

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di dunia sangat mempengaruhi seluruh elemen dan aktivitas masyarakat khususnya pada penduduk perkotaan. Pada perkotaan pintar yang sangat maju dengan adanya pengaruh teknologi dapat ditempatkan sebagai pelayanan masyarakat untuk mencapai kehidupan yang cerdas dengan memotivasi agar terjaminnya kebutuhan dan kemakmuran masyarakat dengan pengaruh teknologi [1]. Konsep teknologi otomasi pada perkotaan merupakan rancangan perkembangan teknologi yang dapat di implementasi pada bangunan pintar dimana dapat terintegrasi satu sama lain dengan pendekatan desain yang sistematis agar terciptanya bangunan komersial atau perkantoran yang baik [2].

Bangunan pada perkotaan menyumbang 30-40% konsumsi energi dan emisi karbondioksida dengan penerapan teknologi konsumsi energi yang boros serta emisi yang dikeluarkan dapat dikurangi. Selain pengurangan energi dan emisi dapat juga pengurangan dari segi biaya listrik yang dikeluarkan dengan sistem otomasi maka daya listrik akan berkurang dari pada sebelumnya [3]. Investasi dalam penghematan energi merupakan investasi jangka panjang untuk menghemat biaya energi yang dikeluarkan tentunya hal positif tersebut dapat berdampak lingkungan komersil, tentunya dengan otomasi akan sangat membantu untuk penghematan energi.

Implementasi teknologi pada bangunan komersial atau perkantoran mempunyai banyak fitur yang sangat bermanfaat dengan didukung perangkat dan beberapa peralatan bangunan teknis yang saling terhubung dengan satu sistem. Teknologi yang diterapkan pada bangunan di perkotaan seperti HVAC dimana sistem tersebut akan saling terhubung satu sama lain dengan suatu protokol komunikasi yang akan *monitoring* secara otomatis. Komponen ini memberikan banyak fungsi yang sangat berguna, seperti memberikan informasi kepada pengguna secara cepat, otomasi kepada perangkat dengan

kecepatan yang sangat tinggi, penggunaan protokol komunikasi BACNet, dan banyak fungsi lainnya yang berguna untuk bangunan [4].

Meskipun menyuguhkan banyak fitur teknologi terdapat beberapa konsep bangunan cerdas di perkotaan. Beberapa Penggunaan daya yang boros merupakan salah satu masalah utama yang harus diatasi, selain menyebabkan biaya energi yang tinggi, penggunaan energi yang berlebihan juga bisa berdampak negatif terhadap lingkungan. Keamanan juga merupakan masalah utama untuk *smart building*, perancangan protokol komunikasi antara *machine to machine* (M2M) agar bisa saling berkomunikasi sangat berpengaruh terhadap keamanan pengiriman data yang terjadi. Harga yang relatif tinggi juga merupakan masalah utama bagi *smart building*. Pembangunan serta pengoprasiannya memerlukan biaya yang cukup tinggi, lalu peralatan atau komponen serta infrastruktur yang lebih canggih, seperti sensor, lalu sistem kontrol otomatisasi memiliki harga yang lebih tinggi.

Berdasarkan permasalahan tersebut kami mengusulkan penggunaan teknologi pada bangunan di perkotaan dengan mengusung sistem prototipe skala kecil agar dapat menjadi gambaran untuk kedepannya pada sistem teknologi bangunan. Yang telah dijelaskan pada topik serta latar belakang masalah pada sistem yang akan dibangun menggunakan protokol berbasis BACNet untuk sistem otomatisasi yang terintegrasi oleh Raspberry Pi dan MQTT, serta dapat *monitoring* secara langsung melalui *website* yang dapat digunakan oleh pengguna. Dengan topik tersebut maka inovasi yang diberikan kepada teknologi bangunan dapat mengoptimalkan energi yang efisien.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Sebuah gedung dikatakan modern apabila mampu meningkatkan pelayanannya, dalam hal ini terkait pada tingkat keamanan yang tinggi, pemakaian energi yang efisien dan kenyamanan. BACNet merupakan elemen inti dari sebuah *smart building* selama bertahun-tahun [27]. BACnet merupakan suatu protokol komunikasi yang universal untuk sistem otomatisasi dan kontrol pada suatu bangunan yang menyatukan berbagai sistem dan vendor menjadi satu jaringan dan sistem *interface* [27][28]. BACNet adalah protokol

komunikasi yang dapat menghubungkan beberapa sistem, memungkinkan bisa mengatur energi yang canggih, kenyamanan penghuni, dan membangun aplikasi keamanan [27]. BACnet juga memungkinkan informasi dan kontrol dari semua sistem bangunan untuk digabungkan menjadi satu antarmuka kontrol grafis tunggal, yang juga bisa diakses dari jarak jauh. Hal ini menyederhanakan operasi, mengurangi pelatihan pengguna, merampingkan *maintenance*, memberikan peringatan, dan memungkinkan ruang untuk perluasan dan pengayaan lintas fungsi. Itulah sebabnya BACnet telah berkembang menjadi protokol integrasi bangunan yang dominan di seluruh dunia.

Selain menggunakan protokol komunikasi BACNet pada penelitian ini mendukung kinerja dari Raspberry Pi. Raspberry Pi digunakan untuk bertanggung jawab terhadap otomasi yang akan dibangun sebagai efisiensi kontrol terhadap perangkat yang akan dikendalikan seperti suhu ruangan dan kelembaban dengan lampu yang akan otomatis menyala ketika nilai suhu melebihi nilai yang kami sesuaikan[23][20]. Pengembangan dan penggunaan Raspberry Pi sebagai sistem otomasi menjadi sangat fleksibel dan hemat biaya. Oleh karena itu, pada otomasi yang akan dirancang mendekati biaya yang rendah, hemat biaya, dengan produktivitas serta fleksibilitas yang tinggi [6].

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Pertumbuhan kebutuhan bangunan yang diikuti dengan kemajuan teknologi informasi membutuhkan perangkat-perangkat pendukung untuk terciptanya bangunan dengan tingkat kebutuhan energi yang efisien dan optimalisasi energi bertujuan untuk meningkatkan efektivitas performansi energi bangunan sehingga sistem tersebut bisa digunakan di berbagai bangunan di dunia[5][6]. Konsep *smart building* merupakan solusi untuk mengurangi pemborosan energi berlebihan yang tidak terpakai karena akan mempengaruhi aspek pembiayaan perawatan dan pemeliharaan gedung tersebut. Dengan melibatkan perkembangan teknologi untuk diimplementasikan kepada bangunan agar efisiensi dan optimalisasi energi

seperti listrik, air, pendingin ruangan, dan hal-hal yang berada pada gedung tersebut yang menggunakan energi maka pembiayaan perawatan dan pemeliharaan pada gedung tersebut dapat mengurangi pembiayaan tagihan yang membebani bangunan serta konsep *smart building* aspek ekonomi akan sangat mempengaruhi dan dapat dirasakan.

1.3.2 Aspek Keamanan dan Kenyamanan

Pada *smart building* tentunya akan saling terhubung dengan perangkat teknologi komunikasi untuk memudahkan pemantauan dan mengatur perangkat tersebut dalam penggunaan konsep bangunan yang efisien. Dalam konsep yang dibuat pada penggunaan teknologi untuk *smart building* digunakan protokol MQTT yang dilengkapi dengan enkripsi dan dekripsi AES CBC [14] agar pengiriman data lebih aman, keberlangsungan penggunaan teknologi tersebut hingga terjadinya *hacker* maka konsep protokol tersebut digunakan untuk menangkal dan menjadi sistem keamanan. MQTT merupakan protokol komunikasi yang dirancang khusus untuk projek IoT [7][8]. Meskipun dirancang untuk IoT, MQTT tidak memiliki tingkat keamanan yang mendukung [11].

1.3.3 Aspek Manufakturbilitas

Prototipe sistem otomasi dan pemantauan pada *smart building* berbasis protokol BACNet dan Raspberry Pi mempunyai kemampuan untuk dibuat dengan mudah dan efisien pada tahap pembuatan prototipe. Komponen yang digunakan telah tersedia di pasaran. Sehingga aspek tersebut dapat mendukung pembuatan prototipe bangunan dengan biaya produksi yang terjangkau dan menggunakan komponen yang berkualitas tinggi serta mempermudah proses pembuatan prototipe *smart building*.

1.4 Kebutuhan Yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah sebuah sistem perangkat yang dapat mengoptimalkan serta menggunakan energi yang efisien pada bangunan yang berkonsep *smart building* dengan menggunakan teknologi mendukung serta mempunyai protokol keamanan. Kebutuhan yang harus dipenuhi pada konsep penelitian ini adalah :

1. *Smart building* dapat terintegrasi, terkoneksi oleh protokol komunikasi MQTT agar dapat terhubung dengan *website monitoring*.
2. Raspberry Pi *client* digunakan untuk sistem otomasi yang mana pada bagian ini agar dapat terhubung dengan *server* yang ada.
3. Pada bagian *server* menggunakan Raspberry Pi sebagai perangkat pertukaran data untuk *website monitoring* yang terkoneksi dengan MQTT dan BACNet.
4. Pada penelitian ini sistem otomasi menggunakan relay dan lampu sebagai *output*-nya
5. Sistem yang dihasilkan serta respon dari perangkat yaitu proses mengirim dan menerima data tidak boleh melebihi dari 1 *second*.

1.5 Solusi Sistem Yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Produk A

Perancangan prototipe yang akan dibuat pada produk A ini memiliki karakteristik sebagai berikut :

a. Fitur Utama

Fitur yang dirancang dapat mengotomasi suatu perangkat dengan menggunakan protokol komunikasi BACNet mode serial yang terintegrasi dengan Raspberry Pi sebagai alat otomasi dan bisa *monitoring* data suhu dan kelembaban melalui *website monitoring*.

b. Fitur Tambahan

Memiliki proteksi data dengan kriptografi AES 128 mode OFB untuk sistem keamanan pengiriman data.

c. Solusi Yang Diharapkan

Dapat diinstal dan dioperasikan secara mudah, *low maintenance*, aman dari *cyber-attack*.

1.5.1.2 Produk B

Perancangan prototipe yang akan dibuat pada produk B ini memiliki karakteristik sebagai berikut :

a. Fitur Utama

Fitur yang dirancang dapat mengotomasi suatu perangkat dengan menggunakan protokol komunikasi BACNet mode TCP/IP yang terintegrasi dengan Raspberry Pi (*Server* dan *Client*) serta dapat *monitoring* data suhu dan kelembaban melalui *website monitoring*.

b. Fitur Tambahan

Memiliki proteksi data dengan kriptografi AES 128 mode CBC untuk sistem keamanan pengiriman data.

c. Solusi Yang Diharapkan

Dapat diinstal dan dioperasikan secara mudah, *low maintenance*, aman dari *cyber-attack*.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Berdasarkan pada dokumen yang berjudul prototipe sistem otomasi dan pemantauan pada *smart building* Berbasis Protokol BACNet Dan Raspberry Pi Pada Jaringan Internet ini dapat disimpulkan :

1. *Smart building* ini adalah integrasi antar semua komponen pada bangunan yang akan memberikan kenyamanan, keamanan, dan penghematan dipandang sebagai salah satu teknologi tercanggih dalam upaya untuk mengembangkan bangunan yang terintegrasi satu sama lain dengan performa yang tinggi.
2. Prototipe otomasi *smart building* yang kami buat merupakan sebuah alat yang mana dapat mengelola dan mengontrol segala sesuatu yang berada di dalam bangunan.
3. Prototipe sistem yang dibuat menggunakan protokol BACNet dan Raspberry Pi sebagai sistem otomasi.
4. Tujuan lain dari alat ini agar sebuah *smart building* sulit terhindar dari serangan *cyber attack*.