

# Perancangan Manajemen Bandwidth dan Otentikasi Berbasis *Embedded System* Untuk Jaringan *Point to Point*

Duddy Soegiarto  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
duddy@tass.telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**— Keamanan dan manajemen bandwidth pada suatu jaringan komunikasi merupakan hal yang harus diperhatikan ketika akan melakukan proses komunikasi data, hal ini disebabkan akan berpengaruh kepada kualitas dan performansi suatu jaringan komunikasi. Pada paper ini dibahas mengenai perancangan sistem manajemen bandwidth dan otentikasi pada jaringan komputer berbasis *embedded system* untuk digunakan pada jaringan komunikasi *point to point*. *Embedded System* yang dirancang terdiri dari sistem mikrokontroler dan 2 buah sistem *ethernet controller* yang masing-masing terhubung dengan saluran komunikasi *10Base-T Ethernet*. Pada perancangan ini, sistem mikrokontroler AT89S52 berfungsi sebagai unit utama sedangkan *ethernet controller* RTL8019AS berfungsi sebagai unit distribusi atau bisa juga disebut sebagai *slave* yang sudah terintegrasi dengan *10Base-T Ethernet*. Sistem ini memungkinkan proses komunikasi data melalui jaringan komputer berbasis TCP/IP dikarenakan kemampuan unit utama yang bisa berfungsi sebagai *embedded server*. Untuk melakukan proses manajemen bandwidth dan otentikasi melalui jaringan komputer *point to point* harus menggunakan dua buah sistem yang ditempatkan pada masing-masing titik. Unit utama berfungsi sebagai server mengatur besarnya bandwidth dan proses otentikasi akses jaringan sesuai konfigurasi yang telah diprogram. Unit distribusi memiliki fungsi sebagai *network access layer* yaitu mendefinisikan protokol-protokol dan perangkat keras yang digunakan dalam pengiriman data. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mengendalikan besarnya penggunaan bandwidth dan proses otentikasi jaringan pada topologi *point to point* dengan protokol yang dipergunakan berbasis TCP/IP.

**Kata Kunci**—*embedded system; point to point; TCP/IP*

**Abstract**— Security and bandwidth management in a communication network is to be aware of when it will make the process of data communication, and this is going to affect the quality and performance a communication network. This paper discussed the design of bandwidth management and authentication system on a computer network-based embedded systems to be used in point to point communications network. Embedded System that consists of a system designed microcontroller and 2 ethernet controller system, each of which is connected to the communication channel 10Base-T Ethernet. In this design, the system AT89S52 microcontroller serves as the main unit while the ethernet controller RTL8019AS is functioning as a distribution unit or can be called as a slave that has been integrated with a 10Base-T Ether-

net. This system allows the data communication over a computer network based on TCP / IP due to the ability of the main unit which could serve as the embedded server. To perform bandwidth management and authentication process via a computer network point to point must use the two systems are placed on each point. The main unit functions as a server set amount of bandwidth and network access authentication process according to the configuration that has been programmed. Distribution unit has a function as the network access layer that defines the protocols and hardware used in data transmission. This system has the ability to control the amount of bandwidth usage and network authentication process on the topology of point to point with the protocol used berbasis TCP / IP.

**Keywords**— *embedded system, point to point; TCP/IP*

## I. PENDAHULUAN

Pada suatu jaringan komunikasi data pengaturan besarnya penggunaan bandwidth dan otentikasi akses jaringan merupakan hal penting karena berpengaruh terhadap proses kecepatan transfer data, efisiensi penggunaan bandwidth, kualitas dan keamanan jaringan. Pada implementasinya proses tersebut dilakukan dengan cara optimasi infrastruktur untuk efisiensi atau penggunaan infrastruktur lain dengan kualitas dan biaya yang tinggi.

Salah satu cara optimasi infrastruktur adalah pengelolaan jaringan komunikasi data berbasis *embedded system*. Spesifikasi suatu aplikasi *embedded system* adalah penggunaan daya yang rendah serta ukuran yang relatif kecil, karena menggunakan mikrokontroler sebagai bagian dari sistem. Keuntungan lain dengan penggunaan mikrokontroler ini adalah efisiensi biaya dan kemudahan dalam proses perancangan sistem seperti digunakannya bahasa tingkat tinggi (*high level language*) pada pemrograman mikrokontroler.

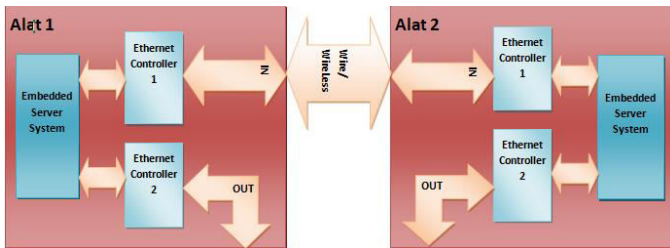
*Embedded system* berbasis mikrokontroler ini dapat dipergunakan pada aplikasi komunikasi data untuk beberapa jenis protokol seperti : RS-232, RS-485, TCP/IP, CAN dan sebagainya[1]. Pada tulisan ini, sistem yang dirancang akan di aplikasikan pada jaringan komunikasi data berbasis protokol TCP/IP dengan topologi jaringan *point to point* untuk aplikasi manajemen bandwidth dan otentikasi.

Perancangan *embedded system* berbasis mikokontroler dan *ethernet controller* ini memungkinkan proses pengendalian melalui jaringan komputer berbasis TCP/IP dikarenakan kemampuan unit utama yang bisa berfungsi sebagai *embedded server*[2]. Proses manajemen bandwidth dan otentikasi melalui jaringan komputer *point to point* ini harus menggunakan dua buah sistem yang ditempatkan pada masing-masing titik yang akan berkomunikasi.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Cara Kerja Sistem

Diagram blok cara kerja sistem seperti diperlihatkan pada Gambar 1 yang menguraikan bagian-bagian sistem dan interkoneksinya. Realisasi penggunaan dilakukan dengan menghubungkan dua buah sistem dari satu titik jaringan ke titik jaringan yang lain, sebagai contoh terdapat dua buah jaringan yang terpisah dengan jarak tertentu yaitu A dan B, sistem akan menghubungkan kedua titik jaringan secara *point to point* dengan media transmisi dapat berupa *fixwire* atau *wireless*. Proses integrasi sistem komunikasi data dengan cara jaringan A dihubungkan ke bagian *out* alat 1 dan jaringan B ke bagian *out* alat 2, sedangkan bagian *in* setiap alat terhubung ke *fixwire* atau *wireless* sebagai media komunikasi data.



Gambar 1. Diagram Blok Kerja Sistem

Konsep cara kerja sistem sebagai berikut, proses otentikasi dilakukan berdasarkan identitas alat 1 dan 2, keduanya harus memiliki konfigurasi identitas yang sama secara terprogram untuk berpasangan pada sistem jaringan komunikasi data yang akan digunakan. Ketika salah satu alat konfigurasi identitasnya tidak sama maka proses akses jaringan dan komunikasi data tidak dapat dilakukan. Seperti halnya proses otentikasi, konfigurasi manajemen bandwidth nilainya telah terprogram berdasarkan spesifikasi sistem jaringan komunikasi data yang akan digunakan.

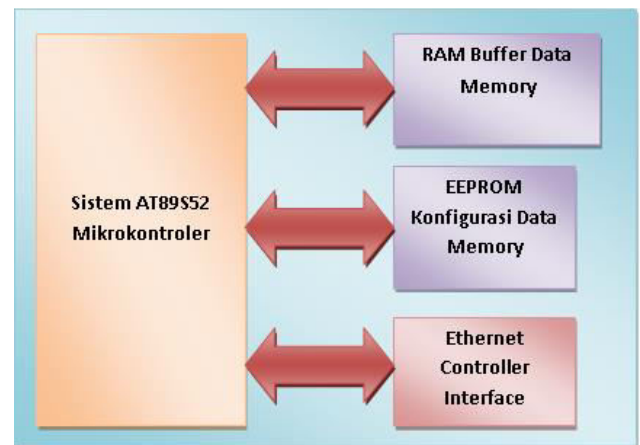
### B. Bagian-Bagian dari Sistem

Sistem utama berupa *embedded server* berfungsi sebagai bagian pusat kontrol proses otentikasi dan manajemen bandwidth dengan bagian-bagian seperti pada Gambar 2. Fungsi setiap bagian *embedded server* adalah sebagai berikut:

- Sistem AT89S52 mikrokontroler dengan fungsi utama sebagai CPU di mana *software* aplikasi dari sistem disimpan, terdiri dari standar komunikasi data berbasis protokol TCP/IP dan program untuk konfigurasi *ethernet controller*. Fungsi lain adalah pusat proses pengaturan aktifitas sistem berdasarkan konfigurasi yang telah diprogram sebelumnya. Data konfigurasi ini tersimpan pada bagian EEPROM konfigurasi data memori. Untuk proses otentikasi, data yang akan

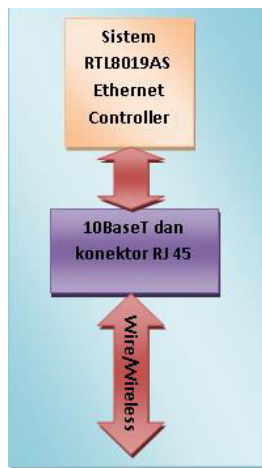
diverifikasi berupa kesesuaian *MAC Address*, IP, dan *password* dari alat yang menjadi pasangan untuk melakukan komunikasi data. Proses manajemen bandwidth berupa pembatasan transfer data pada jaringan.

- RAM *buffer* data memori merupakan memori berjenis RAM (*Random Access Memory*) berfungsi sebagai penyimpanan data sementara ketika terjadi proses transfer data. Hal ini dilakukan untuk menyanggah hilangnya data akibat terjadinya perbedaan waktu antara eksekusi program dengan komunikasi data yang diakibatkan keterbatasan kecepatan mikrokontroler .
- EEPROM konfigurasi data memori fungsi utamanya menyimpan data-data konfigurasi sistem berupa *MAC address*, IP dan *password* sebagai acuan untuk proses otentikasi. Tersimpan juga data besarnya nilai untuk manajemen bandwidth dan data konfigurasi lainnya jika diperlukan. Semua data-data konfigurasi tersebut akan diproses oleh bagian *embedded server* untuk inialisasi awal sistem dan ketika melakukan pengaturan aktivitas sistem
- *Ethernet controller interface* [4] merupakan bagian antar muka komunikasi antara *embedded server* dengan 2 buah *ethernet controller board*. Antar muka ini juga berfungsi untuk penyesuaian nilai-nilai parameter kelistrikan dan elektronik.
- Ekstra *display* dan *keypad (optional)* merupakan bagian untuk masukan dan visualisasi sistem ketika proses pemrograman data-data untuk konfigurasi sistem atau media monitoring ketika sistem sedang dipergunakan.



Gambar 2. Diagram Blok Embedded Server

Bagian unit distribusi memiliki fungsi sebagai *network access layer* yaitu mendefinisikan protokol-protokol dan *hardware-hardware* yang digunakan dalam pengiriman data, bagian-bagian dari sistem ini seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Unit Distribusi

Penjelasan dan fungsi bagian-bagian dari unit distribusi adalah sebagai berikut:

- RTL8019AS adalah *Ethernet Controller* terintegrasi[3] yang menawarkan solusi untuk menerapkan *Plug and Play* yang kompatibel sesuai NE2000 dengan fitur *full-duplex* dan *power down system*. Fungsi *full-duplex* memungkinkan transmisi dan penerimaan secara bersamaan pada *link twisted-pair* untuk *switching Ethernet hub full-duplex*. Fitur ini tidak hanya meningkatkan bandwidth saluran dari 10 sampai 20 Mbps tetapi juga menghindari rendahnya kinerja karena karakteristik *contention* saluran dari protokol *Ethernet CSMA/CD*.
- *10BaseT* dan konektor RJ45 merupakan antarmuka untuk menyesuaikan pensinyalan dan menghubungkan sistem untuk berkomunikasi serta diintegrasikan dengan sistem lain. *10BaseT transceiver* juga secara otomatis dapat memperbaiki kesalahan polaritas pada pasangan penerimanya.

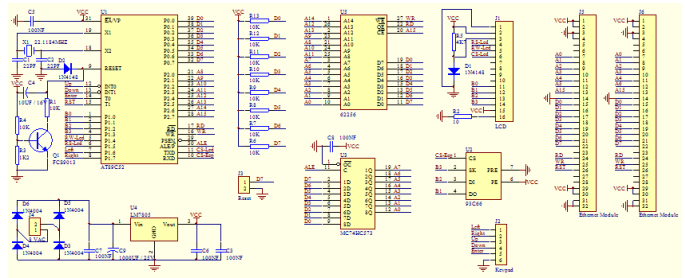
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan rangkaian untuk bagian *embedded server* dan unit distribusi dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

#### A. Rangkaian Embedded System

Seperti telah dijelaskan sebelumnya untuk bagian *embedded server* terdiri dari sistem mikrokontroler AT89S52, ekstra *display*, bagian data dan konfigurasi memori yang terhubung dengan bagian antarmuka untuk berkomunikasi dengan sistem unit distribusi.

Tabel rincian komponen-komponen yang dipergunakan seperti diuraikan pada Tabel I.



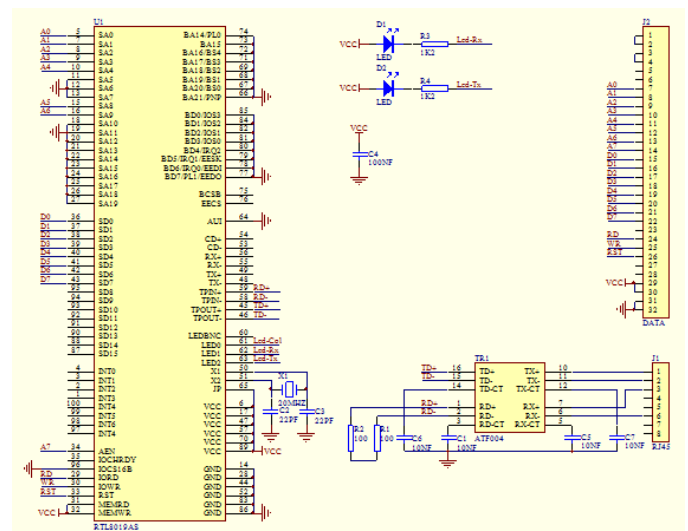
Gambar 4. Rangkaian Embedded Server

TABLE I. KOMPONEN-KOMPONEN EMBEDDED SERVER

| No | Komponen    |                                |        |
|----|-------------|--------------------------------|--------|
|    | Jenis       | Fungsi                         | Jumlah |
| 1  | AT89S52     | Central processing unit        | 1      |
| 2  | 93C66       | EEPROM konfigurasi data memori | 1      |
| 3  | 62256       | RAM buffer data memori         | 1      |
| 4  | 74HC573     | Latch buffer                   | 1      |
| 5  | LCD dan LED | Display dan monitoring         | 1      |
| 7  | Keypad      | Pemrograman                    | 1      |
| 8  | ATF004      | Interface                      | 1      |
| 9  | Regulator   | Power supply                   | 1      |

#### B. Units Distribusi

Unit distribusi sebagai bagian untuk media masukan dan keluaran terdiri sistem RTL8019AS, antarmuka, LED dan konektor. Tabel rincian komponen-komponen yang dipergunakan seperti diuraikan pada Tabel II.



Gambar 5. Rangkaian Unit Distribusi

TABLE II. KOMPONEN-KOMPONEN UNIT DISTRIBUSI

| No | Komponen                 |                         |        |
|----|--------------------------|-------------------------|--------|
|    | Jenis                    | Fungsi                  | Jumlah |
| 1  | RTL8019AS                | CPU Ethernet controller | 2      |
| 2  | ATF004 dan RJ45 konektor | Antarmuka               | 2      |
| 3  | LED dan konektor         | Monitoring dan konektor | 4      |

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Telah dikembangkan perancangan prototipe sistem manajemen bandwidth dan otentikasi untuk jaringan topologi *point to point* berbasis *embedded system* dan protokol komunikasi data TCP/IP yang terdiri dari satu unit utama berupa *embedded server* dan dua buah unit distribusi atau *slave*.

Sistem ini menghubungkan dua buah titik jaringan komputer yang terpisah dengan fungsi alat yang dirancang mengatur proses otentikasi ketika akan melakukan komunikasi data antara kedua titik jaringan dan mengatur konfigurasi manajemen bandwidth untuk proses transfer data yang akan dilakukan.

##### B. Saran

Penggunaan mikrokontroler yang memiliki spesifikasi lebih tinggi akan meningkatkan performance dan kemampuan sistem untuk aplikasi dengan kompleksitas lebih tinggi.

Pengembangan lebih lanjut berupa penambahan layanan-layanan jaringan komunikasi data tertentu yang terdapat pada komputer server dan peningkatan kemampuan sistem untuk menggunakan IPv6.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Jan, "Embedded Ethernet And Internet Complete Designing And Programming Small Devices For Networking," Lakeview Research LLC Madison, 2003. (*references*)
- [2] I. Edward, "TCP IP Embedded Internet Applications", Newnes An imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 200 Wheeler Road, Burlington MA 01803, 2003.
- [3] Realtek, "RTL8019AS datasheet", 2001.
- [4] Soegiarto, Duddy, " Embedded System Applications in Computer Network Systems", Konferensi Nasional ICTM Politeknik Telkom 2009.