope* dinyalakan. Atur tombol untuk sinyal AC, kemudian atur tombol volt/div dan time/div pada *oscilloscope*.
- 3) Mengamati sinyal keluaran pada *oscilloscope*.

##### 5.1.4 Hasil pengujian dan Analisis

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil sebagai berikut.



**Gambar 5.1.** Foto Pengujian Antena TV *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)



**Gambar 5.2.** Hasil Pengukuran Antena TV *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)

Dari hasil pembacaan *oscilloscope* diatas, diketahui bahwa tegangan keluaran dari antena TV (*indoor*) adalah 0,9 V. Tegangan yang dihasilkan oleh antena bergantung dari besarnya frekuensi yang ditangkap oleh antena pada rentang waktu tersebut. Dengan beberapa kali pembacaan, untuk frekuensi yang dapat ditangkap oleh antena TV (*indoor*) sebesar 470-806 MHZ, tegangan yang dihasilkan berkisar antara 0,8-0,9 V .

## 5.2 Pengujian *Rectifier* dengan Antena *Indoor*

### 5.2.1 Tujuan

Pengujian *rectifier* bertujuan untuk mengetahui jenis tegangan keluarannya, serta mengetahui berapa besarnya tegangan keluaran dari *rectifier*.

### 5.2.2 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Antena TV (*indoor*)
- 2) Rangkaian *rectifier*
- 3) Multimeter
- 4) Indikator LED
- 5) Capacitor (1,10,22,100,dan 220 nF)
- 6) Kabel penghubung

### 5.2.3 Prosedur Pengujian

- 1) Antena TV *indoor* dihubungkan pada conector yang terdapat pada bagian belakang rangkaian *rectifier*. Setelah itu, pasang indikator LED pada salah satu conector yang terpasang pada rangkaian.
- 2) Mengamati apakah indikator LED menyala kemudian mengukur tegangan keluaran *rectifier* menggunakan multimeter.
- 3) Memasang capacitor 1 nF pada conector, kemudian mengukur tegangan dan arus keluaran dari *rectifier* menggunakan multimeter.
- 4) Mengulangi langkah 3 dengan menggunakan capacitor 10, 22, 100, dan 220 nF.

### 5.2.4 Hasil pengujian dan Analisis

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil sebagai berikut.



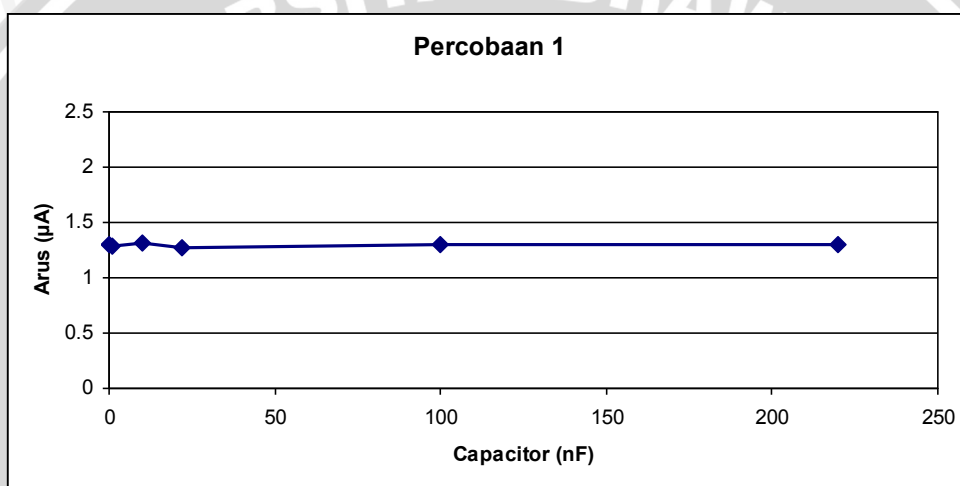
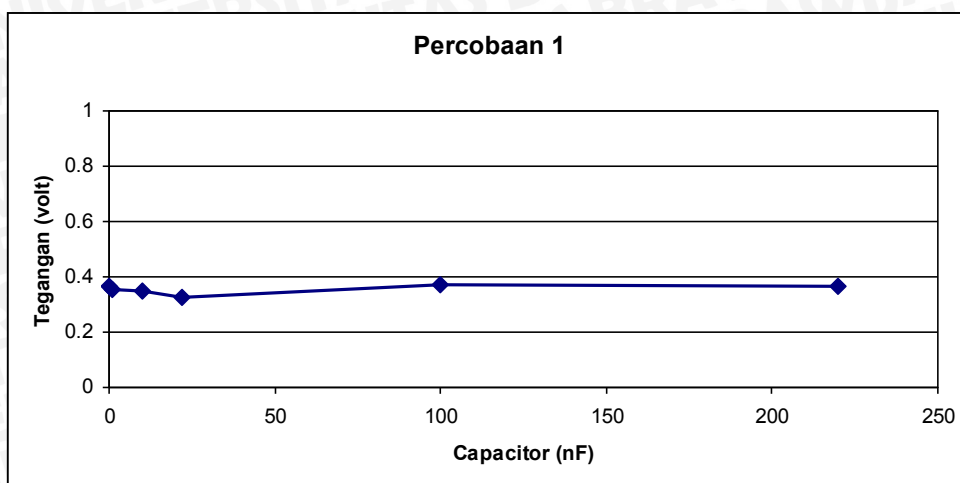
**Gambar 5.3.** Foto Pengujian Rangkaian *Rectifier* dengan Antena *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)

- **Percobaan 1**

**Tabel 5.1.** Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena *Indoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC ( $\mu$ A)	INDIKATOR LED
	0.364	1.3	mati
1	0.353	1.28	mati
10	0.349	1.31	mati
22	0.324	1.27	mati
100	0.372	1.3	mati
220	0.367	1.3	mati

(Sumber: Pengujian)



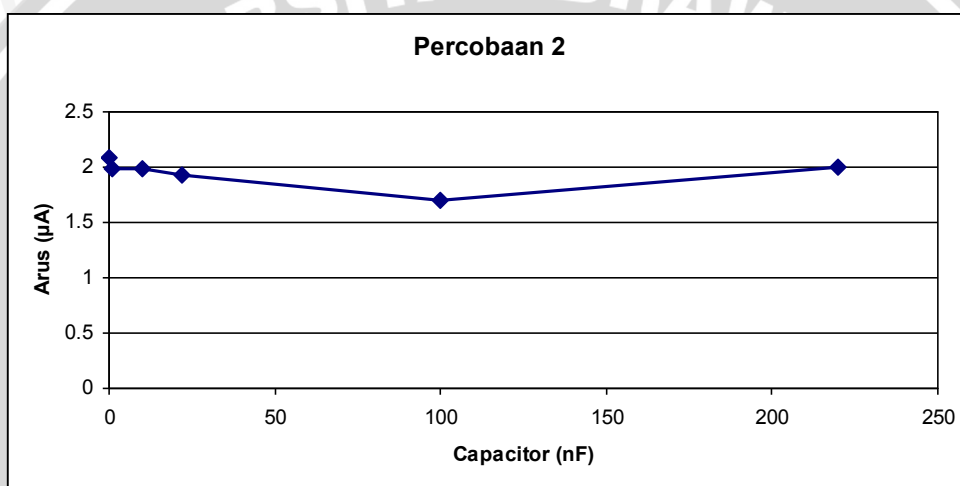
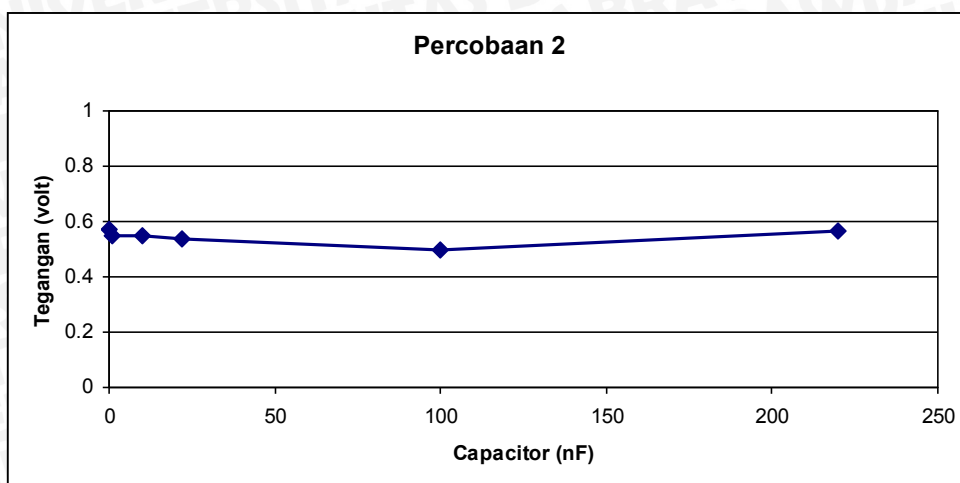
**Gambar 5.4.** Grafik Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)

- **Percobaan 2**

**Tabel 5.2.** Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena *Indoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.572	2.09	mati
1	0.55	1.99	mati
10	0.55	1.99	mati
22	0.537	1.93	mati
100	0.498	1.7	mati
220	0.567	2	mati

(Sumber: Pengujian)



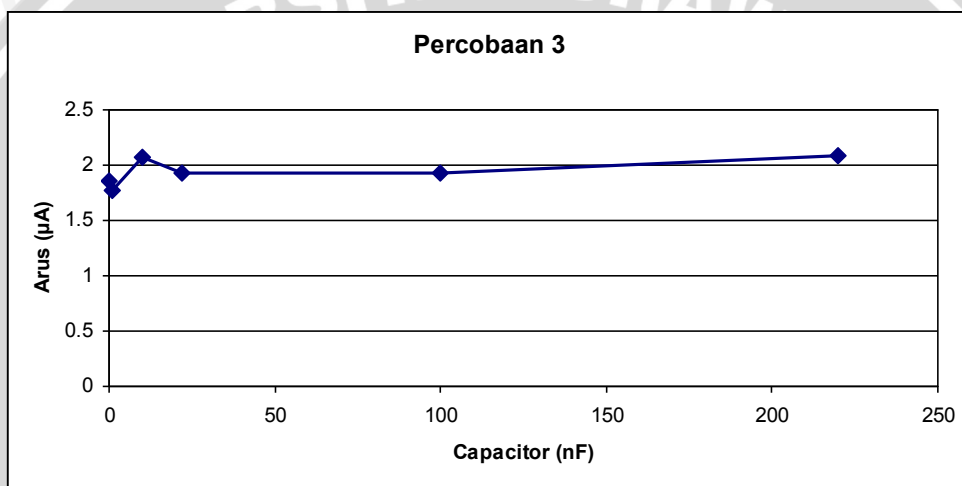
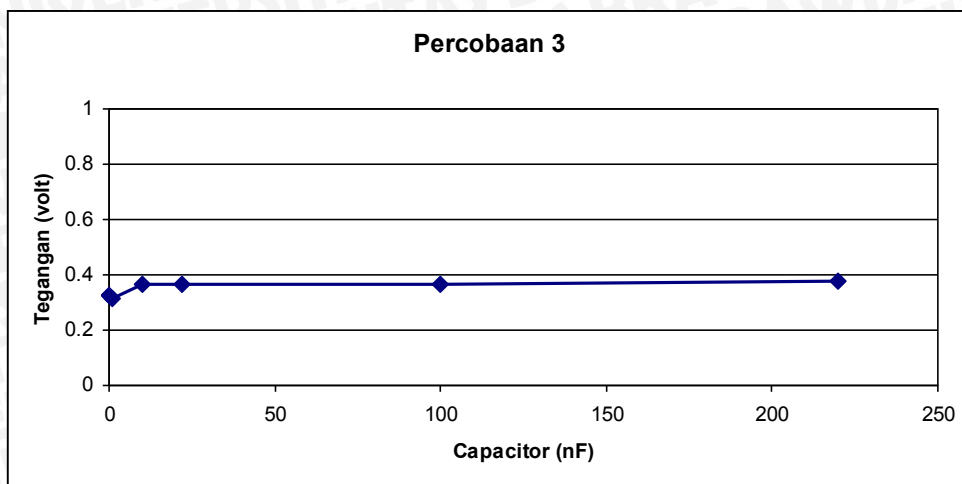
Gambar 5.5. Grafik Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena Indoor  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 3

Tabel 5.3. Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena Indoor

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.324	1.86	Mati
1	0.315	1.77	Mati
10	0.364	2.07	Mati
22	0.366	1.93	Mati
100	0.367	1.93	Mati
220	0.375	2.09	Mati

(Sumber: Pengujian)



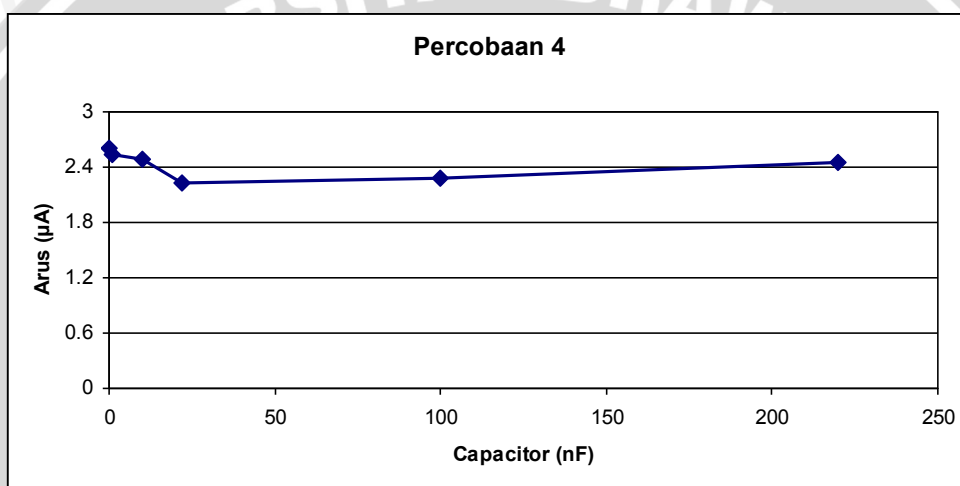
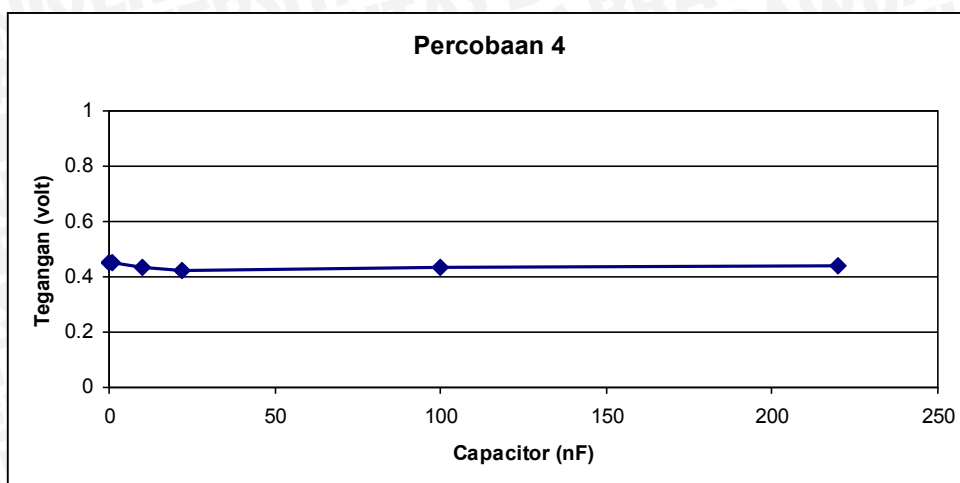
Gambar 5.6. Grafik Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)

• Percobaan 4

Tabel 5.4. Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena *Indoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.453	2.6	mati
1	0.452	2.54	mati
10	0.436	2.48	mati
22	0.423	2.23	mati
100	0.435	2.28	mati
220	0.441	2.45	mati

(Sumber: Pengujian)



Gambar 5.7. Grafik Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena Indoor  
(Sumber: Pengujian)

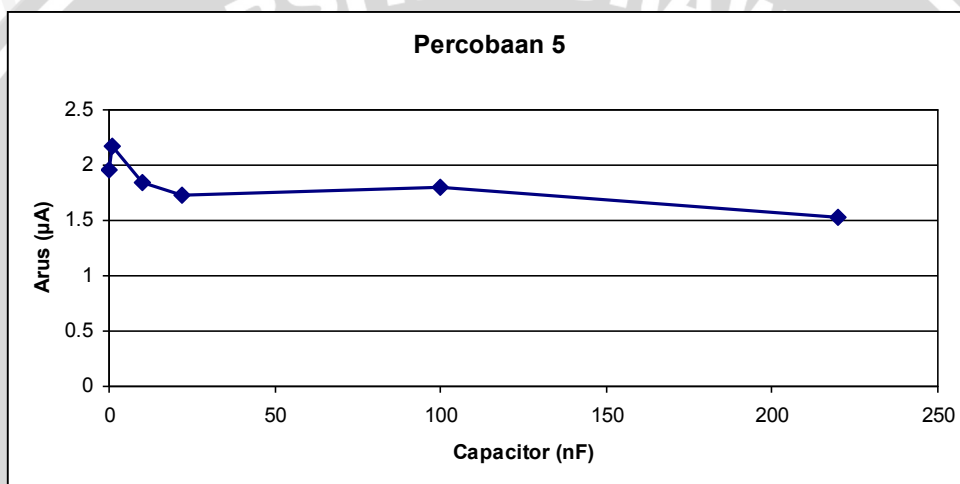
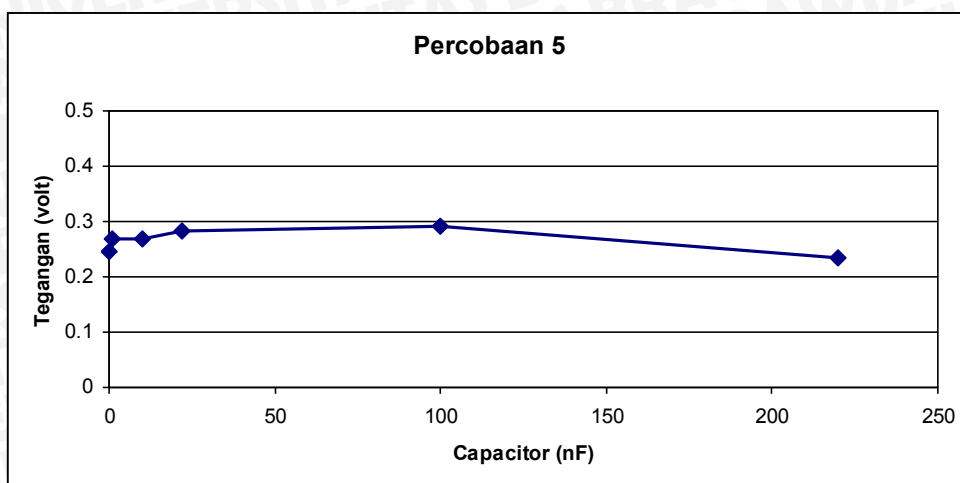
- Percobaan 5

Tabel 5.5. Hasil Percobaan 5 *Rectifier* dengan Antena Indoor

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.245	1.96	mati
1	0.27	2.17	mati
10	0.27	1.84	mati
22	0.284	1.73	mati
100	0.291	1.8	mati
220	0.235	1.53	mati

(Sumber: Pengujian)





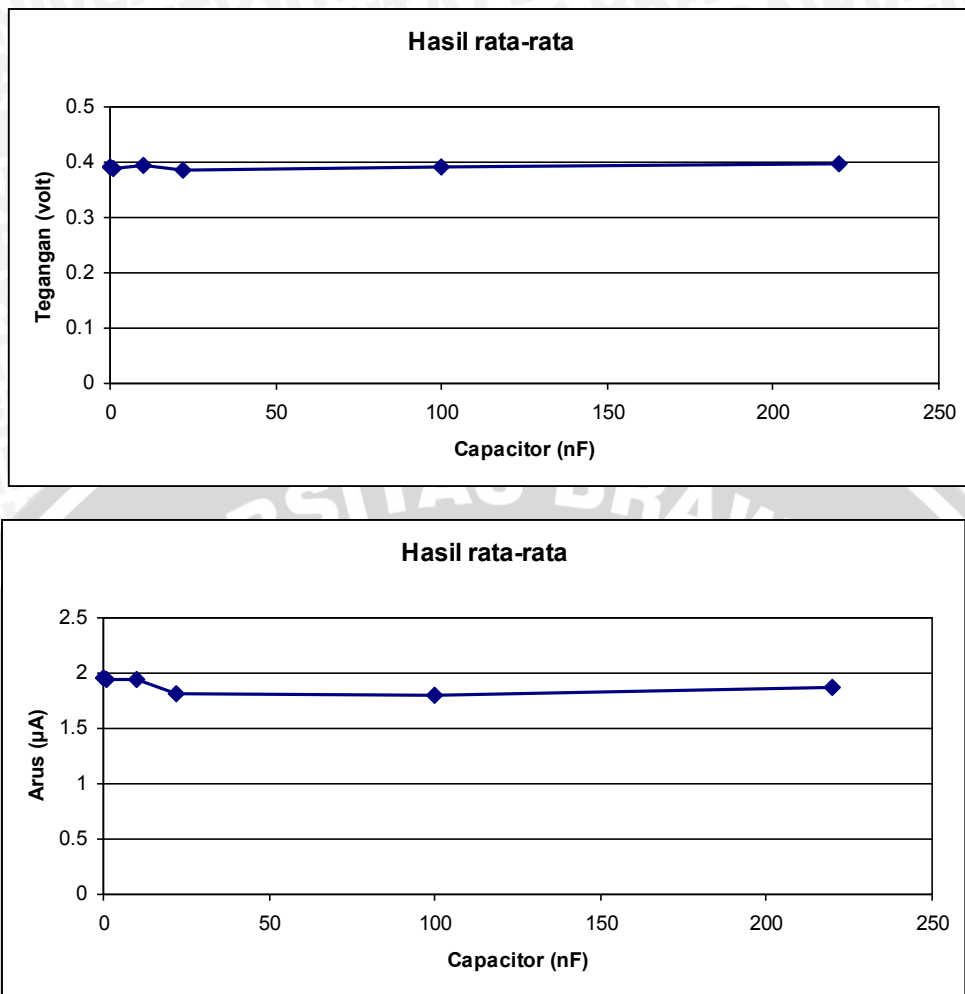
**Gambar 5.8.** Grafik Hasil Percobaan 5 *Rectifier* dengan Antena Indoor  
(Sumber: Pengujian)

- Hasil Rata-Rata Percobaan

**Tabel 5.6.** Hasil Rata-Rata Percobaan *Rectifier* dengan Antena Indoor

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.3916	1.962	mati
1	0.388	1.95	mati
10	0.3938	1.938	mati
22	0.3868	1.818	mati
100	0.3926	1.802	mati
220	0.397	1.874	mati

(Sumber: Pengujian)



**Gambar 5.9.** Grafik Hasil Rata-Rata Percobaan *Rectifier* dengan Antena *Indoor*  
(Sumber: Pengujian)

Pada pengujian diatas didapat bahwa dengan menggunakan antena TV indoor, tegangan dan arus keluaran yang dihasilkan rangkaian *rectifier* sangat kecil sehingga tidak dapat menyalakan indikator LED. Besarnya tegangan dan arus cenderung konstan pada nilai antara 114,83 – 196,92 nF.

### 5.3 Pengujian *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*

#### 5.3.1 Tujuan

Pengujian *rectifier* dengan antena *outdoor* bertujuan untuk mengetahui jenis tegangan keluarannya, serta mengetahui berapa besarnya tegangan keluaran dari *rectifier*.

#### 5.3.2 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

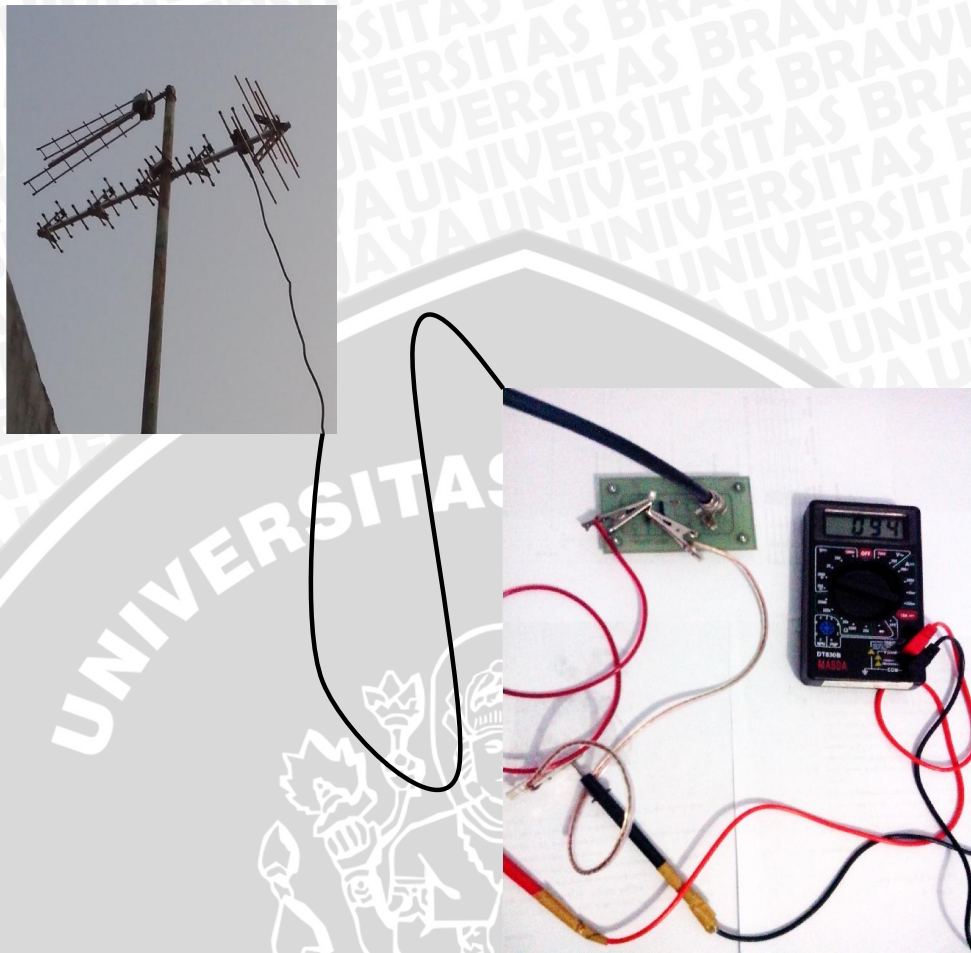
- 1) Antena TV (*outdoor*)
- 2) *Booster* TV
- 3) Rangkaian *rectifier*
- 4) Multimeter
- 5) Indikator LED
- 6) Capacitor (1,10,22,100,dan 220 nF)
- 7) Kabel penghubung

#### 5.3.3 Prosedur Pengujian

- 1) Antena TV *outdoor* dihubungkan pada konektor yang terdapat pada bagian belakang rangkaian *rectifier*. Setelah itu, pasang indikator LED pada salah satu conector yang terpasang pada rangkaian.
- 2) Mengamati apakah indikator LED menyala kemudian mengukur tegangan keluaran *rectifier* menggunakan multimeter.
- 5) Memasang capacitor 1 nF pada konektor, kemudian mengukur tegangan dan arus keluaran dari *rectifier* menggunakan multimeter.
- 6) Mengulangi langkah 3 dengan menggunakan kapasitor 10, 22, 100, dan 220 nF.

#### 5.3.4 Hasil pengujian dan Analisis

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil sebagai berikut.



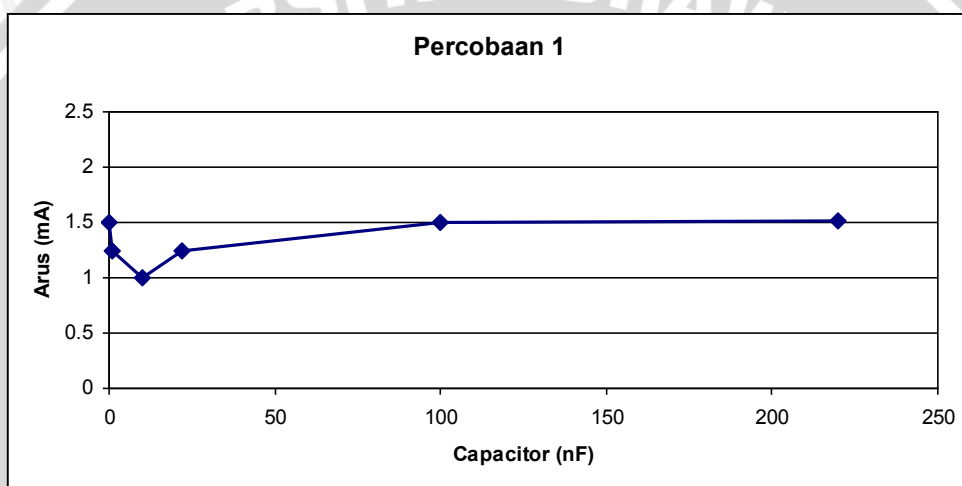
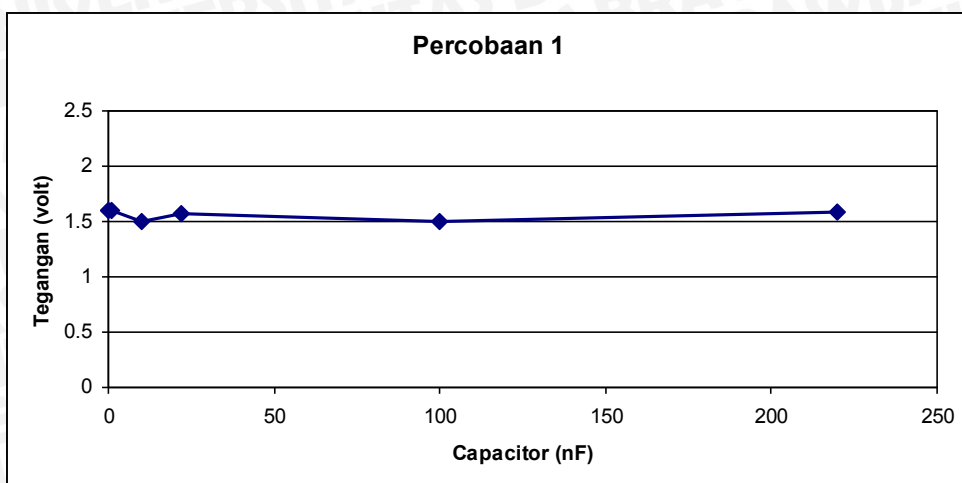
**Gambar 5.10.** Foto Pengujian Rangkaian *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*  
(Sumber: Pengujian)

- **Percobaan 1**

**Tabel 5.7.** Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (mA)	INDIKATOR LED
	1.6	1.5	menyala
1	1.6	1.25	menyala
10	1.5	1	menyala
22	1.575	1.25	menyala
100	1.505	1.5	menyala
220	1.58	1.51	menyala

(Sumber: Pengujian)



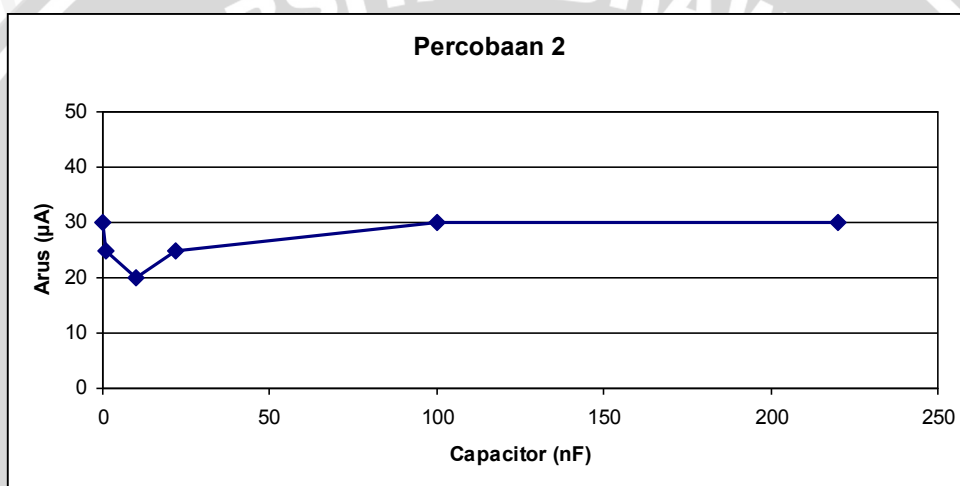
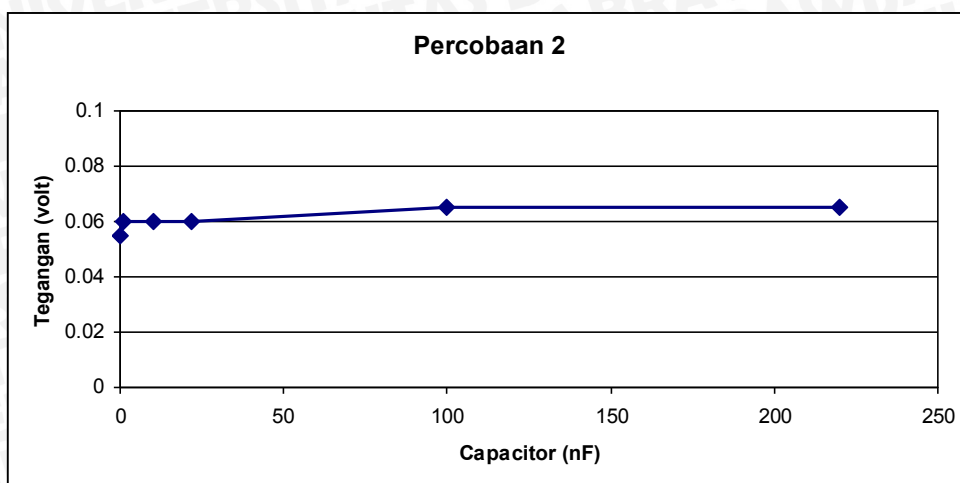
Gambar 5.11. Grafik Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 2

Tabel 5.8. Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC ( $\mu$ A)	INDIKATOR LED
	0.055	30	menyala
1	0.06	25	menyala
10	0.06	20	menyala
22	0.06	25	menyala
100	0.065	30	menyala
220	0.065	30	menyala

(Sumber: Pengujian)



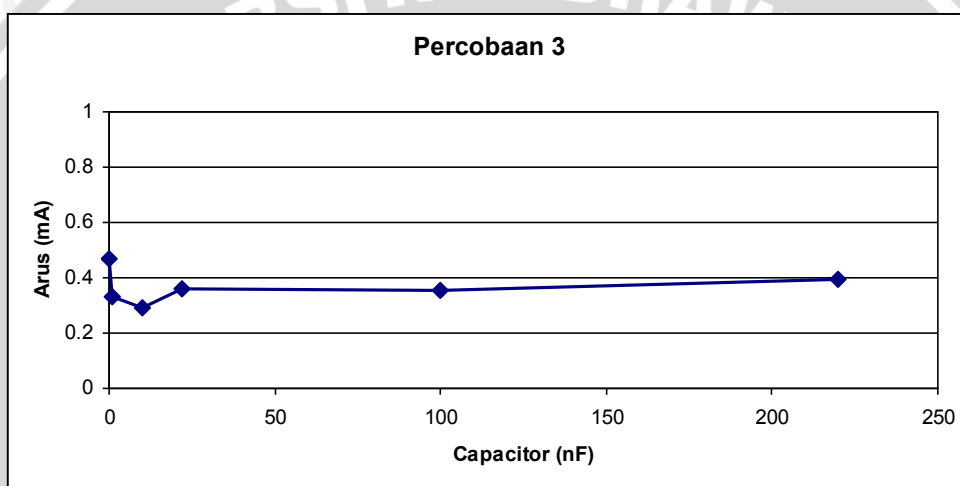
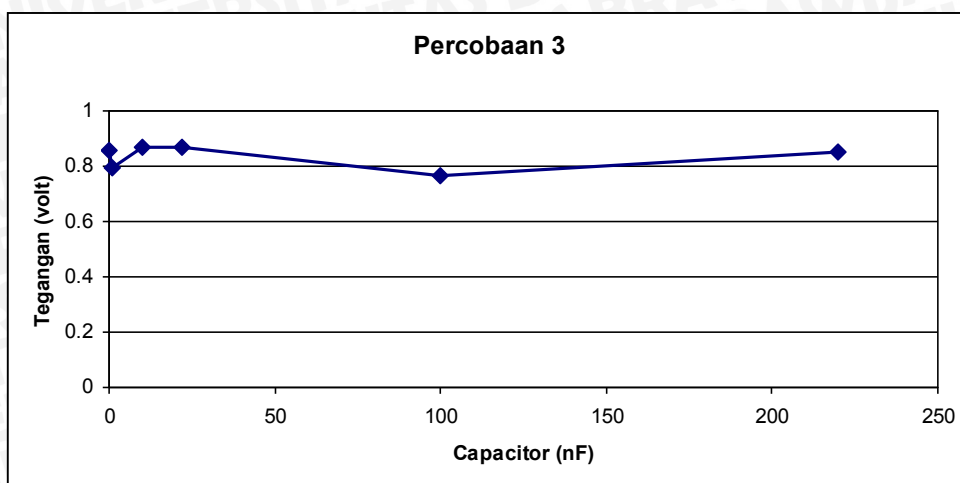
Gambar 5.12. Grafik Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena Outdoor  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 3

Tabel 5.9. Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena Outdoor

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (mA)	INDIKATOR LED
	0.86	0.469	menyala
1	0.796	0.331	menyala
10	0.87	0.29	menyala
22	0.87	0.362	menyala
100	0.768	0.354	menyala
220	0.85	0.392	menyala

(Sumber: Pengujian)



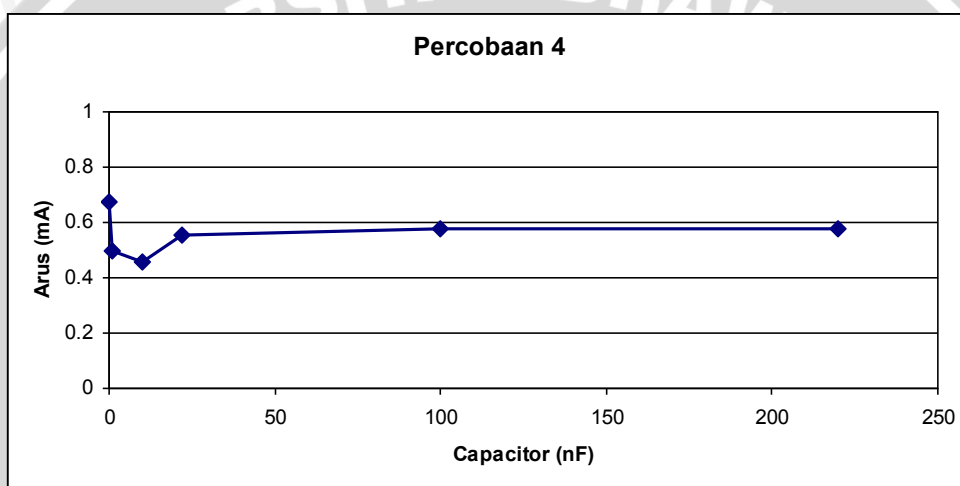
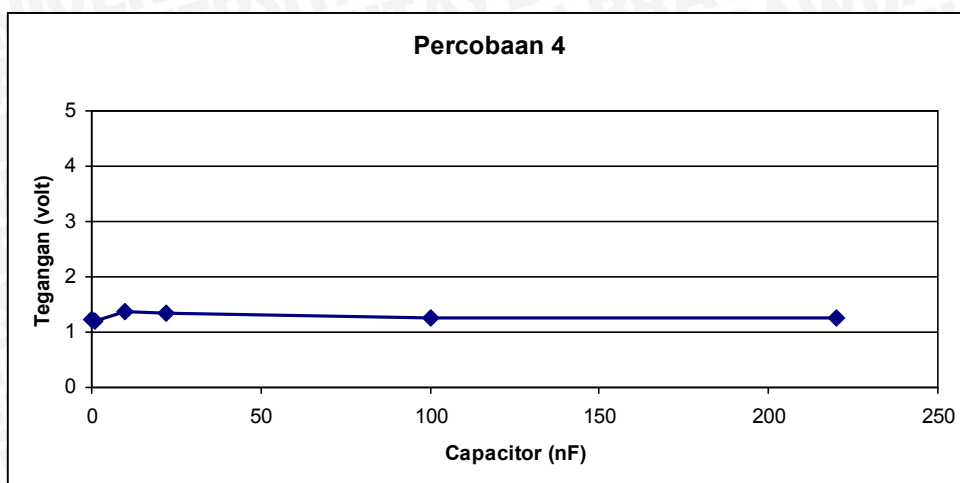
Gambar 5.13. Grafik Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 4

Tabel 5.10. Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (mA)	INDIKATOR LED
	1.24	0.676	menyala
1	1.2	0.498	menyala
10	1.376	0.458	menyala
22	1.34	0.557	menyala
100	1.26	0.58	menyala
220	1.26	0.58	menyala

(Sumber: Pengujian)



Gambar 5.14. Grafik Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*  
(Sumber: Pengujian)

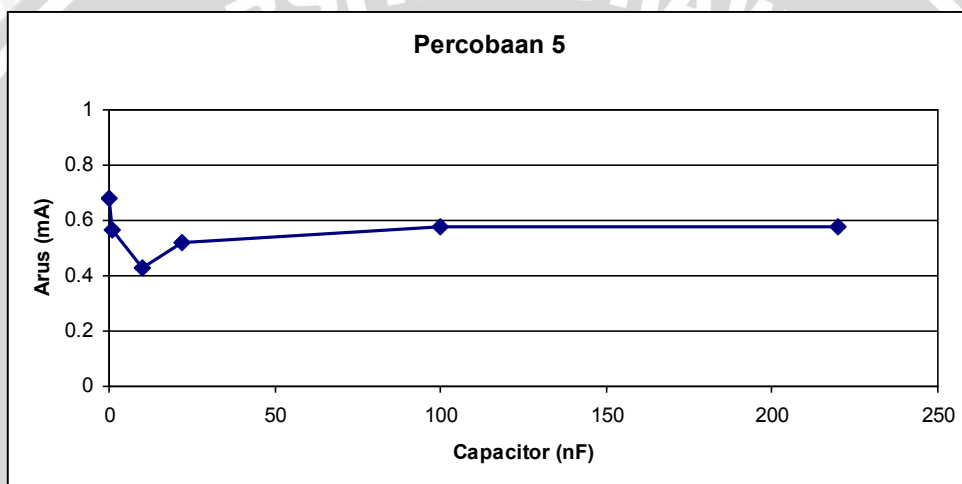
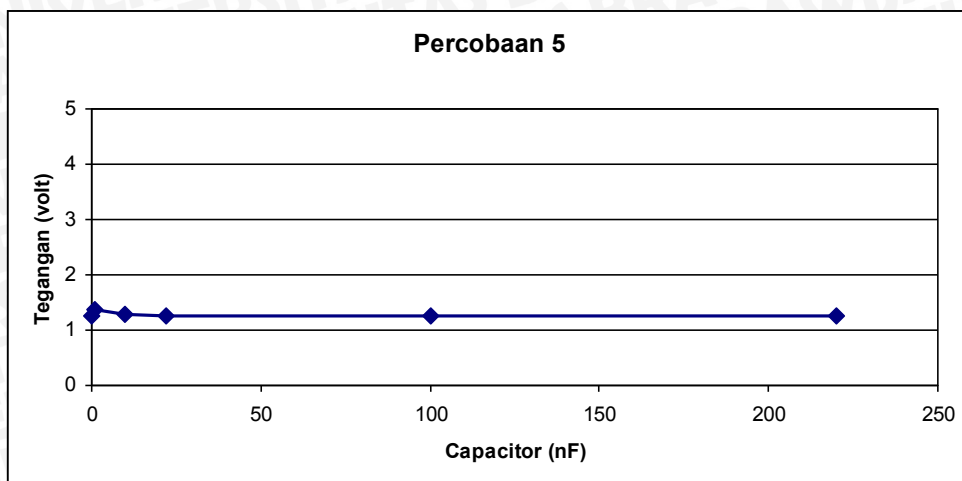
- Percobaan 5

Tabel 5.11. Hasil Percobaan 5 *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (mA)	INDIKATOR LED
	1.25	0.681	menyala
1	1.37	0.568	menyala
10	1.286	0.428	menyala
22	1.254	0.521	menyala
100	1.25	0.575	menyala
220	1.25	0.575	menyala

(Sumber: Pengujian)





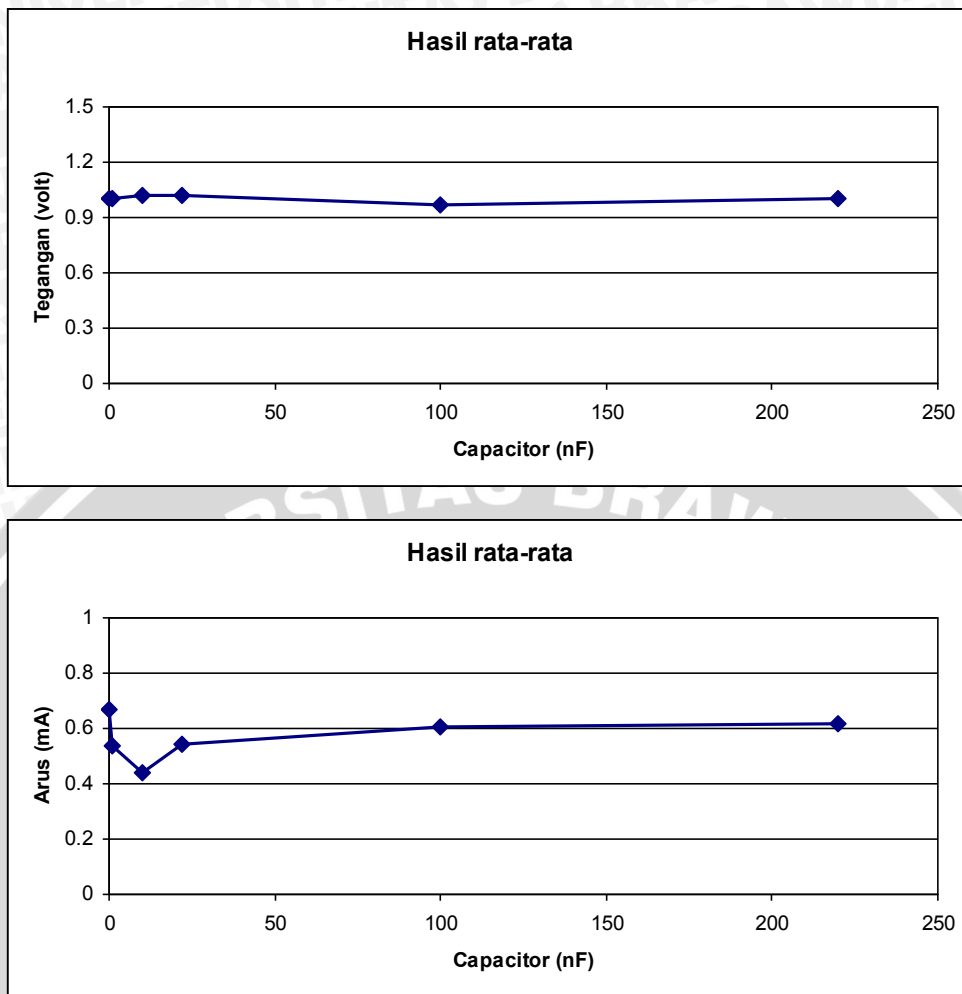
Gambar 5.15. Grafik Hasil Percobaan 5 Rectifier dengan Antena Outdoor  
(Sumber: Pengujian)

- Hasil Rata-Rata Percobaan

Tabel 5.12. Hasil Rata-Rata Percobaan Rectifier dengan Antena Outdoor

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (mA)	INDIKATOR LED
	1.001	0.6712	menyala
1	1.0052	0.5344	menyala
10	1.0184	0.4392	menyala
22	1.0198	0.543	menyala
100	0.9696	0.6078	menyala
220	1.001	0.6174	menyala

(Sumber: Pengujian)



**Gambar 5.16.** Grafik Hasil Rata –Rata Percobaan *Rectifier* dengan Antena *Outdoor*  
(Sumber: Pengujian)

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa antena TV outdoor yang menggunakan *booster* dapat menyalakan indikator LED. Hal ini disebabkan karena *booster* berfungsi memperkuat sinyal yang diterima oleh antena TV, sehingga sinyal yang masuk ke *rectifier* lebih besar dibandingkan dengan antena indoor tanpa *booster*. Dapat dikatakan bahwa keluaran dari *rectifier* sudah merupakan tegangan DC. Besarnya tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh antena bergantung pada frekuensi yang ditangkap oleh antena pada rentang waktu tertentu, bergantung pula pada suhu pada saat frekuensi tersebut ditangkap oleh

antena. Besarnya tegangan dan arus cenderung konstan pada nilai antara 114,83 – 196,92 nF.

#### 5.4 Pengujian *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

##### 5.4.1 Tujuan

Pengujian *rectifier* dengan antena planar logo UB bertujuan untuk mengetahui jenis tegangan keluarannya, serta mengetahui berapa besarnya tegangan keluaran dari *rectifier*.

##### 5.4.2 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Antena planar logo UB
- 2) Rangkaian *rectifier*
- 3) Multimeter
- 4) Indikator LED
- 5) Capacitor (1,10,22,100,dan 220 nF)
- 6) Kabel penghubung

##### 5.4.3 Prosedur Pengujian

- 1) Antena planar logo UB dihubungkan pada conector yang terdapat pada bagian belakang rangkaian *rectifier*. Setelah itu, pasang indikator LED pada salah satu conector yang terpasang pada rangkaian.
- 2) Mengamati apakah indikator LED menyala kemudian mengukur tegangan keluaran *rectifier* menggunakan multimeter.
- 3) Memasang capacitor 1 nF pada conector, kemudian mengukur tegangan dan arus keluaran dari *rectifier* menggunakan multimeter.
- 4) Mengulangi langkah 3 dengan menggunakan capacitor 10, 22, 100, dan 220 nF.

##### 5.4.4 Hasil pengujian dan Analisis

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan hasil sebagai berikut.



**Gambar 5.17.** Foto Pengujian Rangkaian *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

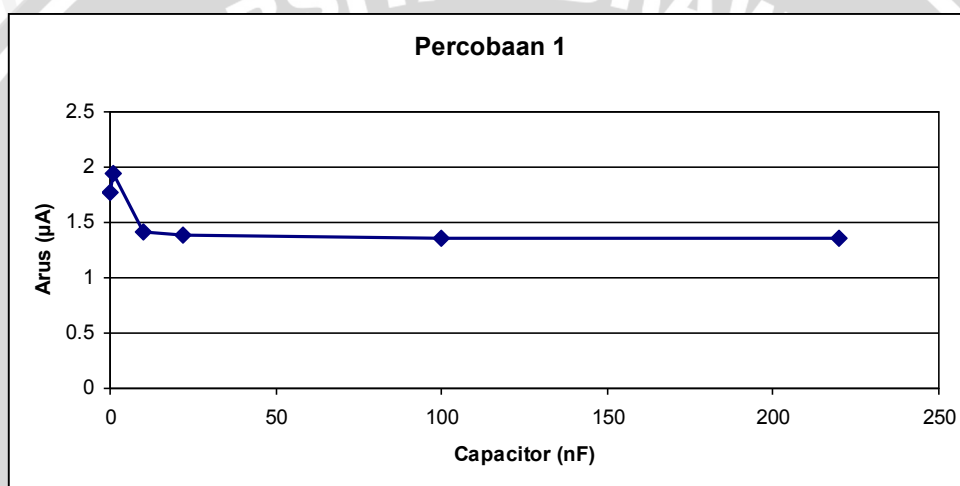
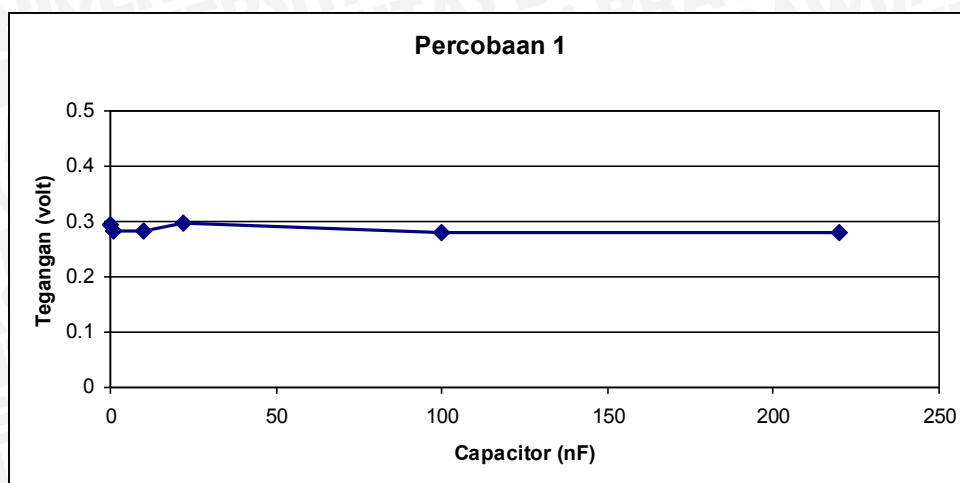
(Sumber: Pengujian)

- **Percobaan 1**

**Tabel 5.13.** Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC ( $\mu$ A)	INDIKATOR LED
	0.294	1.77	mati
1	0.283	1.95	mati
10	0.282	1.42	mati
22	0.296	1.39	mati
100	0.279	1.36	mati
220	0.279	1.36	mati

(Sumber: Pengujian)



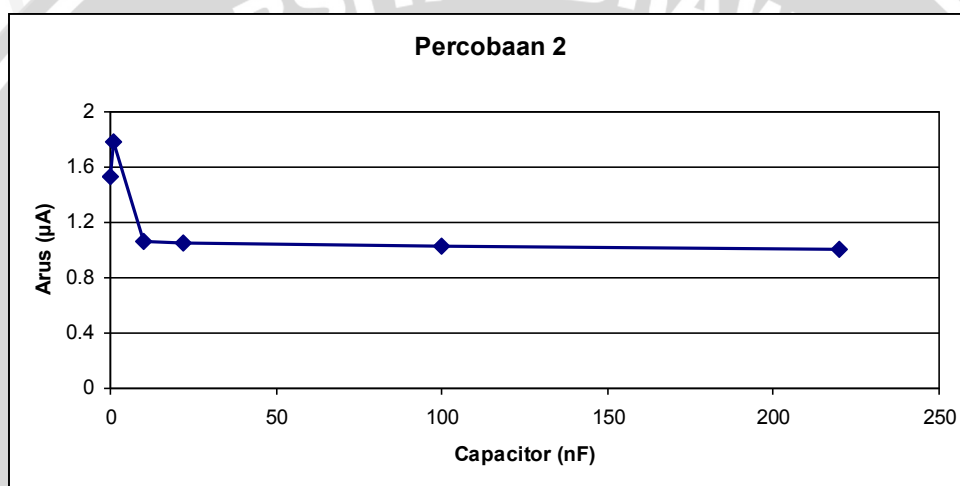
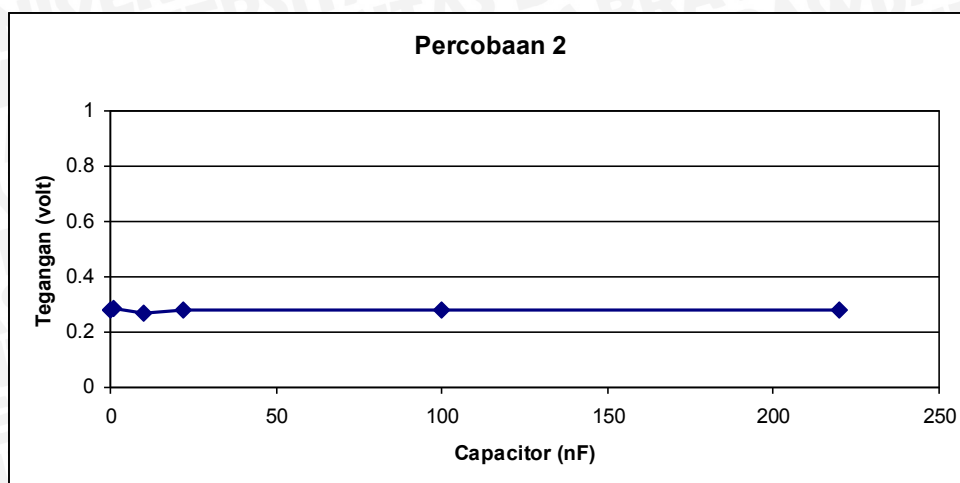
Gambar 5.18. Grafik Hasil Percobaan 1 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 2

Tabel 5.14. Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.281	1.53	mati
1	0.288	1.78	mati
10	0.271	1.06	mati
22	0.278	1.05	mati
100	0.28	1.03	mati
220	0.279	1.01	mati

(Sumber: Pengujian)



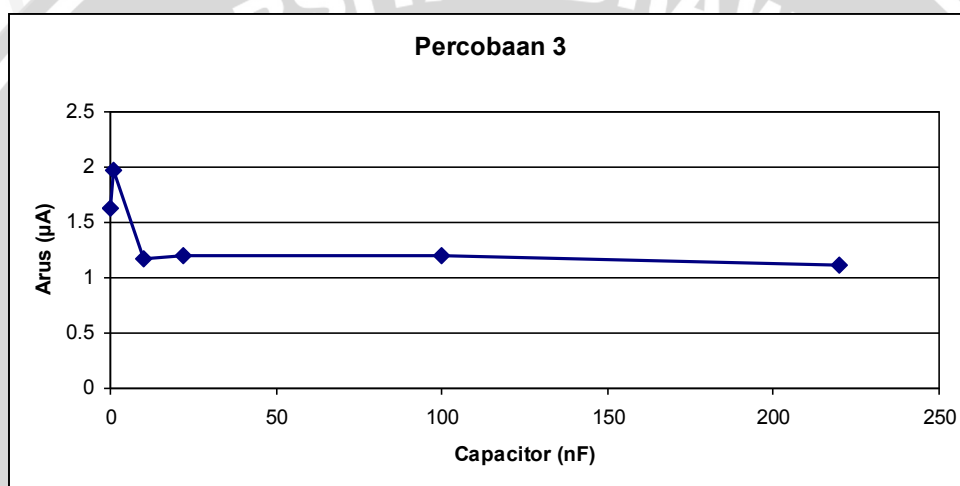
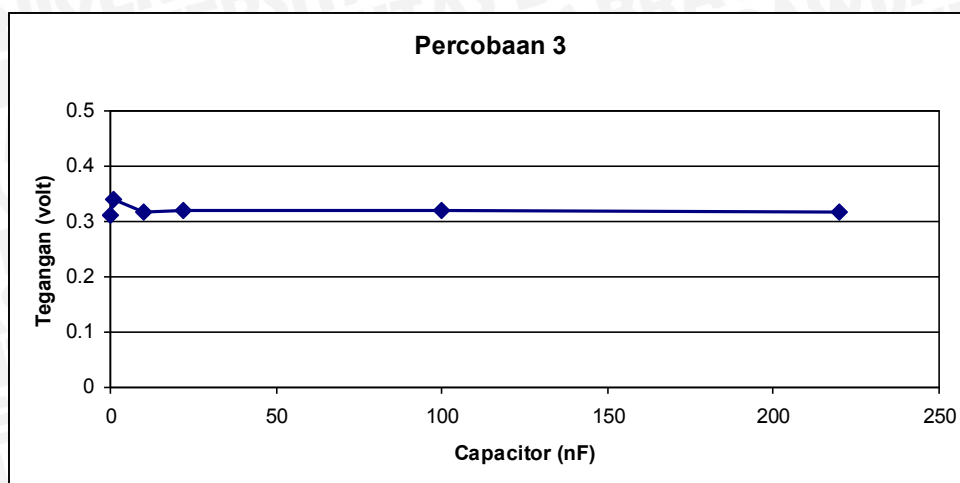
Gambar 5.19. Grafik Hasil Percobaan 2 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB (Sumber: Pengujian)

- Percobaan 3

Tabel 5.15. Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.311	1.63	mati
1	0.34	1.97	mati
10	0.318	1.17	mati
22	0.32	1.2	mati
100	0.32	1.2	mati
220	0.318	1.12	mati

(Sumber: Pengujian)



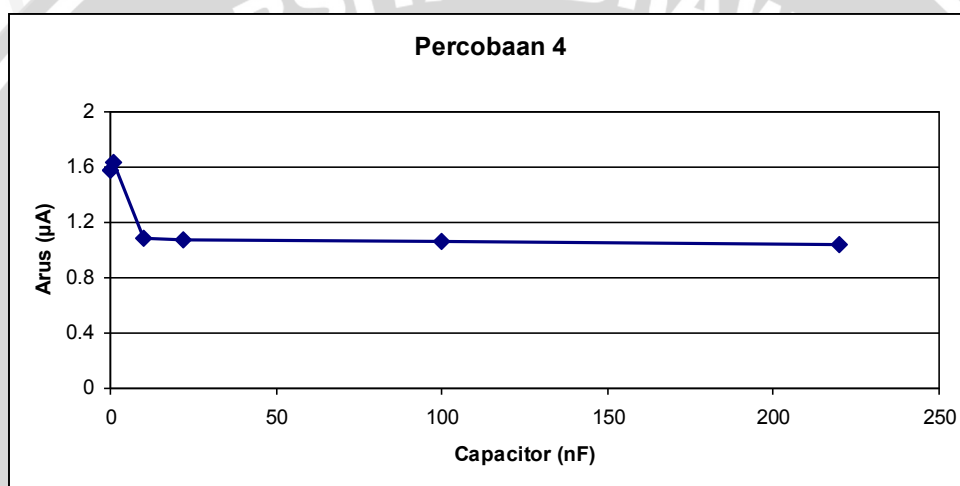
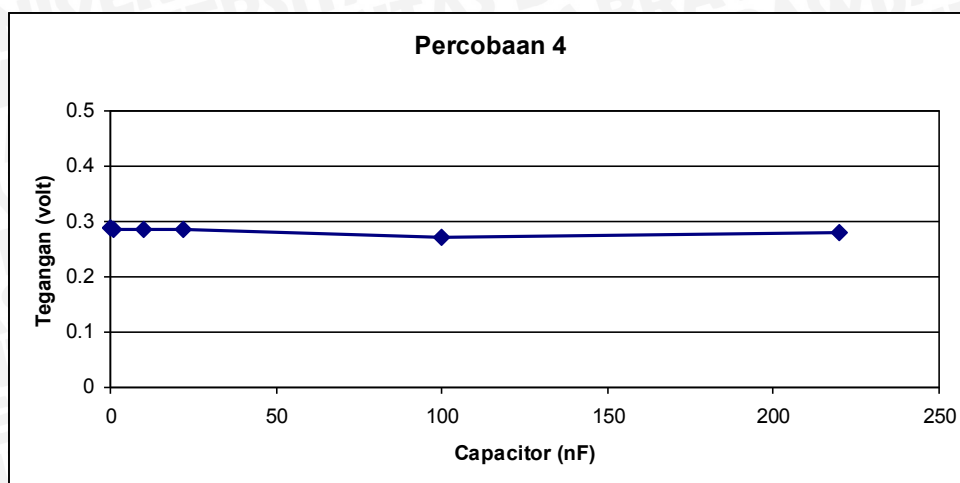
Gambar 5.20. Grafik Hasil Percobaan 3 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB  
(Sumber: Pengujian)

- Percobaan 4

Tabel 5.16. Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.29	1.58	mati
1	0.287	1.63	mati
10	0.285	1.09	mati
22	0.285	1.08	mati
100	0.272	1.06	mati
220	0.28	1.04	mati

(Sumber: Pengujian)



Gambar 5.21. Grafik Hasil Percobaan 4 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB  
(Sumber: Pengujian)

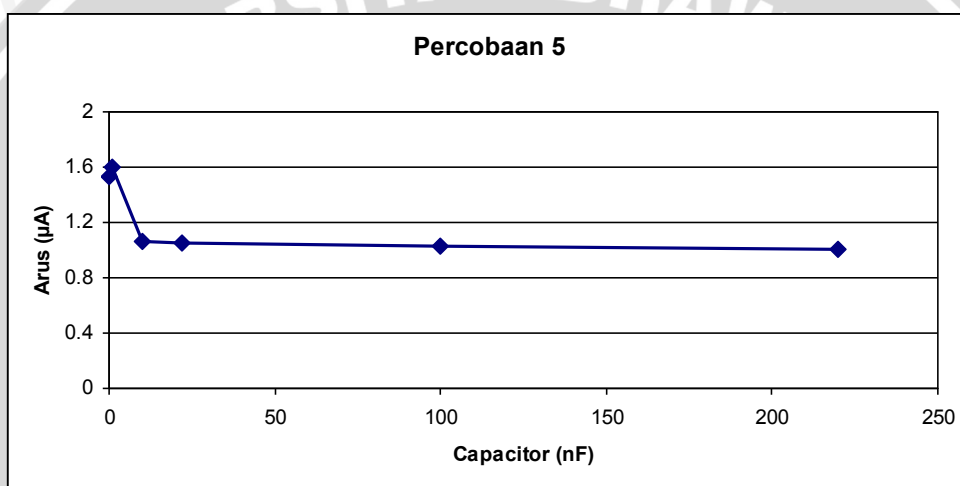
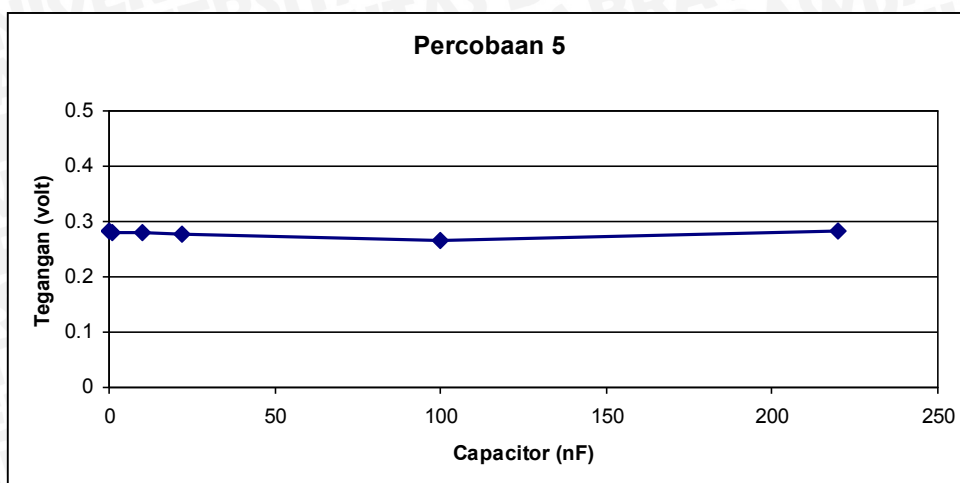
- Percobaan 5

Tabel 5.17. Hasil Percobaan 5 *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.282	1.53	mati
1	0.28	1.6	mati
10	0.28	1.06	mati
22	0.276	1.05	mati
100	0.267	1.03	mati
220	0.284	1.01	mati

(Sumber: Pengujian)





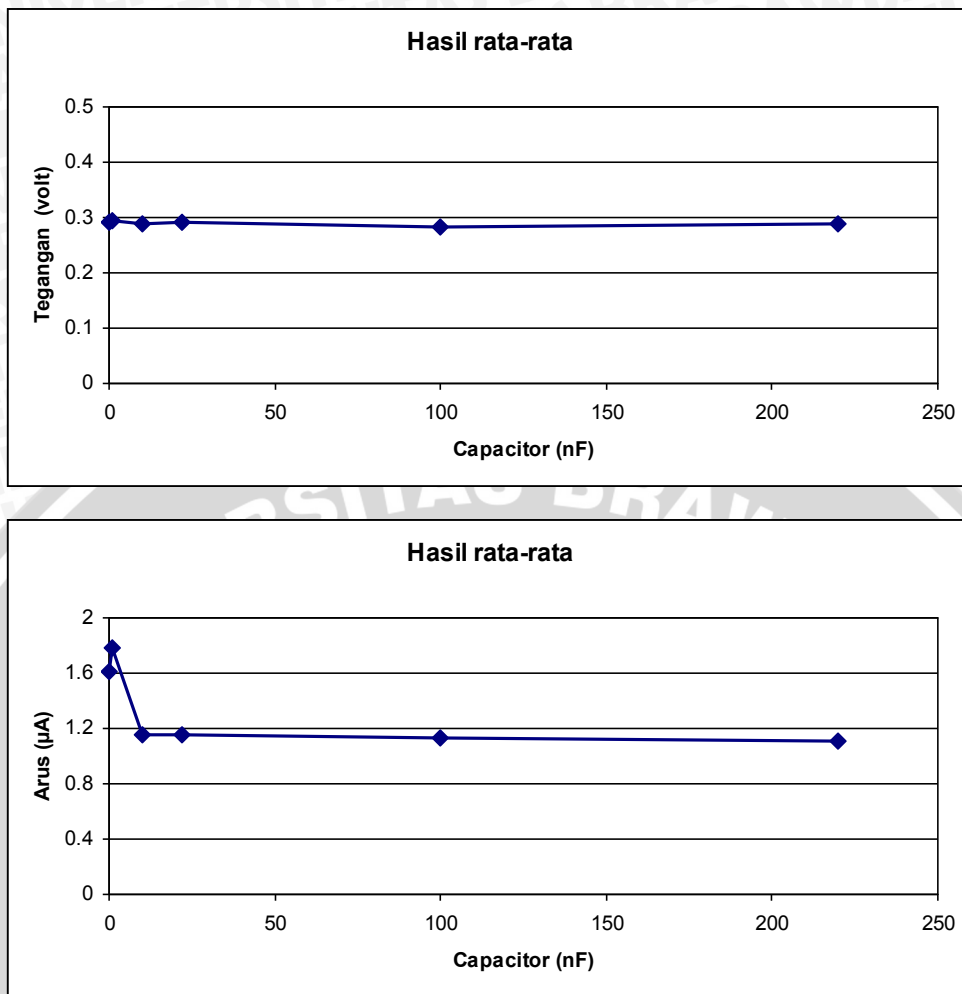
Gambar 5.22. Grafik Hasil Percobaan 5 Rectifier dengan Antena Planar Logo UB (Sumber: Pengujian)

- Hasil Rata-Rata Percobaan

Tabel 5.18. Hasil Rata-Rata Percobaan Rectifier dengan Antena Planar Logo UB

KAPASITOR (nF)	TEGANGAN KELUARAN VDC (volt)	ARUS KELUARAN IDC (µA)	INDIKATOR LED
	0.2916	1.608	mati
1	0.2956	1.786	mati
10	0.2872	1.16	mati
22	0.291	1.154	mati
100	0.2836	1.136	mati
220	0.288	1.108	mati

(Sumber: Pengujian)

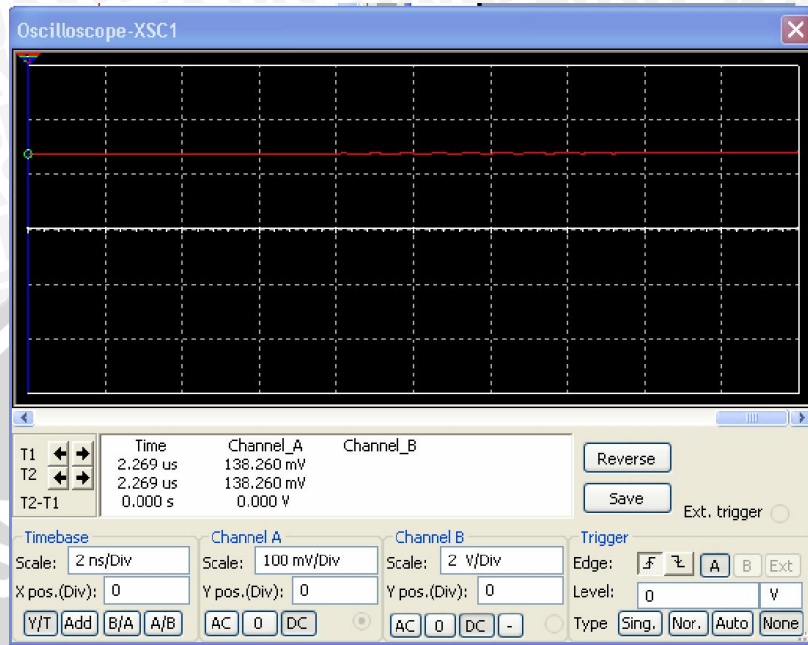


**Gambar 5.23.** Grafik Hasil Rata-Rata Percobaan *Rectifier* dengan Antena Planar Logo UB  
(Sumber: Pengujian)

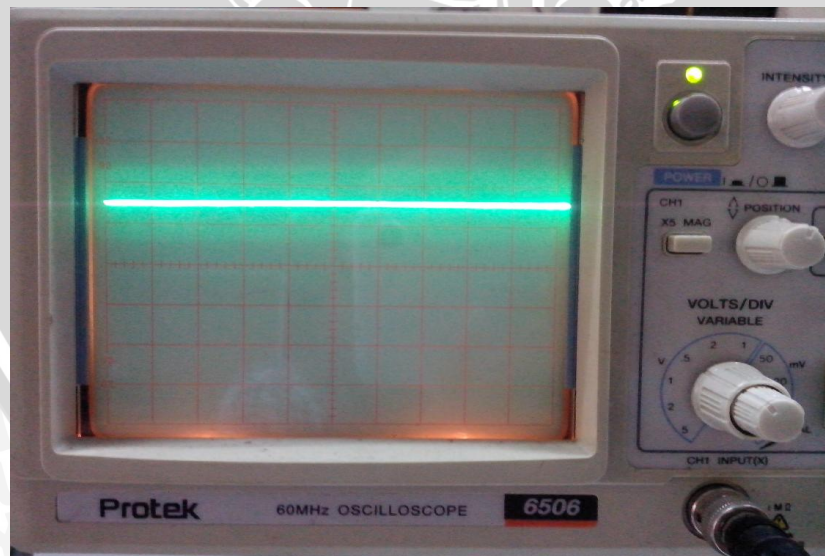
Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa antena TV planar logo UB tidak dapat menyalakan indikator LED. Hasil pada pengujian ini hampir mirip dengan pengujian pada antena TV *indoor*. Dapat dikatakan bahwa keluaran dari *rectifier* sudah merupakan tegangan DC. Besarnya tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh antena bergantung pada frekuensi yang ditangkap oleh antena pada rentang waktu tertentu, bergantung pula pada suhu pada saat frekuensi tersebut ditangkap oleh antena. Besarnya tegangan dan arus cenderung konstan pada nilai antara 114,83 – 196,92 nF.

### 5.5 Perbandingan Hasil Simulasi dan Hasil Pengujian

Setelah dilakukan simulasi dan pengujian secara praktik, didapatkan hasil sebagai berikut:

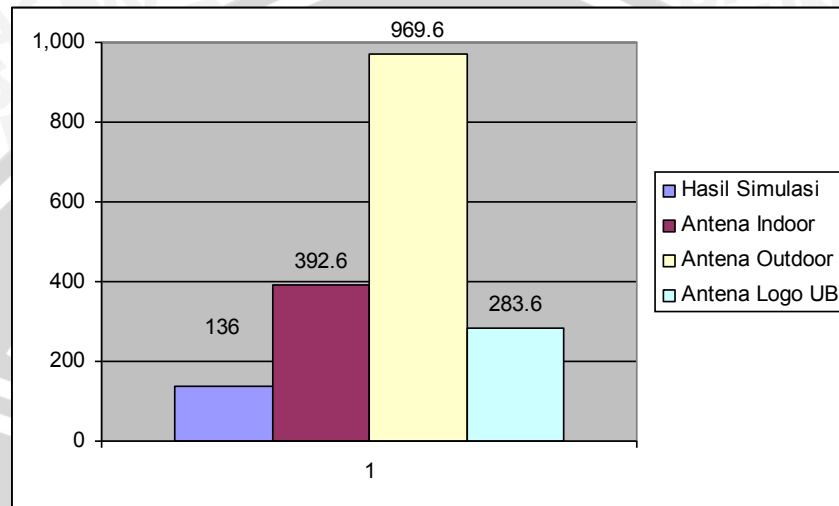


**Gambar 5.24.** Hasil Simulasi Rangkaian *Rectifier*  
(Sumber: Pengujian)



**Gambar 5.25.** Hasil Pengujian Rangkaian *Rectifier*  
(Sumber: Pengujian)

Dari Gambar 5.24 dan 5.25 dapat dikatakan bahwa sinyal keluaran dari *rectifier* baik dari hasil simulasi ataupun dari hasil praktik telah merupakan tegangan DC. Dan dengan menggunakan kapasitor 100nF, didapatkan hasil simulasi sebesar 135,551 mV, hasil pengujian dengan antenna *indoor* sebesar 392,6 mV, antenna *outdoor* sebesar 969,6 mV, dan antenna planar logo UB sebesar 283,6 mV.



**Gambar 5.26.** Grafik Perbandingan Nilai Tegangan Output dengan Nilai Kapasitor 100nF  
(Sumber: Pengujian)