

## BAB I

### PENDAHULUAN

Karakteristik dari random variabel  $X$  dapat dilihat dari fungsi densitas probabilitasnya. Tetapi pada beberapa keadaan, fungsi densitas dari himpunan observasi  $X$  tidak diketahui secara langsung. Estimasi densitas dimaksudkan sebagai pembentukan suatu perkiraan fungsi densitas berdasarkan data observasi yang diketahui. Estimasi densitas dapat memberikan petunjuk-petunjuk yang berharga dari ciri-ciri data seperti kecondongan dan multimodality dari data yang diberikan. Dengan manfaat tersebut, estimasi densitas dapat memberikan ilustrasi dan penjelasan tentang kesimpulan yang mungkin diambil dari suatu penelitian.

Dalam estimasi densitas nonparametrik dimana bentuk dan kelas dari fungsi densitas yang sesungguhnya tidak diketahui, ada beberapa estimator yang dapat digunakan. Estimator yang sering digunakan adalah kernel dan histogram. Estimator-estimator tersebut membutuhkan suatu parameter penghalus yang akan menentukan derajat kehalusan dari estimasi densitasnya. Dengan data observasi yang sama, pengambilan suatu parameter penghalus yang berbeda akan menghasilkan bentuk estimasi densitas yang berbeda pula. Keadaan ini berpengaruh terhadap penyajian dan ilustrasi dari data observasi tersebut. Oleh karena itu harus dipilih parameter penghalus sehingga estimasi

densitas yang dihasilkan dapat mendekati densitas yang sebenarnya. Permasalahan yang dijumpai dalam estimasi densitas nonparametrik adalah bagaimana cara memilih suatu parameter penghalus sehingga diperoleh estimasi densitas yang baik yaitu yang mendekati densitas yang sebenarnya.

Metode Cross-Validation adalah merupakan metode untuk memilih parameter penghalus. Metode ini memakai kriteria kesalahan estimator sebagai acuan untuk memperoleh parameter penghalus. Ada tiga jenis Metode Cross-Validation ; yaitu : Maximum Likelihood Cross-Validation, Least-Square Cross-Validation dan Biased Cross-Validation. Pada Tugas Akhir ini penulis hanya membahas dua jenis yang terakhir. Sedangkan estimasi yang dibahas adalah estimasi densitas WARP(Weighted Averaging of Rounded Points), dimana dengan estimasi ini data observasi yang diketahui dibentuk kedalam bin-bin yang berhingga dan kemudian bin-bin tersebut dihaluskan. Estimasi densitas WARP diperoleh dari teknik ASH (Average Shifting Histogram). Teknik ASH merupakan perataan beberapa histogram untuk mengatasi ketergantungan histogram terhadap pemilihan origin atau titik awal pembentukan interval. Teknik ini menggunakan fungsi pembobotan  $W_M(\cdot)$  yang dapat digunakan untuk mendekati bentuk-bentuk kernel yang ada. Algoritma WARPing akan digunakan untuk mempermudah komputasi dari penerapan Metode Cross-Validation pada Estimasi Densitas WARP. Dalam

Tugas Akhir ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan nonparametrik.

Untuk memberikan gambaran tentang estimasi densitas, dalam BAB II akan diketengahkan estimasi densitas yang dilengkapi dengan dua metode yang sering digunakan yaitu kernel dan histogram. Kriteria kesalahan estimasi densitas sebagai acuan untuk mengukur kebaikan suatu estimator juga akan dipaparkan dalam bab ini.

BAB III membahas cara mendapatkan estimasi densitas WARP, Fungsi pembobotan dan algoritma WARPing. Kemudian baru dibahas penerapan Metode Cross-Validation pada estimasi densitas WARP, yang bertujuan untuk menghasilkan parameter penghalus. Untuk setiap Metode Cross-Validation yang dibahas akan dilengkapi dengan Algoritma WARPing. Kesimpulan akan dituangkan dalam BAB IV sebagai upaya penulis untuk menyimpulkan dari pokok bahasan.