

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa data yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan :

- 1) *Artificial Neural Network* mampu meramalkan perekonomian Indonesia secara akurat, baik untuk peramalan *multivariate* maupun peramalan *univariate* namun dengan data pelatihan yang cukup. Karena apabila data pelatihan tidak cukup, ANN tidak dapat mempelajari hubungan antara variabel *input-ouput* dengan baik.
- 2) Aplikasi dapat digunakan untuk peramalan perekonomian Indonesia menggunakan model ANN GMDH, *Feedforward backpropagation*, dan *Elman Recurrent*.
- 3) Untuk peramalan *multivariate* dengan data pelatihan yang banyak (hingga 2004), model GMDH mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik dan juga lebih cepat. Disusul di peringkat kedua ditempati model *Feedforward backpropagation neural network*, dan *Elman recurrent neural network* diurutan terakhir. Untuk peramalan *univariate / time series* dengan data pelatihan yang banyak (hingga tahun 2004) model GMDH mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik dan juga lebih cepat. Disusul di peringkat kedua ditempati model *Feedforward backpropagation neural network*, dan *Elman recurrent neural network* diurutan terakhir. Sedangkan untuk peramalan *multivariate* dan *univariate* dengan data pelatihan yang sedikit (data pelatihan hanya sampai 1996). Hasil peramalan GMDH sangat buruk. Peringkat pertama ditempati oleh *Feedforward backpropagation*, kedua ditempati oleh *Elman RNN*, dan terakhir ditempati oleh GMDH. Untuk masalah kecepatan GMDH menempati peringkat pertama, disusul kedua *Feedforward backpropagation* dan terakhir di tempati *Elman recurrent*.

- 4) Untuk peramalan multivariate dengan data pelatihan yang banyak (hingga tahun 2004) arsitektur *Feed forward* yang di wakili GMDH mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik dan juga lebih cepat. Disusul di peringkat kedua ditempati arsitektur *Feedforward backpropagation neural network*, dan arsitektur *recurrent* yang diwakili *Elman recurrent neural network* diurutan terakhir. Untuk peramalan *univariate / timeseries* dengan data pelatihan yang banyak (hingga tahun 2004) arsitektur *feed forward* yang diwakili GMDH mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik dan juga lebih cepat. Disusul di peringkat kedua ditempati arsitektur *Feedforward backpropagation neural network*, dan arsitektur *recurrent* yang di wakili oleh *Elman recurrent neural network* diurutan terakhir. Sedangkan untuk peramalan *multivariate* dan *univariate* dengan data pelatihan yang lebih sedikit (data pelatihan hanya sampai tahun 1996) Peringkat pertama ditempati oleh arsitektur *Feedforward backpropagation*, kedua ditempati arsitektur *Elman RNN*, dan terakhir ditempati arsitektur Untuk masalah kecepatan GMDH menempati peringkat pertama, disusul kedua *Feedforward backpropagation* dan terakhir di tempati *Elman recurrent*.
- 5) Untuk peramalan time series, tingkat keakuratan ketiga model ANN yang dikembangkan yaitu GMDH, *Feed forward backpropagation* dan *Elman recurrent neural network* mempunyai tingkat keakuratan lebih tinggi dibandingkan dengan metode *moving average* dan *regresi linear* dalam peramalan *time series* pertumbuhan ekonomi Indonesia apabila jumlah data pelatihnnya banyak. Sedangkan apabila jumlah data pelatihnnya sedikit, keakuratan metode *moving average* lebih tinggi dibanding model ANN dan *regresi linear*.
- 6) Tingkat keakuratan model ANN (GMDH) dalam meramalkan pertumbuhan ekonomi Indonesia, baik untuk peramalan multivariate maupun peramalan univariate memiliki tingkat keakuratan dibawah peramalan dari (Sodikin, 2004) dan (Sodikin, 2006), hal ini mungkin

disebabkan karena peramalan multivariate pada penelitian kali ini menggunakan lebih sedikit komponen dibandingkan peramalan (Sodikin, 2004; Sodikin, 2006) atau peramalan model Keynesian tidak menggunakan nilai aktual melainkan menggunakan nilai asumsi. Hasil penelitian menunjukkan komponen makro ekonomi yang ada pada (Sodikin, 2004) dan (Sodikin, 2006), dapat digunakan untuk meramalkan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Namun perlu diperhatikan kemungkinan variabel-variabel yang lain untuk meningkatkan keakuratan peramalan menggunakan model ANN.

## 5.2 Saran

Ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk perbaikan perbandingan peramalan dan peningkatan keakuratan peramalan, antara lain :

1. Untuk lebih meningkatkan keakuratan hasil peramalan perekonomian Indonesia perlu dipertimbangkan komponen untuk input data peramalan *multivariate* tidak hanya 7 komponen, akan tetapi variabel-variabel lain yang mempengaruhi perekonomian Indonesia dapat di masukkan sebagai komponen input.
2. Untuk lebih memastikan tingkat keakuratan perbandingan hasil peramalan ANN dengan model Keynesian (Sodikin, 2004; Sodikin, 2006) perlu dilakukan peramalan model Keynesian dengan nilai aktual bukan dengan nilai asumsi. Karena peramalan multivariate dengan ANN pada penelitian kali ini menggunakan nilai aktual.
3. Ke depan perlu dikembangkan model ANN yang lain, perbaikan modifikasi dari model ANN yang telah dikembangkan atau pengembangan *hybrid* GMDH untuk dibandingkan keakuratannya dengan model ANN yang telah dikembangkan pada penelitian kali ini dan juga dibandingkan dengan hasil peramalan dengan model Keynesian (Sodikin, 2004; Sodikin, 2006).