

**ANALISIS MODUL *OPERATIONAL AMPLIFIER* (OP-AMP)
SEBAGAI FILTER PADA MEDIA PEMBELAJARAN
DI LABORATORIUM ELEKTRONIKA**

Nama	: Khairani Cantika Salsabila
NIM	: 190431100072
Program Studi	: S-1 Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1	: Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., MT.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan modul *operational amplifier* (op-amp) sebagai filter dalam pembelajaran di laboratorium elektronika. Modul ini mencakup berbagai jenis filter, yaitu *Low Pass Filter* (LPF) -20 dB/dec dan -40 dB/dec, *High Pass Filter* (HPF) +20 dB/dec dan +40 dB/dec, *Band Pass Filter* (BPF), serta *Band Stop Filter* (BSF)/*Notch Filter*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan teoritis dan hasil pengukuran menggunakan trainer op-amp di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konfigurasi filter menunjukkan respon frekuensi yang sesuai dengan teori, dengan deviasi yang terjadi sebagian besar dipengaruhi oleh toleransi komponen, keterbatasan op-amp LM741, serta akurasi alat ukur. LPF -40 dB terbukti lebih efektif dalam meredam sinyal frekuensi tinggi dibandingkan LPF -20 dB, sementara HPF +20 dB memiliki akurasi lebih baik dibandingkan HPF dengan penguatan +40 dB yang lebih sensitif terhadap variasi komponen. Pada BPF, variasi nilai resistor R3 berpengaruh terhadap faktor kualitas (Q) dan bandwidth, sedangkan pada BSF variasi nilai RL dan RH memengaruhi frekuensi tengah, bandwidth serta kedalaman notch. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan tingkat keberhasilan pengujian berdasarkan teori ialah 88,8%, menunjukkan bahwa modul trainer ini efektif sebagai media pembelajaran untuk memahami konsep dasar dan respon frekuensi filter, serta merekomendasikan penggunaan op-amp dengan spesifikasi lebih tinggi dengan komponen bertoleransi kecil dan alat ukur yang presisi untuk meningkatkan akurasi.

Kata Kunci : *Operational Amplifier*, *filter aktif*, media pembelajaran, respon frekuensi

**ANALYSIS OF OPERATIONAL AMPLIFIER MODULE (OP-AMP)
AS A FILTER ON LEARNING MEDIA ELECTRONICS LABORATORY**

Name	: Khairani Cantika Salsabila
NIM	: 190431100072
Program Studi	: S-1 Teknik Elektro
Dosen Pembimbing	: Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., MT.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the use of operational amplifier modules as filters in electronics laboratory learning. The developed module includes various types of filters, namely low-pass filter (LPF) -20 dB/dec and -40 dB/dec, a high-pass filter (HPF) +20 dB/dec and +40 dB/dec, a band-pass filter (BPF) and a band-stop filter (BSF)/notch filter. The testing was carried out by comparing theoretical calculations with actual measurements using an op-amp trainer in the laboratory. The results show that all filter configurations exhibit frequency responses in accordance with theory, with deviations primarily influenced by component tolerances, limitations of the LM741 op-amp, and the accuracy of the measuring instruments. The -40 dB LPF was proven to be more effective in attenuating high-frequency signals compared to the -20 dB LPF, while the +20 dB HPF demonstrated better accuracy compared to the +40 dB HPF, which is more sensitive to component variations. In the BPF, variations in the R_3 resistor value affect the quality factor (Q) and bandwidth, whereas in the BSF, variations in R_L and R_H influence the center frequency, bandwidth, and notch depth. Overall, this research confirms that the theoretical test success rate is 88,8%, indicating this training module is effective as a teaching tool for understand the basic concepts and frequency response of filters and recommends the use of op-amps with higher specifications, low-tolerance components, and precise measuring instruments to improve accuracy.

Keywords : *Operational Amplifier, active filter* , learning media, frequency response