BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan diuraikan tentang proses pengujian sistem yang meliputi pengukuran parameter-parameter dari setiap komponen dalam setiap blok sistem maupun sistem secara keseluruhannya dan melakukan uji coba terhadap alat yang dibuat yang diharapkan dapat berjalan sesuai dengan perancangan pada bab sebelumnya.Pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dari setiap komponen masukan, komponen pemroses, dan komponen keluaran dari sistem apakah telah sesuai dengan yang diharapkan dalam perancangan ataukah belum.

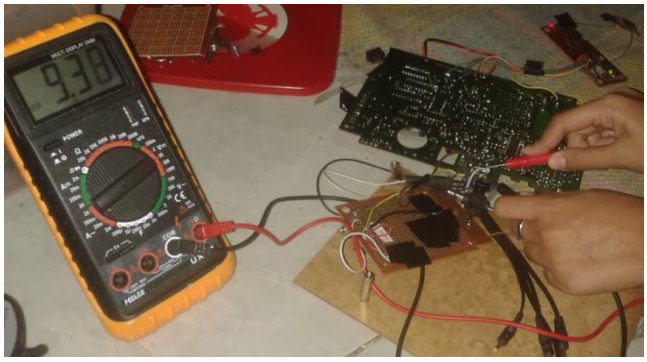
4.1 Pengujian Catu Daya

Tujuan dari pengujian rangkaian catu daya yang digunakan adalah untuk mengetahui kinerja catu daya dalam mensuplai perangkat dan mengetahui apakah catu daya yang digunakan membebani perangkat *transceiver* khususnya bagian instruktur. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran besarnya tegangan *output* dari catu daya yang digunakan, kemudian dari *input* tegangan *transceiver* yang sudah diberi tegangan dari catu daya.



Gambar 4.1 Pengukuran Tegangan Catu Daya

Gambar 4.1 menunjukkan keluaran tegangan dari catu daya yang digunakan, tegangan yang digunakan adalah 9 sampai dengan 12 volt. Apabila setelah perangkat instruktur diberi tegangan 9 volt tetapi keluaran yang diukur kurang dari 9 volt maka catu daya membebani perangkat. Hasil pengukuran tegangan *output* dari perangkat instruktur dapat dilihat pada Gambar 4.2.

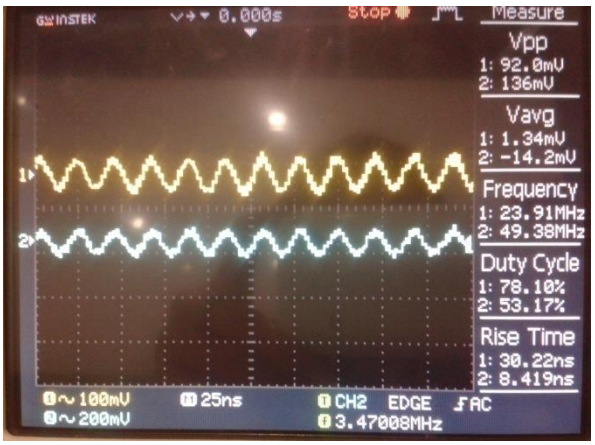


Gambar 4.2 Tegangan Output Perangkat Instruktur

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa catu daya yang digunakan tidak membebani rangkaian baik untuk pemakaian sebentar maupun pemakaian secara terus-menerus. Apabila tegangan *output* yang dihasilkan berkurang lebih dari 2 Volt maka catu daya yang digunakan membebani perangkat.

4.2 Pengukuran Perangkat *Transceiver*

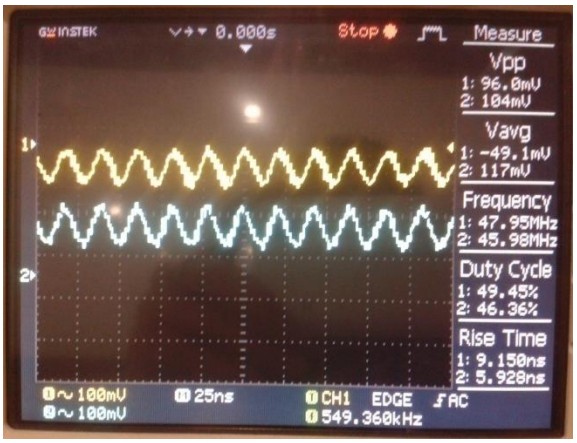
Pengukuran perangkat *transceiver* bertujuan untuk melihat apakah *transceiver* yang dirancang sudah sesuai dengan kondisi yang diinginkan yaitu perangkat dapat mengirim dan menerima suara secara bersamaan. Untuk dapat mengetahui hasil rancangan dapat diukur menggunakan osiloskop dengan input mikrofon pada perangkat instruktur dan *output* speaker pada perangkat pengguna atau sebaliknya. Pada saat instruktur mengirim suara maka sinyal yang diterima oleh pengguna harus sama, apabila sinyal suara yang dikirim berbeda maka terdapat *noise* pada perangkat *transceiver*. Pada saat jarak *transceiver* terlalu jauh sampai tidak dapat menerima dan mengirim suara maka sinyal yang dihasilkan adalah garis lurus dan frekuensi tidak terbaca pada osiloskop.



Gambar 4.3 Sinyal Perangkat Instruktur sebagai Pengirim Suara dan Perangkat Pengguna sebagai Penerima Suara Saat Jarak 20 cm

Gambar 4.3 menunjukkan sinyal suara yang diukur oleh osiloskop, sinyal yang berwarna kuning adalah sinyal suara yang dikirim dari perangkat instruktur dan sinyal yang berwarna biru adalah sinyal yang diterima oleh perangkat pengguna. Sinyal pengirim diukur dari *input* mikrofon perangkat instruktur dan sinyal penerima diukur dari *output* speaker perangkat pengguna. Gambar 4.3

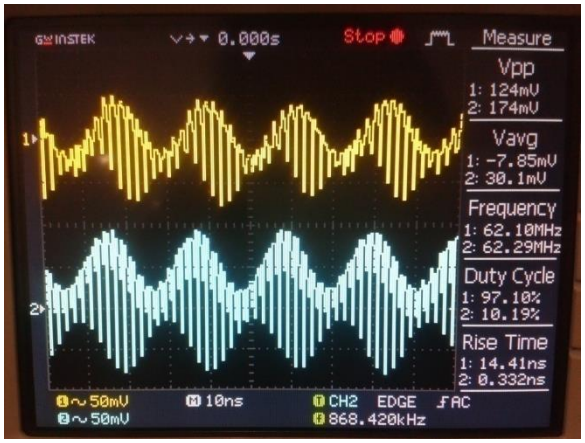
menunjukkan sinyal suara pengucapan huruf A dengan suara perlahan, sinyal tersebut dikirim pada saat jarak perangkat 20 cm. Sinyal yang dikirim perangkat instruktur sama dengan sinyal yang diterima perangkat pengguna, hal ini menunjukkan perangkat *transceiver* instruktur dan pengguna sudah berhasil mengirim suara dengan baik.



Gambar 4.4 Sinyal Perangkat Instruktur sebagai Penerima Suara dan Perangkat Pengguna sebagai Pengirim Suara Saat Jarak 20 cm

Gambar 4.4 menunjukkan kebalikan dari gambar 4.3 yaitu perangkat instruktur sebagai penerima dan pengguna sebagai pengirim. Sinyal instruktur yang berwarna kuning dan sinyal pengguna yang berwarna biru, sinyal pengirim diukur dari input mikrofon perangkat pengguna dan sinyal penerima diukur dari output speaker perangkat instruktur. Sinyal pada Gambar 4.4 juga adalah sinyal pengucapan huruf A dengan suara perlahan pada jarak 20 cm.

Pada saat jarak antar perangkat *transceiver* instruktur dan pengguna bertambah, akan ada *noise* pada pengiriman suara pada kedua perangkat.



Gambar 4.5 Sinyal Perangkat Instruktur sebagai Pengirim Suara dan Perangkat Pengguna sebagai Penerima Suara Saat Jarak 250 Cm

Proses pengiriman dengan jarak jauh dapat dilihat pada Gambar 4.5, sinyal yang berwarna kuning adalah sinyal suara yang dikirim dari perangkat instruktur dan sinyal yang berwarna biru adalah sinyal yang diterima oleh perangkat pengguna, sinyal pada Gambar 4.5 menunjukkan sinyal pengucapan huruf B dengan suara keras tanpa jeda. Sinyal yang dikirim dan diterima memiliki amplitudo yang berbeda dapat dilihat dari tinggi sinyal, sinyal pada instruktur lebih pendek dari sinyal yang diterima pengguna, hal ini terjadi karena kurang kuatnya pemancar pada perangkat instruktur.



Gambar 4.6 Sinyal Perangkat Instruktur sebagai Penerima Suara dan Perangkat Pengguna sebagai Pengirim Suara Saat Jarak 250 cm

Pada Gambar 4.6 sinyal instruktur yang berwarna kuning dan sinyal pengguna yang berwarna biru menunjukkan sinyal pengucapan huruf B dengan suara kecil. Pada Gambar 4.6 dapat dilihat sinyal yang diterima instruktur tidak sama dengan yang dikirim pengguna.



Gambar 4.7 Sinyal Pada Jarak 300 cm

Gambar4.7 menunjukkan sinyal pada saat perangkat instruktur dan pengguna tidak dapat saling mengirim dan menerima suara. Sinyal yang dihasilkan berupa garis lurus, hal ini terjadi karena jarak antara perangkat instruktur dan pengguna terlalu jauh sehingga tidak dapat terbaca oleh osiloskop.

4.3 Pengujian *Transceiver* Instruktur

Pengujian *transceiver* instruktur dilakukan untuk melihat apakah sistem yang dibuat sesuai dengan yang ditulis dalam bab sebelumnya. Pengujian *transceiver* instruktur terdiri dari pemanggilan pada 1 pengguna, 2 pengguna dan 3 pengguna secara bersamaan.

4.3.1 *Transceiver* Instruktur Memanggil 1 Pengguna

Pengujian pada 1 pengguna adalah perangkat instruktur memanggil dan berkomunikasi dengan 1 pengguna, baik pengguna 1, pengguna 2 maupun pengguna 3. Pertama *headset* dipasangkan pada semua perangkat, untuk dapat berkomunikasi pengujian dilakukan dengan cara menekan saklar 1 untuk pengguna 1, saklar 2 untuk pengguna 2 dan saklar 3 untuk pengguna 3 disusul saklar *on* pada perangkat instruktur dan pada perangkat pengguna LED akan menyala. Untuk memutus komunikasi dilakukan dengan cara menekan saklar 1 untuk pengguna 1, saklar 2 untuk pengguna 2 dan saklar 3 untuk pengguna 3 disusul saklar *off* dan LED pada pengguna akan mati.



Gambar 4.8 Instruktur Memanggil 1 Pengguna

Pada Gambar 4.8 memperlihatkan saat perangkat instruktur memanggil 1 pengguna yaitu pengguna 1, saat perangkat instruktur memanggil suatu pengguna maka LED pada perangkat tersebut akan menyala.

4.3.2 *Transceiver* Instruktur Memanggil 2 Pengguna

Pengujian pada 2 pengguna adalah perangkat instruktur memanggil 2 pengguna secara bersamaan. Instruktur dapat berkomunikasi dengan pengguna 1 dan 2, pengguna 1 dan 3 atau pengguna 2 dan 3. Untuk dapat berkomunikasi dengan pengguna 1 dan 2 pengujian dilakukan dengan cara menekan *saklar* 1 lalu saklar *on* kemudian menekan saklar 2 dan saklar *on* berurutan.



Gambar 4.9 Instruktur Memanggil 2 Pengguna

Pada gambar 4.9 memperlihatkan perangkat instruktur memanggil 2 pengguna secara bersamaan, dapat dilihat dari LED kedua pengguna tersebut menyala, namun saat instruktur memanggil 2 pengguna, pengguna hanya dapat menerima suara tanpa dapat mengirim suara.

4.3.3 *Transceiver* Instruktur Memanggil 3 Pengguna

Pengujian pada 3 pengguna adalah perangkat instruktur memanggil dan berkomunikasi dengan 3 pengguna secara bersamaan. Untuk dapat berkomunikasi dengan semua pengguna pengujian dilakukan dengan cara saklar 1 dan saklar *on* ditekan kemudian saklar 2 dan saklar *on* ditekan dan saklar 3 dan saklar *on*

ditekan secara berurutan. Saat semua LED pada pengguna menyala maka instruktur dapat mengirim suara ke semua pengguna secara bersamaan.



Gambar 4.10 Instruktur Memanggil Semua Pengguna

Kondisi pada saat instruktur memanggil semua pengguna sama dengan pada saat memanggil 2 pengguna yaitu pengguna hanya dapat menerima suara tanpa dapat mengirimnya.

4.4 Pengujian *Transceiver* Pengguna

Pengujian transceiver pengguna bertujuan untuk melihat saat perangkat pengguna memanggil instruktur, cara memanggil instruktur adalah dengan menekan saklar yang ada pada pengguna. Saat saklar ditekan lampu pada perangkat instruktur akan menyala. Untuk pengguna 1 maka saklar 1 yang akan menyala, untuk pengguna 2 saklar 2 yang menyala dan untuk pengguna 3 maka saklar 3 yang akan menyala.



Gambar 4.11 Pengguna Memanggil Instruktur

Pada saat pengguna memanggil instruktur, komunikasi dapat dilakukan apabila instruktur menekan saklar *on* dan saat komunikasi berakhir, komunikasi hanya dapat diputus oleh induk, kendali penuh ada pada instruktur.

4.5 Pengujian Jarak Jangkau Komunikasi

Pengujian jarak bertujuan untuk mengetahui berapa jarak maksimal yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara instruktur dan pengguna. Pada setiap *transceiver*, baik dalam FM, AM maupun PM jarak sangat berpengaruh dalam setiap pengiriman dan penerimaan. Pengujian jarak antara perangkat *transceiver* instruktur dan perangkat *transceiver* pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Jarak Komunikasi Antar Transceiver

Jarak (cm)	**Kondisi suara *Transceiver***			**LED**
	1 Pengguna	**2 Pengguna**	**3 Pengguna**	
10	Tanpa Noise	Tanpa Noise	Tanpa Noise	Nyala
40	Tanpa Noise	Tanpa Noise	Tanpa Noise	Nyala
70	Tanpa Noise	Tanpa Noise	Sedikit Noise	Nyala
100	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Nyala
130	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Tanpa Noise	Nyala
160	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Nyala
190	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Nyala
220	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Sedikit Noise	Nyala
250	Banyak Noise	Banyak Noise	Banyak Noise	Nyala
280	Banyak Noise	Banyak Noise	Banyak Noise	Nyala
310	Banyak Noise	Banyak Noise	Banyak Noise	Nyala
340	Mati	Mati	Mati	Mati

Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat dianalisis jarak maksimal dari *transceiver* untuk saling mengirim dan menerima suara adalah pada jarak 340 cm dan jarak 250 cm adalah jarak maksimal untuk berkomunikasi karena nilai SNR kurang dari 15 dB, saat perangkat instruktur terhubung dengan 1 pengguna jarak komunikasi tanpa *noise* dapat terdengar sampai jauh, tetapi saat terhubung dengan lebih dari 1 pengguna jarak komunikasi tanpa *noise* akan semakin dekat. semakin jauh jarak perangkat instruktur dan pengguna suara yang terdengar akan semakin bertambah noise yang mengganggu. Perangkat akan tetap dapat berkomunikasi meskipun berbeda ruangan atau terhalang tembok, hal ini dikarenakan perangkat memakai modulasi FM.

4.6 Pengujian Signal to Noise Ratio

Salah satu pengukuran *noise* yang paling berguna adalah SNR. SNR adalah perbandingan daya Sinyal (*Signal Power*) dengan daya derau (*Noise Power*). SNR dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mengantisipasi *effect* berlebih dari *noise*. Rumus SNR yang digunakan dalam satuan dB, seperti rumus dibawah ini :

$$SNR(dB) = 20\ log\left(\frac{A\ signal}{A\ noise}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4.1)$$

Yang mana A *signal* adalah amplitudo sinyal asli dan A *noise* adalah amplitudo *noise.* Untuk mencari nilai amplitudo menggunakan rumus seperti dibawah ini :

$$A = Tinggi\ Gelombang\ x\ volt/div \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4.2)$$

Dari kedua rumus diatas kita dapat menghitung nilai SNR dari *transceiver* yang sudah diukur oleh osiloskop.

Tabel 4.2 Tabel Perhitungan SNR

Jarak Pengujian (cm)	A Signal (V)		A Noise (V)		SNR (db)	
	Instruktur	Pengguna	Instruktur	Pengguna	Instruktur	Pengguna
50	0.4	0,4	-	-	0	0
100	0,35	0,35	-	-	0	0
150	0,3	0,04	0,04	0,006	17,50	16,47
200	0,3	0,035	0,05	0,006	15,56	15,31
250	0,2	0,03	0,035	0,005	15,14	15,56
300	0,15	0,02	0,03	0,004	13,97	13,97

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata A sinyal lebih besar daripada nilai rata-rata A *noise* baik untuk perangkat instruktur maupun perangkat pengguna. Hal ini menunjukkan kondisi kedua perangkat tidak memiliki efek

noise berlebihan, karena rata-rata *noise* yang besar adalah kondisi yang tidak diinginkan. Pada Tabel 4.2 tersebut dapat dilihat bahwa jarak maksimal komunikasi adalah 250 cm karena nilai SNR tidak lebih kecil dari 15 dB, sedangkan untuk jarak 300 nilai SNR lebih kecil dari 15 dB yang berarti sinyal *noise* lebih besar daripada sinyal suara.