

BAB I

P E N D A H U L U A N

Dewasa ini perkembangan teknologi modern dirasa sangat pesat dan canggih, yang mana ditunjang pula dengan berkembangnya ilmu pengetahuan yang maju selain diperlukan praktek-praktek lapangan.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyajikan sedikit Ilmu Statistik teoritis, diharapkan dapat menambah cakrawala pengetahuan para pembaca, dimana akan penulis paparkan mengenai apa yang disebut Proses Stochastik atau Proses Random.

Pada bab I dipaparkan mengenai pengertian proses stochastik yang merupakan pokok pembicaraan selanjutnya. Bab II berisi konsep matematika penunjang yang serba terbatas seperti variabel random dan lainnya. Bab III memaparkan syarat-syarat independen, orthogonal dan takberkorrelasi untuk variabel random yang kemudian diperluas untuk proses stochastik yang stasioner, spektrum power juga sistem-sistem linier. Bab IV merupakan inti pembicaraan penulisan Tugas Akhir ini yang berisi ekspansi Fourier yang periodik maupun yang tak periodik dilanjutkan ekspansi Karhunen-Loeve untuk proses periode tertentu kemudian analisa transformasi Fourier untuk proses stochastik.

1.1 PENGERTIAN PROSES STOCHASTIK

Dalam dunia Engineering dan Science dewasa ini, kita sering bertemu dengan bentuk-bentuk gelombang waktu (Waveforms), yang mana bagi para ilmuwan dituntut untuk dapat memperlakukannya (memanfaatkan) demi kesejahteraan umat manusia.

Bentuk gelombang waktu tersebut biasanya berupa sinyal

sinyal seperti telepon, telegraf, radar dan sebagainya, yang mana telah kita kenal sehari-hari.

Konsep proses stokastik merupakan perluasan variabel random dengan melibatkan waktu t . Untuk variabel random, para pembaca dipersilahkan membaca bab II

Kalau variabel random merupakan fungsi outcome suatu eksperimen saja, untuk proses stokastik merupakan fungsi dari outcome dan waktu.

Untuk setiap outcome ζ suatu eksperimen, disusun suatu fungsi menurut aturan :

$$x(t, \zeta) \dots\dots\dots (1.1-1)$$

yang akan membentuk keluarga fungsi-fungsi (family functions) dan biasanya kita sebut sebagai PROSES STOCHASTIK (Proses Random / Ensambel Fungsi), yang dinotasikan :

$$X(t, \zeta) \dots\dots\dots (1.1-2)$$

sedangkan notasi $x(t, \zeta)$ disebut fungsi sampel.

Untuk selanjutnya bentuk (1.1-1) dan (1.1-2) disingkat penulisannya sebagai :

$x(t)$ untuk fungsi sampel

$X(t)$ untuk proses stokastik dengan mengi-

ngat bahwa mereka merupakan fungsi dari waktu t dan outcome ζ kecuali kalau disebutkan secara khusus, misalnya $X(t)$ sebagai variabel random.

Proses stokastik menyatakan fungsi waktu tunggal kalau $t =$ variabel dan $\zeta =$ tetap, dan akan berupa variabel random bila $t =$ tetap dan $\zeta =$ variabel.

Misalnya $X(t_1, \zeta) = X(t_1) = X_1$, $i = 1, 2, \dots$ dengan

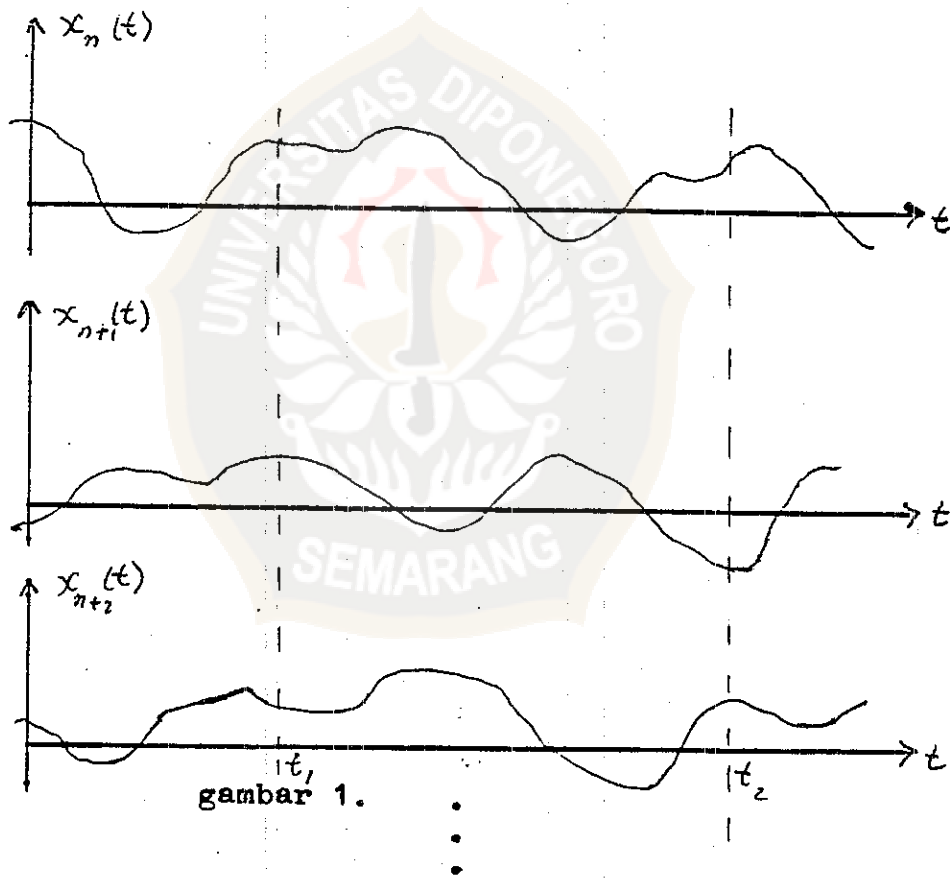
$i = 1$ diperoleh $X_1 = X(t_1)$ hal ini menyatakan variabel random pada waktu tetap t_1 .

Proses stokastik menyatakan bilangan kalau t dan ζ tetap pada harga tertentu.

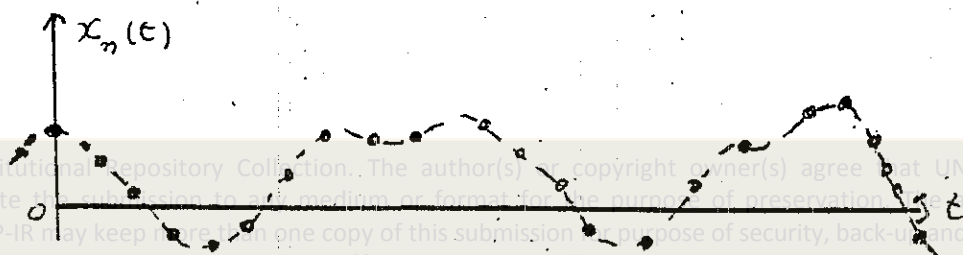
1.2 KLASIFIKASI PROSES STOCHASIK

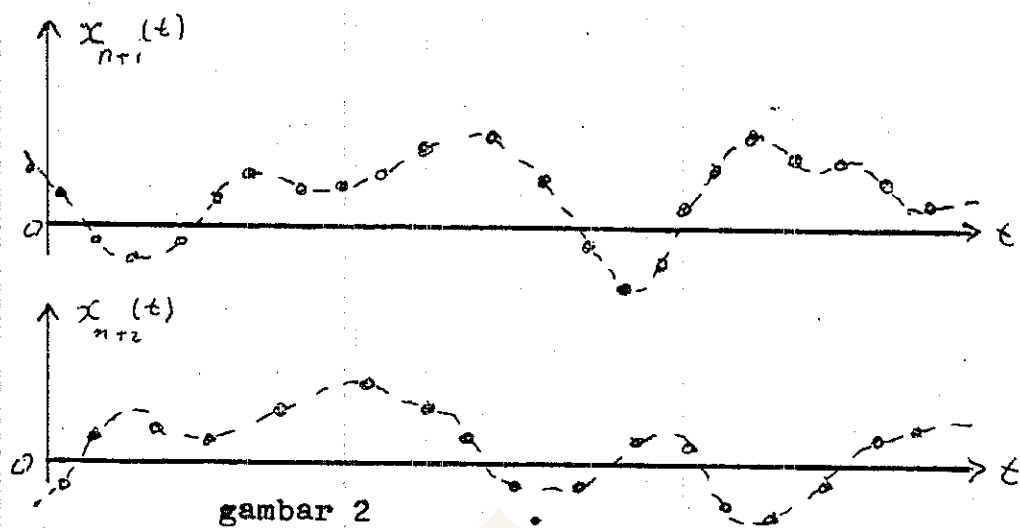
Klasifikasi ini didasarkan pada watak waktu t dan variabel random $X = X(t)$ pada saat t tertentu, yang mana range masing-masing adalah : $-\infty < t < \infty$ dan $-\infty < x < \infty$.

Apabila variabel random X beserta waktu t adalah kontinu maka prosesnya $X(t, \xi)$ disebut Proses Stokastik Kontinu, lihat gambar 1 dibawah ini.

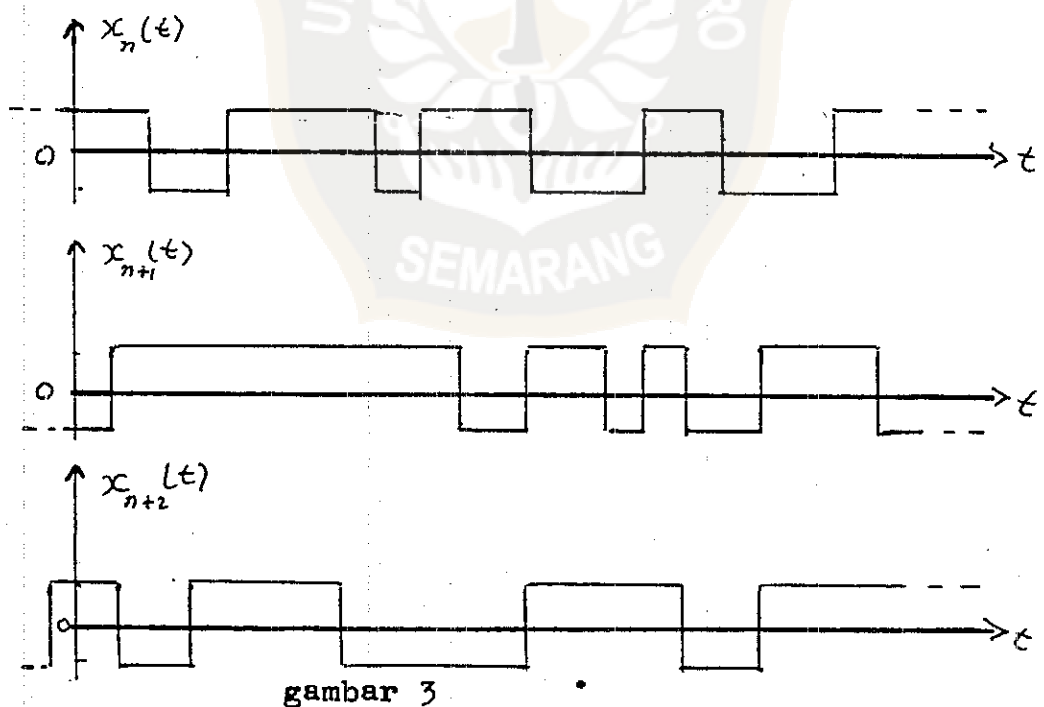


Apabila variabel random X kontinu dan waktu t diskrit maka proses $X(t, \xi)$ disebut Barisan Random Kontinu, lihat gambar 2.

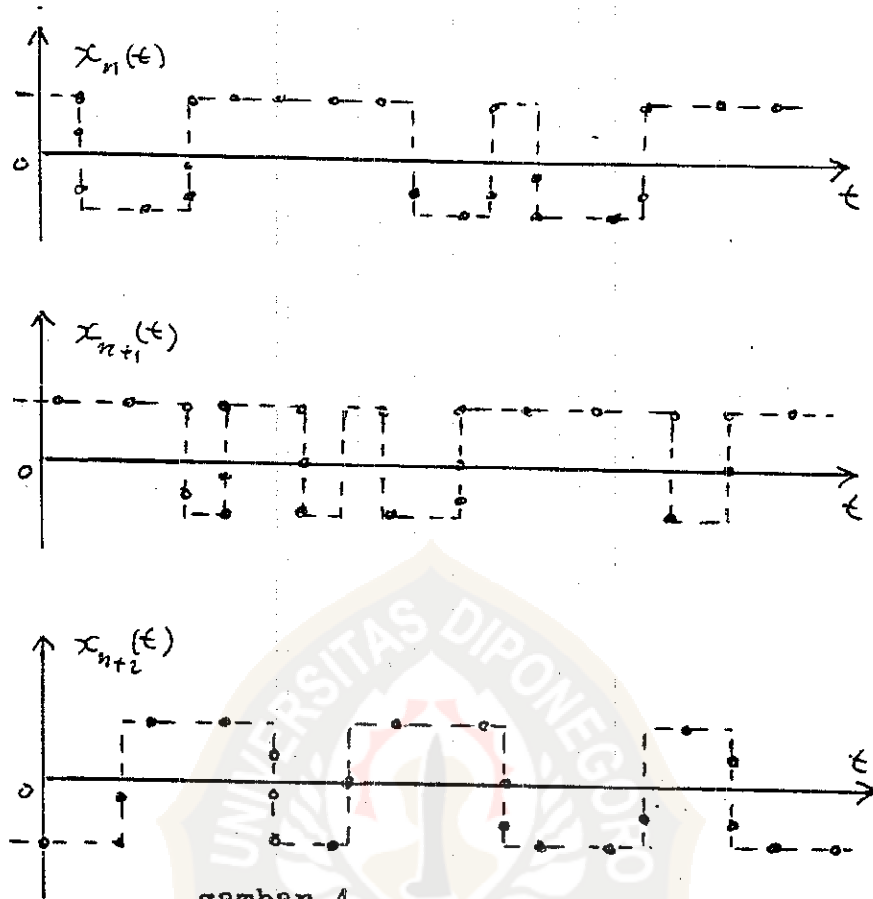




Apabila variabel random X diskrit dan waktu t kontinu maka proses stokastik $X(t, \zeta)$ disebut Proses Stokastik Diskrit, lihat gambar 3.



Apabila variabel random X demikian juga waktu t diskrit maka proses $X(t, \zeta)$ disebut Barisan Random Diskrit, lihat gambar 4.



gambar 4

