

MODUL 1

AMPLITUDE MODULATION (AM)

1.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Mengerti dan memahami *Amplitude Modulation* dan jenis-jenisnya.
2. Mengerti dan memahami bentuk bentuk dari sinyal informasi, sinyal *carrier*, dan sinyal termodulasi dalam kawasan waktu dan frekuensi.
3. Mengetahui dan memahami sinyal hasil demodulasi dalam kawasan waktu dan frekuensi.

1.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan yang digunakan adalah :

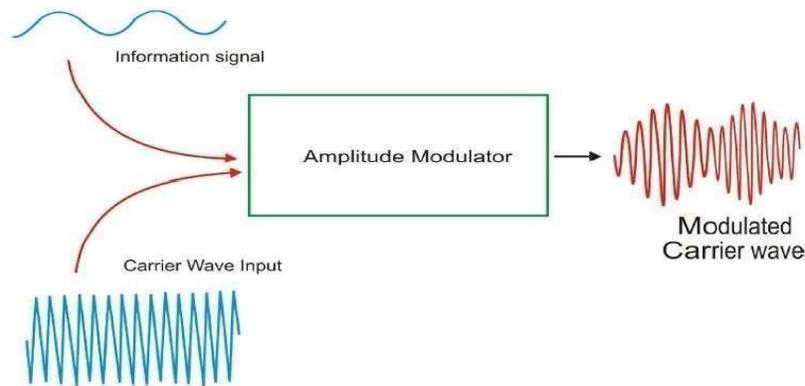
1. DSB/SSB AM *Transmitter* (Scientech 2201 Board).
2. *Power Supply*.
3. *Oscilloscope*.
4. Kabel Probe.
5. Kabel jumper

1.3 Dasar Teori

1.3.1 *Amplitude Modulation (AM)*

Amplitude Modulation (AM) adalah modulasi yang paling sederhana. Gelombang pembawa (*carrier wave*) diubah amplitudonya sesuai dengan sinyal informasi yang akan dikirimkan. Modulasi ini disebut juga *linear modulation*, artinya bahwa pergeseran frekuensinya bersifat linier mengikuti sinyal informasi yang akan ditransmisikan. Kita akan menggunakan sinyal informasi untuk mengontrol amplitude gelombang pembawa. Apabila amplitude sinyal informasi meningkat, maka amplitude pada sinyal *carrier* juga meningkat. Begitu juga sebaliknya jika *amplitude* sinyal informasi menurun maka amplitude sinyal *carrier* juga menurun.

Dengan melihat gambar di bawah, kita dapat melihat bagaimana gelombang *carrier* yang sudah termodulasi mengikuti *amplitude* sinyal informasinya.

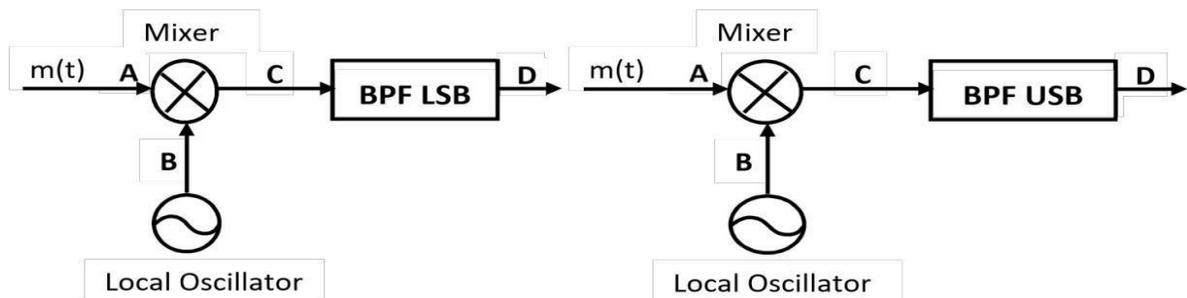


Gambar 1. 1 Modulated Carrier Wave

1.3.2 Jenis-Jenis Amplitude Modulation

1.3.2.1 SSB AM (Single Side Band Amplitude Modulation)

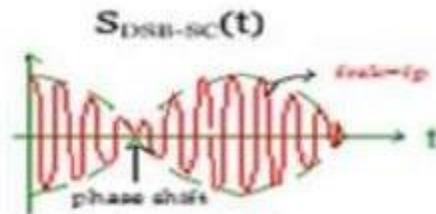
SSB AM adalah salah satu jenis amplitude modulation dimana spektrum frekuensi yang dipancarkan hanya salah satu dari spektrum frekuensi AM yaitu frekuensi LSB (*Lower Side Band*) atau frekuensi USB (*Upper Side Band*) saja. Sinyal AM SSB menekansalah satu side band dengan menggunakan filter, sehingga akan dihasilkan sinyal SSB-LSB dan sinyal SSB-USB.[1]



Gambar 1. 2 Blok Diagram SSB AM

1.3.2.2 DSB-SC AM (*Double Side Band-Supressed Carrier Amplitude Modulation*)

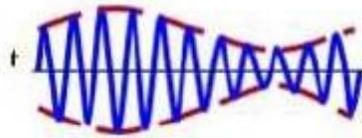
DSB-SC AM dibuat dengan mengatur agar amplitudo sinyal carrier berubah secara proporsional sesuai perubahan amplitudo pada sinyal pemodulasi (sinyal informasi). sehingga modulasi yang digunakan untuk menekan spektrum frekuensi carrier hingga mendekati nilai nol.



Gambar 1. 3 Sinyal termodulasi

1.3.2.3 DSB-FC AM (*Double Side Band Amplitude Modulation*)

DSB-FC AM merupakan modulasi yang dipancarkan adalah spektrum frekuensi AM yaitu frekuensi LSB dan frekuensi USB. Bandwith sinyalnya adalah sama dengan dua kali sinyal informasinya. Untuk Mengetahui proses modulasi AM DSB FC dapat dilihat gambar dibawah ini :



Gambar 1. 4 Sinyal Termodulasi

1.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Amplitude Modulation

Kelebihan

- Sederhana dan Murah
- Jangkauan Luas
- Kompatibilitas Universal

Kekurangan

- Efisiensi Daya yang Rendah
- Kualitas Audio Rendah
- Penggunaan Bandwidth yang Tidak Efisien

1.3.4 Indeks Modulasi

Derajat modulasi merupakan parameter penting dan juga sering disebut indeks modulasi AM, dinotasikan dengan m . Parameter ini merupakan perbandingan antara amplitudo puncak sinyal informasi (V_m) dengan amplitudo puncak sinyal pembawa (V_c). Besarnya indeks modulasi mempunyai rentang antara 0 dan 1. Indeks modulasi sebesar nol, berarti tidak ada pemodulasian, sedangkan indeks modulasi sebesar satu merupakan pemodulasian maksimal yang dimungkinkan. Besarnya indeks modulasi AM dinyatakan dengan persamaan :

$$m = \frac{V_m}{V_c} = \frac{(V_c + V_m) - (V_c - V_m)}{(V_c + V_m) + (V_c - V_m)} = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{max} + V_{min}}$$

Indeks modulasi juga dapat dinyatakan dalam persen dan dinotasikan dengan M :

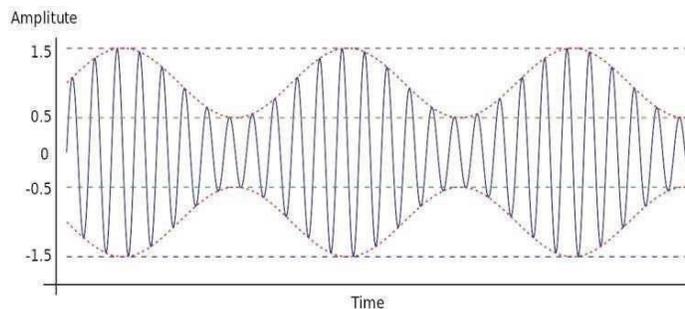
$$m\% = \frac{V_m}{V_c} = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{max} + V_{min}} \times 100\%$$

Berdasarkan nilai indeks modulasinya pada *amplitude modulation* dibagi menjadi 3 bentuk sinyal termodulasi :

1. *Under-Modulation* (<100%)

$$V_c > V_m$$

$$m < 1$$

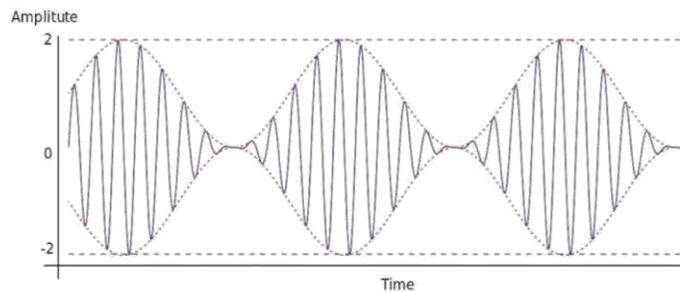


Gambar 1. 5 Under Modulation

2. *Full Modulation* (=100%)

$$V_c = V_m$$

$$m = 1$$

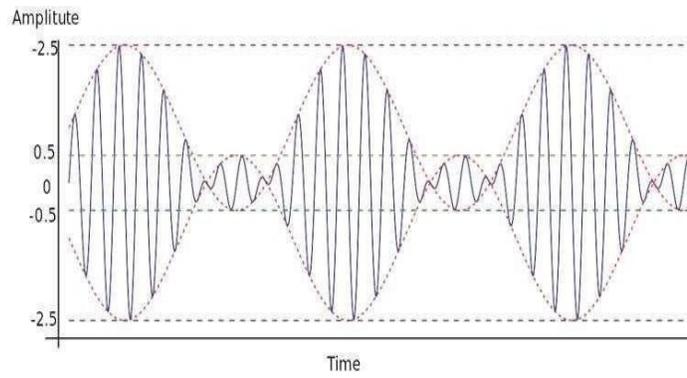


Gambar 1. 6 Full Modulation

3. *Over Modulation (>100%)*

$$V_c > V_m$$

$$m > 1$$



Gambar 1. 7 Over Modulation