

Prediksi Kemacetan pada Jaringan Komputer Menggunakan Metode Naive Bayesian Classifier

ERWIN HARAHAP

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Islam Bandung
Jalan Purnawarman No, 63 Bandung
E-mail: erwin2h@yahoo.com

ABSTRAK

Berdasarkan pada studi terkini mengenai kecepatan internet, Jepang menduduki posisi kedua setelah Korea sebagai negara yang memiliki akses internet tercepat di dunia. Dibandingkan dengan Indonesia, yang menduduki posisi 63, hal ini menunjukkan rendahnya kualitas pelayanan jaringan komputer, khususnya dalam aplikasi internet di Indonesia. Melihat hal ini maka perlu dikaji dan diteliti bagaimana cara pemecahan permasalahannya. Pada makalah ini, diajukan salah satu metode untuk meningkatkan kualitas jaringan komputer dengan menghindari beberapa masalah menggunakan prediksi permasalahan yang akan terjadi pada jaringan komputer dengan menggunakan Naive Bayesian Classifier.

Kata kunci: jaringan, komputer, bayesian, kemacetan, manajemen, prediksi.

ABSTRACT

According to a recent internet speed study, Japan positioned at the 2nd highest internet broadband speed in the world. Compare with Indonesia which positioned at 63rd, shows the low of network quality of service in Indonesia and need to consider how to solve this problem. In this paper, a system to improve network quality is proposed. The method used is by minimizing some troubles through prediction of fault on the network based on Naive Bayesian Classifier.

Keywords: network, computer, bayesian, congestion, management, prediction.

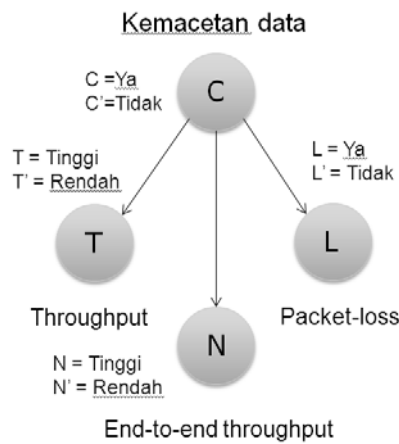
1. PENDAHULUAN

Kecepatan koneksi internet broadband yang rendah dapat menyebabkan berbagai masalah kegagalan dalam penggunaan jaringan. Kegagalan pada jaringan sangat sulit diperbaiki karena sifatnya yang dinamis. Oleh karena itu, menjaga stabilitas network untuk tetap berada pada kondisi yang baik adalah hal yang sangat penting, sehingga semua kemungkinan yang mengarah ada kegagalan pada jaringan harus dihilangkan atau diminimalisir.

Kemacetan pada jaringan komputer adalah salah satu bentuk kegagalan pada jaringan. Hal ini dapat membuat jaringan berada dalam masalah dan mengurangi kualitas pelayanan jaringan. Kemampuan untuk secara akurat memprediksi kegagalan pada jaringan komputer dapat membantu meminimalkan biaya administrasi.

Naive bayesian classifier adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi keadaan dimasa yang akan datang berdasarkan parameter-parameter tertentu. Metode ini menyediakan kerangka pikir yang dapat memprediksi masalah yang terkait dengan ketidakpastian dan kasus kompleks. Juga dapat digunakan untuk membangkitkan probabilitas kegagalan pada jaringan, dimana dalam hal ini kegagalan yang dimaksud adalah kemacetan data pada jaringan komputer. Kemacetan pada jaringan, salah satunya, ditandai dengan tingginya waktu akses internet dalam membuka suatu situs. Hal ini disebabkan oleh panjangnya antrian data dan tingginya tingkat kehilangan data (*packet loss*). Pada paper ini beberapa parameter dalam jaringan komputer akan digunakan untuk membangun struktur naive bayesian classifier, diantaranya adalah kecepatan aliran data (*throughput*), kecepatan aliran data antara dua komputer (*end-to-end throughput*), dan data yang hilang (*packet loss*).

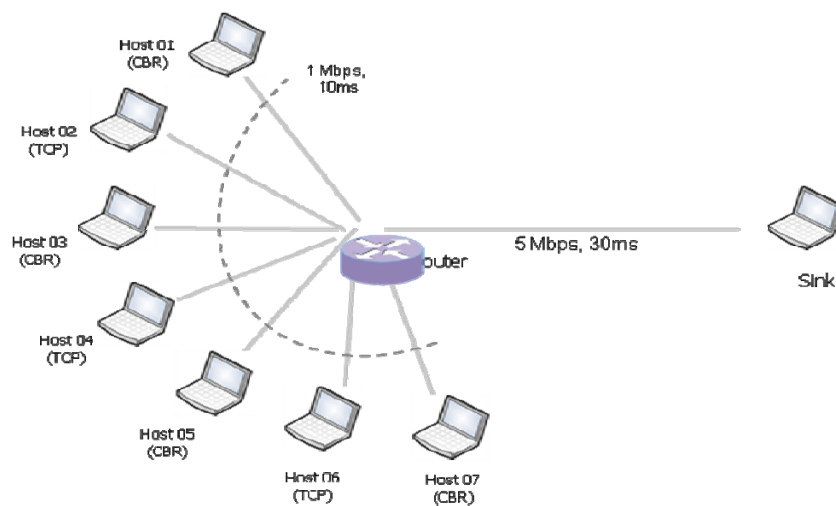
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan salah satu solusi yang cukup tepat dalam menghindari terjadinya kemacetan pada jaringan komputer. Prediksi kemacetan jaringan dapat membantu menghindari masalah lainnya sebagai akibat dari efek domino yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas jaringan dan bahkan mematikan komunikasi antar jaringan. Prediksi juga dapat memberikan tenggang waktu bagi pengelola jaringan (administrator) dalam melakukan aksi tertentu dalam mencegah terjadi kemacetan tersebut dan menjaga agar kondisi jaringan tetap dalam keadaan stabil.



Gambar 1. Struktur Bayesian Network untuk prediksi kemacetan data pada jaringan menggunakan metode Naïve Bayesian Classifier

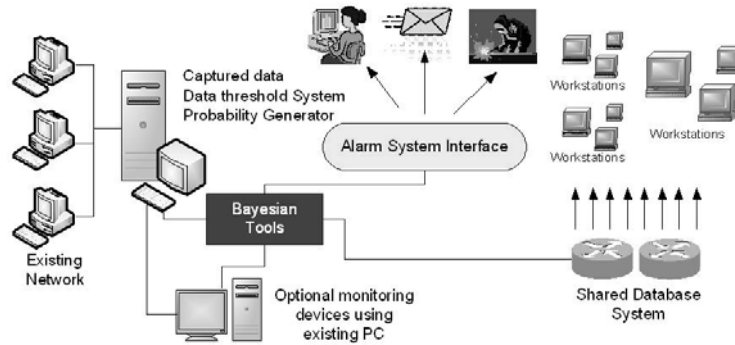
2. METODOLOGI

Metode yang digunakan untuk memprediksi kemacetan pada jaringan adalah berdasarkan pada teori Bayesian, dalam hal ini teori yang digunakan adalah Naïve Bayesian Classifier. Prinsipnya adalah dengan membagi beberapa kelas probabilitas dari beberapa parameter jaringan yang digunakan, yaitu *throughput* (*T*), *packet-loss* (*L*) dan *end-to-end throughput* (*N*).



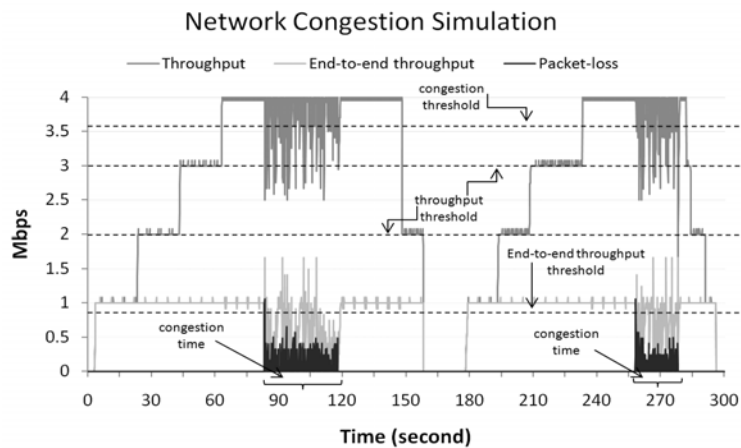
Gambar 2. Topologi Jaringan

Gambar 1 menunjukkan relasi dari parameter jaringan menggunakan struktur *Bayesian Network*. Simulasi mengenai kemacetan pada jaringan (*congestion* (*C*)) dilakukan untuk lebih memahami terjadinya kemacetan pada jaringan. Topologi yang digunakan pada simulasi adalah seperti yang tampak pada gambar 2.



Gambar 3. Pratinjau Rancangan Sistem Prediksi

Simulasi dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu simulasi *training* dan simulasi *testing*. Simulasi training dilakukan untuk mengetahui nilai probabilitas pada masing-masing parameter jaringan berdasarkan struktur Bayesian Network pada gambar 1. Selain itu, simulasi training juga dilakukan untuk menentukan probabilitas awal dari throughput tinggi (T), fluktuasi data end-to-end throughput (N), dan packet-loss tinggi (T), dengan syarat congestion (C) terjadi.



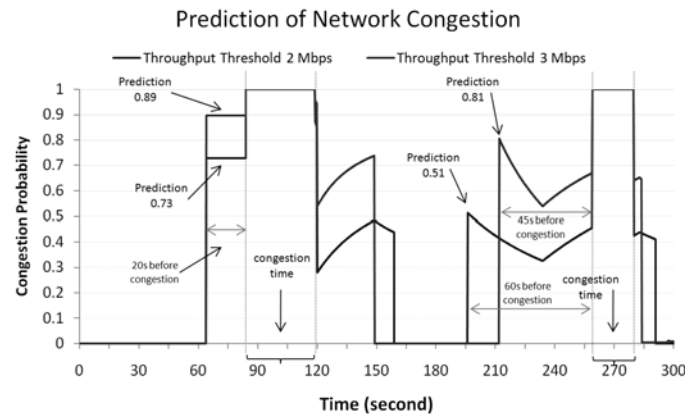
Gambar 4. Simulasi terjadinya kemacetan pada jaringan

Langkah selanjutnya adalah dilakukannya simulasi testing untuk menunjukkan hasil dan akurasi dari prediksi kemacetan pada jaringan dengan menggunakan probabilitas awal dan *real-time learning*.

3. PEMBAHASAN

Pratinjau rancangan sistem untuk prediksi ditunjukkan pada gambar 3. Pada simulasi training, data jaringan dari masing-masing parameter diperoleh dari topologi jaringan yang telah dibuat kemudian dimanipulasi dan dikonversi kedalam nilai probabilitas. Simulasi training dilakukan untuk memperoleh probabilitas yang akan digunakan sebagai data awal dalam prediksi kemacetan pada jaringan. Seluruh nilai probabilitas selanjutnya diproses dengan metode Bayesian, dalam hal ini metode yang digunakan adalah Naïve Bayesian Classifier.

Pada simulasi testing, probabilitas awal digunakan sebagai data awal dan kemudian system “mempelajari” (*learn*) nilai-nilai probabilitas awal tersebut dan menggunakannya untuk membangkitkan nilai-nilai probabilitas yang akan digunakan pada langkah selanjutnya, dan seterusnya berlaku demikian. Gambar 4 menunjukkan simulasi pada saat kemacetan data pada jaringan terjadi. Hasil prediksi kemacetan pada jaringan ditunjukkan pada gambar 5 dengan waktu yang bersesuaian.



Gambar 5. Hasil prediksi kemacetan pada jaringan

4. KESIMPULAN

Pada makalah ini telah ditunjukkan bahwa metode Naïve Bayesian Classifier dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan terjadi kemacetan data pada jaringan. Naïve Bayesian Classifier menyediakan kerangka teoritis penggunaan probabilitas awal untuk memprediksi suatu masalah pada jaringan komputer. Melalui prediksi sejak awal, administrator jaringan dapat memperoleh peringatan dini akan terjadinya kemacetan pada jaringan. Dengan demikian administrator jaringan dapat melakukan perbaikan atau penanggulangan agar kemacetan tersebut tidak terjadi.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk menambah parameter lainnya agar hasil prediksi lebih akurat. Selain itu, struktur Bayesian sebaiknya lebih ditingkatkan sesuai dengan penambahan parameter jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Richard E. Neapolitan, "Learning Bayesian Networks", Prentice Hall, 2003.
- [2] Bottone, S.; Lee, D.; O'Sullivan, M.; Spivack, M., "Failure prediction and diagnosis for satellite monitoring systems using Bayesian networks", MILCOM 2008. IEEE, 16-19 Nov. 2008 Page(s):1 - 7.
- [3] Clemm Alexander, "Network Management Fundamentals", Cisco Press, 2006.
- [4] Chandramouli, Y., Neidhardt, Arnold., "Analysis of Network Congestion Inference Techniques", Sigmetrics Performance Evaluation Review, Vol. 3 Issue 4, 2005.
- [5] Whelzl, Michael, "Network Congestion Control", John Wiley & Sons Ltd., 2005.
- [6] Heckerman, D., "A Tutorial on Learning With Bayesian Networks, in Learning in Graphical Models", M. I. Jordan, editor, MIT Press, 1998.
- [7] Steinder, M, Sethi, A.S. "End to end services Failure Diagnosis Using Belief Networks", NOM IEEE/IFIP, 2002.
- [8] Hood, C.S.; Ji C.; "Probabilistic Network Fault Detection", Global Telecommunication Conference, 1996, GLOBECOM'96, Vol. 3, 18-22 Nov. 1996. Page(s):1872-1876.
- [9] O. Wolfson, S. Sengupta, Y. Yemini, "Managing Communication Networks by Monitoring Databases", IEEE transactions on software Engineering, Vol. 17, no. 9, 1991.
- [10] Y.Motomura, I.Hara, "Bayesian Network Learning System based on Neural Networks", AFSS2000, International Symposium on Theory and Applications of Soft Computing (2000).
- [11] NS2. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>. Last Access, July 26, 2010.
- [12] Wallin, S.: Chasing a Definition of "Alarm". J Netw Syst Manage (2009) 17:457-481. doi: 10.1007/s10922-009-9127-3
- [13] B-Course. "A Web-based data analysis tool for Bayesian modeling". Complex Systems Computation Group (CosCo) Helsinki Institute for Information Technology. <http://b-course.cs.helsinki.fi/obc/>. Last access, July 26, 2010.
- [14] Essam S. Ali and M.G. Darwish. "Diagnosing Network Fault using Bayesian and Case-based Reasoning Techniques". In Proceedings of ICCES 2007. Page(s): 145-150. doi: 10.1109/ICCES.2007.4447040
- [15] BAYONET, "Bayesian Network Construction System". National Institute of Advanced Industrial Science and Technology. <http://www.msi.co.jp/BAYONET/>. Last access, July 14, 2010.
- [16] Erwin Harahap, Wataru Sakamoto, Hiroaki Nishi. "Failure Prediction Method for Network Management System by using Bayesian Network and Shared Database". In Proceeding of the APSITT 2010. IEEE Asia-Pacific Symposium on Information and Telecommunication Technologies.