

PRAKTIKUM DASAR TELEKOMUNIKASI
UNIT 1
MODULASI DAN DEMODULASI ANALOG
LABORATORIUM KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

LAPORAN PRAKTIKUM



TUBAGUS LINGGA QOLBUWASI
3332210019
DASTEL-15

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR GAMBAR	3
BAB I	4
PENDAHULUAN	4
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Percobaan	4
1.4. Tempat dan Waktu Praktikum.....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Modulasi	6
BAB III	8
METODOLOGI PERCOBAAN.....	8
3.1. Metodologi Percobaan.....	8
3.1.1 Diagram Alir Percobaan Modulasi Amplitudo	8
3.1.2. Diagram Alir Percobaan Modulasi Frekuensi.....	9
3.1.3. Diagram Alir Percobaan Modulasi Phase	10
3.2. Prosedur Percobaan	11
BAB IV	12
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1. Analisis Percobaan Modulasi dan Demodulasi Analog	12
BAB V.....	15
PENUTUP.....	15
5.1. Kesimpulan.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN A BELANGKO PERCOBAAN.....	17
LAMPIRAN B TUGAS PENDAHULUAN.....	21
LAMPIRAN C TUGAS MODUL	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram alir percobaan modulasi ampitudo	8
Gambar 3. 2 Diagram alir percobaan modulasi frekuensi.....	9
Gambar 3. 3 Diagram Alir Percobaan Modulasi Phase	10
Gambar 3. 4 Gambar hasil modulasi amplitude.....	12
Gambar 3. 5 Gambar hasil modulasi frekuensi.....	13
Gambar 3. 6 Gambar hasil modulasi phase.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Modulasi adalah suatu proses dimana parameter dari suatu gelombang divariasikan secara proposional terhadap gelombang lainnya. Parameter yang diubah tergantung pada besarnya modulasi yang diberikan. Proses modulasi membutuhkan dua buah sinyal pemodulasi yang berupa sinyal informasi dan sinyal pembawa (carrier) dimana sinyal informasi tersebut ditumpangkan oleh sinyal carrier dan pada praktikum kali ini akan dilakukan percobaan Modulasi dan Demodulasi analog dengan melakukan percobaan modulasi amplitudo, frekuensi dan fasa dengan menggunakan software MATLAB.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari percobaan praktikum unit 1 ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep dasar Modulasi dan Demodulasi.
2. Bagaimana proses Modulasi dan Demodulasi Amplitudo dengan menggunakan software MATLAB.
3. Bagaimana proses Modulasi dan Demodulasi Frekuensi dengan menggunakan software MATLAB.
4. Bagaimana proses Modulasi dan Demodulasi Fasa dengan menggunakan software MATLAB.

1.3. Tujuan Percobaan

Adapun tujuan dari percobaan praktikum unit 1 ini mengenai modulasi dan demodulasi analog adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar Modulasi dan Demodulasi.
2. Mahasiswa mampu mempelajari dan menjelaskan proses Modulasi dan Demodulasi Amplitudo dengan menggunakan software MATLAB.
3. Mahasiswa mampu mempelajari dan menjelaskan proses Modulasi dan Demodulasi Frekuensi dengan menggunakan software MATLAB.

4. Mahasiswa mampu mempelajari dan menjelaskan proses Modulasi dan Demodulasi Phasa dengan menggunakan software MATLAB.

1.4. Tempat dan Waktu Praktikum

Praktikum dilaksanakan bertempat di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Waktu pelaksanaan praktikum dilaksanakan pada 4 Oktober 2022. Jam 15:00-17:00.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan praktikum ini terdiri dari 5 bab. Isi setiap bab adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan percobaan, tempat dan waktu praktikum, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berikan dasar teori yang berkaitan dengan pembahasan modulasi dan demodulasi analog.

BAB III METODOLOGI PERCOBAAN

Bab ini berisikan metodologi percobaan praktikum yang digunakan untuk memperoleh data untuk pembahasan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dan analisis yang diperoleh dari percobaan yang dilaksanakan.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari percobaan yang dilaksanakan dan saran untuk percobaan atau kegiatan mendatang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Modulasi

Modulasi adalah suatu proses dimana parameter dari suatu gelombang divariasikan secara proposional terhadap gelombang lainnya. Parameter yang diubah tergantung pada besarnya modulasi yang diberikan. Proses modulasi membutuhkan dua buah sinyal pemodulasi yang berupa sinyal informasi dan sinyal pembawa (carrier) dimana sinyal informasi tersebut ditumpangkan oleh sinyal carrier

Maka secara garis besar dapat diasumsikan bahwa modulasi merupakan suatu proses dimana gelombang sinyal termodulasi ditransmisikan dari transmitter ke receiver. Pada sisi receiver sinyal modulasi yang diterima dikonversikan kembali ke bentuk asalnya, proses ini disebut dengan demodulasi. Rangkaian yang digunakan untuk proses modulasi disebut dengan modulator, sedangkan rangkaian yang digunakan untuk proses demodulasi disebut demodulator[1].

2.2. Modulasi Analog

Modulasi analog adalah proses pengiriman sinyal data yang masih berupa sinyal analog atau berbentuk sinusoidal[2]. Adapun yang termasuk kedalam modulasi analog adalah sebagai berikut:

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[3].

2. Frequency Modulation (FM)

Frequency Modulation (FM) adalah nilai frekuensi dari gelombang pembawa (carrier wave) diubah-ubah menurut besarnya amplitudo dari sinyal informasi. Karena noise pada umumnya terjadi dalam bentuk perubahan amplitudo, FM lebih tahan terhadap noise dibandingkan dengan AM[4].

3. Phase Modulation (PM)

Phase Modulation (PM) adalah proses modulasi yang mengubah fasa sinyal pembawa sesuai dengan sinyal pemodulasi atau sinyal pemodulasinya. Sehingga dalam modulasi PM amplitudo dan frekuensi yang dimiliki sinyal pembawa tetap, tetapi fasa sinyal pembawa berubah sesuai dengan informasi[5].

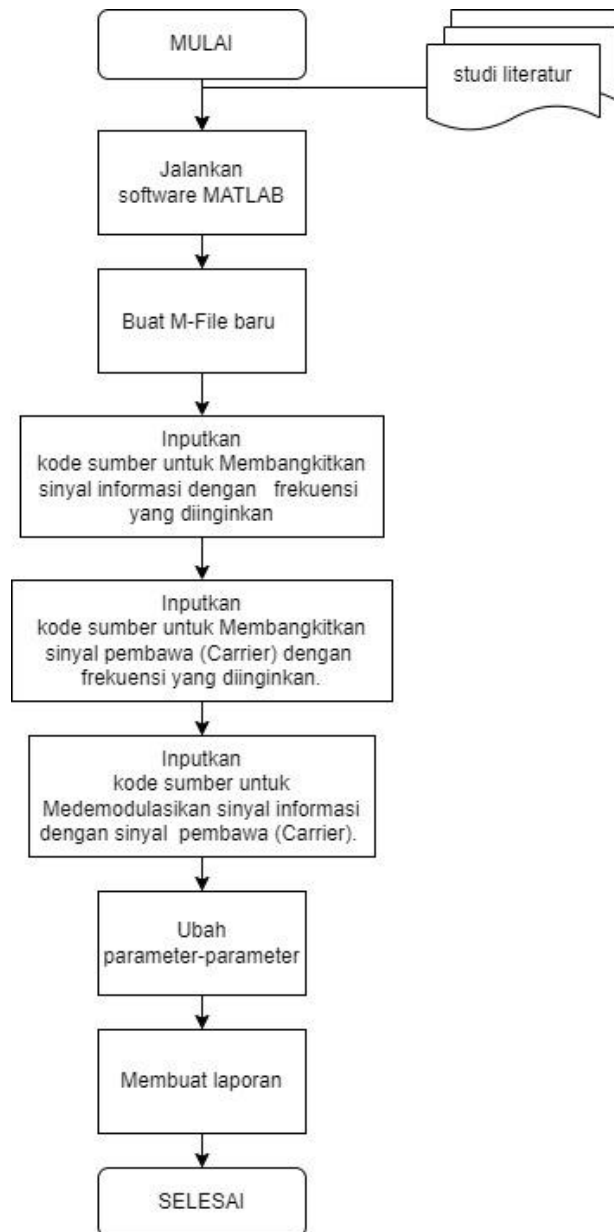
BAB III

METODOLOGI PERCOBAAN

3.1. Metodologi Percobaan

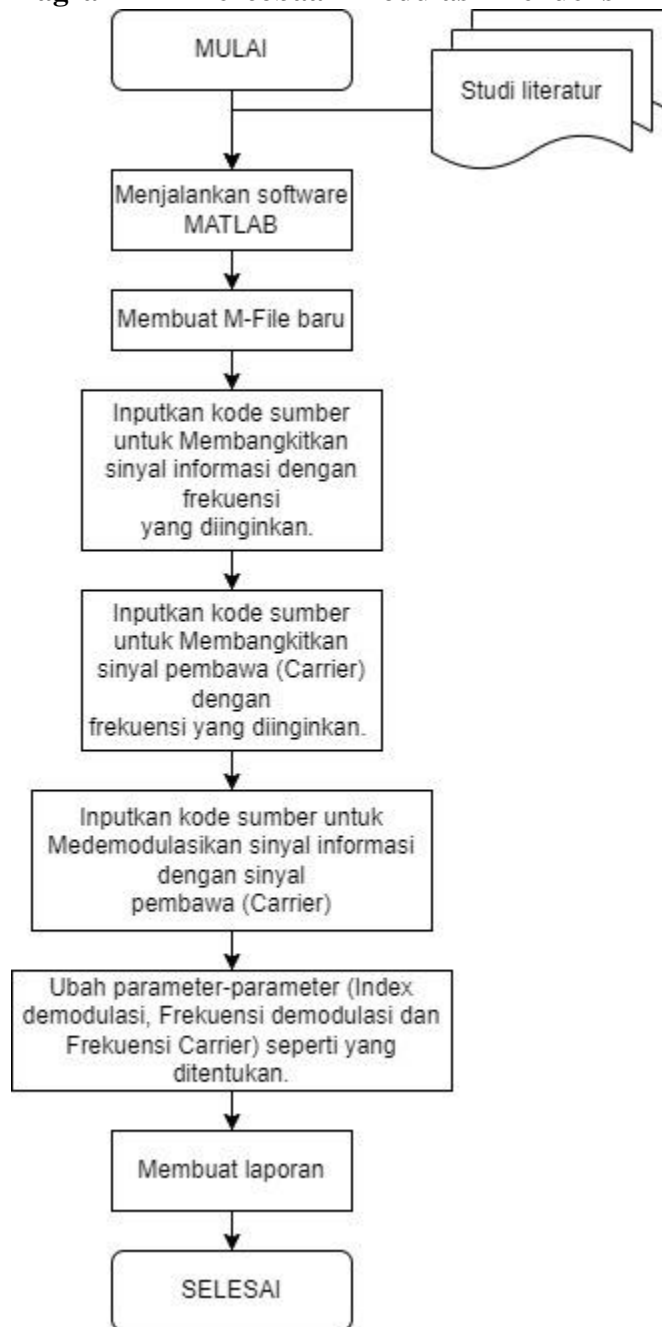
Pada percobaan ini memiliki metodologi percobaan sebagai berikut.

3.1.1 Diagram Alir Percobaan Modulasi Amplitudo



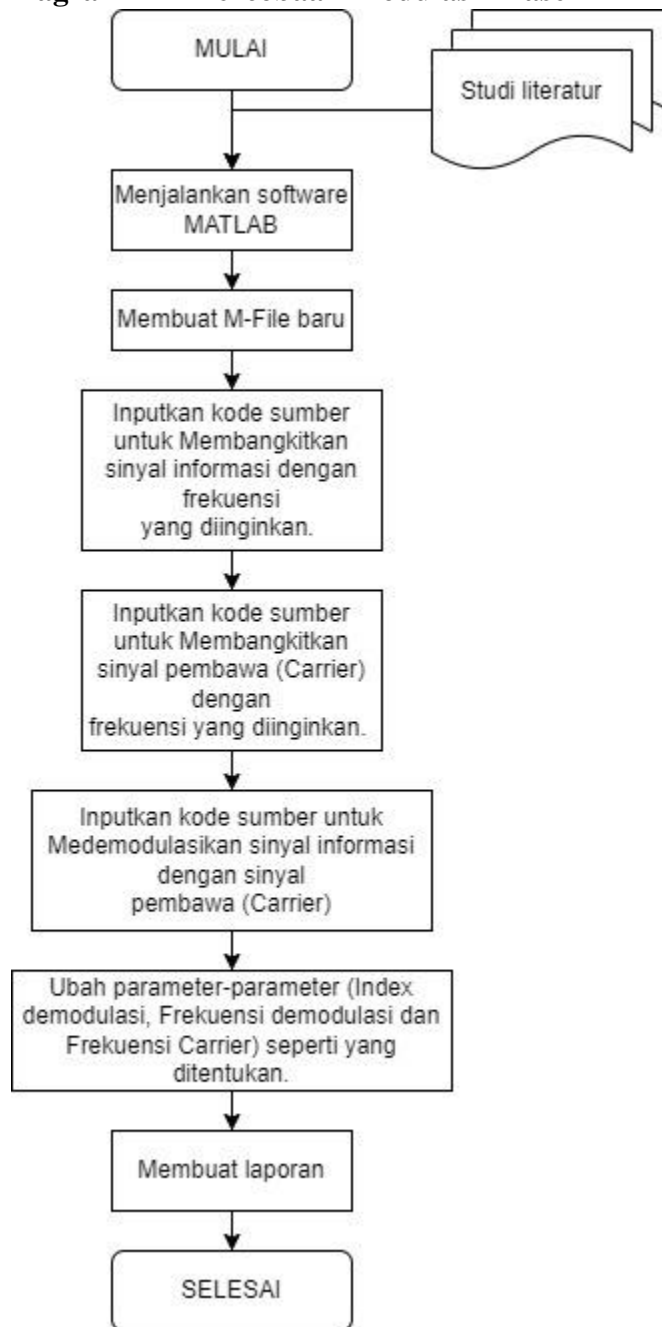
Gambar 3. 1 Diagram alir percobaan modulasi ampitudo

3.1.2. Diagram Alir Percobaan Modulasi Frekuensi



Gambar 3. 2 Diagram alir percobaan modulasi frekuensi

3.1.3. Diagram Alir Percobaan Modulasi Phase



Gambar 3. 3 Diagram Alir Percobaan Modulasi Phase

3.2. Prosedur Percobaan

Modulasi Amplitudo

1. Dijalankan software MATLAB
2. Dibuat M-File baru
3. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal informasi dengan frekuensi yang diinginkan.
4. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal pembawa (Carrier) dengan frekuensi yang diinginkan.
5. Diinputkan kode sumber untuk Medemodulasikan sinyal informasi dengan sinyal pembawa (Carrier).
6. Diubah parameter-parameter (Index demodulasi, Frekuensi demodulasi dan Frekuensi Carrier) seperti yang ditentukan.
7. Diamati dan analisa semua output dari sinyal yang dihasilkan kemudian gambarkan.

Modulasi Frekuensi

1. Dijalankan software MATLAB
2. Dibuat M-File baru
3. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal informasi dengan frekuensi yang diinginkan.
4. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal pembawa (Carrier) dengan frekuensi yang diinginkan.
5. Diinputkan kode sumber untuk Medemodulasikan sinyal informasi dengan sinyal pembawa (Carrier).
6. Diubah parameter-parameter (Index demodulasi, Frekuensi demodulasi dan Frekuensi Carrier) seperti yang ditentukan.
7. Diamati dan analisa semua output dari sinyal yang dihasilkan , kemudian gambarkan.

Modulasi Phase

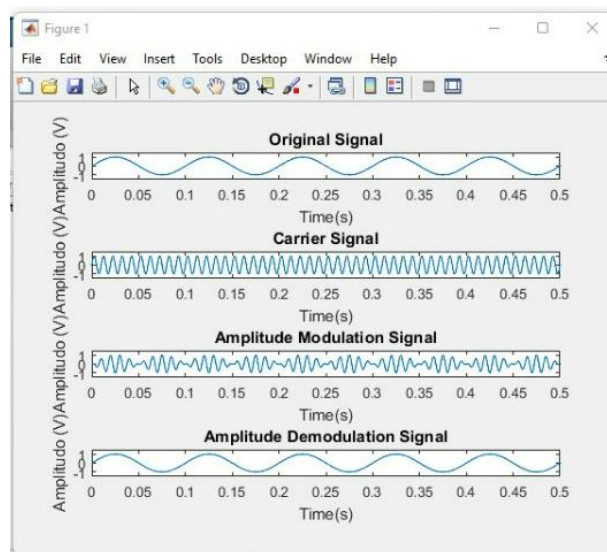
1. Dijalankan software MATLAB
2. Dibuat M-File baru
3. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal informasi dengan frekuensi yang diinginkan.
4. Diinputkan kode sumber untuk Membangkitkan sinyal pembawa (Carrier) dengan frekuensi yang diinginkan.
5. Diinputkan kode sumber untuk Medemodulasikan sinyal informasi dengan sinyal pembawa (Carrier).
6. Diubah parameter-parameter (Index demodulasi, Frekuensi demodulasi dan Frekuensi Carrier) seperti yang ditentukan.
7. Diamati dan analisa semua output dari sinyal yang dihasilkan , kemudian gambarkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Percobaan Modulasi dan Demodulasi Analog

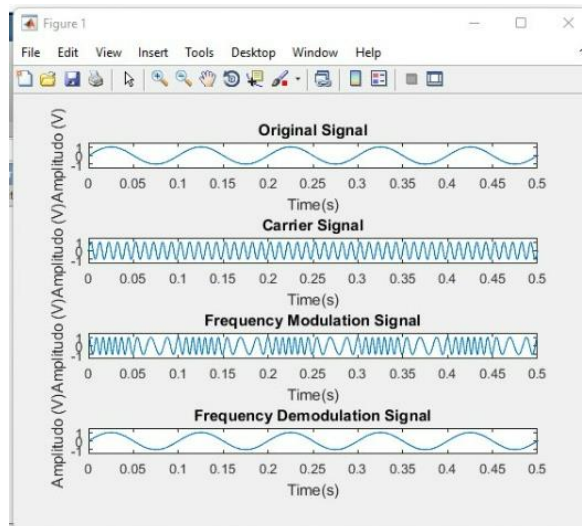
Pada percobaan yang pertama ini mengenai modulasi amplitude yang dimana pada percobaan pertama ini amplitude dari sinyal pembawa atau (Carrier) diubah-ubah secara proporsional terhadap amplitude pada saat sinyal termodulasi. Tanpa mengubah frekuensi nya atau frekuensinya tetap. Berikut hasil dari percobaan modulasi amplitude menggunakan software MATLAB.



Gambar 3. 4 Gambar hasil modulasi amplitude

Dapat dilihat perbandingan antara sinyal awal atau sinyal informasi dengan sinyal amplitude yang telah dimodulasi, Ketika bentuk gelombang dari sinyal informasi menuju puncak maka sinyal yang telah termodulasinya akan naik sedangkan ketika gelombang sinyal informasinya turun dari puncak maka sinyal yang telah termodulasi juga akan turun. Modulasi amplitudo sendiri memiliki kekurangan misalnya ketika di gunakan untuk siaran radio karena dapat dilihat pada gambar hasil percobaan yaitu pada hasil modulasi, ketika diberi sinyal tinggi amplitude akan bernilai satu dan sebaliknya ketika diberi nilai rendah maka akan bernilai nol, misalnya ketika di implementasikan ke suara maka suara itu nantinya akan hilang.

Selanjutnya pada percobaan kedua ini dapat mengenai modulasi frekuensi yang dimana modulasi frekuensi sendiri mengubah frekuensi gelombang pembawa dengan cara menyelipkan sinyal informasi pada gelombang pembawa itu sendiri. Dan berikut ini gambar hasil percobaan modulasi frekuensi menggunakan software MATLAB.

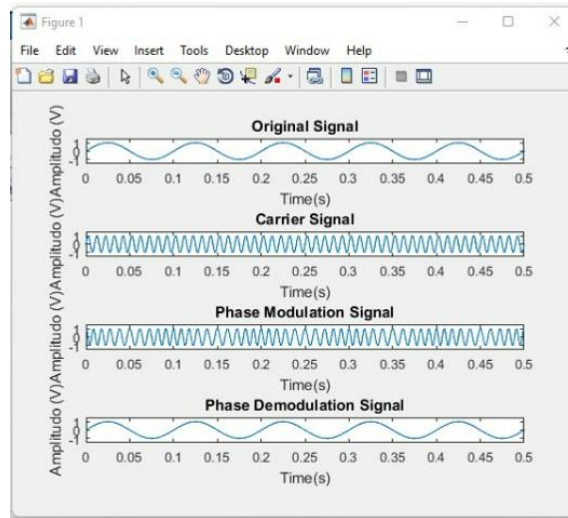


Gambar 3. 5 Gambar hasil modulasi frekuensi

Dapat dilihat perbandingan antara sinyal frekuensi awal dengan sinyal frekuensi yang telah termodulasi, pada saat sinyal frekuensi awal dari puncak positif ke puncak negatif maka gelombang frekuensi yang telah termodulasi akan merenggang dan sebaliknya pada saat sinyal frekuensi awal dari puncak negatif ke puncak positif maka gelombang frekuensi yang telah termodulasi akan merapat. Atau yang lebih sederhana dari hasil gelombang frekuensi yang telah termodulasi ketika diberi nilai frekuensi satu maka gelombang akan menjadi rapat sedangkan ketika rendah gelombang akan menjadi renggang. Modulasi frekuensi ini sering sekali digunakan pada saat proses penyiaran radio karena ketika sinyal diberikan low nantinya suara yang dihasilkan hanya memiliki sedikit noise atau tidak langsung menghilang jadi nantinya informasi yang diberikan di dalam radio dapat tersampaikan walaupun terdapat sedikit noise.

Selanjutnya pada percobaan terakhir yaitu percobaan ketiga mengenai modulasi phase dimana modulasi phase ini merupakan modulasi yang proses

modulasinya mengubah fasa sinyal pembawa sesuai dengan sinyal pemodulasinya, dan berikut ini gambar hasil percobaan modulasi phase.



Gambar 3. 6 Gambar hasil modulasi phase

Dapat dilihat pada hasil modulasi phase ketika gelombang pada titik 0 ke puncak positif maka sinyanya yang telah termodulasi menjadi lebih rapat dan pada saat gelombang pada puncak positif ke puncak negatif maka gelombang yang telah termodulasi menjadi renggang. Dan perubahan phase sendiri terjadi pada saat perenggangan tersebut, yang dimana perubahan phase nya sebesar 90° . dapat dilihat juga bahwa modulasi fase merupakan modulasi yang sangat baik dibandingkan modulasi sebelumnya untuk digunakan pada siaran radio karena dapat dilihat dari gelombangnya modulasi fase sendiri tidak memiliki noise dan gelombangnya juga stabil. Tetapi siaran radio sendiri menggunakan modulasi frekuensi hal tersebut dikarenakan modulasi fase sendiri memiliki rangkaian nya sangat rumit dan biayanya juga lebih mahal dibandingkan menggunakan modulasi frekuensi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari percobaan praktikum unit 1 ini mengenai modulasi dan demodulasi analog dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

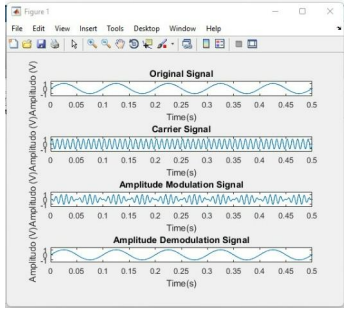
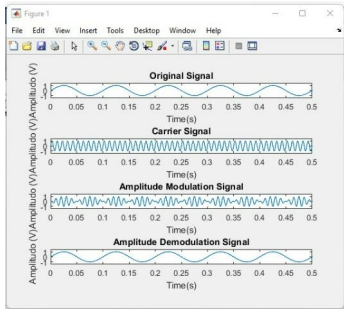
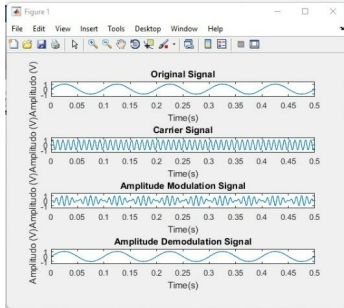
1. modulasi sendiri adalah suatu proses menumpangkan sinyal informasi pada suatu gelombang sinyal pembawa atau carrier. Sedangkan demodulasi adalah suatu proses pemisahan sinyal informasi dengan sinyal pembawa atau carrier yang nantinya akan menjadi sinyal aslinya.
2. Modulasi amplitude adalah suatu proses modulasi yang mengubah-ubah besar amplitude nya pada frekuensi tertinggi tanpa harus mengubah frekuensinya.
3. Modulasi frekuensi adalah proses modulasi dengan mengubah-ubah nilai frekuensi sinyal pembawanya tanpa harus mengubah amplitude nya.
4. Modulasi fase adalah suatu proses modulasi yang mengubah-ubah besar fase pembawanya sesuai sinyal dengan aslinya

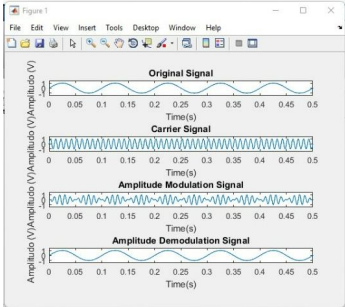
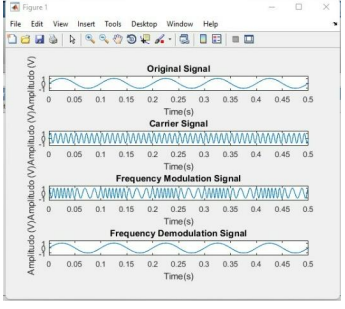
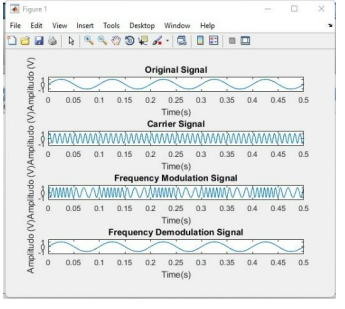
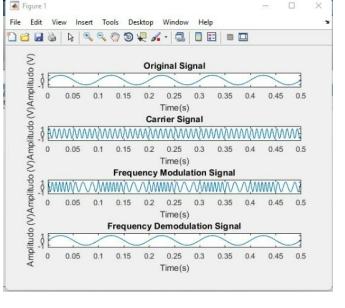
DAFTAR PUSTAKA

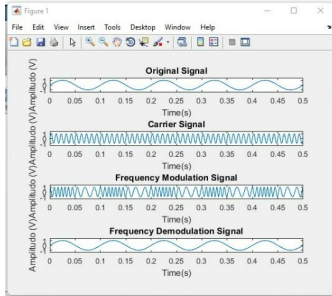
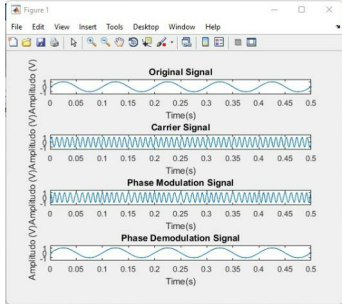
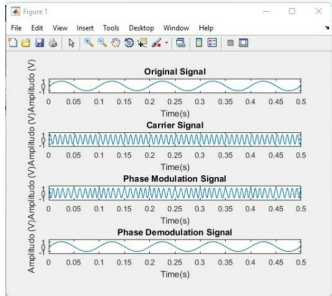
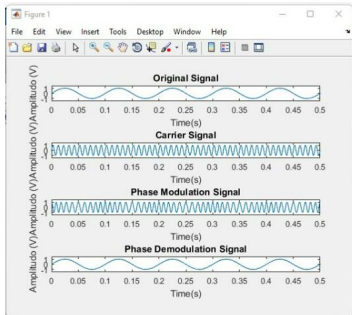
- [1] Daud, Muhammad. "Bahan Kuliah Sistem Telekomunikasi 2014/2015-07 Modulasi." (2015).
- [2] BASALAMAH, ABDULLAH, and SRIWIJANAKA YUDIHARTONO. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM MODULASI DASAR TELEKOMUNIKASI BERBASIS MULTIMEDIA DI PRODI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UMI." *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)* 4.1 (2019): 111-120.
- [3] Soeharto H, Hardiarto, Sudjadi Sudjadi, and Ajub Ajulian Zahra. TRANSMISI DATA DAN SUARA MELALUI SATU PEMBAWA MODULASI AMPLITUDO JALUR SISI GANDA PEMBAWA DITEKAN (AMDSBSC). Diss. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2011.
- [4] Simanjuntak, Raffael Giofelly. "Analisis Efek Jamming pada Radio Modulasi Frekuensi (FM)." (2018).
- [5] Anderson, John B., Tor Aulin, and Carl-Erik Sundberg. *Digital phase modulation*. Springer Science & Business Media, 2013.

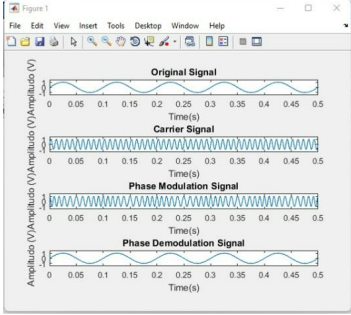
LAMPIRAN A BELANGKO PERCOBAAN

NAMA PRAKTIKAN : Tubagus Lingga Qolbuwasi
 NIM : 3332210019
 ASISTEN PRAKTIKUM : Tio Fahdi
 TANGGAL PRAKTIKUM : 4 Oktober 2022
 UNIT PRAKTIKUM : Modulasi dan Demodulasi Analog

NAMA PERCOBAAN	GAMBAR PERCOBAAN	Deskripsi
Modulasi Amplitudo	Original Signal: 	Sinyal informasi atau sinyal awal sebelum dimodulasi yang berbentuk sinussoidal
	Carrier Signal: 	Sinyal pembawa atau carrier yang berfungsi membawa sinyal informasi
	Amplitude Modulation Signal: 	Sinyal amplitudo yang telah dimodulasi yang dimana ketika bentuk gelombang dari sinyal informasi menuju puncak maka sinyal yang telah termodulasinya akan naik sedangkan ketika gelombang sinyal informasinya turun dari puncak maka sinyal yang telah termodulasi juga akan turun.

NAMA PERCOBAAN	GAMBAR PERCOBAAN	Deskripsi
Modulasi Amplitudo	Amplitude Demodulation Signal: 	Sama dengan sinyal informasi karnatelah dimodulasi
Modulasi Frekuensi	Original Signal: 	Sinyal informasi atau sinyal awal sebelum dimodulasi yang berbentuk sinussoidal
	Carrier Signal: 	Sinyal pembawa atau carrier yang berfungsi membawa sinyal informasi
	Frequency Modulation Signal: 	Sinyal frekuensi yang telah dimodulasi yang dimana pada saat sinyal frekuensi awal dari puncak positif ke puncak negatif maka gelombang frekuensi yang telah termodulasi akan merenggang dan sebalik nya pada saat sinyal frekuensi awal dari puncak negatif ke puncak positif maka gelombang frekuensi yang

		telah termodulasi akan merapat.
NAMA PERCOBAAN	GAMBAR PERCOBAAN	Deskripsi
Modulasi Frekuensi	Frequency Demodulation Signal: 	Sama dengan sinyal informasi karna telah dimodulasi
Modulasi Phase	Original Signal: 	Sinyal informasi atau sinyal awal sebelum dimodulasi yang berbentuk sinussoidal
	Carrier Signal: 	Sinyal pembawa atau carrier yang berfungsi membawa sinyal informasi
	Phase Modulation Signal: 	Phase sinyal yang telah dimodulasi yang dimana ketika gelombang pada titik 0 ke puncak positif maka sinyanya yang telah termodulasi menjadi lebih rapat dan pada saat gelombang pada puncak positif ke puncak negatif maka gelombang yang telah

		termodulasi menjadi renggang.
NAMA PERCOBAAN	GAMBAR PERCOBAAN	Deskripsi
Modulasi Phase	Phase Demodulation Signal: 	Sama dengan sinyal informasi karna telah dimodulasi

LAMPIRAN B TUGAS PENDAHULUAN

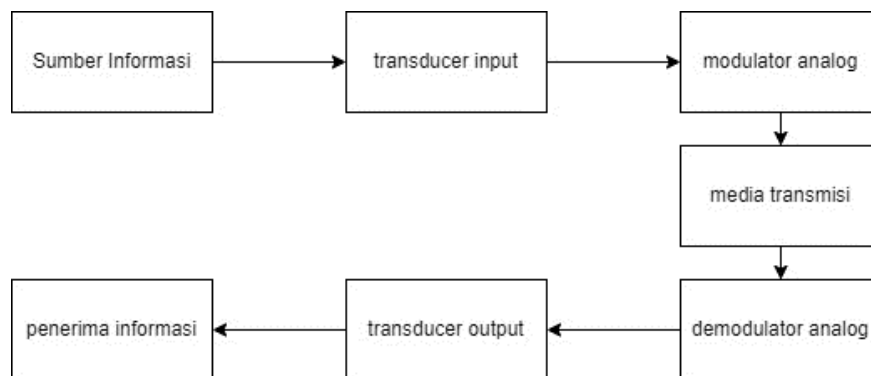
1. Jelaskan perbedaan mendasar antara modulasi analog dan modulasi digital

Jawaban.

Perbedaan mendasar antara modulasi analog dan digital adalah pada bentuk sinyal informasinya. Pada modulasi analog, sinyal informasinya berbentuk analog dan sinyal pembawanya juga analog. Sedangkan pada modulasi digital, sinyal informasinya berbentuk digital sedangkan sinyal pembawanya analog.

2. Gambarkan diagram blok dari sistem komunikasi analog

Jawaban.



3. Berdasarkan diagram block diatas jelaskan dibagisn mana proses modulasi dan demodulasi

Jawaban.

Modulasi dan demodulasi terjadi pada media transmisi.

4. sebutkan dan jelaskan ketiga jenis modulasi analog

Jawaban.

1. Modulasi amplitude adalah suatu proses modulasi yang mengubah-ubah besar amplitude nya pada frekuensi tertinggi tanpa harus mengubah frekuensinya.

2. Modulasi frekuensi adalah proses modulasi dengan mengubah-ubah nilai frekuensi sinyal pembawanya tanpa harus mengubah amplitudanya.
 3. Modulasi fase adalah suatu proses modulasi yang mengubah-ubah besar fase pembawanya sesuai sinyal dengan aslinya
5. sebutkan modulasi terbaik antara ketiga jenis modulasi tersebut dan berikan alasannya.

Jawaban.

modulasi fase merupakan modulasi yang sangat baik dibanding modulasi sebelumnya untuk di gunakan pada siaran radio karna modulasi fase sendiri tidak memiliki noise dan gelombangnya juga stabil.

LAMPIRAN C TUGAS MODUL

1. Jelaskan apa itu modulasi dan demodulasi

Jawaban.

modulasi sendiri adalah suatu proses menumpangkan sinyal informasi pada suatu gelombang sinyal pembawa atau carrier. Sedangkan demodulasi adalah suatu proses pemisahan sinyal informasi dengan sinyal pembawa atau carrier yang nantinya akan menjadi sinyal aslinya.

2. Jelaskan kenapa harus ada modulasi dan demodulasi ?

Jawaban.

Modulasi dan demodulasi sangat di perlukan karena modulasi diperlukan untuk mengubah suatu gelombang informasi menjadi bentuk sinyal yang dapat di transmisikan dan setelah itu di demodulasikan mengubah bentuk sinyal yang tadi menjadi sinyal aslinya yang akan di berikan kepada penerima.

3. Sebutkan perbedaan AM, FM dan PM (dengan table) ?

Jawaban.

AM : amplitudo gelombang pembawa bervariasi sesuai amplitudo atau tegangan input sinyal modulasi.

FM : Frekuensi gelombang pembawa bervariasi sesuai tegangan input sinyal modulasi.

PM : Fase gelombang pembawa bervariasi sesuai

4. Berikan satu contoh rangkaian modulasi analog dan jelaskan secara singkat terkait rangkaian tersebut?

Jawaban.

Dapat di lihat pada gambarn 3.3 bahwa ketika sinyal asli yang di bawa oleh sinyal carrier atau pembawa yang hasilnya seperti grafik yang ketiga dimana

gelombang yang di hasilkan sangat stabil tidak ada riak yang di berikan
dengan demikian modulus fase merupakan modulus terbaik