

LAPORAN PRAKTIKUM
PENGOLAHAN SINYAL WAKTU DISKRIT
MODUL II : *ANALOG DIGITAL CONVERTER* DAN *DIGITAL*
ANALOG CONVERTER



DISUSUN OLEH :
Muhammad Naufal Ammar
(17101109)

Tanggal Praktikum : 22 Oktober 2019
Asisten Praktikum :
Angga Pambudi (15101039)
Prasetyo Cahyo N (16101108)

Dosen Praktikum : Khoirun Ni'amah ,S.T.,M.T.,

LABORATORIUM MULTIMEDIA
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO (FTTE)
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM
JL. D.I. PANJAITAN 128 PURWOKERTO

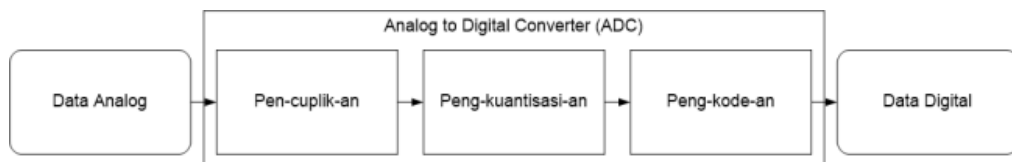
2019

BAB I

DASAR TEORI

A. ADC (*Analog To Digital Converter*)

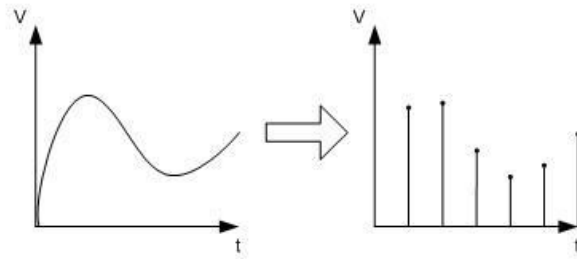
ADC (*Analog To Digital Converter*) adalah perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog (sinyal kontinyu) menjadi sinyal digital. Perangkat ADC (*Analog To Digital Conversion*) dapat berbentuk suatu modul atau rangkaian elektronika maupun suatu *chip* IC. ADC (*Analog To Digital Converter*) berfungsi untuk menjembatani pemrosesan sinyal analog oleh sistem digital. *Converter* merupakan alat bantu digital yang paling penting untuk teknologi kontrol proses adalah yang menerjemahkan informasi digital ke bentuk analog dan juga sebaliknya. Sebagian besar pengukuran variabel-variabel dinamik dilakukan oleh piranti ini yang menerjemahkan informasi mengenai variabel ke bentuk sinyal listrik analog. Untuk menghubungkan sinyal ini dengan sebuah komputer atau rangkaian logika digital, sangat perlu untuk terlebih dahulu melakukan konversi analog. Hal-hal mengenai konversi ini harus diketahui sehingga ada keunikan, hubungan khusus antara sinyal analog dan digital. Proses yang terjadi dalam ADC adalah :



Gambar 1.1 Diagram Blok Proses dalam ADC

1. Pencuplikan

Pen-cuplik-an adalah proses mengambil suatu nilai pasti (diskrit) dalam suatu data kontinu dalam satu titik waktu tertentu dengan periode yang tetap. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada ilustrasi gambar berikut :

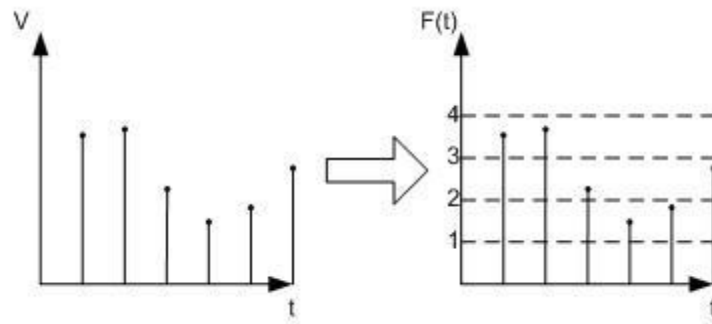


Gambar 1.2 Proses Pencuplikan dalam ADC

Semakin besar frekuensi pen-cuplik-an, berarti semakin banyak data diskrit yang didapatkan, maka semakin cepat ADC tersebut memproses suatu data analog menjadi data digital.

2. Pengkuantisasi

Peng-kuantisasi-an adalah proses pengelompokan data diskrit yang didapatkan pada proses pertama ke dalam kelompok-kelompok data. Kuantisasi, dalam matematika dan pemrosesan sinyal digital, adalah proses pemetaan nilai input seperti pembulatan nilai.

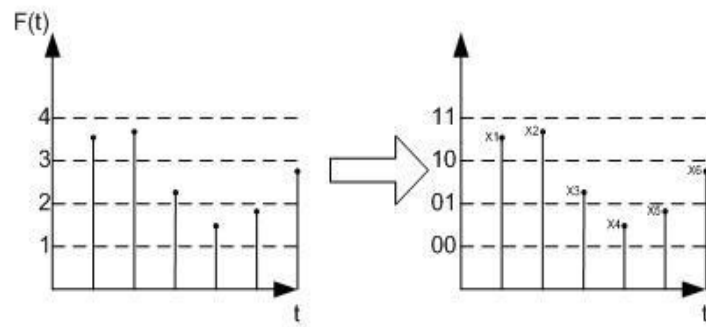


Gambar 1.3 Proses Kuantisasi dalam ADC

Semakin banyak kelompok-kelompok dalam proses kuantisasi, berarti semakin kecil selisih data diskrit yang didapatkan dari data analog, maka semakin teliti ADC tersebut memproses suatu data analog menjadi data digital.

3. Pengkodean

Peng-kode-an adalah meng-kode-kan data hasil kuantisasi ke dalam bentuk digital (0/1) atau dalam suatu nilai biner.



Gambar 1.4 Proses Pengkodean dalam ADC

Secara matematis, proses ADC dapat dinyatakan dalam persamaan: $Data_ADC = (V_{in}/V_{ref}) \times \text{Maksimal_Data}$. Dengan V_{ref} adalah jenjang tiap kelompok dalam proses kuantisasi, kemudian Maksimal_Data berkaitan proses ke-3 (peng-kode-an). Sedangkan proses ke-1 adalah seberapa cepat data ADC dihasilkan dalam satu kali proses.

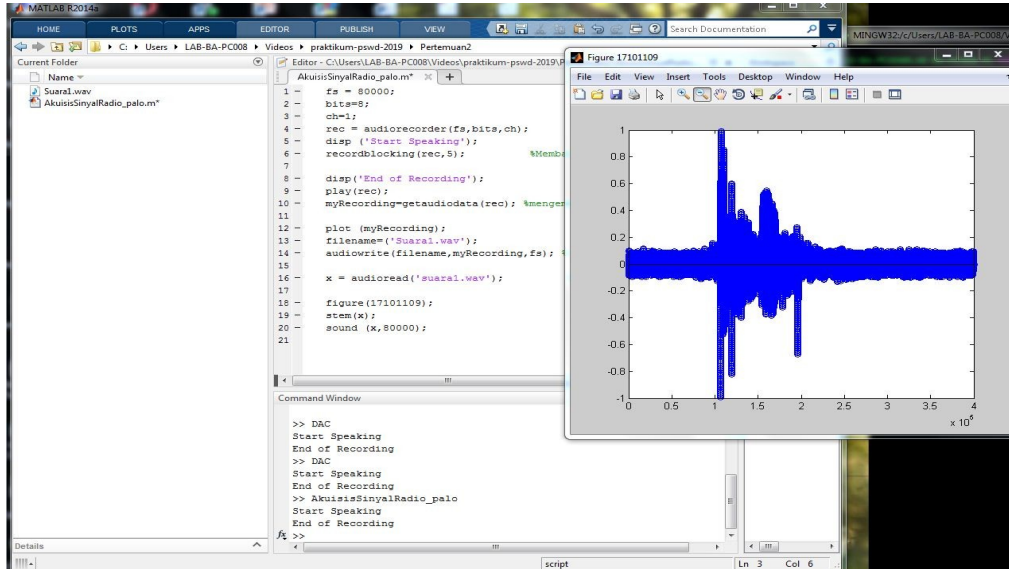
B. DAC (*Digital to Analog Conversion*)

DAC (*Digital to Analog Conversion*) adalah perangkat atau rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah suatu isyarat digital (kode-kode biner) menjadi isyarat analog (tegangan analog) sesuai harga dari isyarat digital tersebut. DAC (*digital to Analog Conversion*) dapat dibangun menggunakan penguat penjumlah inverting dari sebuah operasional amplifier (*Op-Amp*) yang diberikan sinyal input berupa data logika digital (0 dan 1). Prinsip dasar rangkaian D/A-C (*Digital to Analog Converter*) adalah suatu rangkaian elektronik yang dapat mengubah besaran digital menjadi besaran-besaran analog yang menggunakan system $R/2R$ adalah cukup presisi. Berdasarkan analisa teori perhitungan baik untuk system D/A-C 2-bit, maupun 4-bit input adalah sesuai persamaan rumus yang diuraikan. Besarnya *output* analog untuk decimal 1 dari system 2-bit input digital jenis TTL dari rangkaian D/A-C system $R/2R$ dapat ditentukan dengan persamaan: $U_x = (1/2^n) \times V_H = (1/2^2) \times 5V = 1,25 \text{ V}$, dan untuk system 4-bit input digital jenis TTL dari rangkaian D/A-C dapat ditentukan dengan persamaan $U_x = (1/2^n) \times V_H = (1/2^4) \times 5V = 0,3125 \text{ V}$.

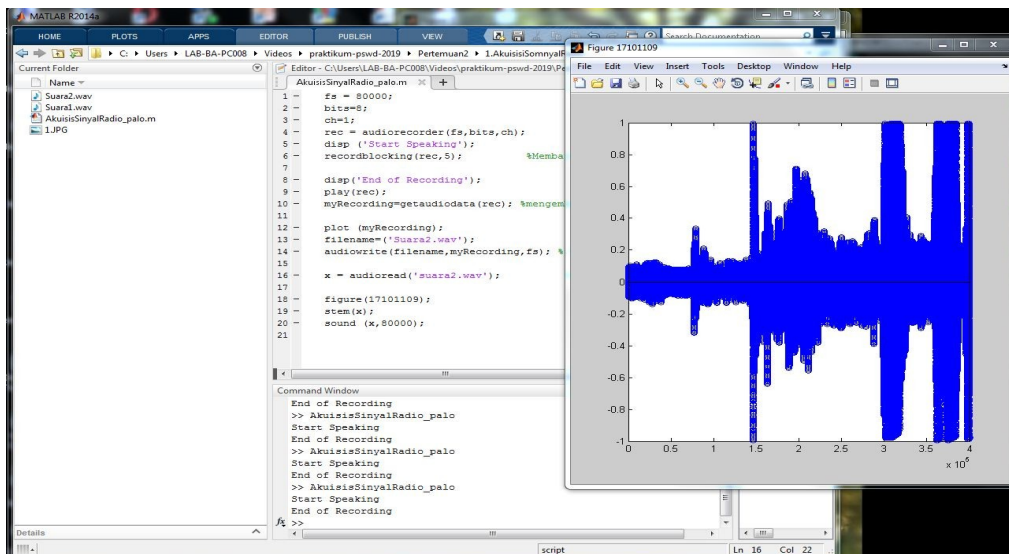
BAB II

HASIL DATA & ANALISA

A. Akusisi Sinyal Radio



Gambar 2.1 Sinyal Audio Suara 1.wav

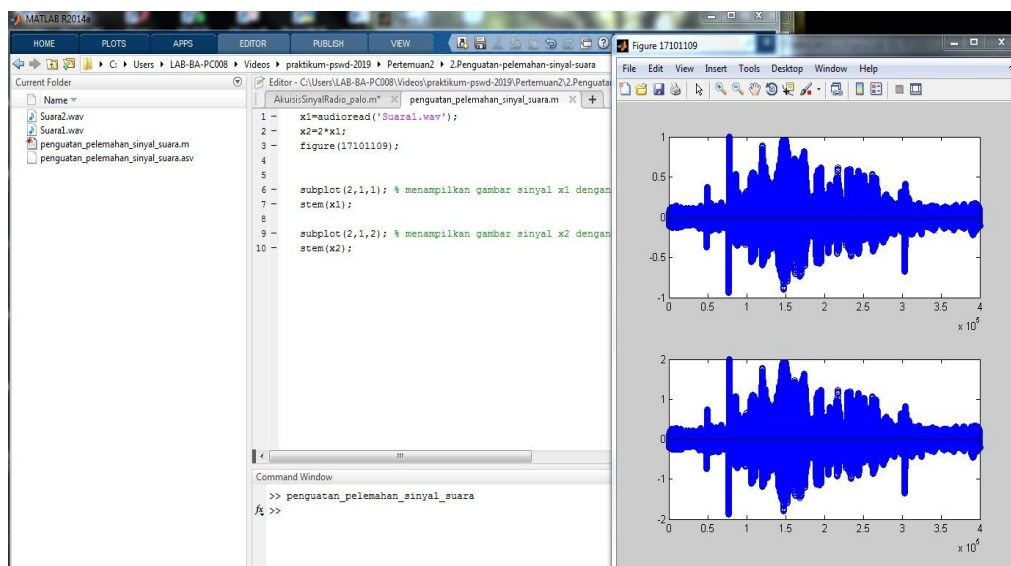


Gambar 2.2 Sinyal Audio Suara 2.wav

Pada gambar diatas menunjukkan sinyal yang terbentuk dari hasil rekaman antara suara di microphone. Setiap bentuk suara yang direkam akan membentuk gelombang yang berbeda-beda satu dengan lainnya. Hal ini disebabkan oleh tinggi atau rendahnya suara yang dihasilkan serta timbre suara. Selain itu frekuensi sinyal yang digunakan yaitu 8000. Gambar diatas

merupakan sinyal kontinu yang berarti untuk setiap nilai pada sumbu waktu t , dimana t adalah bilangan riil dan nilai amplitudonya juga riil. Terlihat bahwa gambar sinyal diatas baik di sumbu t ataupun amplitudonya terbentuk dari bilangan riil. Bilangan riil secara matematis menyatakan bilangan desimal yang dapat ditulis dalam bentuk 2,3091 atau 3,2211 dan seterusnya. Jika nilai frekuensi sampling ditingkatkan maka bentuk gelombangnya akan semakin rapat. Pada program terdapat sintak yang dimana dapat digunakan untuk membatasi waktu saat me-recordnya yaitu dengan menambahkan program `recordblocking(rec,nilai batas waktu merekam)`, selain itu jika akan menyimpan hasil rekaman maka bisa menggunakan sintak program `audiowrite(filename,myRecording,fs)`, maka file rekaman akan tersimpan di penyimpanan, dimana program matlab tersebut di simpan.

B. Operasi Sinyal Audio

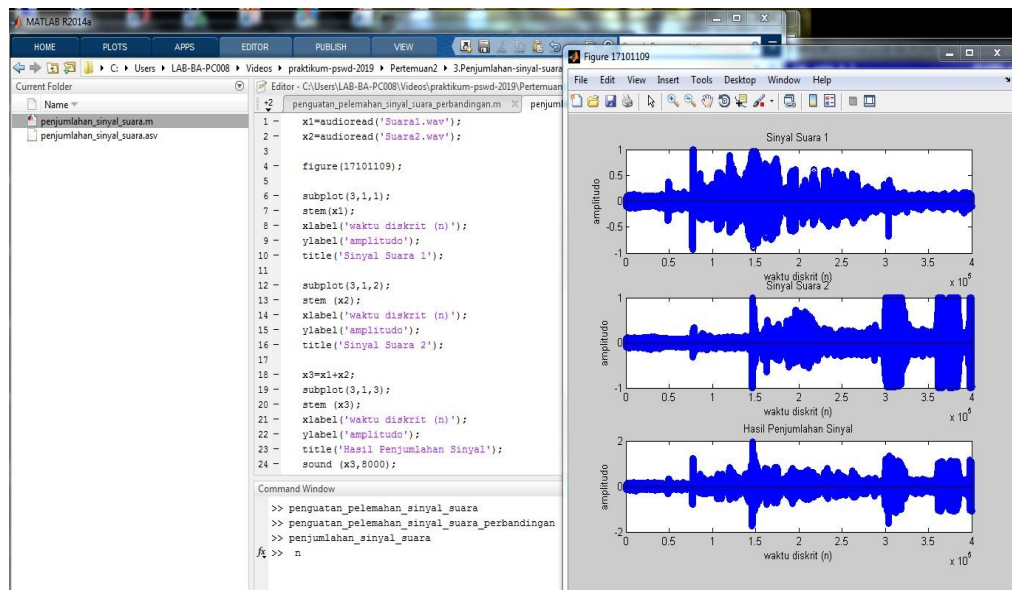


Gambar 2.3 Sinyal Penguat Audio Suara 1.wav

Pada percobaan ke dua ini, melakukan percobaan mengenai penguatan sinyal yang dimana pada gambar diatas terdapat sinyal asli dan sinyal yang sudah di kuatkan. Hal tersebut bisa dilihat dari perbedaan tinggi dan rendahnya amplitudo yang dihasilkan, lalu untuk dapat menghasilkan sinyal yang ingin dikuatkan itu cukup mudah yaitu dengan cara menambahkan sintak pada program di matlab dengan program pertama untuk mendeklarasikan terlebih dahulu suara/sinyal audio yang akan dikuatkan, pada gambar diatas menggunakan variabel x_1 untuk mendeklarasikan suara yang dipilih, lalu akan

ada rumus yang digunakan untuk memperkuat sinyal yang sudah di pilih tadi dengan menambahkan variabel kembali x_2 dan dibarengi dengan 2 yang dimana nilai yang akan menguatkan sinyal tersebut dan $*$ merupakan faktor perkalian lalu x_1 merupakan hasil pendeklasian sinyal yang sudah dipilih atau dibaca. Selain itu terdapat sintak *subplot* pada program, hal tersebut agar dapat menampilkan 2 sinyal dalam satu figure.

C. Penjumlahan Sinyal



Gambar 2.4 Penjumlahan Sinyal Audio

Pada percobaan sebelumnya diperintahkan untuk membuat 2 sinyal suara dan gambar di atas merupakan gambar sinyal penjumlahan yang terbentuk dari penjumlahan sinyal pertama dan sinyal kedua. Amplitudo pada sinyal penjumlahan merupakan penambahan dari nilai amplitudo sinyal pertama dan sinyal kedua. Untuk dapat memanggil kedua sinyal yang akan dijumlahkan dengan menggunakan sintak *variabel = audioread ('namafileaudio')*. Seperti halnya sinyal hasil penguatan yang terbentuk dari hasil perkalian, begitu pula sinyal hasil penjumlahan yang secara matematis dapat diutulisikan sebagai berikut pada program matlab $x_3 = x_1 + x_2$. Variabel x_1 mewakili sinyal pertama, x_2 mewakili sinyal hasil kedua, dan x_3 mewakili sinyal penjumlahan antara x_1 dan x_2 . Pada program terdapat 3 *subplot*, hal ini bertujuan agar dapat menampilkan sinyal pertama, sinyal kedua, dan hasil penjumlahan dari kedua sinyal tersebut dalam satu figure saja.

BAB III

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Semakin besar nilai frkuensi sampling maka sinyal kontinu yang dihasilakn akan semakin rapat dan amplitudonya akan semakin besar pula.
2. Konversi sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit pada matlab cukup mudah dilakukan hanya menggunakan fungsi `plot ()` untuk membentuk sinyal kontinu dan fungsi `stem ()`.
3. Nilai $ch=2$ akan membuat suara hasil rekaman akan menjadi lebih nyaring dari pada $ch=1$..
4. Semakin tinggi frekuensi *sampling* maka suara asli masih terdengar, tetapi suara berisik juga semakin terdengar.

B. SARAN

1. Gunakan sintak program *subplot* agar dapat menampilkan sinyal lebih dari satu tetapi masih dalam satu figure
2. Jangan sampai salah memasukan nilai pada rumus agar tidak salah saat sinyal ditampilkan.
3. Gunakan sintak *disp* pada program untuk memulai rekaman.dan mengakhiri rekaman secara waktu yang sudah ditentukan.

LAMPIRAN

1. Mengapa sinyal audio harus didengarkan pada frekuensi 8000 Hz agar terdengar seperti suara aslinya?

Jawab :

Karena pada frekuensi 8000 Hz merupakan frekuensi yang ideal dalam melakukan proses perekaman suara. Pada frekuensi 8000 Hz suara yang dihasilkan dari hasil rekaman akan terdengar seperti suara aslinya, sehingga penggunaan frekuensi 8000 Hz merupakan hal yang tepat dilakukan untuk proses perekaman suara. Hal ini sudah dibuktikan dengan beberapa uji coba dengan menaikkan nilai frekuensi *sampling*, dimana suara yang dihasilkan semakin mengecil sedangkan suara noise semakin meningkat. Sebaliknya jika frekuensi *sampling* diperkecil maka suara sinyal asli semakin tidak jelas.