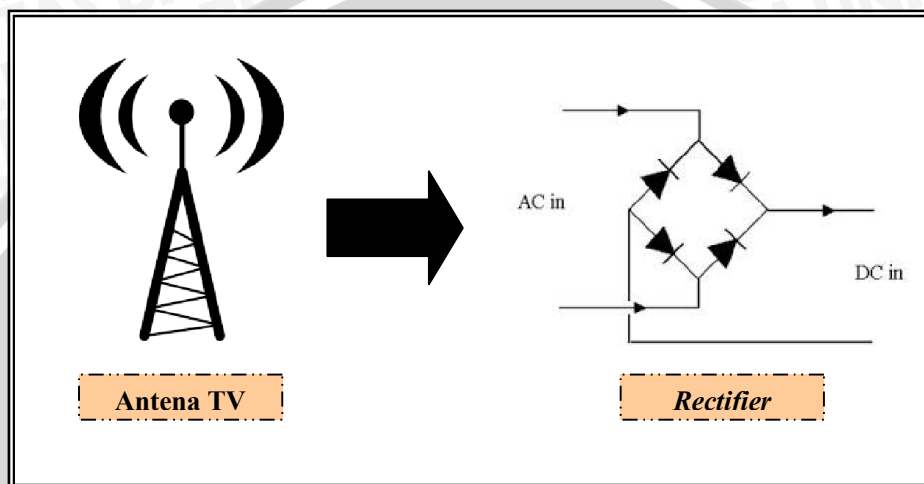


BAB IV

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

4.1 Perancangan Alat

Perancangan sistem secara keseluruhan dapat digambarkan seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.1. Diagram Blok Sistem

(Sumber: Perancangan)

Pada skripsi ini, antena TV digunakan sebagai sumber sinyal dengan frekuensi 470-806 MHz dan lampu LED sebagai indikator pada output *rectifier* untuk menunjukkan bahwa tegangan yang keluar dari *rectifier* merupakan tegangan DC.

Sinyal yang ditangkap oleh antena TV merupakan gelombang elektromagnetik, menghasilkan tegangan AC yang bergantung pada besarnya sinyal yang diterima oleh antena TV. Pada antena TV yang menggunakan *booster*, sinyal akan dikuatkan sehingga tegangan AC yang keluar dari antena juga semakin besar.

Sinyal RF yang ditangkap oleh antena TV akan diubah menjadi sinyal elektrik AC oleh antena TV, yang kemudian diteruskan ke *rectifier* untuk diubah menjadi daya DC. Ketika indikator LED menyala, menunjukkan bahwa tegangan yang keluar dari *rectifier* sudah merupakan tegangan DC.

4.1.1 Perhitungan Kapasitor sebagai Filter

Nilai kapasitor pada rangkaian *rectifier* dapat dihitung sebagai berikut :

$$V_m = 0,9 \text{ Volt}$$

$$r = 1 \%$$

$$V_{DC} \text{ rata-rata dari tiga antena} = 0,5614 \text{ Volt}$$

maka,

$$r = \frac{V_{r,(rms)}}{V_{DC}} \tag{3-1}$$

$$1\% = \frac{V_{r,(rms)}}{0,5614} \tag{3-2}$$

$$V_{r,(rms)} = 0,005614 \text{ volt} \tag{3-3}$$

dengan menganggap bahwa bentuk gelombang ripple menyerupai segitiga, dengan harga peak to peak, $V_{r,p-p}$. Maka harus dibagi dengan $\sqrt{3}$ untuk memperoleh tegangan ripple efektifnya.

Sehingga,

$$V_{r,(rms)} = \frac{V_{r,p-p}}{\sqrt{3}} \tag{3-4}$$

$$V_{r,p-p} = V_{r,(rms)} \cdot \sqrt{3} = 0,005614 \cdot \sqrt{3} = 0,009724 \text{ volt} \tag{3-5}$$

Dengan menggunakan rumus

$$V_{r,p-p} = \frac{V_M \cdot T}{RC} \tag{3-6}$$

dapat diturunkan sebagai:

$$V_{r,p-p} = \frac{V_M \cdot \frac{1}{f}}{RC} = \frac{V_M}{RCf} \tag{3-7}$$

Karena nilai R pada beban kecil, maka nilai R ini dapat diabaikan, sehingga:

$$V_{r,p-p} = \frac{V_M}{Cf} \tag{3-8}$$

$$0,009724 = \frac{0,9}{Cf} \tag{3-9}$$

$$C = \frac{0,9}{0,009724f} \quad (3-10)$$

Dengan rentang frekuensi televisi antara 470-806 MHz, dapat dihitung:

- $f = 470 \text{ MHz}$

$$C = \frac{0,9}{0,009724f}$$

$$C = \frac{0,9}{0,009724 \cdot 470 \times 10^6} = 196,92 \text{ nF}$$

- $f = 806 \text{ MHz}$

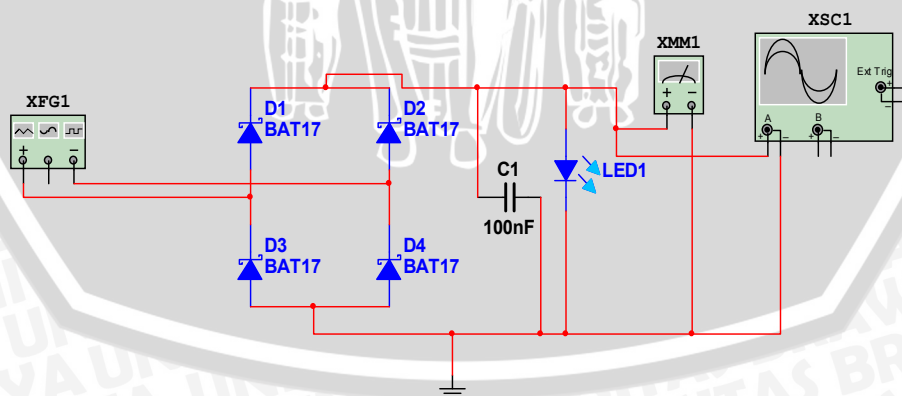
$$C = \frac{0,9}{0,009724f}$$

$$C = \frac{0,9}{0,009724 \cdot 806 \times 10^6} = 114,83 \text{ nF}$$

Untuk dapat berfungsi sebagai penghalus *ripple* yang bekerja dengan baik, maka nilai kapasitor yang dapat digunakan adalah 114,83 – 196,92 nF.

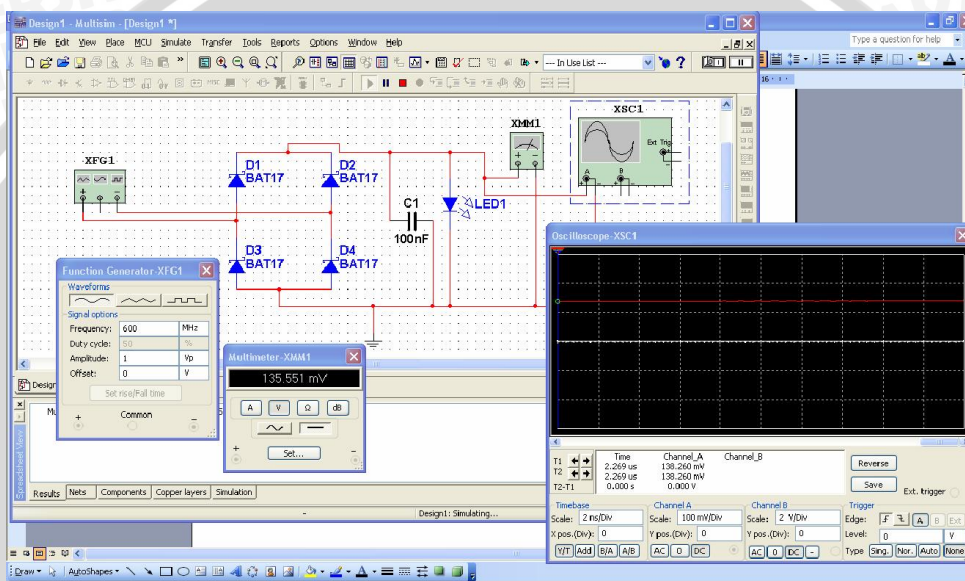
4.1.2 Simulasi Rangkaian *Rectifier*

Sebelum membuat rangkaian *rectifier*, rangkaian terlebih dahulu disimulasikan menggunakan *software* Multisim versi 11.0 untuk mengetahui apakah rangkaian tersebut dapat bekerja sebelum direalisasikan.



Gambar 4.2. Rancangan Rangkaian *Rectifier*
(Sumber: Perancangan)

Pada simulasi ini menggunakan *signal generator* sebagai sumber signal, dengan frekuensi sebesar 600 MHz, dimana frekuensi tersebut berada pada rentang frekuensi siaran televisi yaitu 470-806 MHz serta nilai tegangan masukan 1 Volt. Dioda yang digunakan adalah dioda *Schottky* BAT17 yang memiliki karakteristik hampir sama dengan dioda *Schottky* HSMS 2820. Sebuah indikator LED dipasang untuk mengetahui apakah tegangan tersebut merupakan tegangan DC, dan pada *output* rangkaian dipasang multimeter dan *oscilloscope* untuk mengetahui nilai dan bentuk tegangan keluaran *rectifier*.



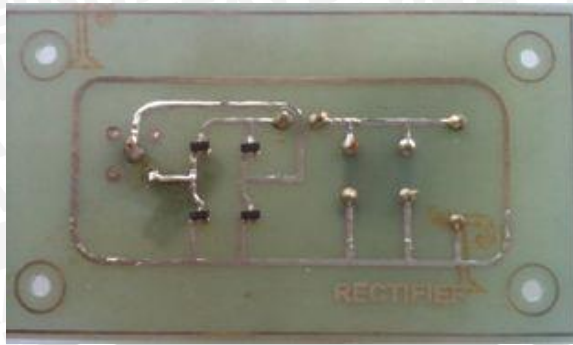
Gambar 4.3. Hasil Simulasi Rangkaian *Rectifier*
(Sumber: Perancangan)

Dari hasil simulasi dapat diketahui nilai tegangan keluaran *rectifier* adalah sebesar 135,551 mV menggunakan kapasitor yang bernilai 100nF. Dari gambar *oscilloscope* dapat dikatakan bahwa tegangan keluaran dai *rectifier* telah merupakan tegangan DC.

4.2 Pembuatan Alat

4.2.1 Pembuatan Rangkaian *Rectifier*

Karena frekuensi radio merupakan frekuensi tinggi, maka digunakan dioda *Schottky* HSMS 2820, karena dapat melewati frekuensi sampai 5 GHz.



(a)



(b)

Gambar 4.4. Hasil Fabrikasi Rangkaian *Rectifier*

(a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang

(Sumber: Perancangan)

Pada skripsi ini, digunakan empat buah dioda *Schottky* yang disusun dengan konfigurasi penyearah gelombang penuh sistem jembatan seperti yang terlihat pada Gambar 4.4 (a). Pada bagian belakang PCB, dipasang sebuah connector antenna TV female untuk menghubungkan rangkaian *rectifier* dengan antenna. Pada output *rectifier* dipasang dua connector yang dihubungkan secara paralel untuk indikator LED dan kapasitor keramik, yang berfungsi untuk memperkecil tegangan *ripple*, sehingga tegangan keluaran dari *rectifier* lebih rata dan menghasilkan gelombang yang mendekati daya DC murni.