

MODUL II

PEMBANGKITKAN SINYAL DISKRIT

I. TUJUAN

Setelah melakukan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat membangkitkan beberapa jenis sinyal diskrit yang banyak digunakan dalam analisa Sinyal dan Sistem.

II. DASAR TEORI

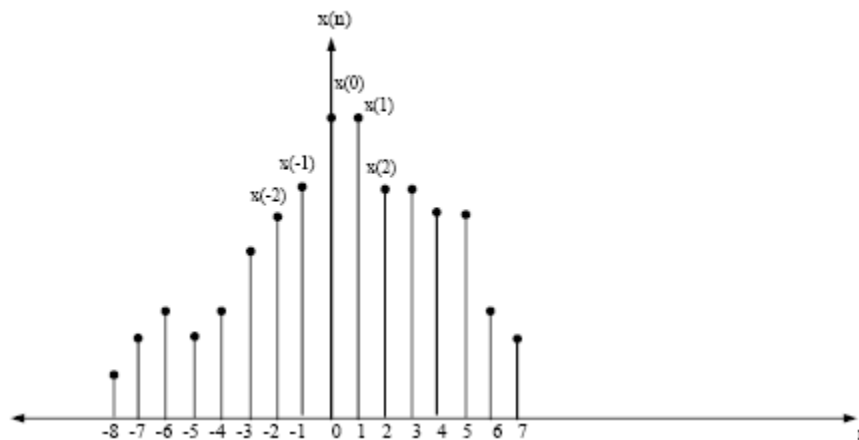
2.1 Sinyal Diskrit

Pada teori system diskrit, lebih ditekankan pada pemrosesan sinyal yang berderetan. Pada sejumlah nilai x , dimana nilai yang ke- x pada deret $x(n)$ akan dituliskan secara formal sebagai:

$$x = \{x(n)\}; -\infty < n < \infty \quad (1)$$

Dalam hal ini $x(n)$ menyatakan nilai yang ke- n dari suatu deret, persamaan (1) biasanya tidak disarankan untuk dipakai dan selanjutnya sinyal diskrit diberikan seperti Gambar (1)

Meskipun absis digambar sebagai garis yang kontinyu, sangat penting untuk menyatakan bahwa $x(n)$ hanya merupakan nilai dari n . Fungsi $x(n)$ tidak bernilai nol untuk n yang bukan integer; $x(n)$ secara sederhana bukan merupakan bilangan selain integer dari n .



Gambar 1. Penggambaran secara grafis dari sebuah sinyal waktu diskrit

Sinyal waktu diskrit mempunyai beberapa fungsi dasar seperti berikut :

- Sekuen Impulse
- Sekuan Step
- Sinusoida Diskrit
- Sekuen Konstan

- Sekuen Rectangular (persegi)

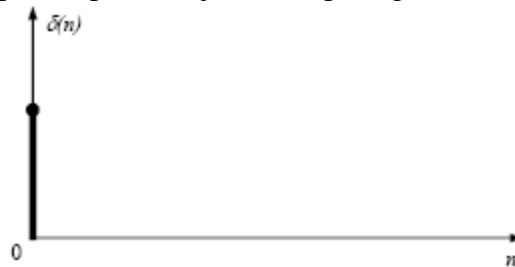
1. Sekuen Impuls

Deret unit sample (unit-sample sequence), $\delta(n)$, dinyatakan sebagai deret dengan nilai :

$$\delta(n) = \begin{cases} 0, & n \neq 0 \\ 1, & n = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Deret unit sample mempunyai aturan yang sama untuk sinyal diskrit dan system dengan fungsi impuls pada sinyal kontinyu dan system. Deret unit sample biasanya disebut dengan impuls diskrit (diecrete-time impuls), atau disingkat impuls (impulse).

Secara grafik, fungsi impuls dapat ditunjukkan seperti gambar 2.



Gambar 2. Sinyal impuls

2. Sekuen Step

Deret unit step (unit-step sequence), $u(n)$, mempunyai nilai :

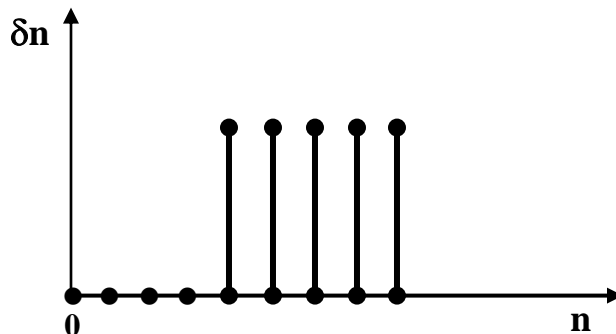
$$u(n) = \begin{cases} 1, & n \geq 0 \\ 0, & n < 0 \end{cases} \quad (3)$$

Unit step dihubungkan dengan unit sample sebagai :

$$u(n) = \sum_{k=-\infty}^n \delta(k) \quad (4)$$

Unit sample juga dapat dihubungkan dengan unit step sebagai :

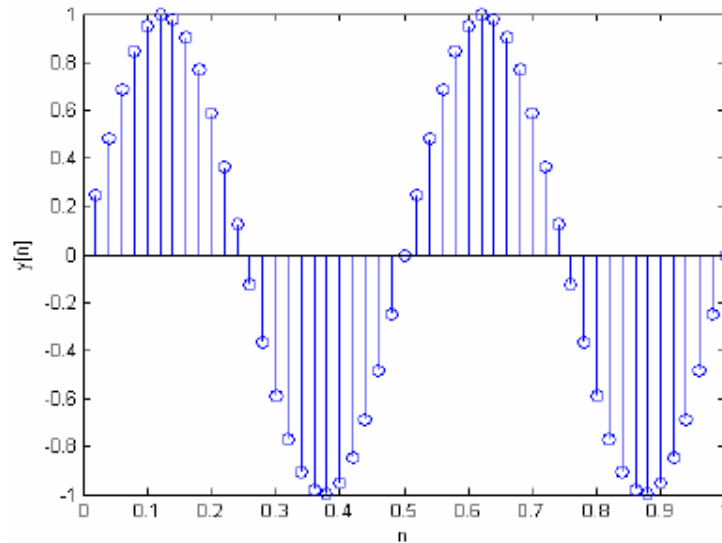
$$\delta(n) = u(n) - u(n-1) \quad (5)$$



Gambar 3. Sekuen Step

3. Sinus Diskrit

Deret eksponensial real adalah deret yang nilainya berbentuk an , dimana a adalah nilai real. Deret sinusoidal mempunyai nilai berbentuk $A\sin(\omega_0 n + \phi)$.



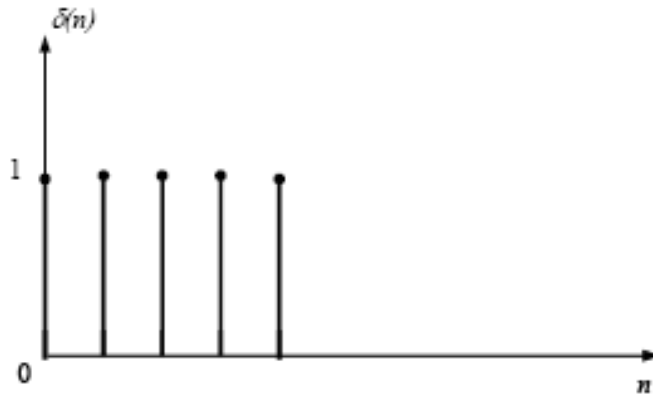
Gambar 4. Sinyal sinus diskrit

Deret $y(n)$ dinyatakan berkala (periodik) dengan nilai periode N apabila $y(n) = y(n+N)$ untuk semua n . Deret sinusoidal mempunyai periode $2\pi/\omega_0$ hanya pada saat nilai real ini berupa bilangan integer. Parameter ω_0 akan dinyatakan sebagai frekuensi dari sinusoidal atau eksponensial kompleks meskipun deret ini periodik atau tidak. Frekuensi ω_0 dapat dipilih dari nilai jangkauan kontinyu. Sehingga jangkauannya adalah $0 < \omega_0 < 2\pi$ (atau $-\pi < \omega_0 < \pi$) karena deret sinusoidal atau eksponensial kompleks didapatkan dari nilai ω_0 yang bervariasi dalam jangkauan $2\pi k < \omega_0 < 2\pi(k+1)$ identik untuk semua k sehingga didapatkan ω_0 yang bervariasi dalam jangkauan $0 < \omega_0 < 2\pi$.

4. Sekuen Konstan

Sinyal ini dihasilkan dari sampling sinyal waktu kontinyu yang nilainya konstan, dan direpresentasikan berupa deretan pulsa-pulsa bernilai sama mulai dari negatif tak berhingga sampai dengan positif tak berhingga. Gambaran matematis untuk sinyal ini adalah seperti berikut :

$$f(nT) = 1 \text{ untuk semua nilai } n \quad (7)$$

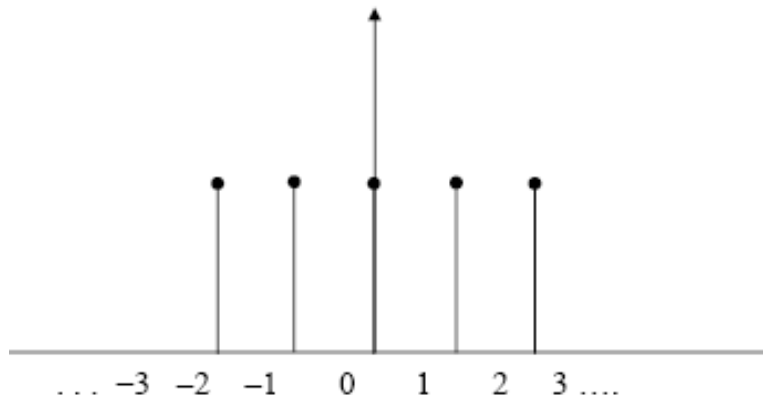


Gambar 5. Sekuen konstan dengan nilai 1

5. Sekuen Rectangular (persegi)

Sebuah fungsi pulsa rectangular waktu diskrit $p_L[n]$ dengan panjang L dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$P_L[n] = \begin{cases} 1 & \text{jika } -N \leq n \leq N \\ 0 & \text{n yang lain} \end{cases} \quad (8)$$



Gambar 6. Sekuen rectangular

III. PERANGKAT YANG DIPERLUKAN

- 1 (satu) buah PC lengkap sound card dan OS Windows
- 1 (satu) disket 3.5 yang berisi perangkat lunak aplikasi MATLAB.

IV. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

4.1 Pembangkitan Sinyal Waktu Diskrit, Sekuen Step

Disini akan kita lakukan pembangkitan sinyal waktu diskrit. Sebagai langkah awal kita mulai dengan membangkitkan sebuah sekuen unit step. Sesuai dengan namanya, unit step berarti nilainya adalah satu satuan. Untuk itu anda ikuti langkah berikut ini.

1. Buat program baru dan anda ketikkan perintah seperti berikut:

```
%File Name: sd_1.m  
%Pembangkitan Sekuen Step  
L=input('Panjang Gelombang (=40) =' )  
P=input('Panjang Sekuen (=5) =' )  
for n=1:L  
if (n>=P)  
    step(n)=1;  
else  
    step(n)=0;  
end  
end  
x=1:L;  
stem(x,step)
```

Hasil pembangkitan sekuen step seperti terlihat pada gambar 7.

2. Anda ulangi langkah pertama dengan cara me-*run* program anda dan masukan nilai untuk panjang gelombang dan panjang sekuen yang berbeda-beda yaitu L=40, P= 15 ; L=40, P=25 ; L=40, P=35 . Plot hasil percobaan anda pada 1 figure dan catat apa yang terjadi?

4.2 Pembangkitan Sinyal Waktu Diskrit, Sekuen Pulsa

Disini akan kita bangkitkan sebuah sinyal waktu diskrit berbentuk sekuen pulsa, untuk itu ikuti langkah berikut ini

1. Buat program baru dengan perintah berikut ini.

```
%File Name: Sd_2.m  
%Pembangkitan Sekuen Pulsa  
L=input('Panjang Gelombang (=40) =' )
```

```
P=input('Posisi Pulsa (=5) =' )
```

```
for n=1:L
```

```
    if (n==P)
```

```
        step(n)=1;
```

```
    else
```

```
        step(n)=0;
```

```
    end
```

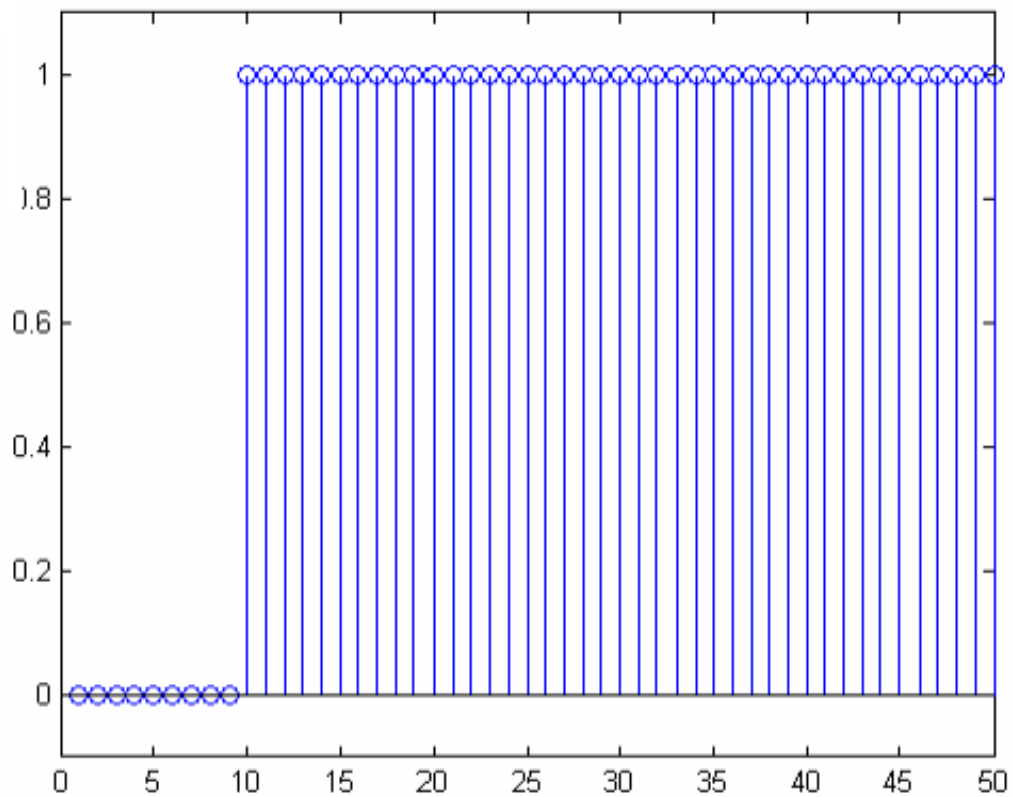
```
end
```

```
x=1:L;
```

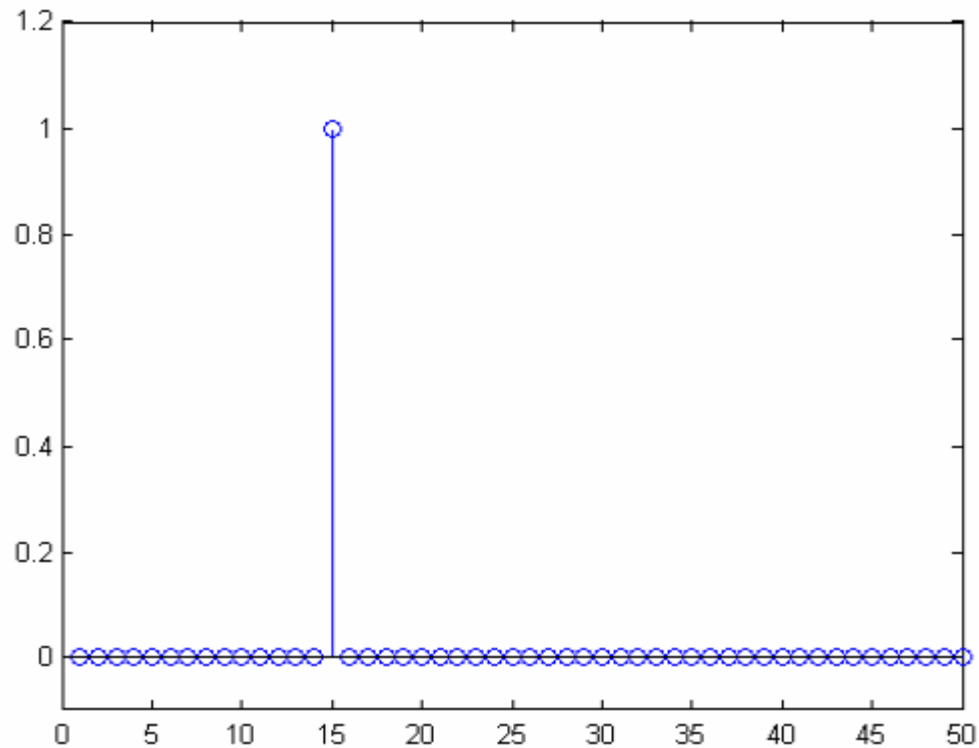
```
stem(x,step)
```

```
axis([0 L -.1 1.2])
```

Hasil pembangkitan sekuen pulsa dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 7. Pembangkitan sinyal sekuen step



Gambar 8. Pembangkitan sinyal sekuen pulsa

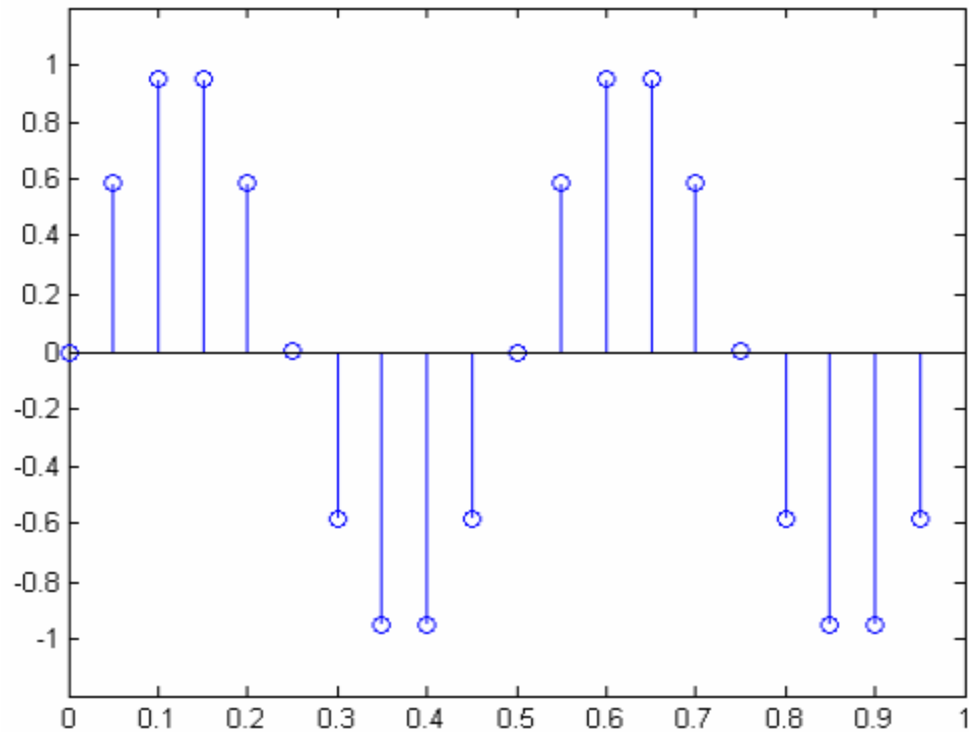
2. Jalankan program diatas berulang-ulang dengan catatan nilai L dan P dirubah-ubah sebagai berikut L=40, P= 15 ; L=40, P=25 ; L=40, P=35, perhatikan apa yang terjadi? Catat apa yang anda lihat.

4.3 Pembentukan Sinyal Sinus waktu Diskrit

Pada bagian ini kita akan dicoba untuk membuat sebuah sinyal sinus diskrit. Secara umum sifat dasarnya memiliki kemiripan dengan sinus waktu kontinyu. Untuk itu ikuti langkah berikut

1. Buat program baru dengan perintah seperti berikut.

```
%File Name: Sd_4.m
Fs=20;%frekuensi sampling
t=(0:Fs-1)/Fs;%proses normalisasi
s1=sin(2*pi*t*2);
stem(t,s1)
axis([0 1 -1.2 1.2])
```



Gambar 9. Pembangkitan sinyal sinus diskrit

2. Lakukan perubahan pada nilai F_s , sehingga bernilai 40, 60 dan 80. Plot hasil percobaan anda pada 1 figure dan catat apa yang terjadi ?

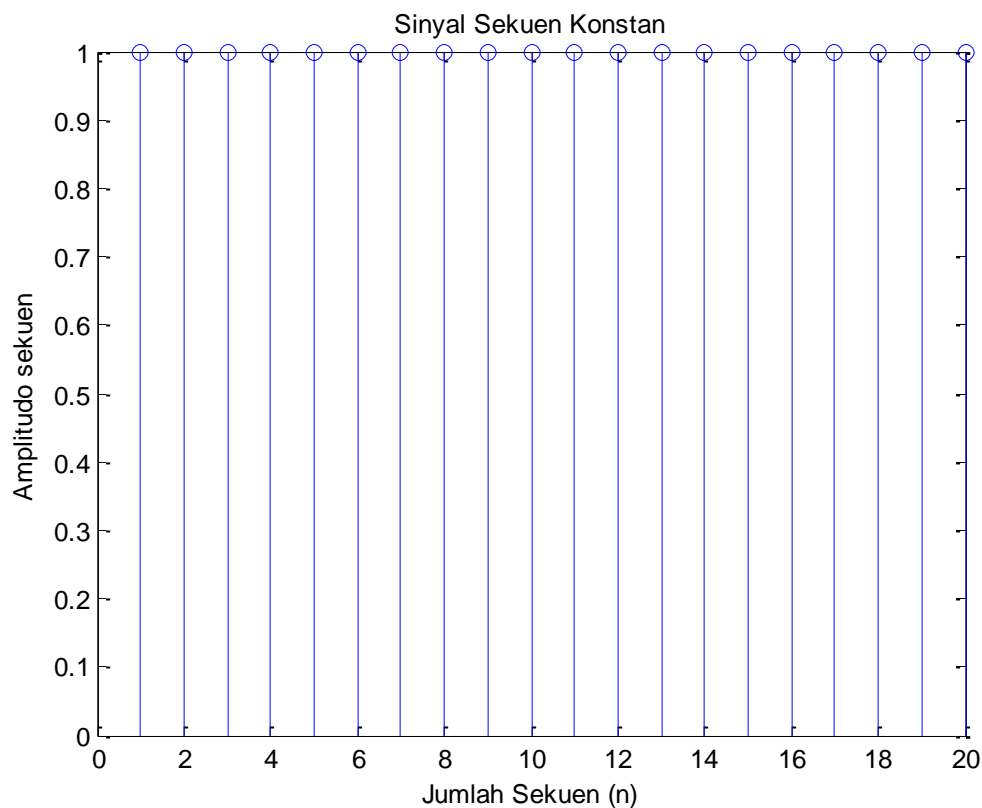
4.4 Pembangkitan Sinyal Waktu Diskrit, Sekuen konstan

Disini akan kita bangkitkan sebuah sinyal waktu diskrit berbentuk sekuen pulsa, untuk itu ikuti langkah berikut ini

1. Buat program baru dengan perintah berikut ini.

```
%File Name: Sd_4.m
%Pembangkitan Sekuen Konstan
L=input('Panjang Gelombang (=20) =')
sekuen(1:L)=1; % Besar Amplitudo
stem(sekuen)
xlabel('Jumlah Sekuen (n)')
ylabel('Amplitudo sekuen')
title('Sinyal Sekuen Konstan')
```


Hasil pembangkitan sekuen pulsa dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10. Pembangkitan sinyal sekuen konstan

5. DATA DAN ANALISA

Anda telah melakukan berbagai langkah untuk percobaan pembangkitan sinyal diskrit

Yang harus anda lakukan adalah:

1. Jawab setiap pertanyaan yang ada pada setiap langkah percobaan diatas.
2. Coba anda buat program pada m-file untuk membangkitkan sebuah sinyal sekuen rectangular (persegi) yang berada pada posisi 1-4 , 2-6, 4-8 dan 6-10 dengan amplitudo sebesar 5. Plot hasil perconaan dalam 1 figure. Beri komentar bagaimana pengaruh perubahan posisi sinyal rectangular yang telah anda coba?