

## Eksperimen dan Simulasi Rangkaian Band Pass Filter (BPF) dengan Resistor dan Kapasitor

Fadliandi <sup>1</sup>, Asriyadi <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro Univeritas Muhammadiyah Jakarta, <sup>2</sup> Politeknik Negeri Sriwijaya  
fadliandi@ftumj.ac.id, [asriyadi@polsri.ac.id](mailto:asriyadi@polsri.ac.id)

### Abstrak

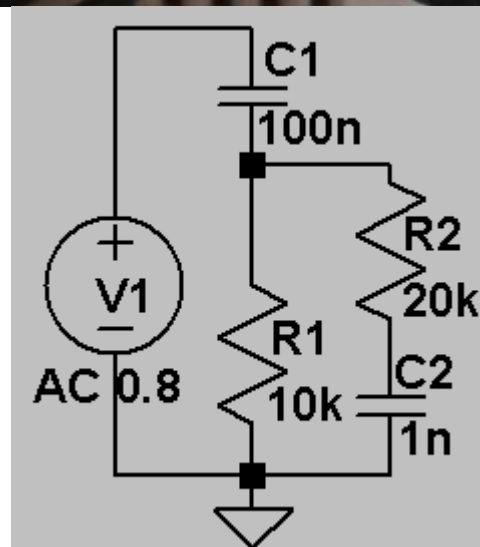
*Eksperimen dan simulasi terhadap rangkaian band pass filter telah dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa pada rangkaian band pass filter yang telah disimulasikan dan dirangkai, ketika frekuensinya dinaikkan sampai 1 kHz, amplitudonya juga ikut naik, setelah itu, setelah frekuensinya diturunkan sampai 1 MHz, amplitudonya kembali turun.*

### 1 PENDAHULUAN

Rangkaian *band pass filter* adalah rangkaian yang mengizinkan lewat sinyal yang memiliki frekuensi pada rentang tertentu dan mengattenuasikan sinyal yang memiliki frekuensi di luar rentang tersebut. Sementara rangkaian *low pass filter* adalah rangkaian resistor dan kapasitor yang dirangkai secara seri dan yang menjadi outputnya adalah kapasitor [1]. Ada *band pass filter* Chebyshev klasik yang memakai resonator dari kapasitor aktif yang bisa disetel dan inductor [2]. Dengan perkembangan telepon genggam yang semakin cepat, permintaan akan *bandpass filter* dengan performa yang tinggi sangatlah dibutuhkan [3]. Osilator Wien-bridge adalah osilator klasik yang memakai BPF dengan resistor pasif dan kapasitor [4]. Tujuan penelitian kali ini adalah mensimulasikan dan menguji rangkaian *bandpass filter* secara eksperimen. Saat ini, banyak alat simulasi elektro dan elektronika yang ada di pasaran di mana hasil dari simulasi tersebut dipakai sebagai referensi untuk modifikasi dan verifikasi dari rancangan rangkaian untuk memenuhi persyaratan rangkaian [5].

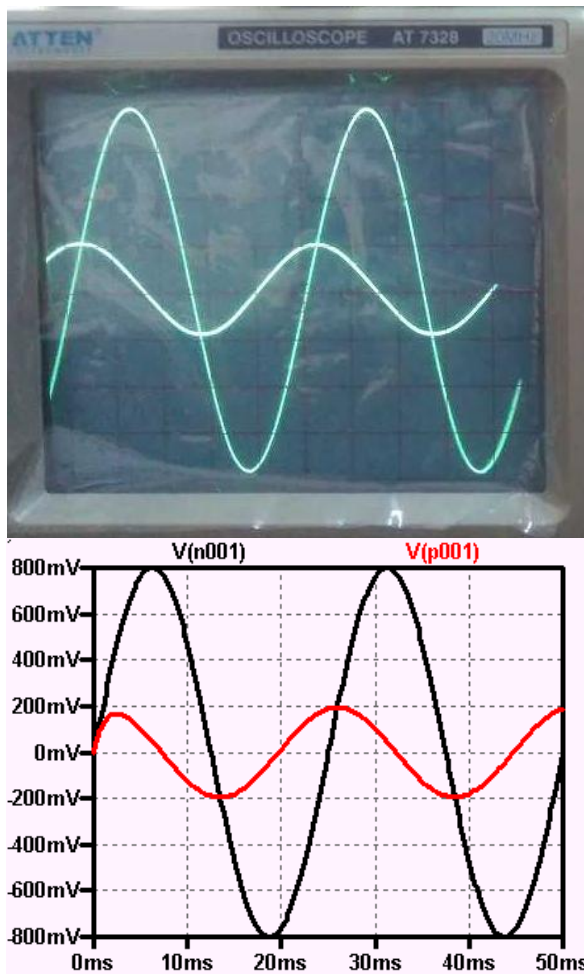
### 2 METODE

Alat yang dibutuhkan pada eksperimen ini adalah breadboard, 1 buah resistor 10 kohm, 1 buah resistor 20 kohm, 1 buah kapasitor 1 nF (kode 102), 1 buah kapasitor 100 nF (kode 104), 1 buah function generator, 1 buah osiloskop 2 kanal dan kabel secukupnya. Perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi adalah LT-SPIICE. Gambar 1 menunjukkan rangkaian pada breadboard dan untuk simulasi.



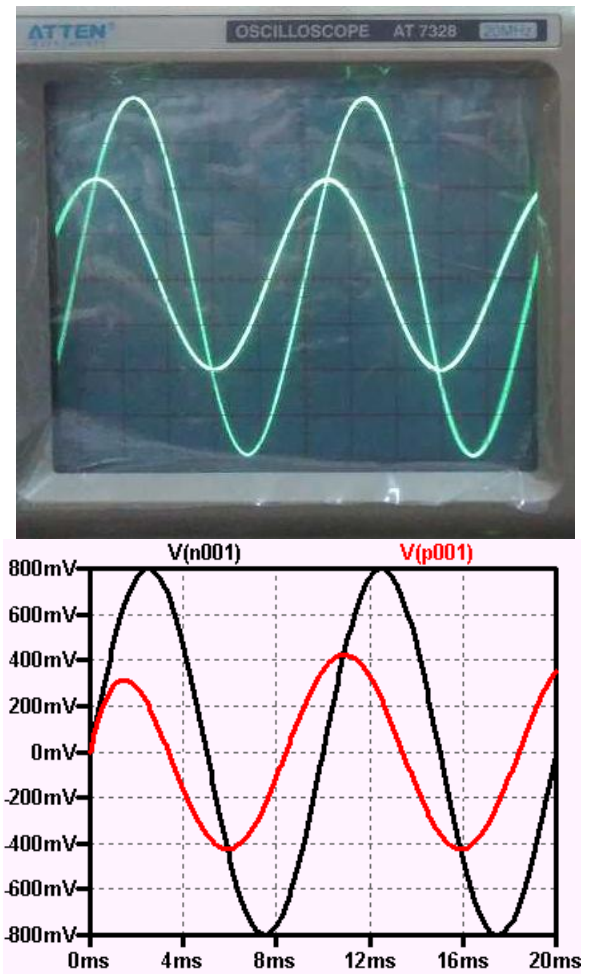
Gambar 1 Rangkaian band pass filter dengan resistor dan kapasitor (kiri : eksperimen, kanan : simulasi).

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN UNTUK RANGKAIAN BAND PASS FILTER

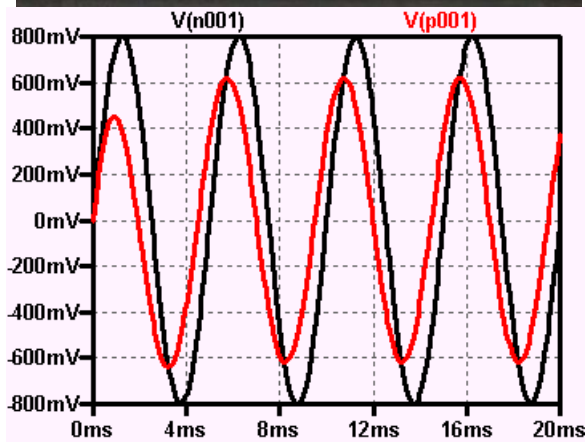
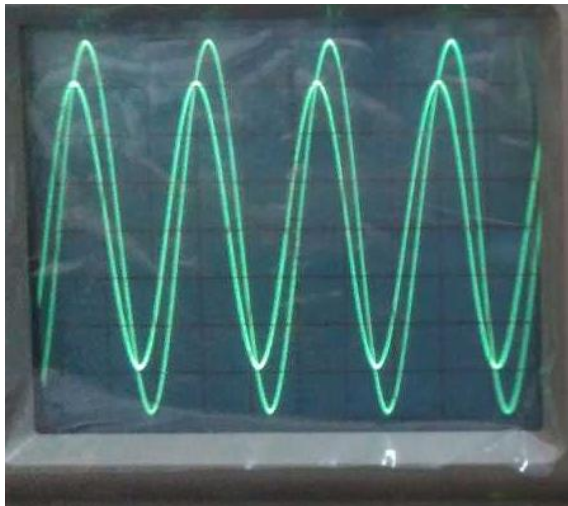


Gambar 2 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 40\text{Hz}$ .

Gambar 2 menunjukkan hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan frekuensi 40Hz. Amplitudo dari sinyal keluarannya turun hingga seperempat kali dari sinyal masuk. Gambar 3 adalah grafik dari hasil eksperimen dan simulasi rangkaian bpf dengan  $f$  rekuensi 100 Hz. Aplitudonya naik menjadi sekitar 300 mV dibandingkan ketika frekuensinya 100 Hz.

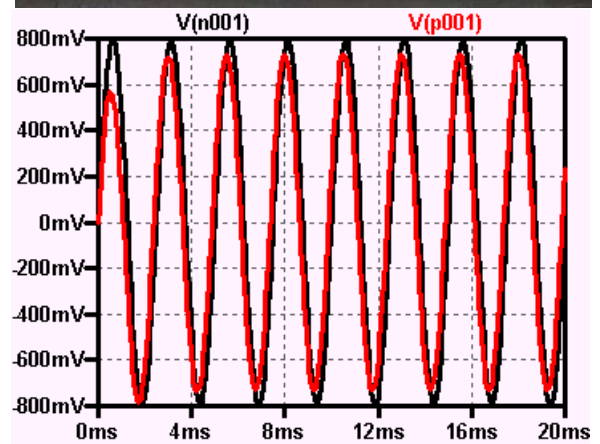
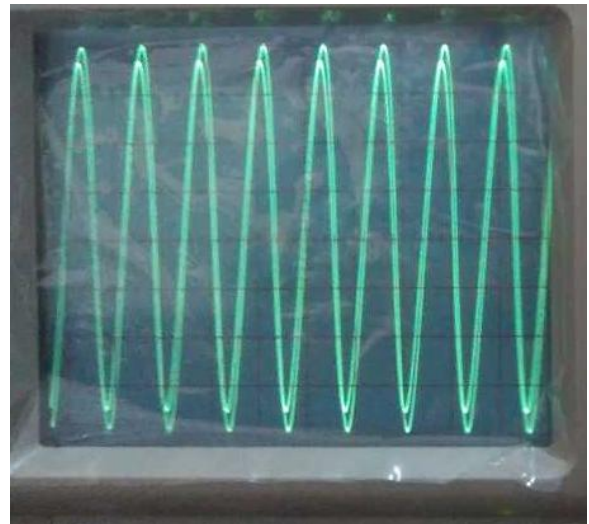


Gambar 3 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 100\text{ Hz}$ .

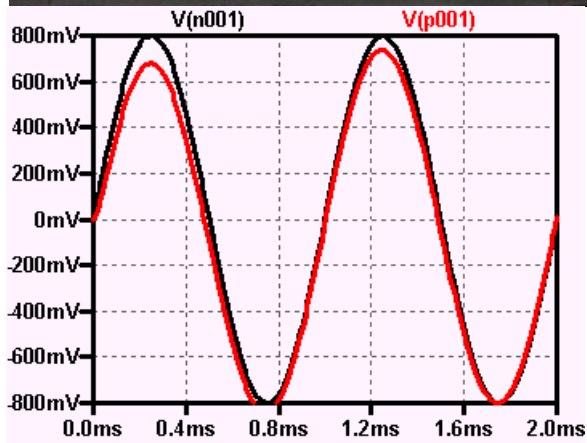
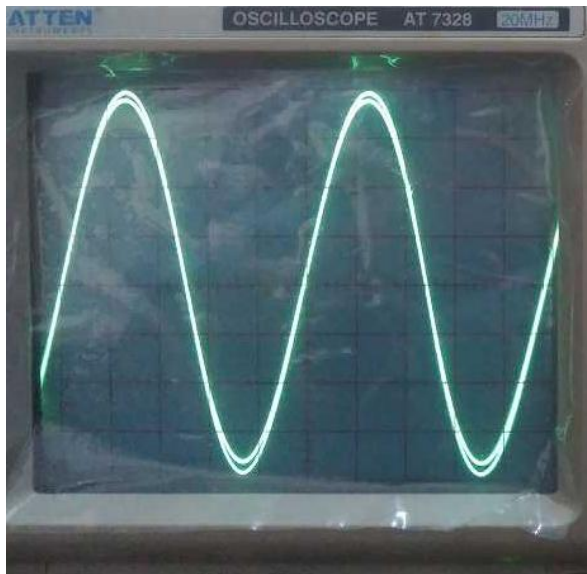


Gambar 4 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 200\text{Hz}$ .

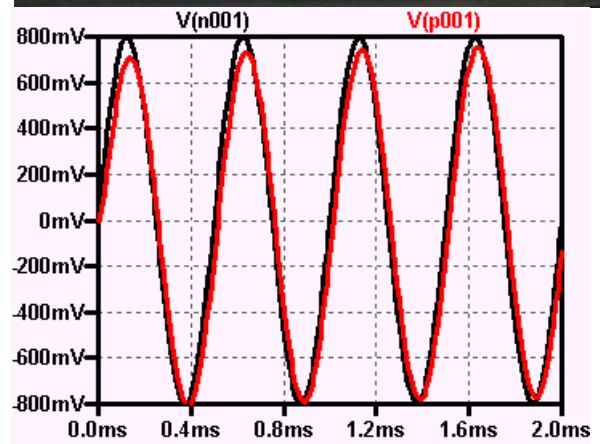
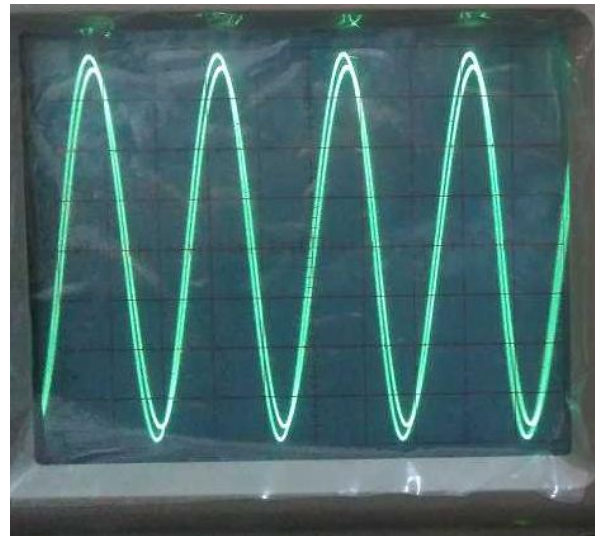
Gambar 4 menunjukkan hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan frekuensi 200Hz dan Gambar 5 menampilkan hasil eksperimen dan simulasi dari rangkaian bpf dengan frekuensi 400Hz.



Gambar 5 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 400\text{Hz}$ .

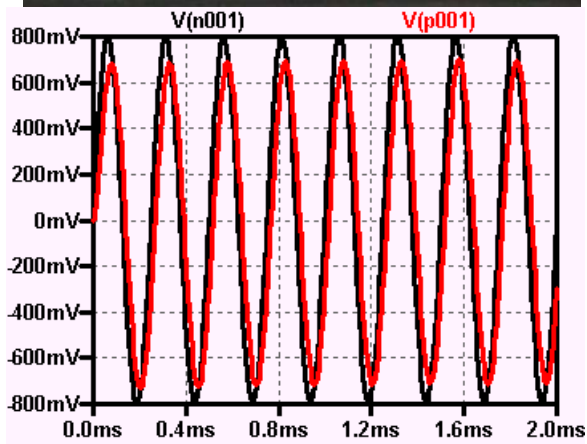
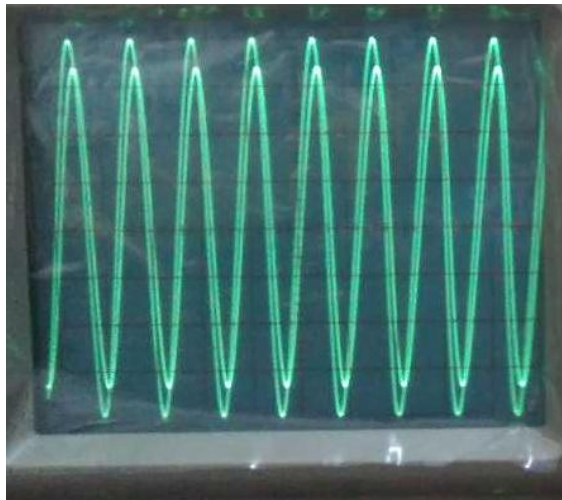


Gambar 6 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 1$  kHz.

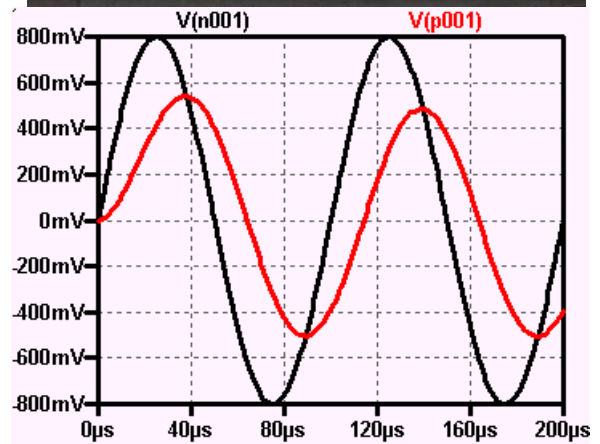
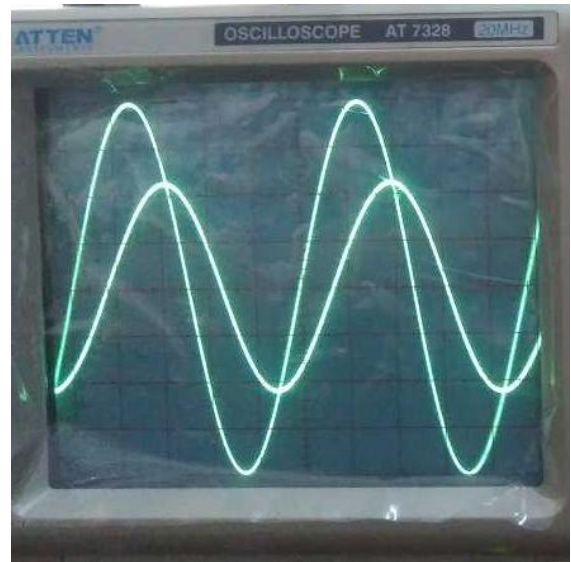


Gambar 7 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 2$  kHz.

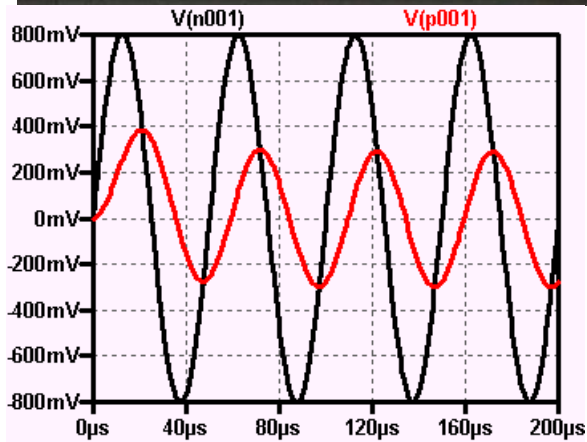
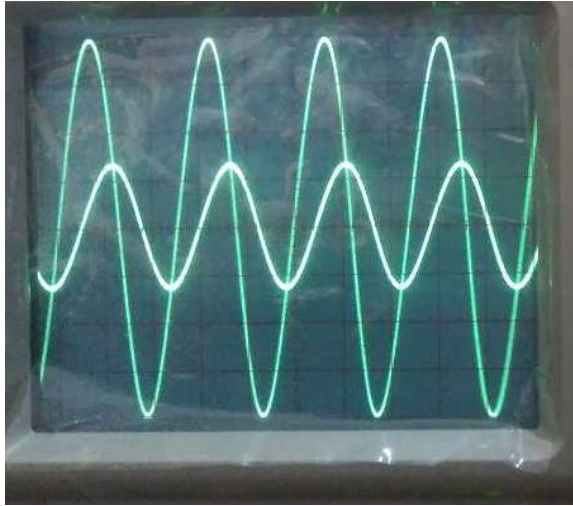




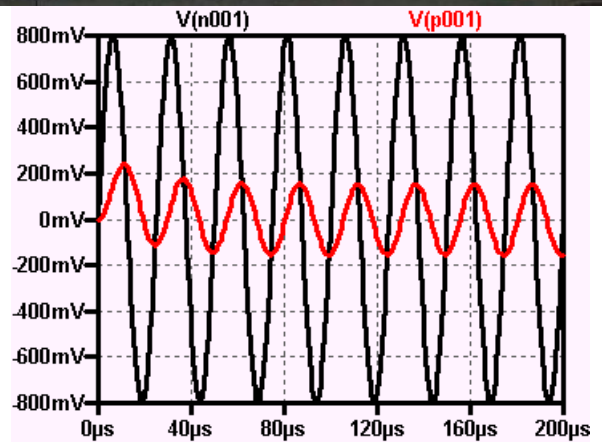
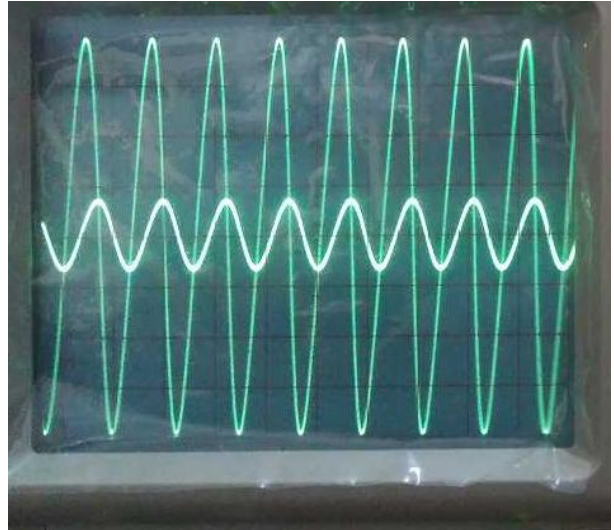
Gambar 8 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 4$  kHz.



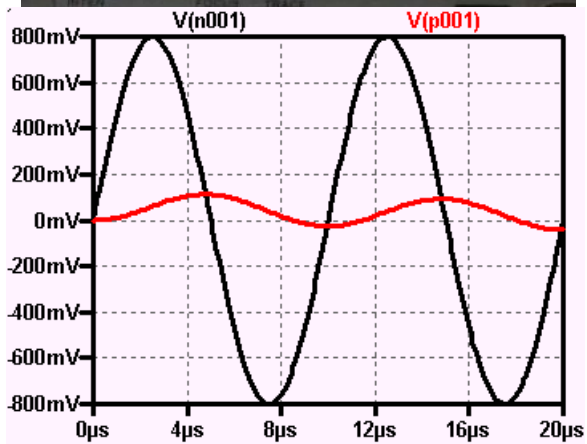
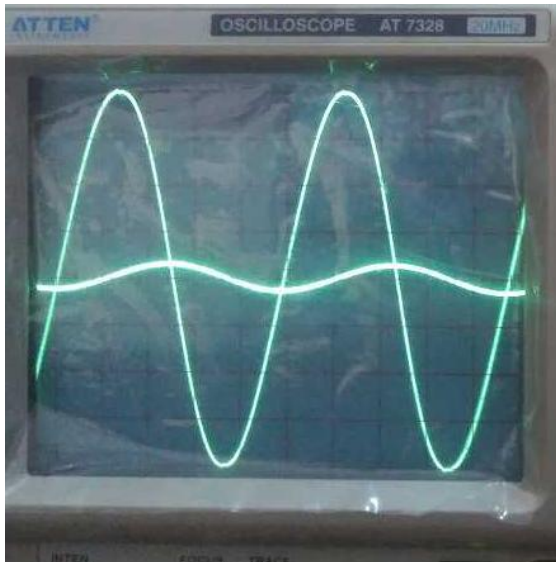
Gambar 9 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 10$  kHz.



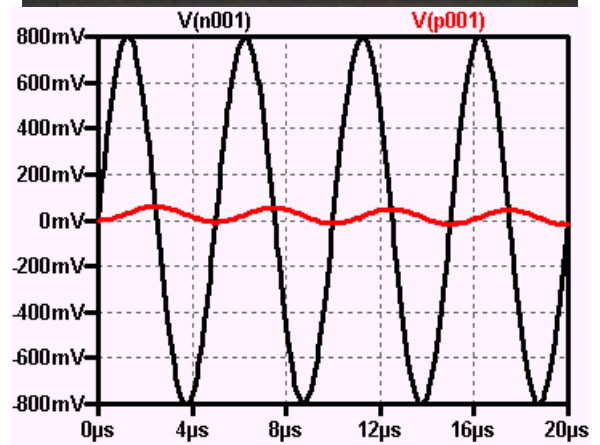
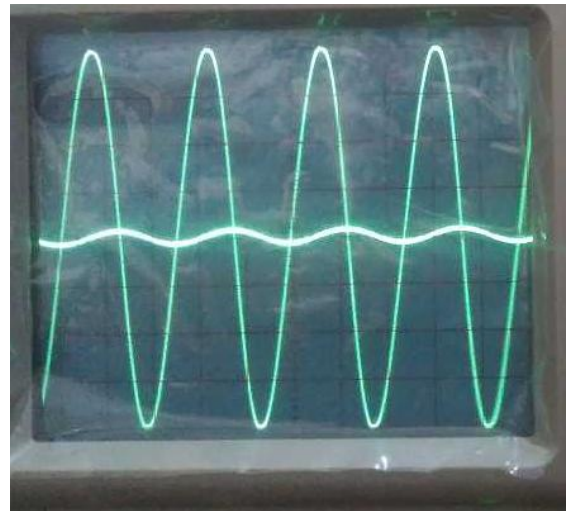
Gambar 10 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 20$  kHz.



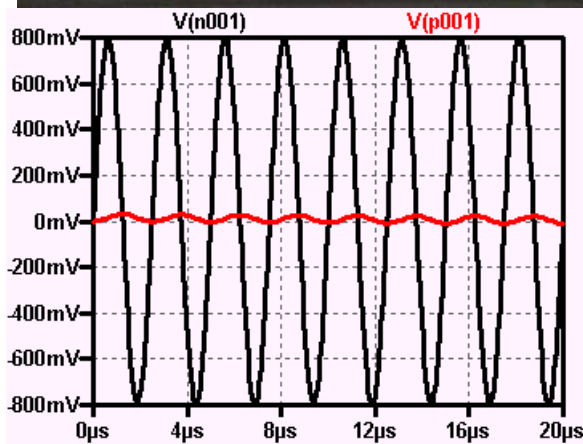
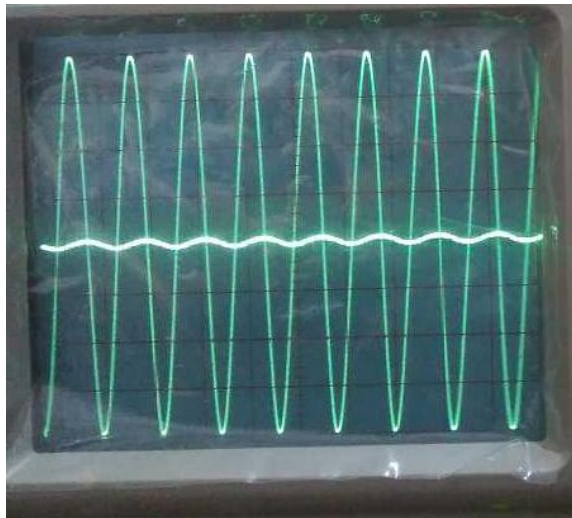
Gambar 11 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 40$  kHz.



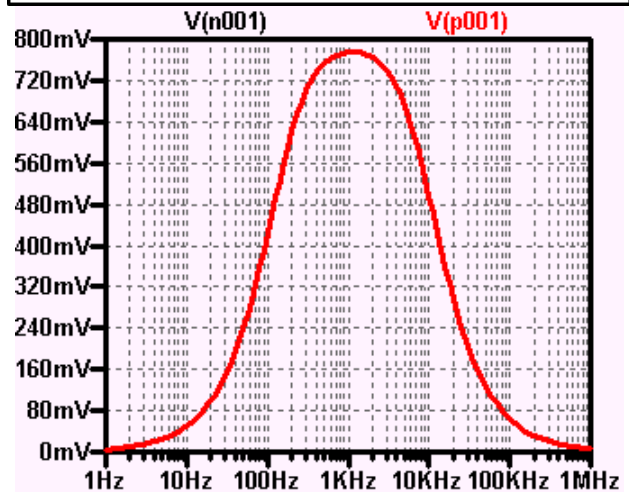
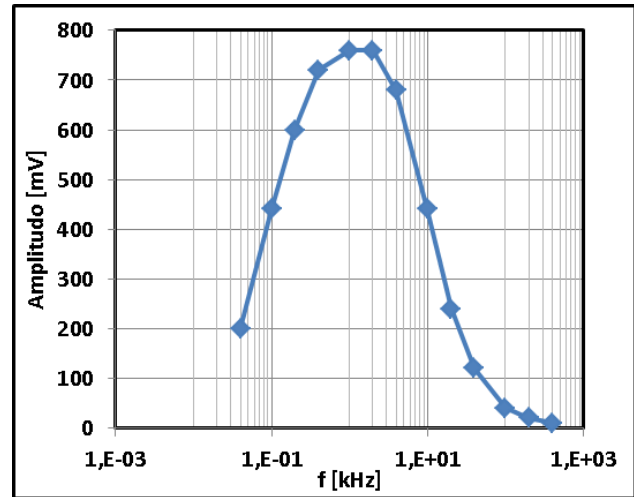
Gambar 12 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 100$  kHz.



Gambar 13 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 200$  kHz.



Gambar 14 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) rangkaian bpf dengan  $f = 400$  kHz.



Gambar 15 Hasil eksperimen (kiri) dan simulasi (kanan) respon frekuensi rangkaian bpf

#### 4 KESIMPULAN

Eksperimen dan simulasi terhadap rangkaian band pass filter telah dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa pada rangkaian band pass filter yang telah disimulasikan dan dirancang, ketika frekuensinya dinaikkan sampai 1 kHz, amplitudonya juga ikut naik, setelah itu, setelah frekuensinya diturunkan sampai 1 MHz, amplitudonya kembali turun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Ragupathi, J. I. Khan, M. Karthik, S. Rajan, and D. V. Kumar, "Design of Delay Lock Loop with Dual Control Using LT-Spice," *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 1, no. 2, p. 5, 2015.
- [2] Y. Wang, J. Chen, and C.-I. H. Chen, "Chebyshev Bandpass Filter Using Resonator of Tunable Active Capacitor and Inductor," *VLSI Design*, vol. 2017, pp. 1–12, 2017.



- [3] K.-H. Lee, E.-S. Kim, J.-G. Liang, and N.-Y. Kim, "Design and Realization of a Compact High-Frequency Band-Pass Filter with Low Insertion Loss Based on a Combination of a Circular-Shaped Spiral Inductor, Spiral Capacitor and Interdigital Capacitor," *Electronics*, vol. 7, no. 9, p. 195, Sep. 2018.
- [4] S. W. Park and E. Sanchez-Sinencio, "RF Oscillator Based on a Passive RC Bandpass Filter," *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, vol. 44, no. 11, pp. 3092–3101, Nov. 2009.
- [5] M. N. Ibrahim, Z. H. C. Soh, I. H. Hamzah, and A. Othman, "A SIMULATION OF SINGLE STAGE BJT AMPLIFIER USING LTSPICE," *e-Academia Journal UiTMT*, vol. 5, no. 2, p. 8, 2016.

