

SISTEM PERAMALAN TEMPERATUR UDARA DENGAN METODE BAYESIAN NETWORK

Ira Puspitasari¹, Adiwijawa², Yuliant Sibaroni³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Temperatur udara merupakan salah satu indeks dari energi panas atmosfer. Oleh karena itu temperatur udara pada permukaan bumi adalah salah satu parameter krusial untuk mengetahui batasan iklim dari suatu daerah. Metode bayesian network merupakan salah satu metode dalam perhitungan statistik yang berdasarkan prinsip klasifikasi. Metode bayesian network dapat memperkirakan temperatur udara pada suatu wilayah dengan menggunakan data klimatologi. Pada tugas akhir ini graf bayesian network dihasilkan dengan menggunakan algoritma desain faktorial. Arsitektur graf yang dihasilkan bayesian network digunakan untuk melakukan pengujian sekaligus untuk peramalan temperatur udara. Bayesian network melakukan perhitungan statistik berdasarkan parameter-parameter masukannya, yaitu kelembaban udara, tekanan udara, curah hujan, lama penyinaran matahari (sunshine radiation), kecepatan dan ada tidaknya angin. Kemudian hasil keluaran yang diharapkan adalah perkiraan temperatur udara untuk esok hari.

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap sistem peramalan temperatur udara ini terbukti bahwa sistem ini dapat menghasilkan keluaran dengan hasil pengujian lebih dari 80%.

Kata Kunci : Bayesian network, temperatur udara, klimatologi, desain faktorial.

Abstract

Air temperature is one of index of the thermal energy of the atmosphere. Because of it air temperature on the surface of earth is a crucial parameter for understanding the boundary layer climate of certain area. Bayesian network method is one of method in statistics which is depend on classification principal. Bayesian network can estimate the air temperature on the area using Climatology data. In this final exam Bayesian network graph produced by factorial design algorithm. The architecture of Bayesian network graph used for testing and forecasting the air temperature. Bayesian network do statistical calculation depend on the input variables are humidity, air pressure, rainfall, sunshine radiation, and the wind. Output expected is air temperature estimation on the next day.

From the research, we can interpreted that forecasting system of air temperature can produce result of testing more than 80%.

Keywords : Bayesian network, air temperature, climatology, factorial design.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Temperatur udara di permukaan bumi merupakan parameter yang sangat krusial untuk mengetahui batasan iklim dari suatu wilayah, khususnya sebagai salah satu indeks dari energi panas atmosfer. Maksimum temperatur udara harian serta kelembaban digunakan untuk memperkirakan penguapan (evapotranspirasi) harian. Temperatur udara merupakan parameter kunci dalam siklus air dan energi pada sistem atmosfer bumi.

Stasiun meteorologi yang harus menyediakan temperatur udara sebagai nilai yang representatif, karena akan digunakan untuk keperluan dalam penentuan iklim maupun evapotranspirasi.

Salah satu cara yang diharapkan dapat mengurangi masalah ini adalah dengan mengimplementasikan metode *bayesian network* (BN). Metode BN menyelesaikan masalah dengan menggunakan perhitungan statistik berdasarkan prinsip klasifikasi. Ada beberapa keuntungan penggunaan metode BN pada data yang dianalisa. Yang pertama, model *coding*-nya bergantung pada semua variabel, model ini mampu menangani situasi ketika beberapa data masukan (*entries*) hilang. Selanjutnya BN dapat digunakan untuk mempelajari hubungan sebab akibat (*causal relationships*) oleh karena itu dapat digunakan untuk memahami masalah domain dan untuk memprediksikan konsekuensi dari intervensi (campur tangan). Selain itu model ini mempunyai semantik sebab akibat (*causal*) dan probabilitas, adalah representasi ideal untuk mengkombinasikan pengetahuan awal dan data. Yang terakhir metode BN secara efisien dapat berfungsi untuk menghindari ketidaksesuaian data.

1.2 Perumusan masalah

Setiap hari stasiun meteorologi mencatat hasil observasi atau pengamatan terhadap keadaan bumi di wilayah-wilayah tertentu. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut disebut data klimatologi, yang terdiri dari data :

1. Temperatur udara
2. Kelembaban udara
3. Tekanan udara
4. Curah hujan
5. Lama penyinaran matahari (*sunshine radiation*)
6. Kecepatan angin
7. Adanya Angin

Sistem peramalan temperatur udara berfungsi untuk memprediksi atau memperkirakan rata-rata temperatur udara pada esok hari. Pembelajaran dengan metode BN dilakukan dengan masukan berupa data klimatologi, dan hasilnya berupa peramalan temperatur udara pada hari berikutnya.

Objek penyelesaian dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1. Data klimatologi yang digunakan adalah data yang sudah bersih dan siap diolah. Data klimatologi diperoleh dari observasi oleh stasiun meteorologi pada wilayah tertentu.

2. Peramalan temperatur udara dilakukan hanya untuk satu hari ke depan.
3. Pembelajaran dilakukan hanya untuk wilayah tertentu saja.
4. Penilaian akurasi dilakukan berdasarkan data hasil peramalan dari data observasi yang sebenarnya.
5. Nilai temperatur udara yang dihasilkan berupa range nilai temperatur udara yang terjadi selama satu hari (24jam).
6. Graf yang dihasilkan merupakan graf statis sehingga meskipun datanya berubah bentuk graf tidak akan terpengaruh.

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *BN* untuk memperkirakan temperatur udara berdasarkan data klimatologi.
2. Menganalisis performansi metode *BN* untuk peramalan temperatur udara yaitu dengan mencari nilai akurasi hasil pengujian.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Untuk pengerjaan sistem peramalan temperature udara diatas dibagi menjadi beberapa tahap, sbb:

1. Tahap persiapan
Merumuskan permasalahan sistem, menentukan tujuan yang diharapkan, menentukan batasan masalah, melakukan studi literature terutama mengenai metode *BN*.
2. Tahap analisa
Melakukan analisa sistem peramalan temperature udara mencakup pembuatan deskripsi sistem yang telah ada.
3. Tahap desain
Melakukan perancangan sistem estimasi temperature udara mencakup diagram konteks, pembangunan model graf dengan metode *BN*
4. Tahap implementasi dan pengujian
Dilakukan proses *coding* untuk mengimplementasikan sistem peramalan temperatur udara dan melakukan pengujian untuk memastikan hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan.
5. Tahap penyusunan laporan
Dilakukan penyusunan dokumentasi untuk penelitian yang dilakukan.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem peramalan temperatur udara dengan BN dari data klimatologi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem peramalan temperatur udara dengan metode BN dari data klimatologi dapat digunakan untuk mengestimasi temperatur udara harian yang mungkin akan terjadi pada esok hari. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dihasilkan keakuratan lebih dari 80% data uji berdasarkan klasifikasi pada data target.
2. Beberapa parameter yang mempengaruhi tingkat akurasi hasil prediksi sistem antara lain, kebergantungan antara variabel-variabel inputan dan probabilitas dari masing-masing variabelnya.

5.2 SARAN

Pengembangan yang dapat dilakukan pada tugas akhir ini adalah :

Pelatihan dapat dilakukan dengan menambahkan jumlah daerah sample, untuk mendapatkan keakuratan yang lebih tinggi dapat memperbanyak data latih.



Daftar Pustaka

[1]	Niedermayer, Daryle, I.S.P., PMP, B.Sc., B.A., M.Div.. <i>An Introduction to Bayesian Networks and their Contemporary Applications</i> . http://www.niedermayer.ca/papers/
[2]	D. Heckerman, 1996. <i>A tutorial on learning with Bayesian networks</i> . Microsoft Research tech. report, MSR-TR-95-6. http://csdl2.computer.org
[3]	Fisher, Ronald. 1926. <i>The Arrangement of Field Experiments</i> . www.wikipedia.com/Factorial_experiment.htm (9 April 2007)
[4]	Hendrawan. 2007. <i>Disain Eksperimen</i> . hend@telecom.ee.itb.ac.id
[5]	Cheng, J., Bell, D.A. and Liu, W. 1997. <i>Learning belief networks from data: An information theory based approach</i> . In Proceedings of ACM CIKM'97.
[6]	W. L. Buntine, 1994. <i>Operations for Learning with Graphical Models</i> . J. AI Research, 159--225
[7]	Box, G. E., Hunter, W.G., Hunter, J.S. 2005. <i>Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery</i> . 2nd Edition. Wiley.
[8]	Jorgensen, Erik. 2000. <i>Elements of Bayesian network specification in an animal health economy research project</i> . Danish Institute of Agricultural Science Biometry Research Unit. Denmark.
[9]	Hancock, Mark S. dan Kellogg S. Booth. <i>Improving Menu Placement Strategies for Pen Input</i> . Department of Computer Science The University of British Columbia. Canada.
[10]	D, Pe'er. 2005. <i>Bayesian network analysis of signaling networks</i> . http://www.wikipedia.com/AnalyticalRelapsePrevention.htm . (12 April 2007)
[11]	Friedman, N., Geiger, D. and Goldszmidt, M. (1997). <i>Bayesian Network Classifiers</i> . Machine Learning.
[12]	Nicholson, Ann. <i>Bayesian Networks and Causal Modelling</i> . www.datamining.monash.edu.au/software/camml . (8 April 2007)
[13]	Jae-Dong Jang Dr. Alain A. Viau and Dr. Francois Anctil. 2003. <i>Estimation of Air Temperatures</i> . Kanada : Canadian Journal of Forest Research, http://www.theses.ulaval.ca/
[14]	Cresswell, M. P., Morse, A. P., Thomson, M. C., and Connor, S. J. 1999. <i>Estimating surface air temperatures, from Meteosat land surface temperature using an empirical solar zenith angle model</i> . International Journal of Remote Sensing, Vol. 20, No. 6, pp. 1125-1132.
[15]	Pazzani, M.J. (1995). <i>Searching for dependencies in Bayesian classifiers</i> . In AI & STAT'95.