

BAB IV

PENGUJIAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan

Pengujian dilakukan dengan memberikan input sinyal audio dan sinyal pembawa dengan frekuensi yang telah ditetapkan sebelumnya. Sinyal audio frekuensinya 200 Hz dan sinyal pembawa frekuensinya 500 kHz. Pengamatan dibagi menjadi 3 berdasarkan indeks modulasinya yakni :

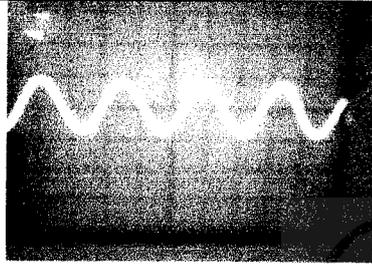
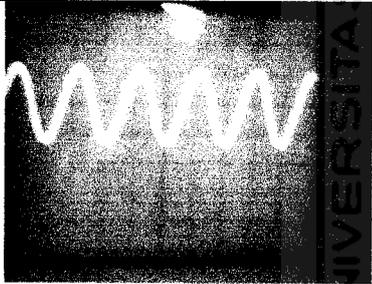
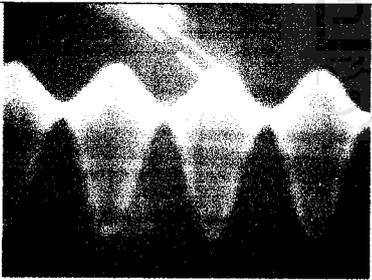
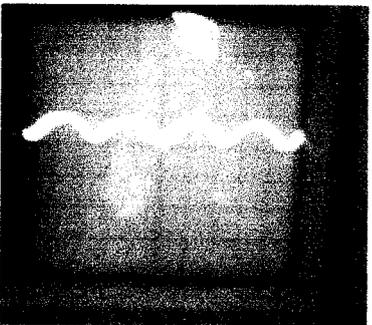
1. pengamatan pertama untuk indeks modulasi = 1
2. pengamatan kedua untuk indeks modulasi < 1
3. pengamatan ketiga untuk indeks modulasi > 1

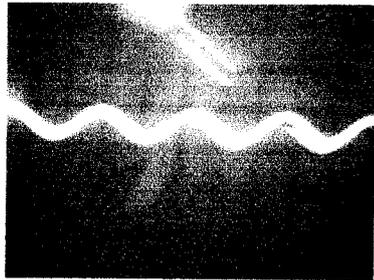
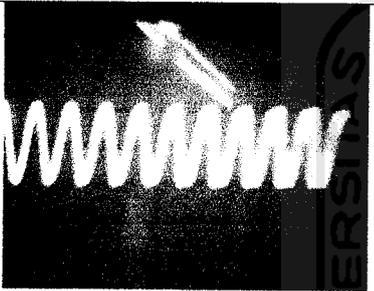
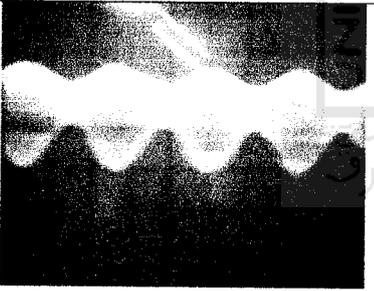
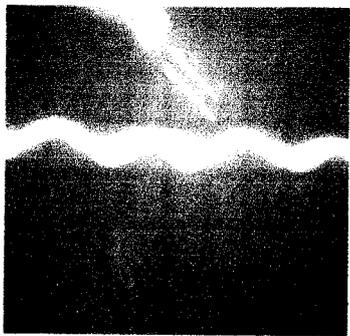
4.2. Data Pengukuran Rangkaian Demodulator AM

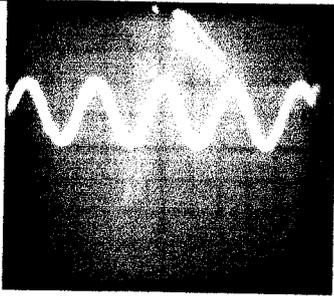
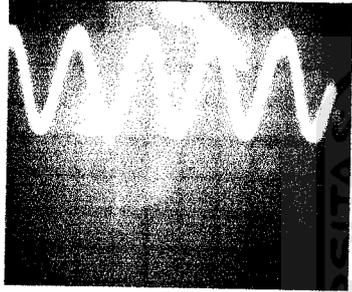
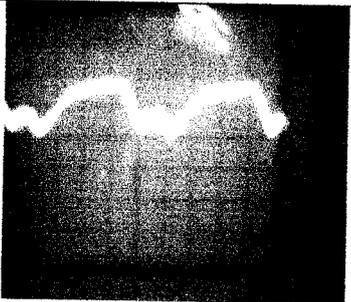
Dengan menggunakan data pengukuran maka untuk setiap sinyal seperti sinyal audio, sinyal pembawa, sinyal AM dan sinyal demodulasi AM dapat diketahui tegangan *peak to peak* dan frekuensinya mengacu pada persamaan 2.4 dan 2.5. Data pengukuran V_{pp} dan frekuensi yang terdapat pada Tabel 4.1 dapat menjadi acuan untuk memperoleh indeks modulasi yang dapat diamati pada Tabel pengamatan yakni Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Data pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data pengukuran.

Indeks Modulasi	Bentuk Sinyal	Inisial sinyal	V/div	T/div	Perioda	Amplitudo
M = 1		Audio 200 Hz	5 V	20 us	2,2	1,4
		Carrier 500 kHz	1 V	1 us	2	2,4
		AM > 1	0,1 V	2 ms	4,6	4
		Demodulator AM	0,1 V	2 ms	4	0,8

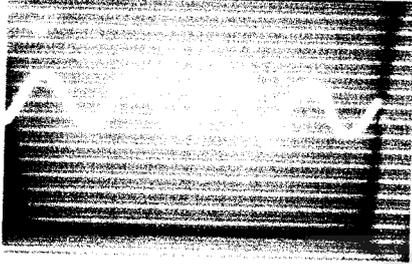
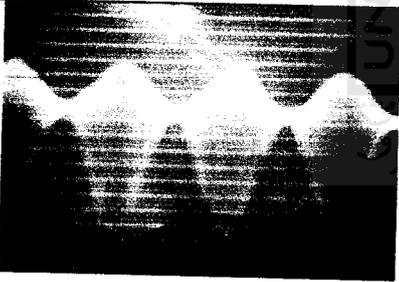
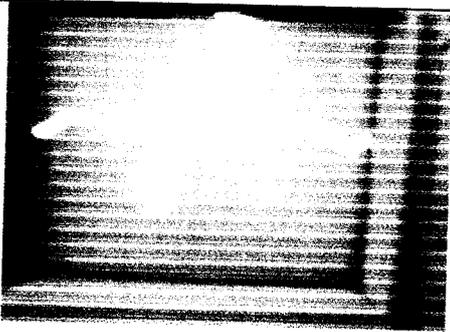
Indeks Modulasi	Bentuk Sinyal	Inisial sinyal	V/div	T/div	Perioda	Amplitudo
M < 1		Audio 200 Hz	5 V	2 ms	3,6	1
		Carrier 500 kHz	0,1 V	2 ms	1,6	2
		AM > 1	0,1 V	2 ms	4,6	3
		Demodulator AM		50 mV	2 ms	4,6

Indeks Modulasi	Bentuk Sinyal	Inisial sinyal	V/div	T/div	Perioda	Amplitudo
M > 1		Audio 200 Hz	5 V	2 ms	3	2
		Carrier 500 kHz	50 mV	1 us	3	2,8
		AM > 1	0,1 V	1 ms	9,4	4,2
		Demodulator AM	50 mV	1 ms	8,4	1,8

Data pengukuran V_{pp} dan frekuensi berdasarkan indeks modulasi dapat diamati pada Tabel pengamatan yakni Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

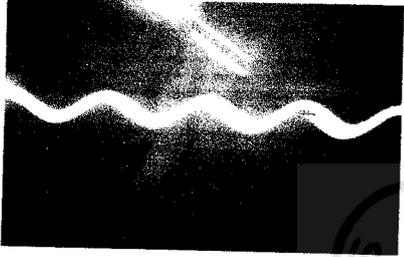
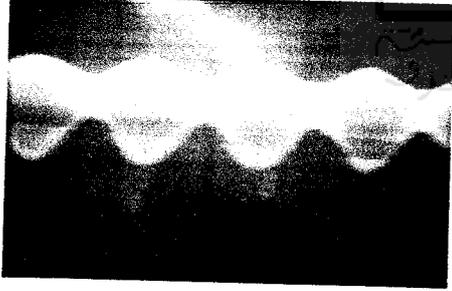
Data pengamatan untuk indeks modulasi $m = 1$ dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data pemngamatan saat $m=1$

No.	Bentuk Sinyal	Inisial Sinyal	Indeks Modulasi	Data Pengukuran	
				Vpp	Freq
1		Audio 200 Hz	1	7 Vpp	22,727 kHz
2		Carrier 500 kHz	1	2.4 Vpp	500 kHz
3		AM > 1	1	0.4 Vpp	108,69 kHz
4		Demodulator AM	1	0.08 Vpp	125 kHz

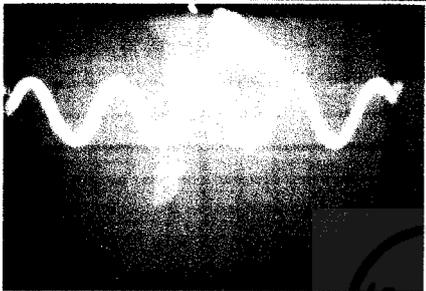
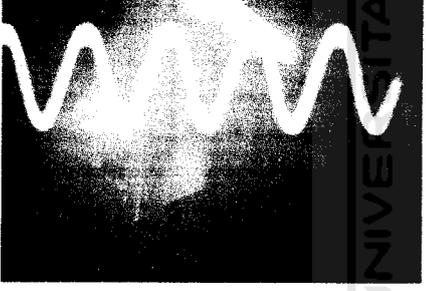
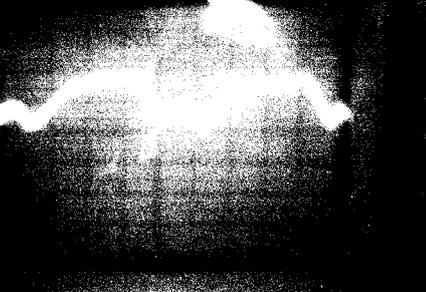
Data pengamatan untuk indeks modulasi $m < 1$ dapat dilihat pada Tabel 4.3.

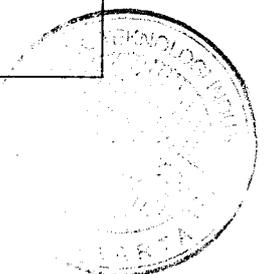
Tabel 4.3. Data pengamatan saat $m < 1$

No.	Bentuk Sinyal	Inisial Sinyal	Indeks Modulasi	Data Pengukuran	
				Vpp	Freq
1		Audio 200 Hz	< 1	5 Vpp	0,138 kHz
2		Carrier 500 kHz	< 1	0.2 Vpp	0.312 kHz
3		AM > 1	< 1	0.3 Vpp	0.108 kHz
4		Demodulator AM	< 1	0.05 Vpp	0.108 kHz

Data pengamatan untuk indeks modulasi $m > 1$ dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Data pengamatan saat $m > 1$

No.	Bentuk Sinyal	Inisial Sinyal	Indeks Modulasi	Data Pengukuran	
				Vpp	Freq
1		Audio 200 Hz	> 1	10 Vpp	0,25 kHz
2		Carrier 500 kHz	> 1	0.14 Vpp	333,33 kHz
3		AM > 1	> 1	0,42 Vpp	0.106 kHz
4		Demodulator AM	> 1	0.09 Vpp	0.119 kHz



4.3. Analisa Hasil Pengukuran Rangkaian Demodulator AM

Dari tabel hasil pengukuran untuk tiga macam indeks modulasi yakni saat modulainya sama dengan 1, Indeks modulainya lebih kecil dengan 1 dan indeks modulainya lebih besar dari 1. Terlihat bahwa pada saat indeks modulainya sama dengan 1, frekuensi audio mengalami penguatan dari frekuensi 200 Hz menjadi frekuensi 22,727 kHz data yang terukur. Sedang untuk frekuensi pembawanya tetap.

Pada saat indeks modulainya kurang dari 1 terjadi pada sinyal audio, frekuensinya mengalami penguatan dari frekuensi 200 Hz menjadi frekuensi 0,138 kHz data yang terukur. Sedangkan untuk frekuensi sinyal pembawanya mengalami pelemahan dari frekuensi 500 kHz menjadi frekuensi 0,312 kHz.

Pada saat indeks modulainya lebih dari 1 terjadi pada sinyal audio, frekuensinya mengalami penguatan dari frekuensi 200 Hz menjadi frekuensi 0,25 kHz data yang terukur. Sedangkan untuk frekuensi sinyal pembawanya mengalami pelemahan dari frekuensi 500 kHz menjadi frekuensi 333,33 kHz.

Berdasarkan data pengamatan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Jika dianalisa berdasarkan rumus indeks modulasi mengacu pada persamaan (2.4) maka didapat indeks modulasi sebagai berikut :

Untuk sinyal AM pada pengamatan $m=1$

$$\text{Diketahui : } V_{\text{maks}} = 4 \text{ v}$$

$$V_{\text{min}} = 0,4 \text{ v}$$

$$\text{Maka : } m = \frac{2 \cdot V_{\text{max}} - 2 \cdot V_{\text{min}}}{2 \cdot V_{\text{max}} + 2 \cdot V_{\text{min}}} \times 100\%$$

$$m = \frac{2.4 - 2.0,4}{2.4 + 2.0,4} \times 100\% = \frac{7,2}{8,8} \times 100\% = 81,8 \%$$

Untuk sinyal AM pada pengamatan $m < 1$

$$\text{Diketahui : } V_{\text{maks}} = 3 \text{ v}$$

$$V_{\text{min}} = 1 \text{ v}$$

$$\text{Maka : } m = \frac{2. V_{\text{max}} - 2. V_{\text{min}}}{2. V_{\text{max}} + 2. V_{\text{min}}} \times 100\%$$

$$m = \frac{2.3 - 2.1}{2.3 + 2.1} \times 100\% = \frac{4}{8} \times 100\% = 50 \%$$

Untuk sinyal AM pada pengamatan $m > 1$

$$\text{Diketahui : } V_{\text{maks}} = 4,2 \text{ v}$$

$$V_{\text{min}} = 0,2 \text{ v}$$

$$\text{Maka : } m = \frac{2. V_{\text{max}} - 2. V_{\text{min}}}{2. V_{\text{max}} + 2. V_{\text{min}}} \times 100\%$$

$$m = \frac{2.4,2 - 2.0,2}{2.4,2 + 2.0,2} \times 100\% = \frac{8}{8,8} \times 100\% = 90,9 \%$$

Transistor bekerja sebagai penguat akhir I_f amp bekerja dengan operasi kelas A. Biasanya terletak pada titik kerja aktif. Berdasarkan Gambar 3.2. dapat dihitung bias umpan balik kolektor mengacu persamaan 2.22 dan persamaan 2.23.

Diketahui :

$$V_{\text{cc}} = 15 \text{ volt}$$

$$V_{\text{BE}} = 0,7 \text{ volt}$$

$$R_{\text{c}} = 10 \text{ Kohm}$$

$$R_{\text{B}} = 270 \text{ Kohm}$$

$$R = 100 \text{ Kohm}$$

$$R_E = 100 \text{ Kohm}$$

Maka bias umpan balik kolektor adalah

$$I_c = \frac{V_{cc} - V_{BE}}{R_c + R_B / \beta_{dc}} = \frac{15 - 0,7}{10K + 270K / 200} = \frac{14,3}{10000 + 1350} = 1,25 \cdot 10^{-3}$$

$$I_c = 1,25 \text{ mA}$$

$$V_{CE} = V_{cc} - I_c \cdot R_c = 15 - 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot 10K = 14,99 \text{ volt}$$

Mengacu pada Gambar 3.2 tentang rangkaian demodulator AM maka dapat dijelaskan bahwa modulasi sinyal AM menggunakan frekuensi pembawa antara 500 sampai 1600 kHz. Dalam studio suatu suara sinyal memodulasi frekuensi pembawa untuk menghasilkan suatu sinyal AM. Sesudah antenna transmitter dari panjang yang sesuai dari yang terpancar sinyal AM keudara. Dalam jarak yang jauh, antenna penerima menangkap sinyal modulasi Rf, sesudah diperjelas, maka sinyal ini adalah yang dimodulasikan. Audio mengalami pembentukan kembali.

Detektor pembungkus merupakan salah satu tipe dari demodulasi. Secara ideal, puncak dari sinyal input dideteksi dan memperbaiki pembungkus teratas, karenanya rangkaian disebut sebagai suatu detector pembungkus. Pada setiap siklus pembawa, dioda menyala dengan cepat dan mengisi kapasitor pada puncak tegangan dari siklus partikulan pembawa. Diantara puncak-puncak kapasitor, turun menuju resistor. Dengan membuat waktu RC konstan lebih baik dari pada perioda pada pembawa, didapat hanya penurunan tipis diantara siklus. Dalam hal

ini kebanyakan sinyal pembawa berpindah. Output kemudian terlihat seperti pembungkus teratas dengan sebuah *repple* kecil.

