

Studi Kasus Simulasi Konfigurasi Jaringan Scada Antara Gedung A dan Gedung B Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer

¹ Intan Puspitasari, ² Muhamad Ryan Agustin, ³ Nuga Pratama, ⁴ Didik Aribowo

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang 42117, Indonesia

E-mail: 2283200006@untirta.ac.id

Abstrak

Tujuan artikel ini bertujuan untuk menganalisa perkembangan teknologi di bidang industri. SCADA memerlukan sebuah protocol komunikasi. Untuk meningkatkan efisiensi di dunia industri, sistem SCADA telah dipakai secara luas berbagai bidang industri, seperti manufaktur, pembangkit listrik, oil dan gas, telekomunikasi dan transportasi. Pengendalian pengaturan suatu Jaringan Distribusi tenaga listrik dapat efektif dan efisien akan dilengkapi sistem SCADA. Pengendalian jaringan tenaga listrik yang berbasis sistem SCADA nyata diperlukan mengingat bahwa pertumbuhan tenaga listrik yang sangat tinggi dan menambah semakin kompleksnya sistem jaringan tenaga listrik. Sistem SCADA ((Supervisory Control And Data Acquisition) itu sendiri merupakan sistem yang dibuat untuk pengambilan data, menyimpannya, analisa dan juga untuk mengendalikan suatu plant/sistem yang telah digunakan secara jarak jauh.

Kata kunci: Jaringan, Komunikasi, SCADA

Abstract

The purpose of this article aims to analyze technological developments in the industrial sector. SCADA requires a communication protocol. To increase efficiency in the industrial world, the SCADA system has been widely used in various industrial fields, such as manufacturing, power generation, oil and gas, telecommunications and transportation. Control over the arrangement of an electric power distribution network can be effective and efficient and will be equipped with a SCADA system. Control of the electric power network based on the SCADA system is really necessary considering that the growth of electric power is very high and adds to the increasing complexity of the electric power network system. The SCADA system ((Supervisory Control And Data Acquisition) itself is a system created for data retrieval, storage, analysis and also for controlling a plant/system that has been used remotely.

Keywords: Network, Communication, SCADA

PENDAHULUAN

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) merupakan sistem yang begitu populer yang mampu meningkatkan efisiensi dalam monitoring dan kendali peralatan-peralatan yang terdistribusi pada jarak yang jauh. Sistem ini memainkan peranan yang sangat penting dalam otomasi dan kendali industri. Sistem SCADA berkontribusi pada beberapa proses yang meliputi industri produksi, pengilangan, penyarangan, fabrikasi dan kelistrikan atau pembangkit listrik dalam industri-industri seperti otomotif; heating, ventilating, and air conditioner (HVAC); heat recovery (HR) ventilation/energy recovery ventilators (EVRs); oil and gas; pengolahan air;

transportasi; pembangkit, transmisi dan distribusi listrik. Saat ini system SCADA meliputi aplikasi perangkat lunak level operator untuk melihat, mengawasi dan untuk mengatasi masalah pada mesin lokal dan aktifitas proses. Selain operator system ini juga bias menampilkan data-data terkait produksi pada level manajemen.

Dengan semakin berkembangnya konektivitas internet, system SCADA juga mengikuti perkembangan tersebut. Dahulu, pembacaan data-data informasi terkait system hanya terbatas pada area di mana suatu pabrik berada. Namun, saat ini informasi tersebut harus dapat diakses dari mana saja dan kapan saja, sesuai dengan mobilitas para pengguna. Ini memudahkan para pengguna, baik level engineer maupun manajemen, untuk mengakses informasi data secara terbaru, baik untuk melakukan troubleshooting peralatan maupun membuat keputusan tentang produksi. Namun, di sisi lain, dengan tersambung ke jaringan internet, kerentanan pada aspek keamanan tentunya semakin meningkat. Hal ini menjadi masalah tersendiri yang harus diatasi. Untuk mengatasinya, diperlukan asesmen menyeluruh tentang faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keamanan informasi, titik rentannya di mana saja, efek terhadap perusahaan, dan bagaimana solusinya.

METODE

Suatu bentuk metode penelitian yang penulis gunakan untuk mencari data dengan membaca buku, browsing internet dan isinya agar dapat dijadikan bahan masukan dalam usaha menyusun tugas akhir, penulis menggunakan buku-buku sebagai bahan referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Supervisor Control and Data Acquisition (SCADA)

SCADA adalah gabungan antara sistem telemetri dan akuisisi data. Fungsi SCADA adalah untuk mengumpulkan informasi melalui sebuah RTU (Remote Terminal Unit), kemudian mentransfer informasi tersebut ke pusat kontrol, melakukan analisis, pengendalian yang diperlukan, dan menampilkan informasi tersebut pada beberapa layar operator. Selanjutnya, tindakan pengendalian yang diperlukan akan diberikan ke proses yang sedang berjalan (Clarke, dkk. 2004). Secara ringkas SCADA merupakan kombinasi perangkat keras dan lunak komputer yang dipakai untuk mengirim perintah dan menerima data yang bertujuan untuk monitoring dan

pengendalian (API Standard 1164,2009)

Menurut Clarke (2004), adapun manfaat dari sistem SCADA adalah:

1. Computer dapat merekam dan menyimpan data dalam jumlah yang sangat besar
2. Data dapat ditampilkan kapanpun user membutuhkannya
3. Ribuan sensor pada area yang luas dapat dikoneksikan ke system
4. Operator dapat melakukan simulasi data real ke dalam system
5. Banyak tipe data yang dapat dikumpulkan dari RTU
6. Data dapat dilihat dari mana saja, tidak hanya di site

Adapun kekurangan dari system SCADA (Clarke, dkk. 2004) adalah:

1. Sistem lebih rumit daripada tipe sensor-panel
2. Kemampuan operasi yang berbeda dibutuhkan, seperti system analis dan programmer
3. Dengan ribuan sensor yang ada dibutuhkan banyak koneksi kabel
4. Operator hanya dapat melihat sejauh

PLC Sistem SCADA terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras system ini secara esensial terdiri dari lima level atau hierarki:

1. Field level instrumentation dan control devices
2. Terminal marshalling dan RTU.
3. Sistem Komunikasi.
4. Master Station.
5. Teknologi Informasi (TI) komersial atau pemrosesan data departemen system computer.

Sebuah sistem SCADA memiliki empat fungsi utama, yakni:

1. Pengumpulan Data,
2. Komunikasi data pada jaringan,
3. Presentasi data, dan
4. Kontrol proses.

Semua fungsi tersebut didukung sepenuhnya oleh empat komponen SCADA, yakni:

1. Sensor (baik analog maupun digital) dan kontrol relai yang langsung terhubung dengan berbagai jenis aktuator pada sistem yang dikendalikan.
2. RTUs (Remote Telemetry Units). Ini adalah unit-unit "komputer" kecil (mini) yang dilengkapi dengan sistem mandiri seperti sebuah komputer, yang ditempatkan pada lokasi dan tempat-tempat tertentu di lapangan. RTU bertindak sebagai pengumpul data lokal yang mendapatkan datanya dari sensor-sensor dan mengirimkan perintah langsung ke peralatan di lapangan.
3. Unit master SCADA (Master Terminal Unit - MTU). Ini adalah komputer yang digunakan sebagai pengolah pusat dari sistem SCADA. Unit master ini menyediakan antarmuka mesin manusia (HMI) bagi pengguna, dan secara otomatis mengatur sistem sesuai dengan masukan-masukan (dari sensor) yang diterima.
4. Jaringan komunikasi, yang merupakan medium yang menghubungkan unit master SCADA dengan RTU-RTU di lapangan.

Pada awalnya, SCADA menggunakan radio, modem, atau jalur kabel serial khusus untuk melakukan komunikasi data. Namun, saat ini data SCADA dapat disalurkan melalui jaringan Ethernet atau TCP/IP. Untuk menjaga keamanan data penting, jaringan komputer untuk SCADA harus berupa jaringan komputer lokal (LAN) dan tidak terhubung dengan internet.

Untuk mengatur komunikasi SCADA, digunakan protokol yang sebelumnya merupakan protokol khusus dari produsen SCADA. Namun, saat ini sudah ada beberapa standar protokol yang ditetapkan sehingga tidak perlu khawatir tentang masalah ketidakcocokan komunikasi. Karena kebanyakan sensor dan relai kontrol hanya peralatan listrik yang sederhana, alat-alat tersebut tidak dapat menghasilkan atau menerjemahkan protokol komunikasi. Oleh karena itu, dibutuhkan RTU yang berfungsi sebagai penghubung antara sensor dan jaringan SCADA. RTU mengubah masukan dari sensor ke dalam format protokol yang sesuai dan mengirimkannya ke master SCADA. Selain itu, RTU juga menerima perintah dalam format protokol dan memberikan sinyal listrik yang sesuai ke relai kontrol yang bersangkutan dan mengirimkannya ke master SCADA.

B. Studi Kasus

Pada penelitian ini penulis melakukan simulasi konfigurasi jaringan LAN pada perusahaan “PT. Abadi”. Perusahaan Abadi yang terdiri dari 2 gedung yaitu gedung A dan gedung B. Jarak diantara setiap gedung masih dalam jangkauan wilayah yang berdekatan. Pada tiap gedung

memiliki terdiri dari 5 komputer client dan setiap gedung memiliki 1 buah server masing-masing. Penulis akan melakukan simulasi konfigurasi jaringan pada perusahaan PT. Abadi sehingga komputer client pada setiap gedung komputer dapat terhubung dengan baik. Selain komputer client juga dapat terhubung dengan server. Untuk lebih lanjutnya akan penulis lanjutkan pada bagian selanjutnya. Dengan melakukan konfigurasi jaringan tersebut penulis mengharapkan dapat memecahkan jaringan pada PT. Abadi.

C. Kebutuhan Fungsi Pendukung

Pada bagian ini diejlaskan kebutuhan sistem pendukung yang dalam melakukan simulasi konfigurasi *Local Area Network (LAN)*. Adapun kebutuhan system pendukung yang diperlukan dalam melakukan simulasi konfigurasi jaringan adalah sebagai berikut:

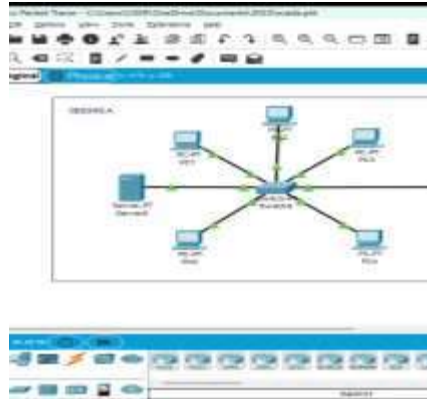
1. Perangkat Jaringan

Kebutuhan perangkat jaringan dalam melakukan konfigurasi jaringan perusahaan PT. Abadi adalah sebagai berikut:

- a. Router 1 buah
- b. Switch 2 buah
- c. Komputer client 10 buah
- d. Kabel Straigh 14 buah
- e. Server 2 buah

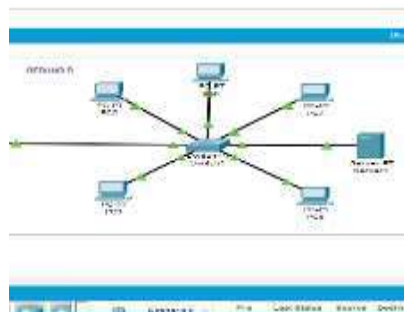
2. Pembuatan Desain Jaringan Gedung A

Langkah awal yaitu dengan membuat desain topologi jaringan untuk Gedung A, berikut dibawah ini merupakan desain topologi jaringan pada gedung A.



Gambar 1. Desain Topologi jaringan Gedung A

Setelah menentukan desain yang tepat untuk topologi jaringan gedung A dan menghubungkan setiap komponen yang digunakan, selanjutnya membuat desain topologi jaringan untuk gedung B. Berikut dibawah ini merupakan desain yang telah dibuat untuk gedung B.



Gambar 2. Desain Topologi Jaringan Gedung B

3. Membuat Alamat IP Address

IP Address (Internet Protocol Address) adalah alamat unik yang diberikan pada setiap perangkat yang terhubung ke jaringan internet. Alamat IP digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan antara satu perangkat dengan perangkat lainnya di dalam jaringan.

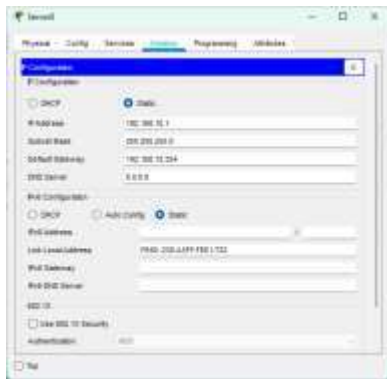
Tabel 1. IP Address Untuk Server Gedung A dan Gedung B

Gedung	IP Server
Gedung A	192.168.10.1
Gedung B	192.168.20.1

Tabel 2. IP Address Untuk Router Gedung A dan Gedung B

Gedung	IP Router
Gedung A	192.168.10.254
Gedung B	192.168.20.254

Dalam membuat IP Address dapat dilakukan dengan cara double klik perangkat yang akan diberikan IP Address kemudian pilih menu desktop lalu pilih IP Configurations. Untuk penerapannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Perangkat.



Gambar 3. Membuat IP Adress

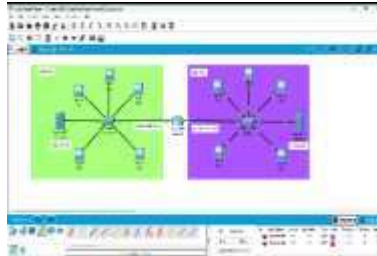
4. Melakukan Simulasi Pada Topologi Jaringan

Setelah menghubungkan setiap komponen pada gedung A dan gedung B serta menentukan IP Address yang digunakan. Kemudian melakukan pengecekan topologi jaringan dengan melakukan simulasi pengiriman data. Untuk melakukan simulasi tersebut dapat dilakukan dengan cara mengklik ikon bertuliskan *Add simple PDU (P)* pada bagian atas aplikasi Cisco packet Tracer lalu menentukan perangkat apa yang akan mengirimkan dan menerima pesan tersebut. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Simulasi Pengiriman Pesan

Sebagai contoh penulis mengirimkan pesan untuk mengecek setiap perangkat yang terhubung, dimana pesan pengirim berasal dari PC 1 gedung A dan penerima nya yakni PC 4 gedung A. Jika sesuai maka status pengiriman dapat dilihat pada tanda panah sebelah kanan bawah aplikasi Cisco Packet Tracer. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Desain Topologi Jaringan Dua Buah Gedung.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa SCADA adalah gabungan antara sistem telemetri dan akuisisi data. Fungsi SCADA adalah untuk mengumpulkan informasi melalui sebuah RTU (Remote Terminal Unit), kemudian mentransfer informasi tersebut ke pusat kontrol, melakukan analisis, pengendalian yang diperlukan, dan menampilkan informasi tersebut pada beberapa layar operator. Pada awalnya, SCADA menggunakan radio, modem, atau jalur kabel serial khusus untuk melakukan komunikasi data. Namun, saat ini data SCADA dapat disalurkan melalui jaringan Ethernet atau TCP/IP. Untuk menjaga keamanan data penting, jaringan komputer untuk SCADA harus berupa jaringan komputer lokal (LAN) dan tidak terhubung dengan internet.

Pada penelitian ini penulis melakukan simulasi konfigurasi jaringan LAN pada perusahaan “PT. Abadi”. Perusahaan Abadi yang terdiri dari 2 gedung yaitu gedung A dan gedung B. Jarak diantara setiap gedung masih dalam jangkauan wilayah yang berdekatan. Pada tiap gedung memiliki terdiri dari 5 komputer client dan setiap gedung memiliki 1 buah server masing-masing. Jadi untuk menghubungkan jaringan telekomunikasi antara gedung A dan gedung B. Contohnya kita bisa mengirimkan sebuah pesan dari PC 1 gedung A ke PC 5 gedung B dengan perantara router sebagai penghubung.

2. Saran

Saran yang diberikan penulis yaitu dengan adanya SCADA ini dapat membantu masyarakat untuk menghubungkan jaringan telekomunikasi antara pihak satu dan pihak dua meskipun kondisi sedang berjauhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan artikel ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Pak Didik Ari Bowo, M.Pd., selaku dosen pengampu yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan artikel ini.
2. Teman-teman Pendidikan Vokasional Teknik Elektro angkatan 2023 khususnya kelas A Ryan dan Nuga selaku partner yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Clarke, Gordon And Deon Reyders. 2004. *Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems*. Oxford : Newness.
- API Standard 1164. 2009. *Pipeline SCADA Security*. Washington : API.
- Dwiyanto, M., & Nitisasmita, K. M. (2015). *Prototipe sistem Otomasi Berbasis PLC dan SCADA Network Client Server dengan Multi Protokol Komunikasi*. Depok, PNJ.
- Fitria, D., Effendi, I., & Ahmad, H. (2014). *Analisa Pelepasan Beban Pada Sistem Scada P3B Sumbagsel*. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1).
- Insani, A. (2013). *Disain Sistem SCADA jarak Jauh Menggunakan Layanan VPN 3G Untuk Penggerak Pompa pada Sistem Pengolahan Air*. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 11(1), 65-76.6
- Julianto, K., Nugraha, D. W., & Dodu, A. E. (2014). *Evaluasi Penggunaan Scada Pada Keandalan Sistem Distribusi PT. PLN (Persero) Area Palu*. *Mektrik*, 1(1).
- Sofwan, A., Kurniawati, Y., & Amoriza, R. (2005). *Analisis penyebab out of scanning pada SCADA akibat gangguan RTU*. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Suprpto, B. Y. (2012). *Prototipe monitoring pengeringan blanket karet menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)*. In *Prosiding Seminar Nasional SciEtec*.
- Thoullah, C. K., & Tasyriqan, I. (2019). *Asesmen Kerentanan Keamanan Informasi Sistem SCADA Dengan Metode Octave Allegro*. *Innovative Creative and Information Technology*, 5(2), 181-190