

4. HASIL PENGUJIAN.

Pada bab 4 ini akan dijelaskan metodologi pengujian terhadap sistem yang akan dirancang. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui respon dari alat yang telah dibuat dan membandingkannya dengan perencanaan sebelumnya. Semua pengukuran dalam bab 4 ini menggunakan multimeter *fluks* 12, *function generator* dan *oscilloscope kikusui*. Pengujian yang dilakukan meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. *Pre amplifier*.
2. *Tone control*.
3. Rangkaian *mixer*.

Hasil-hasil yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

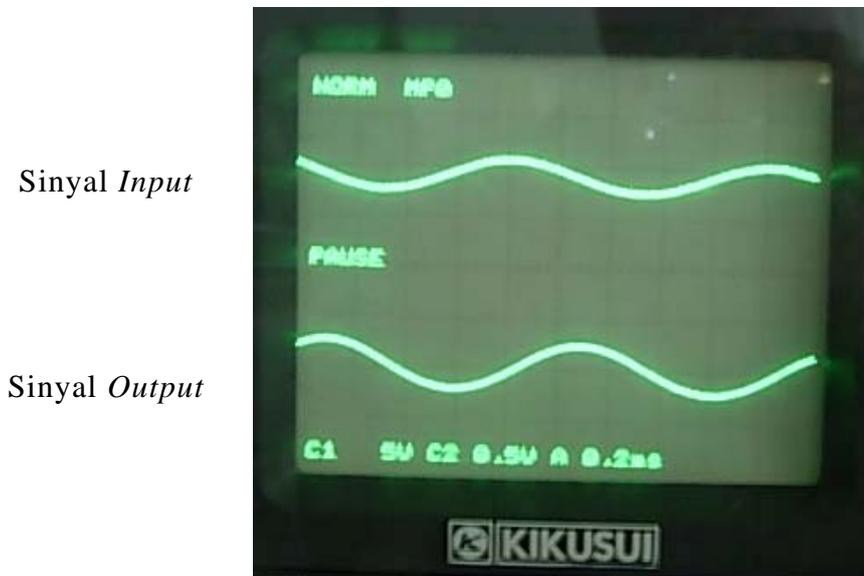
4.1. *Pre Amplifier*

Yang diuji pada bagian ini adalah respon *gain*(penguatan) dari *pre amplifier*. Tabel berikut menunjukkan hasil pengujiannya.

Tabel. 4.1. Tabel Hasil Pengujian dengan Frekuensi 1KHz dan *Gain*=1.

<i>Input</i> (V)	<i>Output</i> (V)	<i>Gain</i> (kali)	Keterangan
0.051	0.053	1.039	Baik
0.106	0.110	1.037	Baik
0.198	0.207	1.045	Baik
0.202	0.210	1.039	Baik
0.315	0.325	1.031	Baik
0.404	0.409	1.012	Baik
0.503	0.499	0.992	Baik
0.601	0.581	0.966	Baik
0.703	0.656	0.933	Baik
0.805	0.721	0.895	Baik
0.901	0.779	0.864	Baik

Berikut ini adalah tampilan untuk pengujian terhadap *pre-amp* dengan sinyal *input* 0.5V, 1KHz dan *gain*=1



Gambar 4.1. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Sinyal *Input* 0.5V, 1KHz dan *Gain*=1.

Pada perencanaan dibuat supaya *gain*-nya sama dengan 1, tetapi pada waktu pengujian didapatkan rata-rata *gain* sebesar 0.974. Perbedaan ini disebabkan karena pada perhitungan di bab 3 nilai komponen sering dan di pasaran banyak komponen yang tidak sesuai nilainya dengan yang tertera.

Tabel. 4.2. Tabel Hasil Pengujian dengan Frekuensi 1KHz dan *Gain*=25.

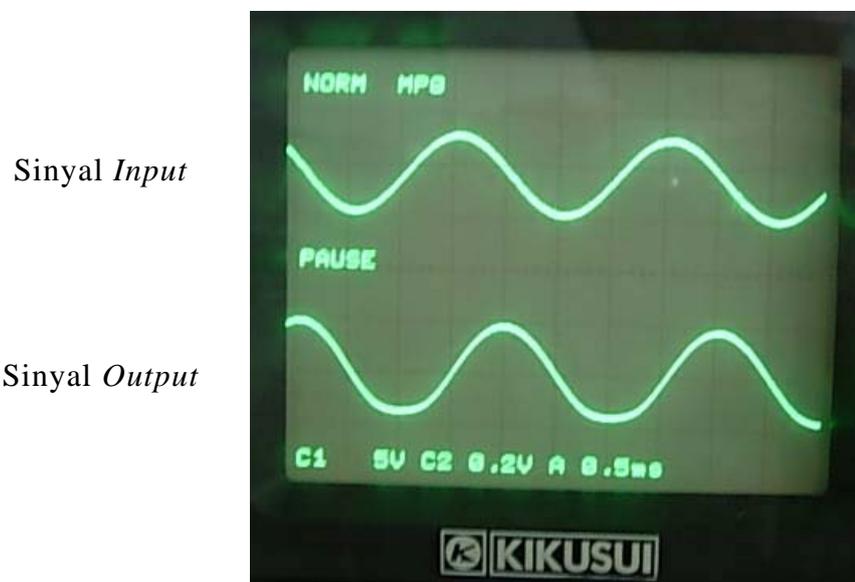
<i>Input</i> (V)	<i>Output</i> (V)	<i>Gain</i> (kali)	Keterangan
0.016	0.523	32.68	Baik
0.027	0.0905	33.35	Baik
0.035	1.115	31.85	Baik
0.041	1.359	33.14	Baik
0.052	1.860	35.76	Baik
0.059	2.023	34.28	Baik
0.078	2.510	32.17	Baik
0.110	3.30	30.00	Baik

Tabel 4.2. (sambungan)

0.201	3.80	18.90	Clipping
0.301	4.40	14.61	Clipping
0.404	4.81	11.90	Clipping
0.502	5.16	10.27	Clipping
0.609	5.45	8.949	Clipping
0.711	5.61	7.890	Clipping
0.809	5.70	7.045	Clipping
0.987	5.82	5.896	Clipping

Pada perencanaan di bab 3, dibuat supaya *gain*-nya sama dengan 25, tetapi pada waktu pengujian didapatkan rata-rata *gain* sebesar 29.15 pada *input* antara 0.016V sampai 0.110V.

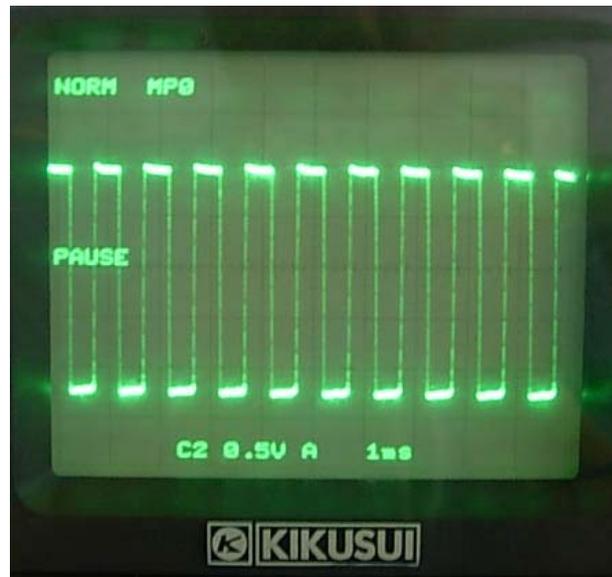
Sedangkan pengujian menggunakan *oscilloscope* untuk sinyal *input* antara 0.016V sampai 0.110V, 1KHz serta *gain* dibuat sama dengan 25, menghasilkan tampilan sebagai berikut:



Gambar 4.2. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Sinyal *Input* 0.201V, 1KHz dan *Gain*=25.

Pada *input* 0.201V sampai 0.987V didapatkan rata-rata *gain* sebesar 10.68625. Perbedaan ini disebabkan karena transistor sudah memasuki

daerah *saturasi*. Ini berarti dengan $gain=25$, maka *input* sinyal tidak bisa lebih dari 110mV karena transistor sudah memasuki daerah *saturasi*, sehingga sinyal yang dihasilkan cacat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.3. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Sinyal *Input* lebih dari 110mV, 1KHz dan $Gain=25$.

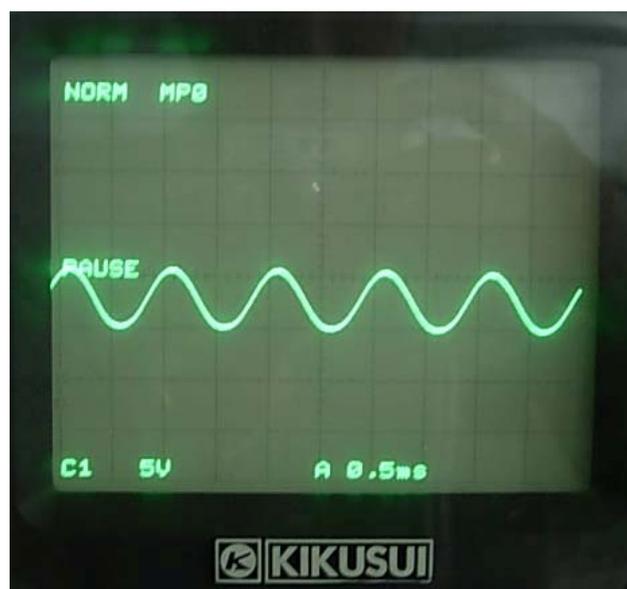
Tabel 4.3. Tabel Hasil Pengujian dengan Frekuensi 1KHz dan $Gain=400$.

<i>Input</i> (V)	<i>Output</i> (V)	<i>gain</i> (kali)	Keterangan
0.003	0.579	193.0	Baik
0.009	4.56	506.6	Baik
0.014	6.37	455.0	Baik
0.017	8.57	504.1	Baik
0.021	8.31	395.7	Baik
0.027	10.05	372.2	Baik
0.031	9.89	319.0	Baik
0.033	10.04	304.2	Baik
0.040	10.54	263.5	Baik
0.051	11.28	221.1	Baik
0.107	11.88	111.0	Clipping

Tabel 4.3. (sambungan)

0.206	11.77	57.13	Clipping
0.298	11.64	39.06	Clipping
0.402	11.58	28.80	Clipping
0.504	11.58	22.97	Clipping
0.597	11.62	19.46	Clipping
0.702	11.68	16.63	Clipping
0.820	11.75	14.32	Clipping
0.901	11.79	13.08	Clipping

Pada perencanaan dibuat supaya *gain*-nya sama dengan 400. tetapi pada waktu pengujian didapatkan rata-rata *gain* sebesar 414.6 pada *input* antara 0.003V sampai 0.017V.



Gambar 4.4. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Sinyal *Input* 0.003V, 1KHz dan *Gain*=400.

Pada *input* 0.021V sampai 0.901V didapatkan rata-rata *gain* sebesar 143.6239. Perbedaan ini terjadi karena transistor sudah memasuki daerah *saturasi*. Oleh karena itu *output* yang dihasilkan untuk sinyal *input* yang besarnya di atas 0.021V akan cacat. Cacat yang terjadi disebabkan karena

transistor sudah memasuki daerah *saturasi*. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Sinyal *Input* yang Besarnya di atas 0.021V, 1KHz dan *Gain*=400.

4.2. *Tone Control*

Tujuan pengujian *tone control* ini adalah untuk mengetahui respon frekuensi dari *tone control*. Pengujian berikut bertujuan untuk melihat respon frekuensi dari *tone control*, yaitu dengan memberikan masukan dengan frekuensi yang diubah-ubah mulai dari 10Hz sampai 100KHz.

Tabel-tabel berikut adalah hasil dari pengukuran.

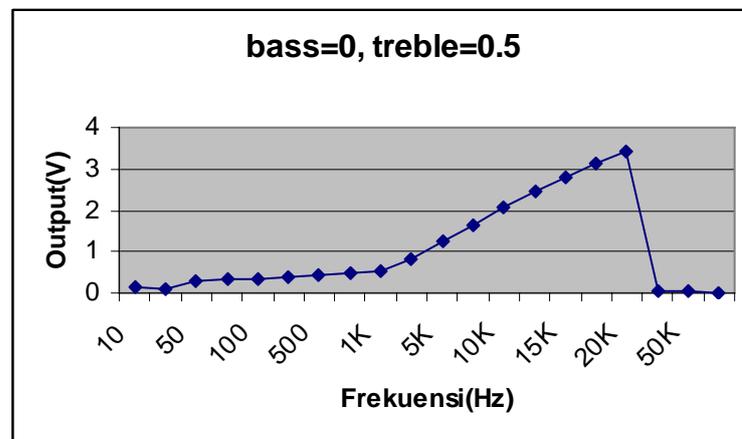
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=0, *Treble*=0.

B = 0	T = 0	Keterangan
Frekuensi(Hz)	<i>Output</i> (V)	Baik
10	0.126	Baik
20	0.208	Baik
50	0.330	Baik
75	0.353	Baik
100	0.363	Baik
250	0.366	Baik
500	0.362	Baik
750	0.357	Baik
1000	0.353	Baik

Table 4.5. (sambungan)

100	0.35	Baik
250	0.38	Baik
500	0.41	Baik
750	0.46	Baik
1000	0.51	Baik
2500	0.82	Baik
5000	1.25	Baik
7500	1.65	Baik
10000	2.09	Baik
12500	2.44	Baik
15000	2.81	Baik
17500	3.13	Baik
20000	3.43	Baik
30000	0.044	Baik
50000	0.032	Baik
100000	0.020	Baik

Keterangan : *bass*=0 dan *treble*=0.5. maksudnya adalah *bass* pada posisi minimum dan *treble* pada posisi *flat*.



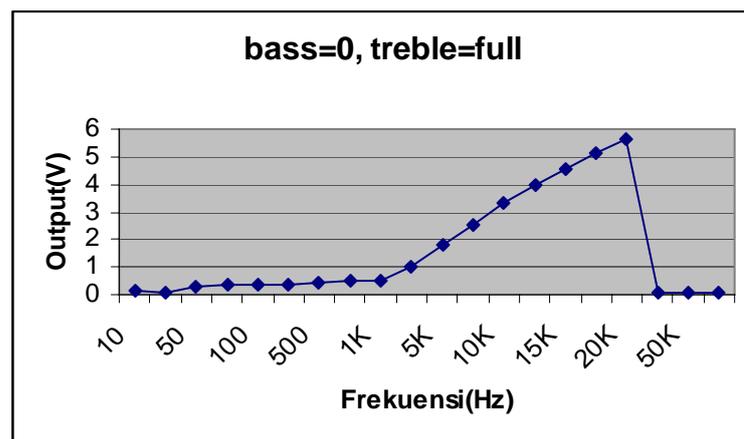
Gambar 4.7. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* pada Posisi Minimum dan *Treble* pada Posisi *Flat*.

Dari hasil pengukuran di atas, dapat dilihat tidak terjadi penguatan pada frekuensi rendah. Pada frekuensi 20Hz-20KHz filter ini berkerja dengan baik.

Tabel 4.6. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=0, *Treble*=Full.

B = 0	T = F	Keterangan
Frekuensi(Hz)	Output(V)	Baik
10	0.126	Baik
20	0.10	Baik
50	0.30	Baik
75	0.33	Baik
100	0.35	Baik
250	0.38	Baik
500	0.42	Baik
750	0.48	Baik
1000	0.54	Baik
2500	1.00	Baik
5000	1.79	Baik
7500	2.54	Baik
10000	3.31	Baik
12500	3.94	Baik
15000	4.57	Baik
17500	5.13	Baik
20000	5.65	Baik
30000	0.075	Baik
50000	0.056	Baik
100000	0.039	Baik

Keterangan : *bass*=0 dan *treble*=full. maksudnya adalah *bass* pada posisi minimum dan *treble* pada posisi maksimum.



Gambar 4.8. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* pada Posisi Minimum dan *Treble* pada Posisi Maksimum.

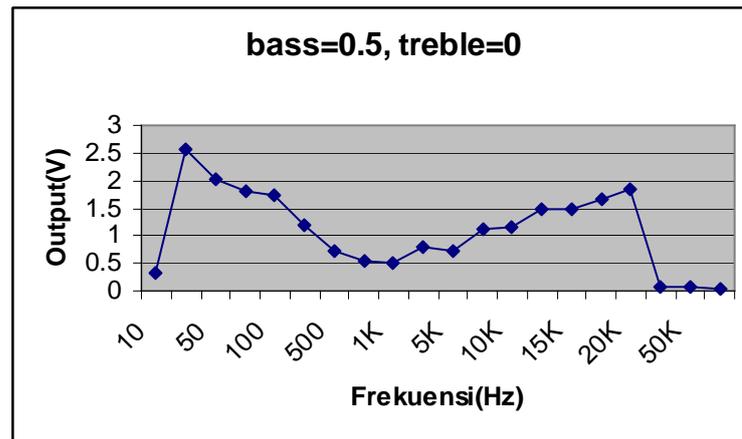
Dari hasil pengukuran di atas dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi tinggi dan tidak terjadi penguatan pada frekuensi rendah. Rangkaian ini bekerja dengan baik pada frekuensi 20Hz-20KHz.

Tabel 4.7. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=0.5, *Treble*=0.

B = 0.5	T = 0	Keterangan
Frekuensi(Hz)	<i>Output</i> (V)	Baik
10	0.322	Baik
20	2.55	Baik
50	2.02	Baik
75	1.82	Baik
100	1.74	Baik
250	1.20	Baik
500	0.72	Baik
750	0.55	Baik
1000	0.52	Baik
2500	0.79	Baik
5000	0.72	Baik
7500	1.11	Baik
10000	1.17	Baik
12500	1.47	Baik
15000	1.48	Baik
17500	1.67	Baik
20000	1.85	Baik
30000	0.076	Baik
50000	0.056	Baik
100000	0.039	Baik

Keterangan : *bass*=0.5 dan *treble*=0. maksudnya adalah *bass* pada posisi *flat* dan *treble* pada posisi minimum.

Dari hasil pengukuran di atas dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi tinggi dan rendah. Seharusnya pada frekuensi tinggi tidak terjadi penguatan, tetapi dari hasil pengukuran terdapat penguatan pada frekuensi tinggi. Hasil *output* pada frekuensi di atas 5KHz tidak *linier*.

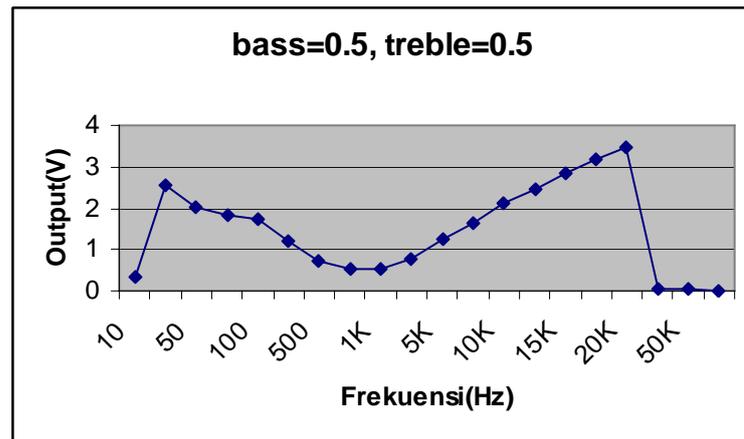


Gambar 4.9. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* pada Posisi *Flat* dan *Treble* pada Posisi Minimum.

Tabel 4.8. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=0,5, *Treble*=0,5.

B = 0.5	T = 0.5	Keterangan
Frekuensi(Hz)	Output(V)	Baik
10	0.322	Baik
20	2.56	Baik
50	2.03	Baik
75	1.84	Baik
100	1.74	Baik
250	1.20	Baik
500	0.72	Baik
750	0.55	Baik
1000	0.52	Baik
2500	0.78	Baik
5000	1.24	Baik
7500	1.66	Baik
10000	2.10	Baik
12500	2.47	Baik
15000	2.84	Baik
17500	3.16	Baik
20000	3.47	Baik
30000	0.044	Baik
50000	0.032	Baik
100000	0.020	Baik

Keterangan : *bass*=0.5 dan *treble*=0.5. maksudnya adalah *bass* dan *treble* pada posisi *flat*.



Gambar 4.10. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* dan *Treble* pada Posisi *Flat*.

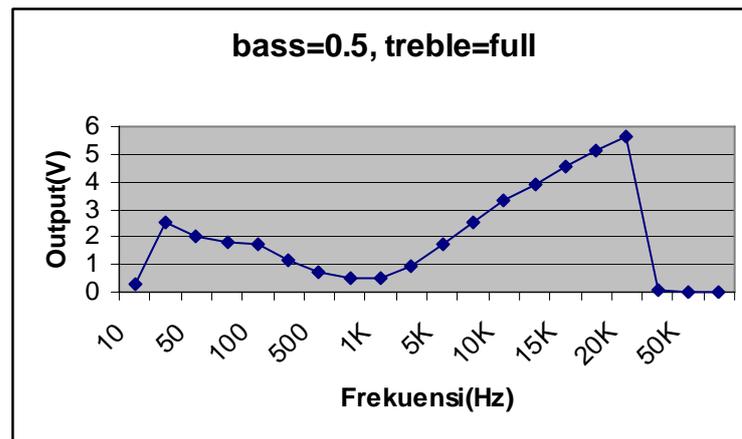
Dari hasil pengukuran di atas dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Penguatan frekuensi tinggi lebih besar dibandingkan dengan penguatan pada frekuensi rendah.

Tabel 4.9. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=0,5, *Treble*=Full.

B = 0.5	T = F	Keterangan
Frekuensi(Hz)	Output(V)	Baik
10	0.322	Baik
20	2.55	Baik
50	2.02	Baik
75	1.84	Baik
100	1.74	Baik
250	1.19	Baik
500	0.7	Baik
750	0.53	Baik
1000	0.5	Baik
2500	0.92	Baik
5000	1.75	Baik
7500	2.51	Baik
10000	3.29	Baik
12500	3.92	Baik
15000	4.56	Baik
17500	5.12	Baik
20000	5.66	Baik
30000	0.044	Baik
50000	0.032	Baik
100000	0.020	Baik

Keterangan : *bass*=0 dan *treble*=full. maksudnya adalah *bass* pada posisi *flat* dan *treble* pada posisi maksimum.

Dari hasil pengukuran di atas, dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi tinggi. *Output* yang dihasilkan cukup baik pada frekuensi 20Hz-20KHz (gambar 4.11.).



Gambar 4.11. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* pada Posisi *Flat* dan *Treble* pada Posisi Maksimum.

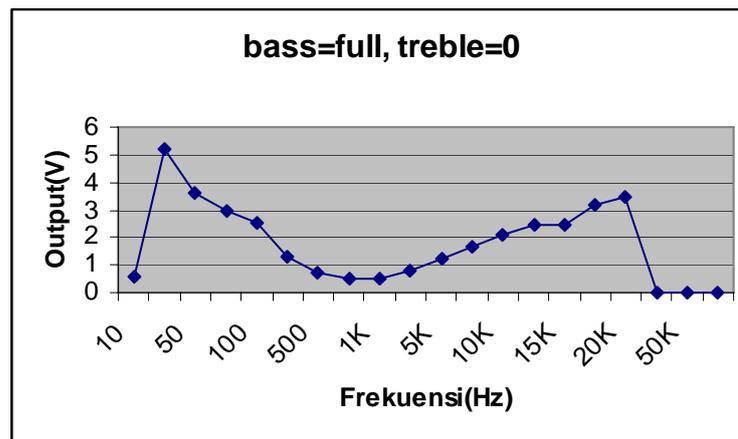
Tabel 4.10. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=Full, *Treble*=0.

B = F	T = 0	Keterangan
Frekuensi(Hz)	<i>Output</i> (V)	Baik
10	0.558	Baik
20	5.21	Baik
50	3.61	Baik
75	2.96	Baik
100	2.56	Baik
250	1.32	Baik
500	0.69	Baik
750	0.50	Baik
1000	0.48	Baik
2500	0.77	Baik
5000	1.24	Baik
7500	1.66	Baik
10000	2.11	Baik
12500	2.49	Baik
15000	2.48	Baik
17500	3.16	Baik
20000	3.48	Baik

Tabel 4.10. (sambungan)

30000	0.004	Baik
50000	0.002	Baik
100000	0.002	Baik

Keterangan : *bass*=full dan *treble*=0.5. maksudnya adalah *bass* pada posisi maksimum dan *treble* pada posisi *flat*.



Gambar 4.12. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* pada Posisi Maksimum dan *Treble* pada Posisi *Flat*.

Dari hasil pengukuran di atas, dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi rendah dan juga terjadi penguatan pada frekuensi tinggi. Penguatan pada frekuensi tinggi terjadi tidak sebesar pada waktu *treble* maksimum. Seharusnya *output* yang ideal adalah tidak terjadi penguatan pada frekuensi tinggi.

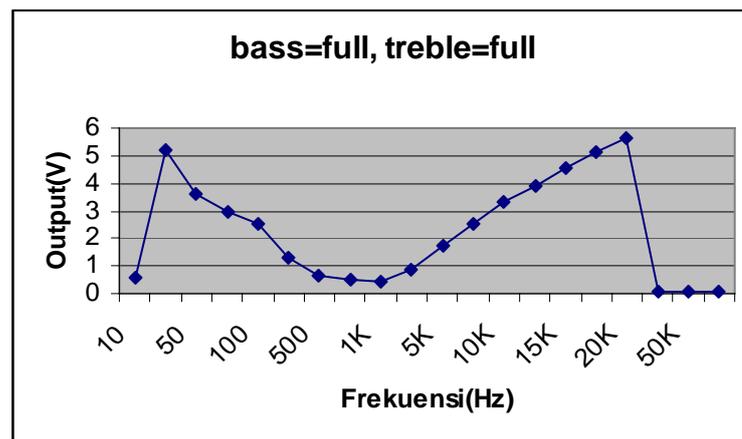
Tabel 4.11. Hasil Pengukuran dengan *Bass*=Full, *Treble*=Full.

B = F Frekuensi(Hz)	T = F <i>Output</i> (V)	Keterangan
10	0.555	Baik
20	5.20	Baik
50	3.59	Baik
75	2.95	Baik
100	2.56	Baik
250	1.32	Baik
500	0.66	Baik
750	0.47	Baik

Tabel 4.11. (sambungan)

1000	0.45	Baik
2500	0.90	Baik
5000	1.74	Baik
7500	2.50	Baik
10000	3.29	Baik
12500	3.93	Baik
15000	4.55	Baik
17500	5.12	Baik
20000	5.66	Baik
30000	0.076	Baik
50000	0.057	Baik
100000	0.040	Baik

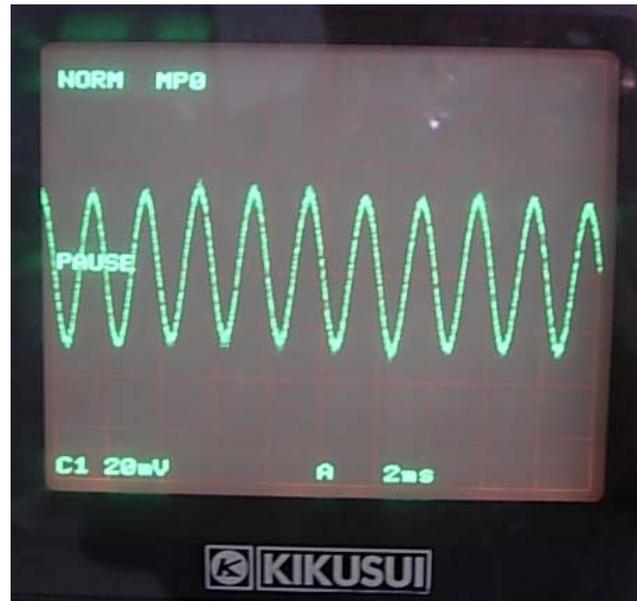
Keterangan : *bass*=full dan *treble*=full. maksudnya adalah *bass* dan *treble* pada posisi maksimum.



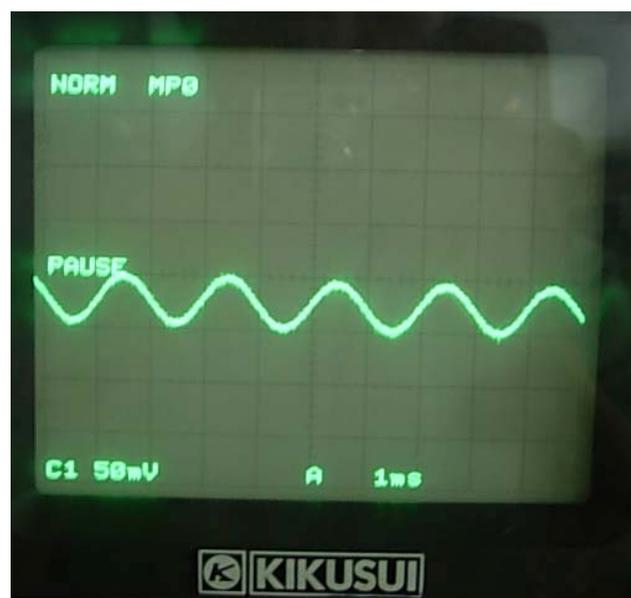
Gambar 4.13. Kurva dari Hasil Pengukuran pada Saat *Bass* dan *Treble* pada Posisi Maksimum.

Dari hasil pengukuran di atas dapat dilihat terjadi penguatan pada frekuensi tinggi dan terjadi juga penguatan pada frekuensi rendah. *Output* pada frekuensi antara 20Hz-20KHz cukup baik dan sesuai dengan perencanaan.

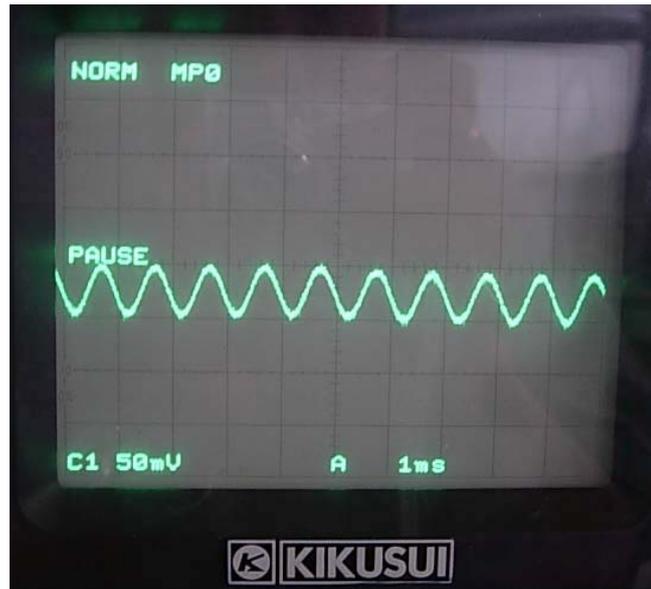
Gambar-gambar di bawah ini adalah tampilan pengujian-pengujian dari beberapa rangkaian yang FET dengan menggunakan *oscilloscope*.



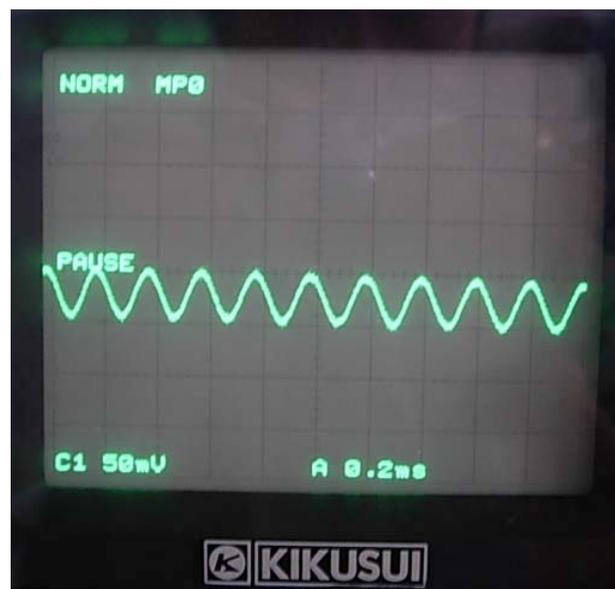
Gambar 4.14. Gambar Input pada Oscilloscope untuk Masing-Masing Pengujian Rangkaian JFET



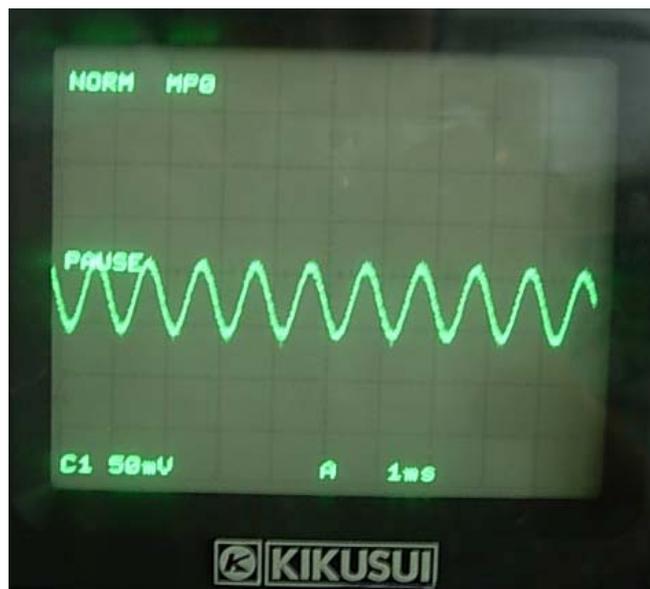
Gambar 4.15. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 500Hz, 0.5V dan $Gain=1$



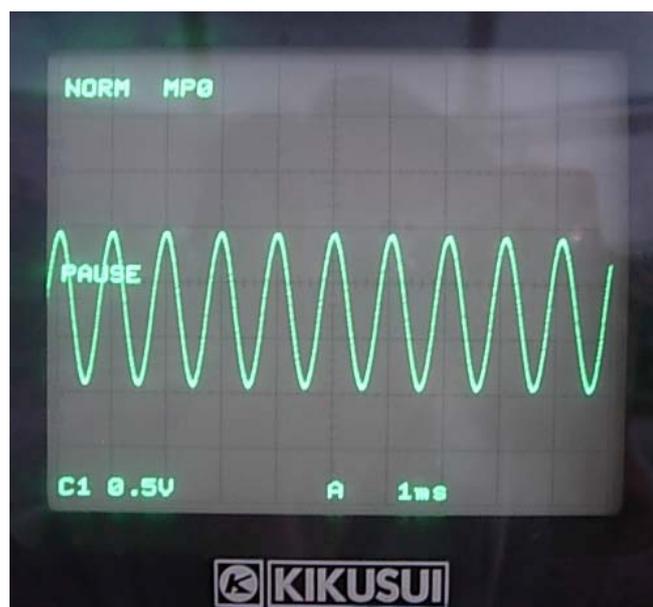
Gambar 4.16. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 1000Hz, 0.5V dan *Gain*=1



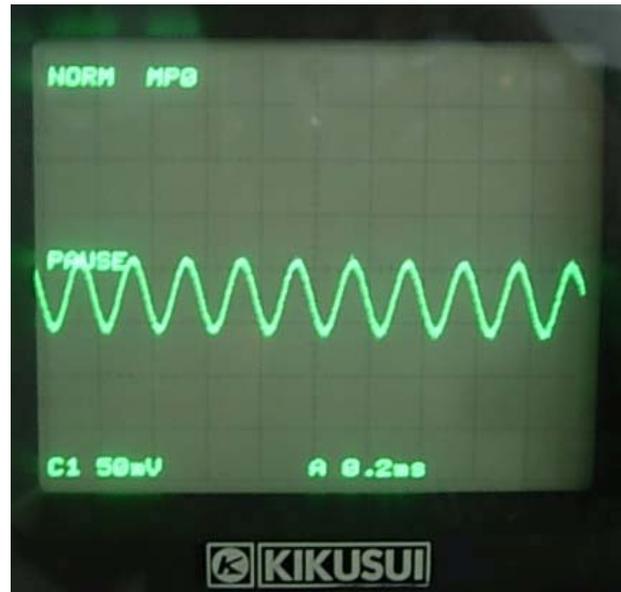
Gambar 4.17. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 5000Hz, 0.5V dan *Gain*=1



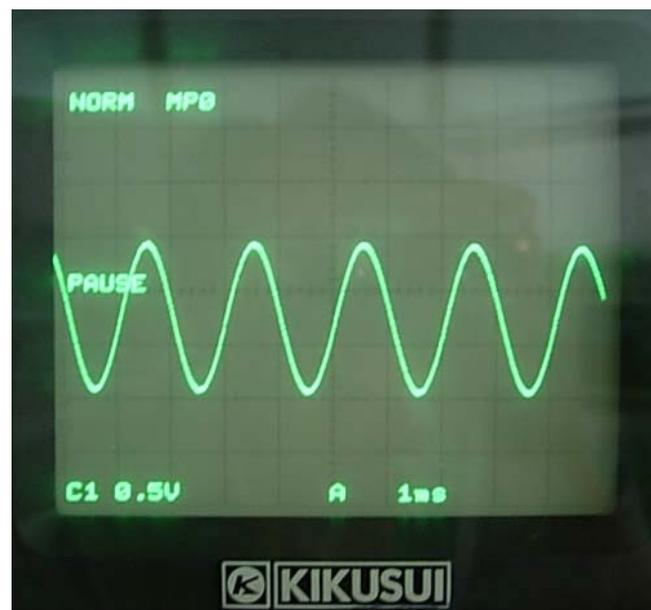
Gambar 4.18. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 500Hz, 0.1V dan $Gain=5$.



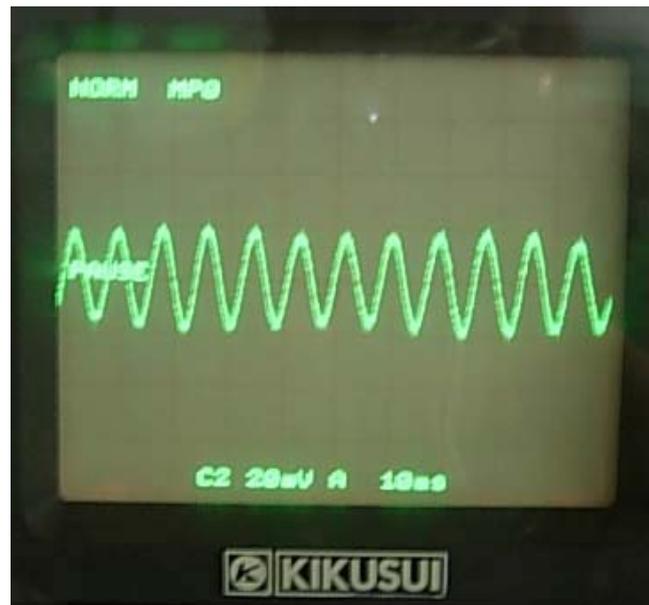
Gambar 4.19. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 1000Hz, 0.1V dan $Gain=5$



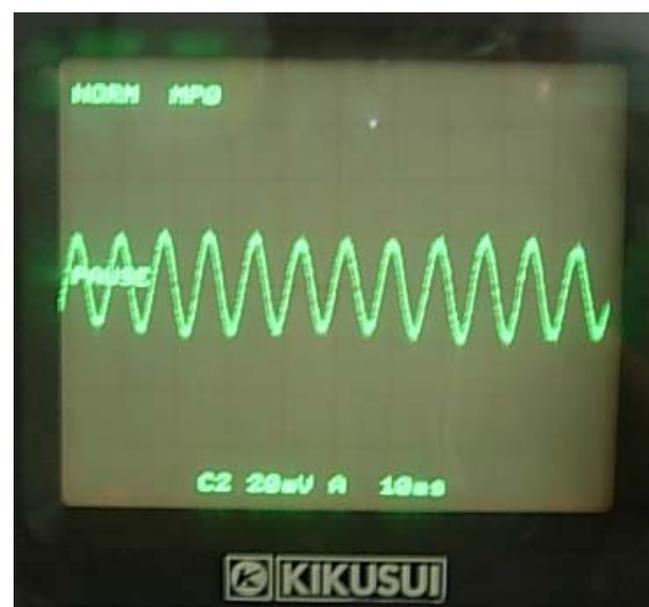
Gambar 4.20. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 5000Hz, 0.1V dan $Gain=5$



Gambar 4.21. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 500Hz.0.009V dan $Gain=20$.



Gambar 4.22. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 1000Hz, 0.009V dan *Gain*=20.

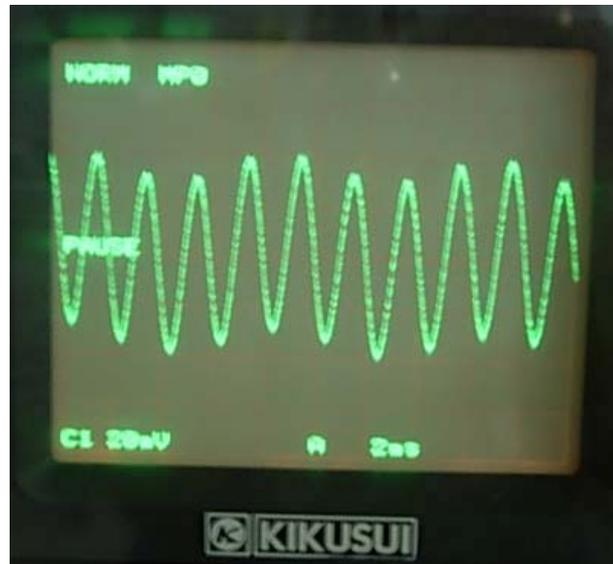


Gambar 4.23. Hasil Respon pada *Oscilloscope* untuk Frekuensi 5000Hz, 0.009V dan *Gain*=20.

4.3. *Mixer (adder)*

Tujuan pengujian rangkaian *mixer* ini adalah untuk mengetahui respon frekuensi dan proses pencampuran sinyal dari rangkaian *mixer*. Pengujian berikut bertujuan untuk melihat respon frekuensi dari rangkaian *mixer*.

Pengukuran ini dilakukan dengan memberi masukan pada salah satu *input* dan juga memberikan masukan pada salah satu *input* yang lainnya. Untuk pengujian ini cukup hanya 2 sinyal saja.



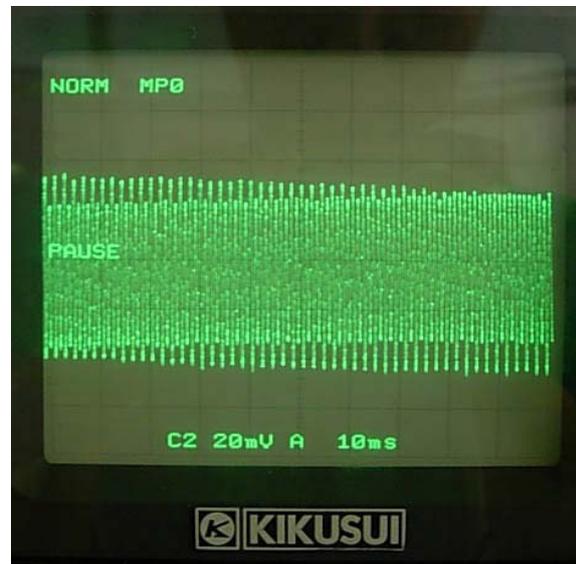
Gambar 4.24. Hasil Respon Signal 500Hz, 0.5V dan 1KHz, 0.5V pada *Oscilloscope*



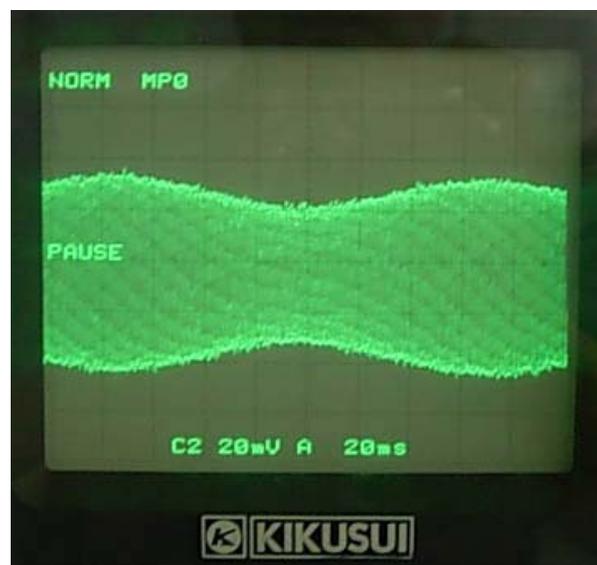
Gambar 4.25. Hasil Respon Signal 1KHz,0.5V dan 5KHz, 0.5V pada *Oscilloscope*

Dari hasil pengukuran di atas, dapat dilihat terjadi penggabungan antara dua buah *input* yang *amplitudo*-nya sama menjadi satu *output*.

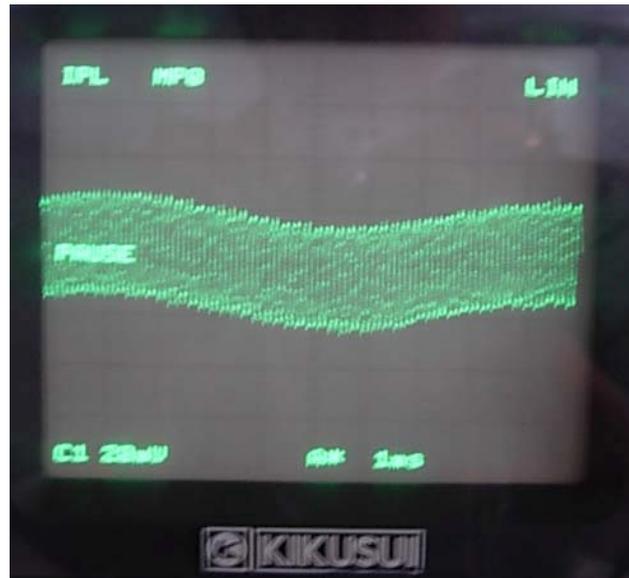
Untuk pengukuran di bawah ini dengan mengubah-ubah antara amplitudo dan frekuensinya:



Gambar 4.26. Hasil Respon Sinyal 1KHz, 0.1V dengan 1KHz, 0.5V pada *Oscilloscope*

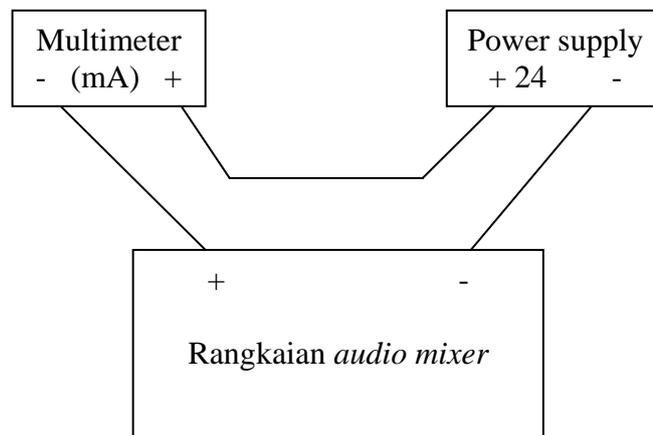


Gambar 4.27. Hasil Respon Sinyal 500KHz, 0.1V dengan 1KHz, 0.5V pada *Oscilloscope*.



Gambar 4.28. Hasil Respon *Output 4 Input*

Pada pengujian ini dilakukan dengan memberi masukan keempat *input audio mixer*. *Input* pertama sebesar 0.1V, 1KHz, *input* kedua sebesar 0.1V, 500Hz, *input* ketiga sebesar 0.05V, 1KHz, dan *input* keempat sebesar 0,5V, 1KHz. Hasil pada *oscilloscope* terlihat terjadi penggabungan *input*, dan hasilnya tidak tampak adanya kecacatan. Disini dapat disimpulkan bahwa rangkaian *adder* bekerja dengan baik.



Gambar 4.29. Cara Pemasangan *Multimeter*

Arus yang dibutuhkan rangkaian adalah sebesar 0.113A. Nilai ini didapat dengan memasang *multimeter* secara *seri* antara *power supply positif* dan tegangan VCC rangkaian *audio mixer*. Untuk cara

pemasangannya dapat dilihat pada gambar 4.29. Dengan demikian maka daya yang dibutuhkan rangkaian adalah sebesar 2.712 Watt.