BAB IV

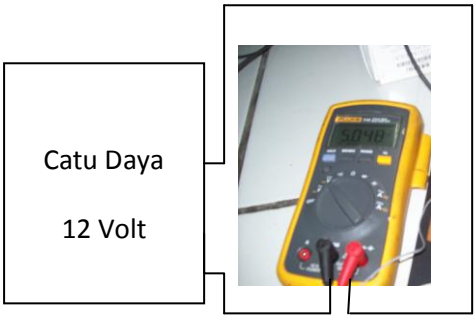
PENGUKURAN DAN ANALISIS SISTEM

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui apakah sistem beroperasi dengan baik, juga untuk menunjukkan bahwa sistem tersebut sesuai dengan yang diharapkan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan analisis. Selain itu, pengukuran dilakukan untuk mengetahui hasil keluaran dari tiap blok perangkat yang digunakan.

Analisis pada tugas akhir ini perlu dilakukan untuk mengetahui data hasil pengukuran sistem secara teoritis, sehingga dapat dilihat perbandingannya dengan hasil pengukuran sebenarnya. Persamaan dalam melakukan analisis sistem diambil dari studi pustaka dan disesuaikan dengan komponen yang ada dalam sistem.

4.1 Pengujian Catu Daya

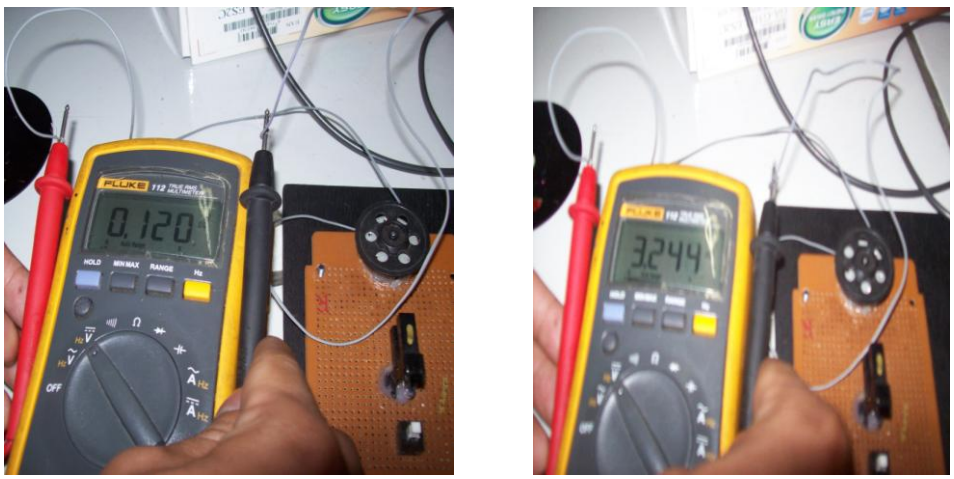
Pengukuran catu daya dilakukan dengan menggunakan multimeter digital yang dihubungkan dengan output hasil regulator. Tegangan yang diukur sebesar 11,6 Volt sehingga sesuai dengan tegangan supply untuk masing-masing komponen. Tegangan ke mikrokontroler sebesar 5 volt maka tegangan 12 volt diturunkan menjadi 5 volt. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa catu daya berfungsi dengan baik. Berikut gambar setup pengukuran catu daya menggunakan multimeter digital :



Gambar 4.1 Setup Pengukuran Catu Daya

4.2 Pengujian dan Analisis Motor

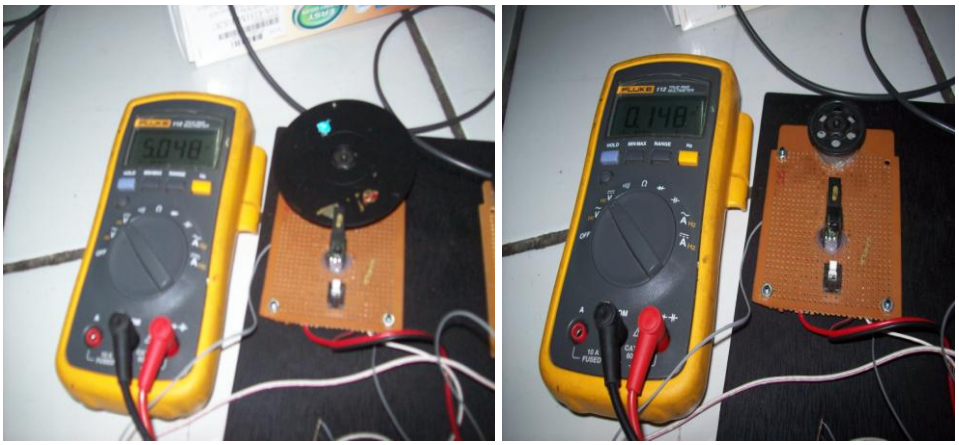
Pengujian dilakukan dengan cara memberikan sumber tegangan 5 volt terhadap Motor. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui motor dalam keadaan tidak rusak dan siap untuk digunakan. Berikut ini gambar cara setup pengujian motor.



Gambar 4.2 Setup dan Hasil Keluaran pada Pengujian Motor DC

Dari Pengujian yang dilakukan, setelah motor diberi tegangan sebesar 5 volt, diketahui bahwa terjadi putaran pada motor ketika tombol ditekan. Hal ini dapat dilihat pada disk yang berputar, sehingga motor dikatakan berfungsi dengan baik.

4.3 Pengujian dan Analisis Sensor

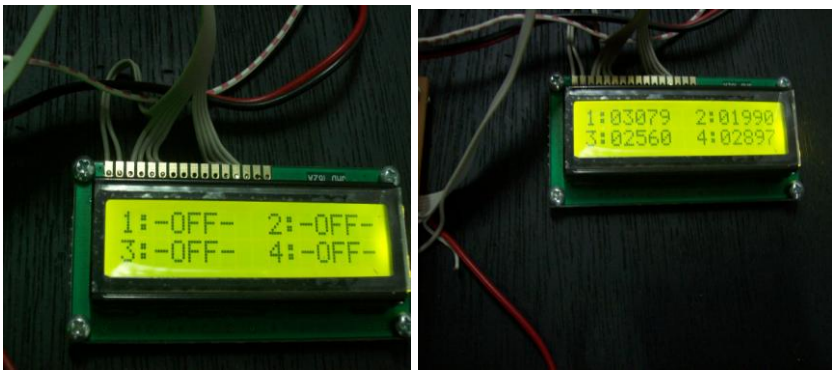


Gambar 4.3 Setup Pengujian Sensor

Sensor memiliki keluaran 5 volt ketika ada penghalang berupa disk dan sensor memiliki keluaran hampir 0 volt ketika disk dilepas sehingga sensor dikatakan bekerja dengan baik.

4.4 Pengujian dan Analisis Mikrokontroler Bagian Pemancar

Mikrokontroler AT89C2051 digunakan untuk mengolah keluaran dari sensor berupa berupa input paralel menjadi keluaran serial supaya bisa termodulasi oleh modulator FSK. Keluaran serial mikrokontroler diatur supaya mempunyai baudrate sebesar 1200 bps.



Gambar 4.4 Tampilan Keluaran dari mikrokontroler bagian pengirim

Ada beberapa analisis dari program mikrokontroler AT89C2051 yang digunakan pada pengirim yaitu :

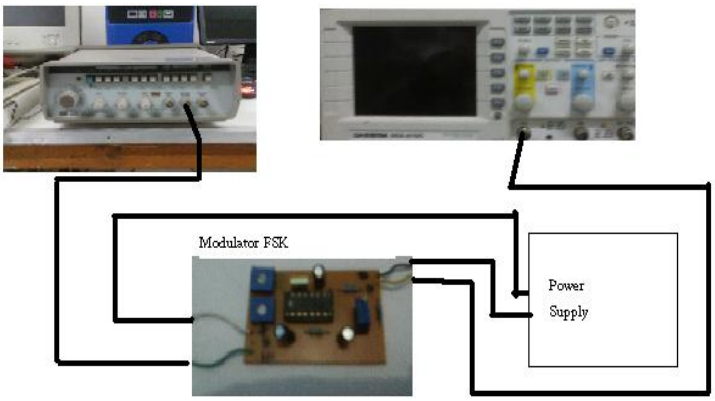
1. Program dimulai dengan inisialisasi : setting baud rate 1200 bps, inisialisasi LCD, pin assigment untuk input/output, kemudian program akan menset timer 10s untuk menentukan apakah motor off atau tidak.Jika tidak ada perubahan data input (output opto coupler), bisa LOW terus atau HIGH terus, selama 10 detik (10s) maka motor dinyatakan OFF kemudian status OFF dikirim ke Serial Port dan LCD (Kirim data –OFF–) . Masing-masing input (1 – 4; motor 1 - 4) diperlakukan sama.
2. Sampling data untuk menghitung RPM dimulai dengan mendeteksi apakah ada perubahan input di port processor yang sudah di tentukan untuk masing-masing motor, jika ada perubahan input kemudian dicek apakah perubahan ini adalah perubahan input yg pertama atau bukan :
    a. **jika ya** maka ini adalah awal untuk menentukan **data 0 RPM** dan timer 1 menit dimulai untuk menentukan waktu sampling /menghitung berapa banyak perubahan input dalam 1 menit (berapa banyak perubahan data input dalam 1 menit inilah yang dihitung untuk menentukan berapa banyak RPM)**.**
    b. **Jika bukan** maka data RPM ditambah 1 (increment 1), kemudian pogram terus men-sampling selama 1 menit.
    c. Setiap kali ada penambahan data RPM maka timer untuk menentukan apakah motor OFF atau tidak (timer 10s) direset (0).

d. Pengiriman data RPM dilakukan setiap 1 menit sekali, tapi kalau motor dinyakan **off** maka status OFF dikirim 10 detik kemudian setelah motor berhenti

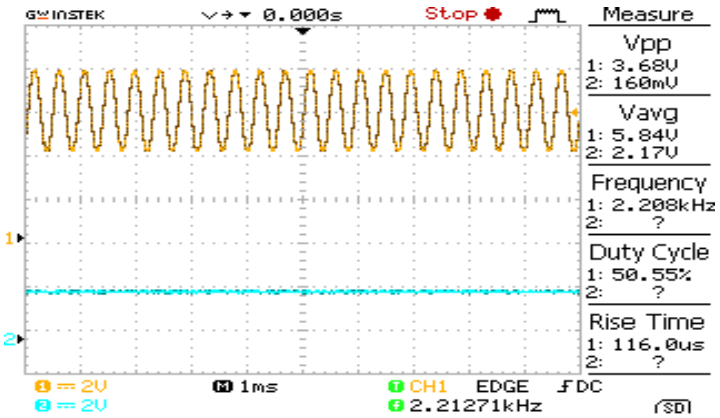
3. Format data : 00000 00000 00000 00000 (20 byte ASCII) 1 2 3 4 (data untuk motor 1 menempati posisi 5 byte pertama, motor 2 menempati 5 byte kedua dan selanjutnya)
4. Program untuk men-sampling data RPM untuk masing-masing motor adalah sama, jadi terdapat 4 rutin program dengan algoritma yang sama yang dijalankan secara berurutan, hanya berbeda input (pin assignment) dan tempat penyimpanan data (Data RPM untuk motor 1 s/d 4).
5. Kecepatan prosesor untuk menjalankan 1 perintah adalah 1us (1 mikro second),dalam 1 detik bisa mengeksekusi perintah sebanyak 1.000.000 perintah.

4.5 Pengujian dan Analisis Modulator FSK

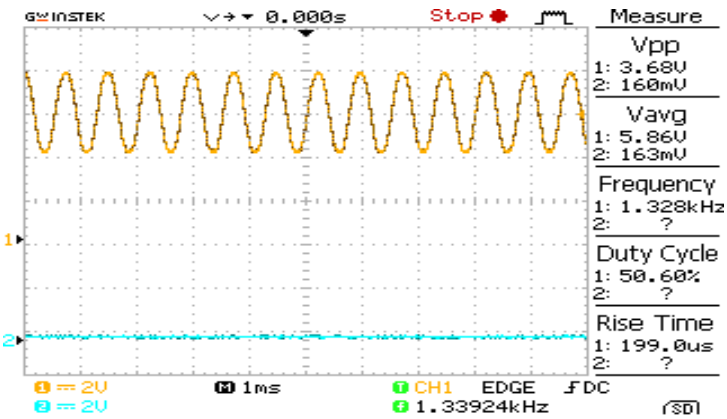
Modulator FSK digunakan untuk mengirimkan sinyal informasi yang berupa sinyal digital menjadi sinyal analog supaya data dapat dikirimkan menggunakan frekuensi radio (RF). Pada modulator ini dihasilkan dua frekuensi keluaran yaitu 2200 Hz untuk kondisi *mark* (‘1’) dan 1200 Hz untuk kondisi *Space* (‘0’). Dalam rangkaian modulator FSK untuk mencari frekuensi *mark* dan *space* maka R1 dan R2 diubah-ubah.



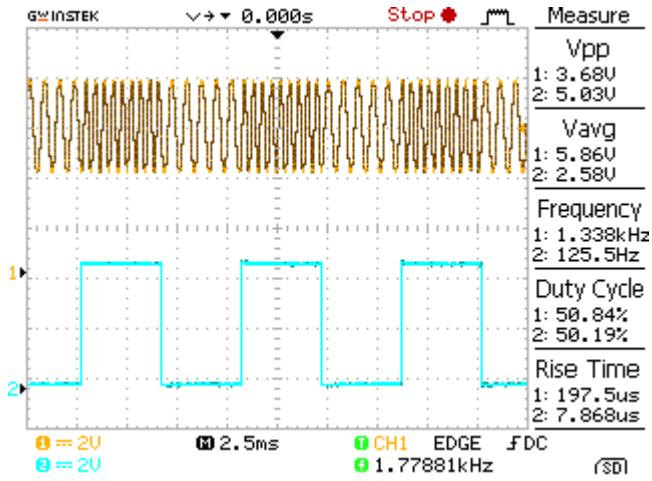
Gambar 4.5 Setup pengujian Modulator FSK



Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Sinyal Keluaran frekuensi f1 Modulator FSK Menggunakan Osiloskop



Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Sinyal Keluaran frekuensi f2 Modulator FSK Menggunakan Osiloskop



Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Sinyal Modulasi frekuensi oleh Modulator FSK Menggunakan Osiloskop

Sinyal informasi yang akan dimodulasikan oleh modulator FSK berupa sinyal digital. Keluaran modulator FSK yang tampil pada osiloskop berupa sinyal sinusoidal yang memiliki 2 buah frekuensi yaitu *mark* dan *space*. Untuk frekuensi *mark* diwakili oleh logika biner '1' dan untuk frekuensi *space* diwakili oleh logika biner '0'.

4.6 Pengujian dan Analisis Pemancar FM

Input terhadap transmitter atau pengirim FM ini adalah merupakan hasil keluaran dari modulator FSK. Sinyal input terhadap transmitter FM ini merupakan sinyal yang termodulasi FSK. Sinyal ini kemudian ditransmisikan melalui radio RF agar dapat diterima pada penerima FM. Range frekuensi dari transmitter FM ini adalah dari 88Mhz – 108 Mhz. Namun frekuensi yang digunakan untuk transmisi data yaitu pada frekuensi 108 Mhz. Untuk menentukan frekuensi yang digunakan maka digunakan sebuah counter yang dihubungkan dengan keluaran dari *transmitter*. Amati keluaran dari counter kemudian putar tuning yang ada

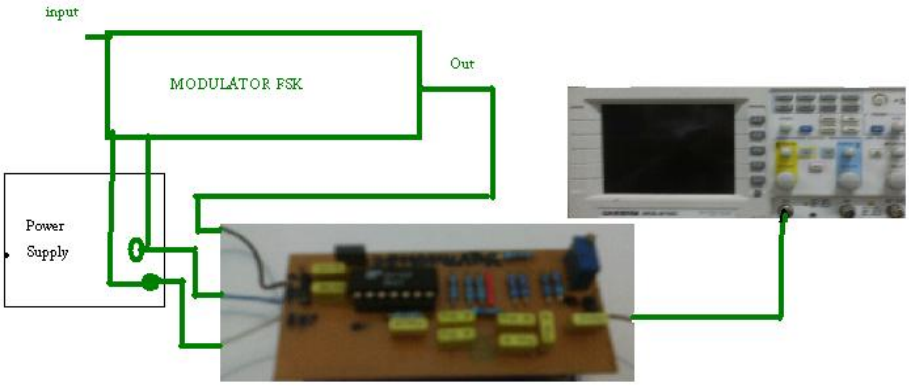
pada *transmitter* FM sampai 118 MHz. Hasil keluaran ditentukan sebesar 118 Mhz karena jika menggunakan counter maka ada tambahan sebesar 10 Mhz agar diperoleh frekuensi sebesar 108 Mhz.

4.7 Pengujian dan Analisis Penerima FM

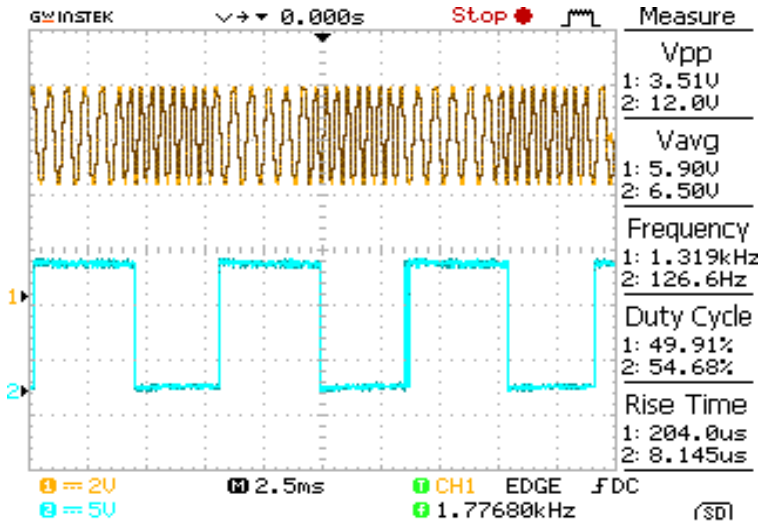
Receiver FM ini digunakan untuk mengambil kembali sinyal yang telah ditransmisikan melalui radio. Sinyal yang diterima receiver FM berupa sinyal analog yang mengandung sinyal informasi. Sinyal yang diterima ini kemudian diteruskan ke demodulator. Untuk dapat menerima sinyal informasi yang dikirimkan, maka tuning *receiver* FM diputar sampai diperoleh frekuensi sebesar 108 Mhz. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah counter seperti pada pengukuran frekuensi pemancar, namun hasil keluaran pada counter tidak perlu ditambakan 10 Mhz lagi.

4.8 Pengujian dan Analisis Demodulator FSK

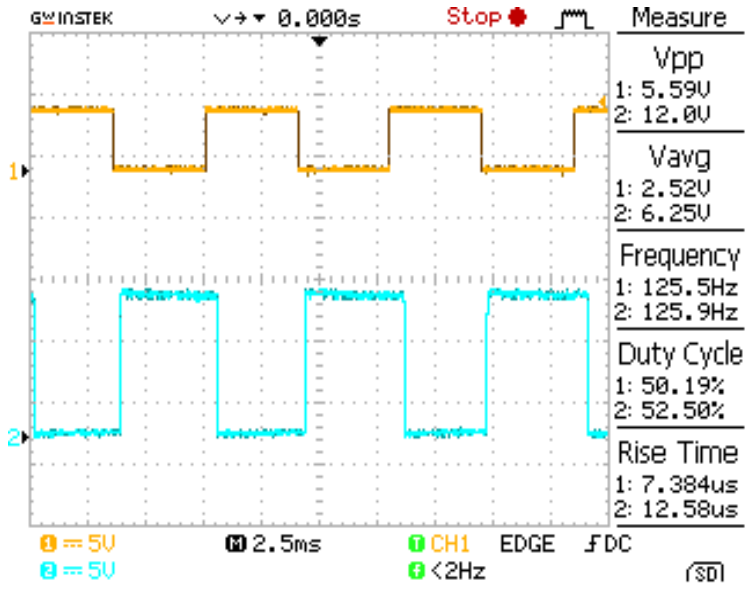
Input terhadap demodulator FSK adalah output dari penerima FM. Dari hasil pengukuran menggunakan osiloskop, diketahui bahwa keluaran demodulator FSK berupa sinyal digital. Sinyal kotak atau digital yang diterima pada demodulator ini merupakan sinyal informasi yang dipancarkan oleh modulator melalui pengirim FM. Berikut ini hasil pengukuran yang dilakukan terhadap demodulator FSK dengan menggunakan osiloskop :



Gambar 4.9 Setup Pengukuran Demodulator FSK



Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Sinyal Keluaran Demodulator FSK menggunakan Osiloskop



Gambar 4.11 Perbandingan Sinyal Data *Input* Modulator Dengan Sinyal *Output* Demodulator

Demodulator digunakan untuk mengubah sinyal input berupa sinyal FSK analog menjadi sinyal digital yang disesuaikan dengan frekuensi pada sistem pengirim. Selain input/output, hal yang harus diperhatikan dalam perancangan demodulator FSK adalah pengaturan baudrate agar tidak terjadi kesalahan dalam proses demodulasi. Pengaturan pada demodulator dilakukan dengan mengubah-ubah resistor yang berupa resistor multitone sampai diperoleh kondisi yang sama dengan modulator yakni baudrate sebesar 1200 bps. Hal ini dilakukan agar sinyal input FSK dapat dikonversi kembali menjadi sinyal digital.

4.9 Pengujian dan Analisis Mikrokontroler Bagian *Receiver*

Pengujian dilakukan dengan cara menyambungkan langsung dari mikrokontroler pengirim ke mikrokontroler penerima dengan menggunakan kabel yang kemudian kita lihat hasilnya pada LCD. Jika hasil keluaran LCD pegirim dan penerima maka sama maka tidak ada kesalahan transmisi.

Analisis program pada bagian penerima sebagai berikut :

1. Program dimulai dengan inisialisasi : setting baud rate 1200 bps, inisialisasi LCD, pin assigment untuk input/output.
2. Rutin program akan berulang-ulang (looping) untuk mengecek apakah ada data di serial port atau tidak, jika ada maka data disimpan dan kemudian menghitung berapa banyak data yang sudah diterima/disimpan, jika jumlah data sudah sama dengan 20, maka data tersebut langsung ditampilkan di LCD.



Gambar 4.12 Hasil Keluaran dari mikrokontroler yang tampil pada LCD

4.10. Analisis Keseluruhan Sistem

Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Yang Ditampilkan pada LCD

Motor	Tegangan Supply Motor	Tampilan pada LCD		
		Menit 1	Menit 2	Menit 3
Motor 1 (RF-300FA-12350)	3.34 v	3224 rpm	3284 rpm	3284 rpm
Motor 2 (RF-300FA-11420)	3.23 V	2180 rpm	2171 rpm	2171 rpm
Motor 3 (RF-300FA-11420)	3.40 V	2772 rpm	2772 rpm	2773 rpm
Motor 4 (RF-300FA-12350)	3.22 V	3002 rpm	3144 rpm	3145 rpm

Dengan membandingkan data hasil pengukuran dan datasheet dari motor jenis RF-300FA-12350 dan RF-300FA-11420 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan sudah benar. Dari datasheet diketahui apabila motor jenis RF-300FA-

12350 diberi tegangan sebesar 3 volt konstan maka kecepatan putar motor antara 2830 sampai 3500 rpm. Dan apabilah Motor jenis RF-300FA-11420 diberi tegangan 3 volt konstan maka kecepatan putar motor antara 2320 sampai 2900 rpm. Adapun perbedaan kecepatan putaran yang dihasilkan dipengaruhi oleh adanya perubahan tegangan pada motor. Walaupun demikian, Kecepatan putaran yang dihasilkan masih dalam *range* untuk kecepatan putaran masing-masing jenis motor. Dari sini juga dapat diketahui bahwa keseluruhan sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik.