

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Jejak karbon adalah jumlah karbon atau gas emisi yang dihasilkan dari berbagai kegiatan (aktivitas) manusia pada kurun waktu tertentu. Jejak karbon yang dihasilkan akan memberikan dampak yang negatif bagi kehidupan di bumi, seperti kekeringan dan berkurangnya sumber air bersih, timbul cuaca ekstrem dan bencana alam, perubahan produksi rantai makanan, dan berbagai kerusakan alam lainnya[7]. Badan Energi Internasional (IEA) mencatat bahwa pada tahun 2020 total emisi karbon dioksida CO<sub>2</sub> mencapai 33,9 gigaton (Gt). Dari jumlah tersebut 13,5 Gt berasal dari sektor listrik dan pemanas, menjadikannya sebagai kontributor terbesar dibandingkan dengan sumber emisi lainnya. Berdasarkan data dari WRI (*World Resource Institute*) pada tahun 2014 menempatkan Indonesia pada posisi enam besar di dunia sebagai penghasil emisi karbon terbesar dengan tingkat emisi 1,981 miliar ton per tahun. Inisiatif karbon tingkat perusahaan yang efektif dapat meningkatkan reputasi perusahaan dan mengurangi risiko terkait karbon, mengurangi biaya modal dan meningkatkan kinerja keuangan perusahaan juga menemukan bahwa pengurangan emisi secara positif mempengaruhi kinerja Perusahaan[16]. *Net-Zero Emission* (NZE) atau nol emisi karbon adalah situasi dimana jumlah karbon yang dilepaskan ke atmosfer tidak melebihi apa yang diserap bumi. Untuk mencapai hal tersebut, transisi dari sistem energi saat ini ke sistem energi yang lebih bersih diperlukan untuk mencapai keseimbangan antara aktivitas manusia dan keseimbangan alam. Indonesia sendiri telah mengajukan rencana jangka panjang rendah karbonnya ke UNFCCC yang disebut dengan *Long-term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience* (LTS-LCCR). Dokumen tersebut menyatakan bahwa Indonesia akan mencapai kondisi NCE pada tahun 2060 atau lebih awal[9]. Dalam konteks ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk mengurangi jejak karbon dan meningkatkan efisiensi energi. IoT memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi dan berbagi data secara *real-time*, sehingga memungkinkan pemantauan dan pengendalian energi secara lebih efektif dan efisien. Implementasi IoT di sektor energi dapat mengoptimalkan sumber daya, mengurangi pemborosan, dan meminimalkan emisi karbon yang dihasilkan oleh aktivitas operasional. IoT memungkinkan pengaturan dan pemantauan yang lebih cerdas terhadap energi di rumah dan Gedung.

Ini memungkinkan penghematan energi yang signifikan dan pengurangan biaya. *Internet of Things* adalah sebuah konsep yang terhubung dengan perangkat sebagai media komunikasi berbasis internet. IoT beroperasi dengan cara menghubungkan berbagai jenis perangkat seperti *software* atau *hardware* ke jaringan internet. IoT bekerja dengan memanfaatkan instruksi pemrograman yang setiap perintahnya bisa menghasilkan interaksi ke sesama perangkat terhubung secara otomatis tanpa adanya intervensi. Permasalahan yang terjadi pada kantor Telkom Akses Purwokerto, pengeluaran perusahaan terhadap budget pemakaian listrik cukup besar karena terdapat beberapa hal yang menyebabkan pemborosan seperti penggunaan lampu, penggunaan AC, dan penggunaan alat elektronik lainnya. Disamping itu, efisiensi ini guna mendukung nol emisi karbon yang dihasilkan oleh pemborosan energi yang dilakukan oleh Telkom Akses Purwokerto.

Kontrol pencahayaan terdiri dari sensor dan aktuator yang mengontrol pencahayaan melalui IoT. Efisiensi energi dihasilkan dari penurunan keluaran pencahayaan berdasarkan kondisi tertentu. Dalam tinjauan literatur baru-baru ini yang berfokus pada pencahayaan dan kontrol di lingkungan kantor yang menggunakan IoT, perkiraan efisiensi energi sangat beragam. Sensor mengukur berbagai kondisi di dalam gedung, menggunakan data ini untuk mengatur keluaran dalam sistem pengendalian iklim. Pengontrol cerdas biasanya menggunakan titik setel yang telah ditentukan sebelumnya untuk menentukan tindakan dan dapat diterapkan pada titik-titik penting tertentu atau di seluruh gedung. Namun dalam perencanaan implementasi sebuah sistem dibutuhkan analisis secara teknis maupun ekonomis untuk mengetahui apakah sistem yang direncanakan layak diimplementasikan. Untuk mengimplementasikan teknologi IoT dalam efisiensi energi, diperlukan analisis mendalam dari dua perspektif: teknis dan ekonomi. Analisis teknis melibatkan evaluasi terhadap infrastruktur teknologi, ke sistem, interoperabilitas perangkat, serta keamanan data. Sedangkan analisis ekonomi fokus pada biaya implementasi, penghematan biaya yang dihasilkan, dan *return on investment* (ROI). Kedua analisis ini penting untuk memastikan bahwa solusi IoT tidak hanya *feasible* secara teknis tetapi juga menguntungkan secara ekonomi. Sistem ini diharapkan mampu membantu keberlangsungan operasional dari kantor Telkom Akses Purwokerto. Berdasarkan latar belakang di atas maka mengambil judul "ANALISIS TEKNO EKONOMI TERHADAP IMPLEMENTASI PERANGKAT BERBASIS IOT UNTUK MENUNJANG EFISIENSI ENERGI DI KANTOR TELKOM AKSES PURWOKERTO".

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari ini adalah:

- 1) Bagaimana cara mengetahui penghematan energi berdasarkan simulasi penerapan sistem IoT untuk menunjang efisiensi energi di kantor Telkom Akses Purwokerto?
- 2) Bagaimana pengukuran kualitas layanan (*Quality of Service*) Perangkat IoT di kantor Telkom Akses Purwokerto?
- 3) Apakah secara perhitungan ekonomi (*Return of Investment dan Payback Period*) dari hasil penerapan perangkat IoT dapat meningkatkan efisiensi biaya di Telkom Akses Purwokerto?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari ini adalah:

- 1) Analisa dilakukan di Kantor Telkom Akses Purwokerto.
- 2) Perangkat yang di survei merupakan perangkat yang dapat terkoneksi dengan perangkat IoT berupa: *smart switch, smart plug, infra red controller*.
- 3) Pengukuran QoS yang dianalisis meliputi *bandwidth, throughput, packet loss*, dan *jitter*
- 4) Dari sudut ekonomi yang di analisis meliputi *Return of Invesment (ROI)* dan *Payback Period*.
- 5) Rencana waktu operasional perangkat IoT yaitu 5 hari dalam 1 minggu, mulai pukul 08.00 WIB hingga 17.00 WIB

## 1.4 TUJUAN

Tujuan dari ini adalah:

- 1) Dapat mengetahui penghematan energi berdasarkan simulasi penerapan sistem IoT untuk menunjang efisiensi energi di kantor Telkom Akses Purwokerto

- 2) Dapat mengetahui analisis QoS untuk menunjang perangkat IoT di kantor Telkom Akses Purwokerto
- 3) Dapat mengetahui hasil perhitungan ekonomi (*Return of Investment dan Payback Period*) dari penerapan perangkat IoT dalam meningkatkan efisiensi biaya di Telkom Akses Purwokerto

## **1.5 MANFAAT**

Penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan solusi terkait efisiensi Listrik dengan penerapan perangkat IoT di kantor Telkom Akses Purwokerto yang dapat memangkas secara budget perusahaan dan mendukung program nol emisi karbon dalam lingkungan kantor yang dihasilkan dari listrik yang berlebih sesuai dengan perjanjian *Paris Agreement*.

## **1.6 SISTEMATIKA**

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan , batasan masalah dan sistematika . Bab 2 membahas tentang dasar teori mulai dari kajian pustaka, serta dasar teori dan berikutnya cara seperti alat , jalan , metode yang digunakan, hasil yang dibahas pada bab 3. Hasil dan kesimpulan tercantum pada bab 4 dan bab 5.