

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Semenjak Zadeh mempublikasikan makalah klasiknya pada tahun 1965, teori himpunan fuzzy telah diterima dan semakin banyak mendapat perhatian dari para peneliti serta bidang ilmiah secara luas, terutama untuk model pengambilan keputusan dengan jenis-jenis resiko yang berlainan, tentang ketidakpastian dan keraguan. Dimana yang menjadi dasar dari teori himpunan fuzzy adalah multivalued logic, yaitu harga-harga logic yang tidak tertentu dan mempunyai harga kebenaran yang terletak pada interval $[0,1]$. Tabel kebenaran dari multivalent logic adalah sebagai berikut.

TABEL 1.

P	Q	$P \cdot Q$	$P \vee Q$	$Q \rightarrow P$	$P \rightarrow Q$	$Q \leftrightarrow P$	$P \wedge Q$
1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0

P	Q	$P Q$	$P \oplus Q$	$\neg Q$	$Q \rightsquigarrow P$	$\neg P$	$P \rightsquigarrow Q$	$P \downarrow Q$	$P \circ Q$
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0

Dalam hal ini teori keputusan dan estimasi probabilistik digunakan untuk mendisain pembuatan keputusan secara langsung dengan resiko serta ketidakpastian. Ada beberapa jenis ketidakpastian yang tidak tercakup dalam teori-teori statistik, yang dalam masyarakat umum dikenal sebagai kefuzzian (samaran).

Diantara konsep-konsep kefuzzian dan probabilitas terdapat sebuah kesamaan yang jelas, karena dalam banyak hal, persoalan yang digunakan adalah sama. Ketidakpastian dalam alam dan masyarakat dipandang sebagai karakteristik-karakteristik acak secara statistik dan biasanya diselesaikan dengan metode - metode statistik. Tetapi dalam situasi kehidupan nyata, sumber ketidaktepatan yang sering terjadi adalah perubahan - perubahan ketidakpastian dalam lingkungan tertentu yang telah berhasil diselesaikan dengan menggunakan teori himpunan fuzzy.

Teori himpunan fuzzy sebagaimana yang telah diperkenalkan oleh Zadeh dalam perkembangan selanjutnya digunakan sebagai alat dan teknik matematik yang cocok untuk menganalisa sistem-sistem yang kompleks dan proses keputusan yang ketidakpastian polanya disebabkan oleh kefuzzian atau samaran dari keacakan variabelnya. Teori himpunan fuzzy telah membuktikan bahwa keberadaannya sangat penting dan berarti dalam berbagai persoalan, terutama yang menyangkut teori keputusan statistik.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk

meneliti tentang statistik fuzzy dan melihat sifat-sifat yang berlaku dalam statistik fuzzy. Jadi dari hal tersebut juga akan terlihat perbedaannya dengan statistik biasa.

1.2. PERMASALAHAN

Dari pengertian mengenai kefuzzian dan perkembangan teori himpunan fuzzy maka timbul permasalahan tentang bagaimana sifat-sifat yang berlaku dalam statistik fuzzy. Apakah sifat-sifat pada statistik real juga berlaku pada statistik fuzzy. Karena persoalan dalam statistik sangat luas maka penulis hanya menekankan atau menitikberatkan permasalahan statistik fuzzy pada beberapa ukuran tendensi pusat, yaitu median dan nilai harapan fuzzy (FEV).

1.3. PEMBAHASAN MASALAH

Adapun yang menjadi dasar teori dari statistik fuzzy, dalam bab II nanti akan dibahas lebih dahulu mengenai konsep-konsep dasar probabilitas dan statistik pada himpunan bilangan real, yang nantinya akan digunakan sebagai perbandingan dalam pembahasan statistik fuzzy. Selain itu, ditulis juga beberapa sifat dalam analisa real, antara lain adalah aljabar- σ (field Borel), ukuran, himpunan terukur, fungsi terukur dan suprema infima. Serta diuraikan juga tentang pengertian dan konsep-konsep dasar himpunan fuzzy, dimana himpunan fuzzy adalah suatu himpunan yang bercirikan suatu fungsi keanggotaan, yaitu fungsi yang memberikan kepada masing-masing anggota

himpunan sebuah derajat yang harga-harganya berkisar antara 0 dan 1.

Variabel-variabel himpunan fuzzy dapat dikelompokkan dalam dua sifat, yaitu yang bersifat statistik dan bukan statistik. Seperti dalam kelas "orang miskin", adalah sebuah variabel statistik fuzzy. Pengoperasian yang diterapkan pada teori himpunan fuzzy mempunyai bentuk yang khusus dan berbeda dari pengoperasian yang diterapkan pada probabilitas. Teori probabilitas dapat dibangun sebagai sebuah aksioma yang sama dengan beberapa aksioma teori pengukuran. Zadeh dan Kandel mencoba menggeneralisasi ke dalam suatu himpunan fuzzy dengan alasan-alasan teori probabilitas atau aksioma tertentu, yaitu mendefinisikan sebuah nilai harapan fuzzy atau FEV (Fuzzy Expected Value) sebagai indikasi pengukuran beberapa persyaratan tendensi pusat. FEV dapat didefinisikan pada sebuah fungsi keanggotaan yang meliputi sebuah himpunan fuzzy A terhadap suatu ukuran fuzzy.

Sebuah himpunan fungsi $\mu(\cdot)$ didefinisikan pada \mathcal{B} , sebuah field Borel sub himpunan $\Omega \in \mathbb{R}$, disebut suatu ukuran fuzzy jika memenuhi

(i) $\mu(\phi) = 0$, ϕ adalah himpunan kosong;

(ii) $\mu(\Omega) = 1$;

(iii) jika $A, B \in \mathcal{B}$ dengan $A \subseteq B$, maka $\mu(A) \leq \mu(B)$;

(iv) jika $\{A_n\}$ adalah barisan monoton dalam \mathcal{B} maka

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mu(A_n) = \mu \left[\lim_{n \rightarrow \infty} (A_n) \right]$$

$(\Omega, \mathcal{B}, \mu)$ disebut ruang pengukuran fuzzy. Suatu pemetaan

$$\chi_A : \Omega \longrightarrow [0, 1] ,$$

disebut fungsi terukur- \mathcal{B} , jika $\xi_T = \{ x \mid \chi_A(x) \geq T \} \in \mathcal{B}$ untuk setiap $T \in [0, 1]$.

Untuk sembarang \mathcal{B} terukur dengan fungsi $\chi_A \in [0, 1]$ (yaitu fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy A), maka nilai harapan fuzzy dari χ_A atau FEV (χ_A) terhadap fungsi $\mu(\cdot)$ didefinisikan sebagai

$$\text{FEV} = \sup_{T \in [0, 1]} \left\{ \min [T, \mu(\xi_T)] \right\}$$

dengan

$$\xi_T = \{ x \mid \chi_A(x) \geq T \} .$$

Komposisi yang dibuat berdasarkan pengoperasian "Sup-min" disebut penaksiran FEV. Begitu juga komposisi "Inf-max", oleh Kandel juga dikatakan sebagai penaksiran FEV yang dalam bab III nanti akan dibahas lebih lanjut dengan menggunakan beberapa bentuk theoremata. Dalam bab III tersebut juga akan dibicarakan mengenai mean dan median dalam himpunan fuzzy dan tentang hubungan antara FEV dengan probabilitas.

Dari pembahasan-pembahasan di atas, pada akhirnya nanti akan diperoleh gambaran yang jelas mengenai pengertian statistik fuzzy, diantaranya tentang pengukuran tendensi pusat seperti median dan nilai harapan fuzzy (FEV), serta sifat-sifat yang berlaku pada statistik fuzzy.