

**KLASTERING PENGGUNAAN JARINGAN
BERBASIS PROTOKOL
(Studi Kasus : Laboratorium Terpadu Teknik
Informatika UTM)**

Nivi Elsandy
(11.04.1.1.1.00009)

Pembimbing I : Aeri Rachmad, S.T., M.T.
Pembimbing II : Dwi Kuswanto, S.Pd., M.T.

ABSTRAK

Laboratorium Terpadu Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura memiliki jaringan komputer yang terhubung dengan internet dan dapat diakses oleh seluruh mahasiswa Teknik Informatika yang ada di laboratorium. Berbagai macam komunikasi data yang memiliki protokol berbeda-beda terjadi setiap harinya pada jaringan komputer tersebut. Tidak adanya kontrol mengenai trafik dari komunikasi data yang berlangsung pada jaringan komputer tersebut akan mempersulit penentuan kontrol atau tindakan apa yang harus dilakukan. Monitoring trafik jaringan adalah salah satu langkah awal untuk menentukan kontrol apa yang perlu dilakukan pada sebuah jaringan komputer.

Penelitian ini menggunakan teknik klastering *K-Means* dan menghasilkan rekomendasi data penggunaan jaringan yang dapat dijadikan langkah awal untuk menentukan tindak lanjut dari komunikasi data ataupun protokol yang digunakan di dalam Laboratorium Terpadu Teknik Informatika untuk memaksimalkan atau meminimalkan penggunaan jaringan.

Komunikasi data di Laboratorium Terpadu Teknik Informatika terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu komunikasi data antara jaringan di dalam laboratorium dan jaringan di luar laboratorium menggunakan 8 protokol lapisan aplikasi, dan komunikasi data antar perangkat di dalam jaringan laboratorium menggunakan 1 protokol lapisan aplikasi. Nilai penggunaan tertinggi berada pada Laboratorium *Computation and Artificial Intelligence*, dan terendah berada pada Laboratorium Teknologi Informasi dan Aplikasi. Dapat disimpulkan bahwa perlu adanya optimalisasi penggunaan jaringan untuk setiap laboratorium agar tidak menyia-nyiaakan sumber daya yang ada.

Kata Kunci : Protokol, Komunikasi data, Monitoring trafik jaringan, *K-Means*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur senantiasa kami ucapkan atas nikmat, karunia, rahmat, serta hidayah Allah SWT, sehingga Tugas Akhir ini yang berjudul **“Klastering Penggunaan Jaringan Berbasis Protokol (Studi Kasus : Laboratorium Terpadu Teknik Informatika UTM)”** ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, semua tidak lepas dari peran dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis tak lupa menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah menciptakan dan memberikan kehidupan yang penuh warna kepada saya.
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia ke jalan Islam, jalan penuh kebenaran, sehingga saya dapat berdiri juga dipanji kebenaran Islam.
3. Ebok tercinta Sitti Rohelah dan Bapak tercinta Slamet Ali Yunus yang selalu mendukung, mendoakan, dan merangkul saya bagaimanapun keadaan saya.
4. Adik satu-satunya, Uca Hesti Pratiwi yang membuat saya berjuang untuk menjadi pribadi yang lebih baik agar bisa menjadi contoh baik untuknya.
5. *Someone special*, Fariz Zakaria Rinaldi yang selalu mendukung semua keputusan baik saya.
6. Bapak Aeri Rachmad, S.T., M.T. dan Bapak Dwi Kuswanto, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar menghadapi anak bimbingan seperti saya.
7. Bapak Moch. Kautsar Sophan, S.Kom., M.MT. dan Bapak Firdaus Solihin, S.Kom., M.Kom. selaku dosen penguji pada seminar proposal. Bapak Mulaab, S.Si., M.Kom. dan Bapak Yoga Dwitya Pramudita, S.Kom. selaku dosen penguji pada seminar hasil saya. Bapak Cucun Very Angkoso, S.T., M.T., Bapak Iwan Santosa, S.T., M.T., dan Ibu Rosida Vivin Nahari, S.Kom, M.T. selaku dosen penguji pada sidang akhir saya.
8. Dosen-dosen S1 Teknik Informatika yang telah mengajarkan saya ilmu selama 4 tahun ini.
9. Dosen-dosen D3 Multimedia dan Jaringan yang selalu ramah kepada saya selama saya bimbingan dengan pimpinannya.

10. Ruslan Wahyudi, sahabat terbaik yang telah berjasa membantu saya dari awal sampai akhir penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih kesabarannya menghadapi orang seperti saya.
11. Selia Resita, Fatimatus Sa'diyah, Miftahol Arifin, Sudibyo Adimullah, Ruslan Wahyudi (disebut lagi karena bayar lebih hehehe) yang tergabung dalam geng Kapak Merah dibawah pimpinan saya. (hohohoho)
12. Teman seperjuangan, Mbak Artika Frida Nirmala, Mas Ahmad Farhan, Kholiq, Mochammad Firdias Fasa Dien dan Tutus, teman berbagi solusi klastering *K-Means*. Serta teman-teman yang sering nongkrong di Laboratorium Sistem Terdistribusi, Nurul Hidayat, Novi, Pyepit, Rouf, Esty, Hanifah, (yang lainnya sudah disebutkan di atas) dan teman-teman Antik Eleven yang lainnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam pengetikan, penulisan, dan penyampaian dalam Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kita semua.

Bangkalan, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 LAN (<i>Local Area Network</i>).....	8
2.3 Monitoring Jaringan Komputer	9
2.4 Komunikasi Data	9
2.5 Protokol Jaringan Komputer.....	10
2.6 Data Mining.....	15
2.7 Normalisasi Data	17
2.8 Teknik Klastering	18
2.9 Metode SSE (<i>Sum Squared Error</i>).....	21
2.10 Tools	22
BAB III	23
PERANCANGAN SISTEM.....	23
3.1 Desain Rancangan Sistem Secara Umum	23
3.2 Rancangan Sistem Pengumpulan Data	24

3.3 Rancangan Sistem <i>Preprocessing</i> Data	31
3.4 Rancangan Sistem Pengujian Kluster.....	34
3.5 Rancangan Sistem Perhitungan Penggunaan Laboratorium....	39
3.6 Rancangan Sistem Analisa Hasil Kluster	41
 BAB IV	43
IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM.....	43
4.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	43
4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	44
4.3 Implementasi Sistem	45
 BAB V	81
PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
 DAFTAR PUSTAKA	85
 LAMPIRAN 1	87
LAMPIRAN 2	97
LAMPIRAN 3	99
LAMPIRAN 4	101
LAMPIRAN 5	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1 Komunikasi Data	10
Gambar 2.2 Model Referensi <i>DARPA</i>	14
Gambar 2.3 Logo <i>Wireshark</i>	22
Gambar 2.4 Logo <i>MATLAB</i>	22
Gambar 3.1 Desain Rancang Sistem Secara Umum	23
Gambar 3.2 Pengumpulan data : tahap 1	25
Gambar 3.3 Desain Pengambilan data	26
Gambar 3.4 Pengumpulan data : tahap 2 bagian 1	28
Gambar 3.5 Gambaran umum peta Laboratorium Terpadu Teknik	29
Gambar 3.6 Peta Laboratorium Terpadu Teknik Informatika	29
Gambar 3.7 Pengumpulan data : tahap 2 bagian 2	30
Gambar 3.8 <i>Preprocessing</i> Data	32
Gambar 3.9 Rancangan sistem pengujian klaster	35
Gambar 3.10 Perhitungan penggunaan laboratorium	40
Gambar 3.11 Analisa hasil klaster	41
Gambar 4.1 Kabel <i>Straight</i>	44
Gambar 4.2 Tampilan Awal <i>Wireshark</i>	45
Gambar 4.3 <i>Wireshark : Capture Interface</i>	46
Gambar 4.4 <i>Capture</i> paket-paket data jaringan	47
Gambar 4.5 <i>Export</i> file <i>Wireshark</i> dengan format CSV	47
Gambar 4.6 File <i>export</i> pada pengumpulan data awal	48
Gambar 4.7 Format penyimpanan data CSV	48
Gambar 4.8 File asli dari <i>Wireshark</i>	49
Gambar 4.9 Gambaran umum Laboratorium Terpadu Teknik	53
Gambar 4.10 Peta Laboratorium Terpadu Teknik Informatika	54
Gambar 4.11 Data hasil <i>filter Wireshark</i>	59
Gambar 4.12 Grafik Nilai <i>SSE</i>	65
Gambar 4.13 <i>Pie</i> jumlah anggota klaster	66
Gambar 4.14 Grafik jumlah pengguna laboratorium klaster 1	67
Gambar 4.15 Grafik jumlah pengguna laboratorium klaster 2	69
Gambar 4.16 Tahap 1 : <i>Preprocessing</i> Data	70
Gambar 4.17 Tahap 2 : <i>Evaluating Cluster</i>	71
Gambar 4.18 Tahap 3 : <i>The Best Cluster</i>	72
Gambar 4.19 Tahap 4 : <i>Calculating Laboratory</i>	73
Gambar 4.20 Grafik total penggunaan laboratorium	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi komputer server	43
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>switch</i>	43
Tabel 4.3 Spesifikasi <i>Capture Interface</i>	46
Tabel 4.4 Jenis protokol yang tertangkap selama 9 hari	49
Tabel 4.5 Protokol Lapisan Aplikasi	50
Tabel 4.6 Keterkaitan protokol pada <i>filter Wireshark</i>	52
Tabel 4.7 <i>Filter</i> protokol lapisan aplikasi dan <i>mac address</i>	56
Tabel 4.8 Persentase penggunaan	59
Tabel 4.9 <i>Query filter</i> tiap laboratorium	60
Tabel 4.10 <i>mean</i> tiap kolom	62
Tabel 4.11 <i>Standard deviation</i> tiap kolom	62
Tabel 4.12 Rata-rata nilai minimum tiap klaster	64
Tabel 4.13 Nilai <i>SSE</i>	65
Tabel 4.14 Jumlah anggota klaster	66
Tabel 4.15 Jumlah penggunaan laboratorium klaster 1	67
Tabel 4.16 Jumlah penggunaan laboratorium klaster 2	68
Tabel 4.17 Analisa Berdasarkan Protokol	74
Tabel 4.18 Jumlah penggunaan protokol	75
Tabel 4.19 Analisa Berdasarkan <i>Source</i> dan <i>Destination</i>	75
Tabel 4.20 Jumlah jenis <i>source</i> dan <i>destination</i>	76
Tabel 4.21 Analisa Laboratorium	76
Tabel 4.22 Total penggunaan laboratorium	77