

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
(ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI)**

**PRAKTIKUM TELEKOMUNIKASI II**

**FILTER:**

**JOBSHEET. I**

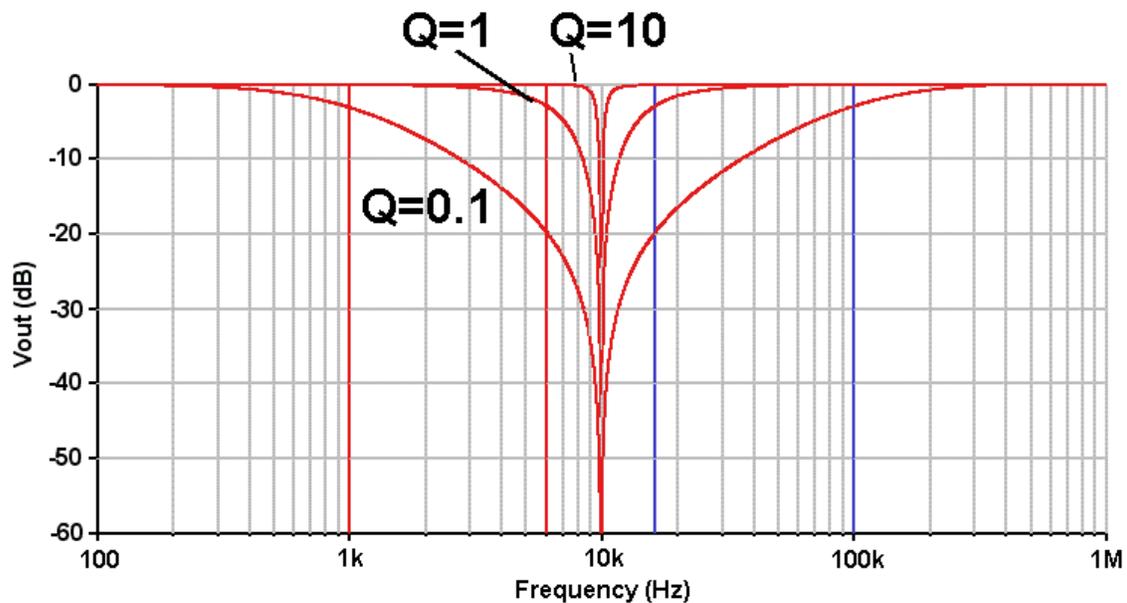
**NOTCH FILTER**

**TUJUAN:**

Dengan praktikum ini diharapkan mahasiswa dapat mengenal lebih jauh tentang filter jenis lain, antara lain di sini adalah Notch Filter. Mahasiswa juga mengenal dan dapat merancang serta mengaplikasikan filter ini pada aplikasi dilapangan.

**MATERI:**

Notch filter adalah filter yang melewatkan semua frekuensi kecuali stop band (pita henti) yang terpusat pada frekuensi pusat. Hal ini sangat terkait dengan faktor Q (kualitas) suatu filter. Gambaran:



Nama lain/ erat kaitannya adalah dengan band reject single frequency atau narrow band dari frekuensi-frekuensi. Respon amplitudo pada notch filter pada semua frekuensi rata, kecuali pada bagian stop band. Titik-titik referensi standar untuk roll-offs pada masing-masing sisi stop band adalah titik dimana amplitudo menurun 3 dB, atau 70,7 % dari amplitudo aslinya.

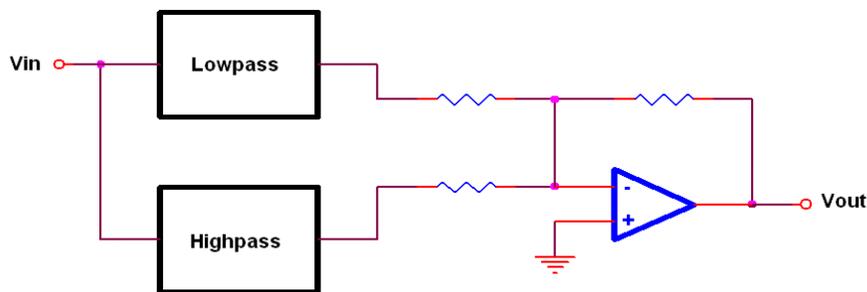
Titik-titik -3dB dan -20 dB ditentukan oleh ukuran stop band terkait dengan frekuensi pusat, dengan kata lain Q dari filter. Q adalah frekuensi pusat dibagi dengan lebar pita (bandwidth). Gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Titik-titik -3 dB untuk  $Q = 0,1$  adalah sekitar 1 kHz dan 100 kHz, dengan center frequency 10 kHz. Pada sepersepuluh bandwidth, sekitar 600 Hz dan 1,6 kHz; amplitudo turun 20 dB.

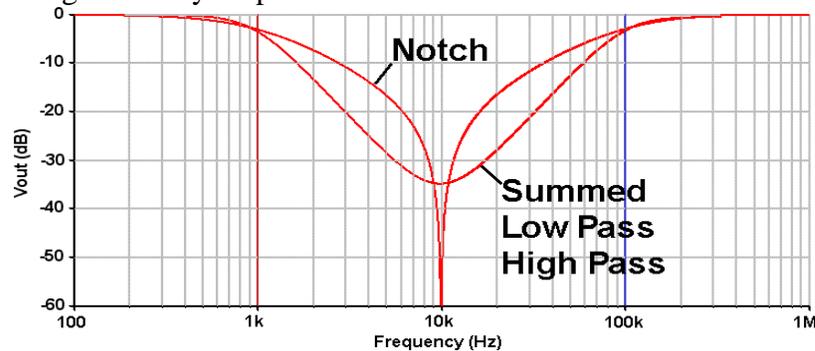
- Titik-titik -3 dB untuk  $Q = 1$  adalah sekitar 6 kHz dan 16 kHz, dengan center frequency 10 kHz. Titik-titik -20 dB tidak ditandai karena dekat ke pusat frekuensi (akan tetapi bisa saja dicari).
- Dengan  $Q = 10$ , respons filter bandpass, mempunyai titik-titik -3 dB sangat dekat dengan center frequency, sama tempatnya dengan -20 dB untuk  $Q = 1$ .
- Dalam prakteknya tidak semua  $Q$  memungkinkan. Untuk  $Q$  yang sangat tinggi respons sirkit akan mulai overshoot dan undershoot yang akan merusak integritas notch. Karena ada frekuensi yang seharusnya tertolak menjadi diperkuat.

Respons fase filter notch lajunya terbesar pada center frequency, seiring dengan peningkatan  $Q$ . Notch filter digunakan misalnya untuk menghilangkan frekuensi yang tidak diharapkan tanpa mempengaruhi frekuensi-frekuensi lainnya secara berarti. Contohnya ada sistem audio yang ingin dihilangkan gangguan frekuensi line hum nya sebesar 60 atau 50 Hz, dengan notch filter pada center frequency 60 atau 50 Hz, akan menghilangkan gangguan frekuensi 60 Hz atau 50 Hz tersebut dengan aman.

Salah satu upaya memperolehnya adalah dengan menggabungkan LPF dengan HPF. Dengan tambahan Opamp yang berfungsi sebagai summing function, kinerjanya akan lebih baik, seperti:

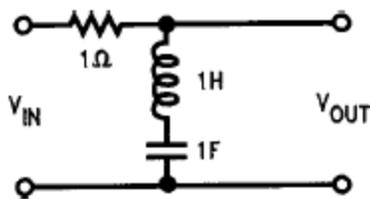


Dengan hasilnya seperti berikut:

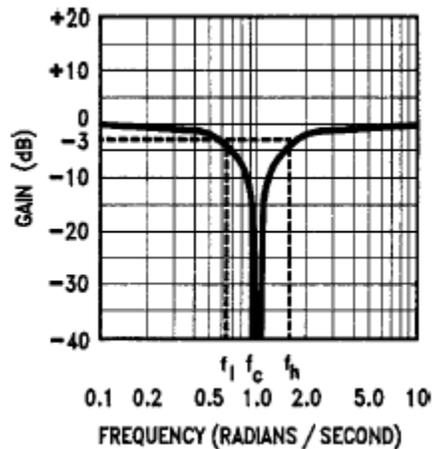


Filter Notch dapat dibentuk juga dengan gambar berikut:

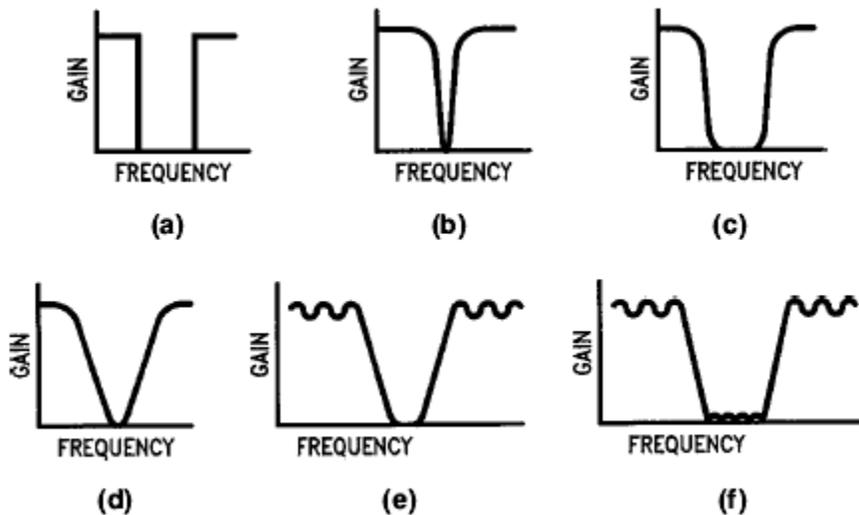
$$H_N(s) = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{s^2 + 1}{s^2 + s + 1}$$



Dengan hasil gambar yang menyerupai penjelasan di atas, untuk ini digambarkan sebagai berikut:



Macam-macam respon notch filter dalam praktek bisa begini (bergantung pada hasil rancangannya):



### PERALATAN DAN KOMPONEN YANG DIPERLUKAN

Siapkanlah peralatan :

1. Oscilloscope yang sesuai
2. Signal Generator yang sesuai
3. AVO/ Multimeter

**Enjang A. Juanda**  
**Elektro FPTK- UPI -Bandung**

4. Breadboard 1 atau 2 buah
5. Kabel-kabel/kawat-lawat seperlunya
6. Solder dengan timah dan perlengkapannya
7. Tang/ pinzet

Komponen-komponen yang diperlukan:

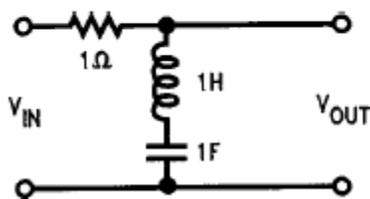
1. IC Op Amp seperti dapat dibaca pada gambar-gambar dibawah ini.
2. Beberapa kapasitor (sda)
3. Beberapa resistor (sda)
4. Beberapa induktor(sda)
5. Lain-lain jika diperlukan atau menghendaki variasi (buatlah daftar kebutuhan sendiri).

### JALANNYA PERCOBAAN:

Bangunlah rangkaian-rangkaian percobaan sebagai berikut:

1. Percobaan 1:

$$H_N(s) = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{s^2 + 1}{s^2 + s + 1}$$



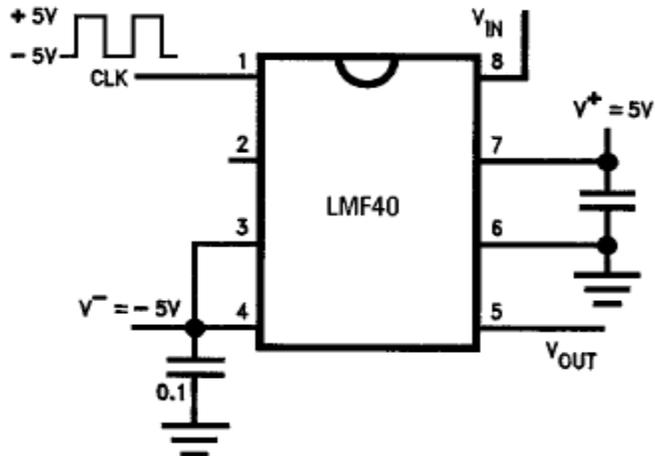
- a. Berilah pada  $V_{in}$  tegangan dibawah 5 Volt dengan frekuensi bervariasi, dari yang terendah hingga tertinggi yang dimungkinkan.
- b. Ukurlah diterminal  $V_{out}$  dengan Oscilloscope yang bersesuaian juga
- c. Amati dan catat hasil-hasil percobaannya dengan mengisi tabel berikut:

No	Input: Signal Generator		Output: Oscilloscope		Keterangan
	Tegangan	Frekuensi	Tegangan	Frekuensi	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- d. Coba gambarkan hasil percobaan diatas. Jelaskan tafsiran anda.

2. Percobaan 2:

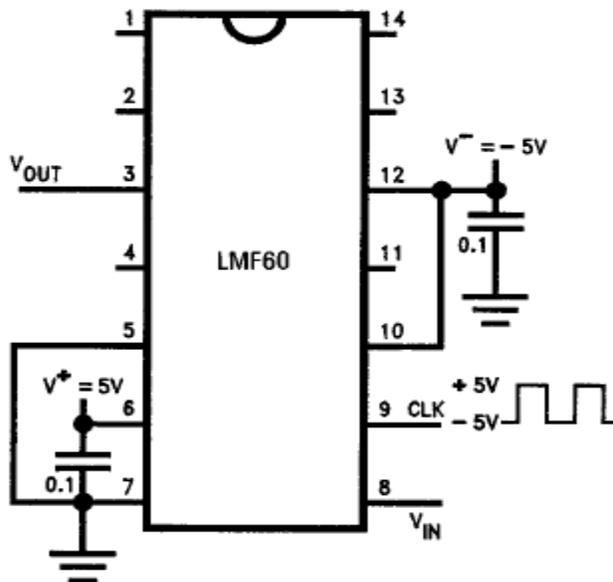
- a. Susunlah percobaan sesuai gambar percobaan berikut:



- b. Lengkapi percobaan seperti langkah-langkah a dan c di atas.
- c. Isilah tabel hasil percobaan seperti pada c di atas.
- d. Gambarkanlah hasil-hasil percobaan itu.

### 3. Percobaan 3

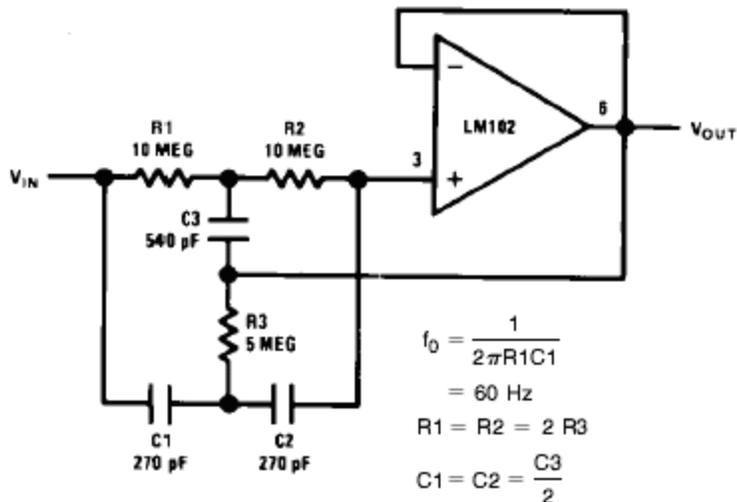
- a. Susunlah percobaan sesuai gambar percobaan berikut:



- b. Ikuti langkah-langkah seperti percobaan di atas.

### 4. Percobaan 4

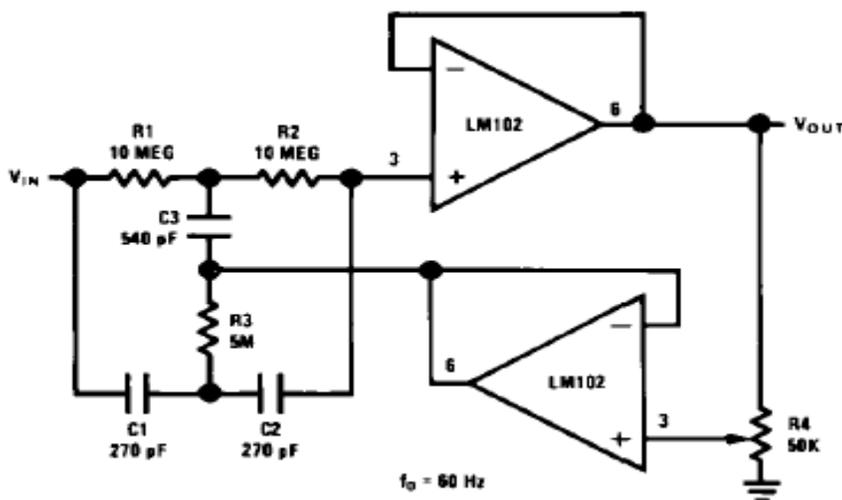
- a. Susunlah percobaan sesuai gambar percobaan berikut (Notch filter dengan Q tinggi):



b. Ikuti langkah-langkah seperti percobaan di atas.

5. Percobaan 5:

a. Susunlah percobaan sesuai gambar percobaan berikut (Notch Filter yang dapat diatur):



b. Ikuti langkah-langkah seperti percobaan di atas.

## TUGAS

1. Bereskan kembali dan kembalikan alat serta komponen yang anda gunakan pada percobaan ini kepada petugas.
2. Bersihkan bekas percobaan dengan baik
3. Buatlah Laporan Sementara untuk dikumpulkan kepada Dosen ybs, dan segeralah buat Laporan Akhirnya di rumah paling lama 2 hari setelah percobaan ini.