

# BAB I

## PENDAHULUAN

Istilah 'Entropy' sebagai konsep ilmiah pertama kali digunakan dalam termodinamika oleh Clausius pada tahun 1850. Keterangan mengenai probabilitasnya dalam konteks mekanika statistik dikemukakan oleh Boltzmann pada tahun 1877. Tetapi hubungan eksplisit antara entropy dan probabilitas dicatat beberapa tahun kemudian oleh Planck tahun 1906. Shannon, dalam makalahnya, The Mathematical Theory of Communication pada Bell System Technical Journal vol. 27, tahun 1948 menggunakan konsep Entropy untuk memberikan diskripsi ekonomis sifat-sifat barisan simbol yang panjang dan menggunakan hasilnya pada sejumlah persoalan dasar dalam teori sandi dan pengiriman data. Sumbangannya yang luar biasa ini membentuk dasar teori informasi modern (Athanasios Papoulis, 1991).

Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana memecahkan sejumlah persoalan dasar dalam pengiriman data dengan menggunakan konsep Entropy. Dengan demikian permasalahan yang akan dikemukakan adalah, bagaimana menggunakan konsep Entropy untuk memberikan diskripsi sifat-sifat barisan simbol yang keluar dari suatu sumber informasi, serta penggunaan hasilnya pada sejumlah persoalan dasar dalam pengiriman data.

Didalam penyelesaian masalah, diberikan suatu ruang probabilitas  $\{\Omega, \mathcal{A}, P\}$  yang dihubungkan dengan sebuah sumber informasi, dan diambil  $\{A_i\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  suatu himpunan peristiwa (event) yang merupakan partisi dari  $\Omega$ . Dengan probabilitas kemunculan dari masing - masing peristiwa  $p_i = P(A_i)$ , maka dibentuk suatu barisan

$$\begin{bmatrix} A_1 & A_2 & A_3 & \dots & A_n \\ p_1 & p_2 & p_3 & \dots & p_n \end{bmatrix}$$

yang disebut sebagai "Bagan Ketidakpastian" (Uncertainty Scheme) dimana  $\bigcup_{i=1}^n A_i = \Omega$  dan  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ . Bila sumber memancarkan sebuah pesan, yang merupakan salah satu dari  $A_i$ , maka ketidakpastian dihilangkan dan informasi diberikan.

Diambil  $I$  suatu variabel acak dalam  $\{\Omega, \mathcal{A}, P\}$  dimana  $I(A_i)$  merupakan besarnya informasi yang diberikan ketika  $A_i$  terjadi, maka fungsi

$$H(A_1, A_2, \dots, A_n) = p_1 I(A_1) + p_2 I(A_2) + \dots + p_n I(A_n)$$

disebut Entropy dari bagan, adalah jumlah rata-rata informasi yang diberitahukan ketika diketahui  $A_i$  mana yang terjadi.

Ketidakpastian yang lebih besar mengenai peristiwa yang akan terjadi dalam sebuah bagan, diharapkan dapat menghasilkan informasi yang lebih besar dibandingkan bila dalam bagan tersebut telah dapat dipastikan peristiwa yang akan terjadi.

Dengan menggunakan harapan-harapan yang diberikan terhadap suatu bagan ketidakpastian, akan dibentuk batasan - batasan bagi variabel acak  $I$  dan fungsi  $H$  sehingga dapat diperoleh sifat-sifat dari  $I$  dan  $H$ . Pengukuran informasi menggunakan teori Entropy akan dibahas dalam bab III.

Dalam memancarkan informasi, sumber mengirimkan pesan pada penerima melalui channel. Channel merupakan subyek yang mudah mendapatkan gangguan, sehingga tidak selamanya informasi yang dikirimkan melalui channel dapat diterima oleh penerima secara keseluruhan seperti yang diharapkan.

Setiap kali sinyal input  $a_i \in \mathcal{U}$  dikirim melalui channel, hanya satu sinyal output  $b_j \in \mathcal{B}$  yang akan diterima. Tetapi karena terdapat gangguan di dalam channel, maka  $b_j$  yang diterima tidak akan selalu sama.

Dengan mengetahui probabilitas penerimaan  $b_j \in \mathcal{B}$  ketika  $a_i \in \mathcal{U}$  dikirimkan, yaitu  $p_{\mathcal{B}|\mathcal{U}}(a_i, b_j) = p(b_j|a_i)$ , maka dapat dihitung barisan nilai dari fungsi  $p_{\mathcal{U}|\mathcal{B}}(a_i, b_j)$  yang merupakan probabilitas pengiriman  $a_i$  jika diketahui  $b_j$  diterima.

Dari barisan nilai yang diperoleh, dapat dihitung jumlah rata-rata informasi yang termuat dalam sebuah sinyal sebelum melalui channel. Sehingga dapat diperoleh kadar transmisi dari channel, yaitu jumlah rata-rata informasi yang termuat dalam sebuah sinyal yang dibawa melalui channel, dengan mencari selisih antara entropy dari  $\mathcal{U}$  sebelum melalui channel dan entropy bersyarat dari

¶ apabila diketahui ¶ yang diterima. Effisiensi channel ini akan dibahas dalam bab IV.

