

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) merupakan salah satu gedung perkuliahan yang berada di Universitas Telkom. Terdapat sebanyak 80 ruangan kelas yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar, pada setiap ruangan kelas sudah terpasang CCTV untuk memantau atau memonitor ruangan selama 24 jam. CCTV akan memantau kegiatan belajar mengajar dan juga dapat mengetahui kondisi di setiap ruangan setelah dilaksanakannya kegiatan belajar mengajar. Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar pada ruangan kelas membutuhkan fasilitas elektronik yang memadai seperti tersedianya *Air Conditioner* (AC), TV, dan juga lampu. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut tentu diperlukannya energi listrik, hal ini dikarenakan fasilitas elektronik tersebut tidak bisa digunakan tanpa adanya energi listrik[1].

Dalam penggunaan fasilitas elektronik tersebut sering terabaikan secara tidak sengaja, pada saat pengguna meninggalkan ruangan kondisi lampu, TV, dan AC masih dalam keadaan menyala. Pernyataan ini berdasarkan hasil observasi dilapangan serta data yang diperoleh melalui ruang kontrol CCTV. Hal ini dapat mengakibatkan adanya kerugian dari Universitas Telkom karena harus membayar biaya penggunaan energi listrik lebih banyak [2].

Untuk mengatasi hal tersebut, setiap pengguna harus peduli dengan fasilitas komponen listrik yang sudah disediakan agar tidak terjadi hal-hal buruk seperti penggunaan energi listrik yang tidak efisien, biaya yang dikeluarkan bertambah, hingga terjadinya kerusakan pada komponen listrik atau korsleting listrik[3]. Maka, diperlukannya sistem yang dapat memantau dan mengontrol komponen listrik seperti, TV, AC, dan lampu pada ruang kelas dari jarak jauh. Sistem pemantauan dan kontrol dari jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT) sudah banyak diterapkan di berbagai industri dengan menggunakan sensor sebagai alat pendeteksi [4], sedangkan pada Tugas Akhir ini akan dirancang sebuah *intelligent monitoring system* berbasis *Artificial Intelligent* (AI) berdasarkan metode deteksi manusia menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO). Sistem ini memanfaatkan CCTV yang sudah terpasang di setiap ruangan kelas gedung TULT sebagai alat pemantauan. *Artificial Intelligent* (AI) adalah bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan

pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia [5].

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Pada penelitian sebelumnya pada tahun 2021 yang berjudul “Pengembangan *Smart Home System* Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Memanajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga dengan Pendekatan Finansial” meneliti mengenai sistem rumah pintar yang dikendalikan oleh kecerdasan buatan untuk mengendalikan pemakaian energi berdasarkan besaran nilai tagihan bulanan. ESP32 digunakan sebagai perangkat *Internet of Things* (IoT) yang berfungsi mendeteksi keberadaan manusia dan mengukur energi listrik yang dikonsumsi. Data-data tersebut disimpan dalam *online web server* yang dibangun dari Raspberry Pi. Sistem ini dapat dimonitor dan dikendalikan oleh aplikasi berbasis Web. Aplikasi ini sudah diuji dengan menggunakan metode *Black Box*, hasilnya 100% aplikasi berjalan lancar. *Artificial Neural Network* diimplementasikan menggunakan bahasa *Python*, dengan 4 *input*, 2 *layer*, dan 4 *output* dimana masing-masing *layer* terdiri dari 4 neuron. Variabel masukan yang digunakan dalam ANN yaitu intensitas cahaya, temperatur ruangan, durasi waktu penggunaan ruangan, dan target biaya bulanan, sedangkan keluaran dari ANN ini yaitu durasi penggunaan peralatan listrik, dalam purwarupa ini yaitu durasi penggunaan AC, TV, *refrigerator*, dan lampu. Sistem sudah mampu berjalan dengan baik, mampu memberikan rekomendasi durasi maksimal penggunaan peralatan listrik dengan tingkat kesalahan sebesar 1,64% [6].

Sedangkan pada penelitian “*Prototype of smart office system using based security system*” membahas mengenai penelitian kantor pintar. Penelitian ini menyajikan *prototype* sistem kantor pintar yang dirancang sebagai sistem keamanan berdasarkan IoT. Metode pengembangan sistem *smart office* menggunakan model *waterfall*. Sistem perkantoran yang digunakan ialah *platform (project builder) cayenne*. Sehingga, data dapat diakses dan dikendalikan melalui jaringan internet dari jarak jauh, sistem kantor pintar ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai komponen mikrokontroler. Dalam penelitian ini, sistem *Smart Office* ialah mampu mendeteksi ancaman benda berbahaya yang terbuat dari logam, kebakaran, penyusup atau pencurian dan melakukan pemantauan di luar gedung dengan menggunakan kamera Raspberry Pi pada robot otonom secara *real time*[7].

Didukung dengan penelitian berjudul "*Smart Home Security System using Iot, Face Recognition and Raspberry Pi*" membahas mengenai sistem keamanan rumah menggunakan deteksi wajah pemilik rumah. Dalam makalah ini sistem dibuat dengan

bantuan pengenalan wajah untuk mengembangkan kunci pintu otomatis dan sistem buka kunci. Ini juga memberikan fasilitas untuk memantau rumah kita dari jarak jauh dan mengambil tindakan yang tepat jika terjadi kesalahan. Sistem ini menggunakan kamera Pi yang akan dipasangkan pada Raspberry pi disertai dengan *Passive Infrared* dan sensor lainnya. Kamera menangkap gambar orang di depan pintu, kemudian pengenalan wajah *real-time* dilakukan dengan menggunakan pola biner lokal (LBP), selanjutnya dilakukan pendeteksi apakah orang tersebut adalah anggota rumah atau orang asing. Jika yang terdeteksi orang asing, maka LED akan berubah menjadi merah dan pintu tidak akan terbuka dan fotonya akan dikirim ke ID Gmail pemilik rumah.

Dalam penelitian lain yang berjudul "Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk *Mobile Robot*" membahas mengenai metode *You Only Look One* (YOLO) yang digunakan untuk mendeteksi manusia. Langkah pertama ialah pengambilan data secara langsung, data yang diperoleh berjumlah 902 data tersebut dibagi menjadi 614 *image train* dan 288 *image test*. Selanjutnya dilakukan proses *training* menggunakan YOLOv4 dengan *pytorch*. *Training* dilakukan menggunakan *Google Colaboratory*. Proses *training* berlangsung menggunakan 4000 *max batch*, dengan *img size* 416 dan *batch size* 16 dengan jumlah 1 kelas, Berdasarkan hasil uji performa YOLOv4 diperoleh nilai mAP sebesar 87,03% dan waktu pemrosesan selama 116 detik dengan jumlah total gambar sebanyak 904 gambar[8]. Selanjutnya dalam penelitian yang berjudul "Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur" Pada penelitian ini dilakukan metode memodifikasi arsitektur pada YOLOv8 pada bagian *head* untuk digunakan mendeteksi objek manusia dalam gambar yang berbentuk *grayscale*. Proses *training* dilakukan sebanyak 4 kali menggunakan arsitektur *default*, Arsitektur model 1, 2 dan 3. Dengan hasil model default nilai mAP 76, Model 1 nilai mAP 66, model 2 nilai mAP 81 dan model 3 menghasilkan nilai mAP 80. Dari penelitian yang dilakukan modifikasi arsitektur YOLOv8 pada bagian *head* dapat mempengaruhi hasil *training* dan menghasilkan model yang lebih baik dari arsitektur *default* yang hanya menghasilkan nilai mAP 76. Hasil terbaik didapatkan pada model 2 dengan *layer* yang digunakan 40x40x512xW menghasilkan model dengan nilai mAP mencapai 81[9].

1.3 Analisis Umum

Analisa masalah berhubungan dengan latar belakang masalah yang sudah dibahas sebelumnya. Masalah yang ada harus dianalisis dari berbagai aspek. Aspek yang akan dijelaskan terdiri dari aspek ekonomi, aspek *usability*, dan aspek keberlanjutan. Berikut ini adalah beberapa aspek dalam implementasi *Intelligent Monitoring System*.

1.3.1 Aspek Ekonomi

Implementasi *Intelligent Monitoring System* memiliki keunggulan dalam pemantauan konsumsi energi listrik, pemantauan yang dilakukan dapat terpantau langsung melalui *website* sehingga penggunaan konsumsi energi listrik pada ruangan kelas TULT dapat dikontrol dari jarak jauh dan dapat dikontrol melalui ruang kontrol CCTV. Dengan adanya sistem pemantauan ini, maka pemakaian energi listrik pada ruang kelas lebih irit dan dapat menghemat biaya yang dikeluarkan.

1.3.2 Aspek Usability

Sistem ini menggabungkan teknologi IoT dan AI yang diimplementasikan kedalam *website* yang memungkinkan terciptanya solusi yang lebih efisien dalam *monitoring* konsumsi energi listrik. Serta memiliki tampilan yang sederhana sehingga mudah digunakan oleh pengguna.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Sistem yang dirancang dapat melakukan pemantauan ruang kelas secara *real-time* dalam penggunaan energi listrik pada ruang kelas. Dikarenakan Sistem ini sudah berbasis AI sehingga dapat beradaptasi dengan pembaharuan teknologi kedepannya.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Untuk membuat sistem yang hasilnya akurat dibutuhkan metode atau algoritma yang tepat untuk mendeteksi keberadaan manusia pada ruang kelas. Dengan metode yang tepat maka akan tercipta hasil dengan akurasi yang tinggi. Adapun beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi pada sistem ini, yaitu:

- a. Mendeteksi keberadaan manusia pada ruang kelas melalui CCTV.
- b. Memutus arus listrik yang mengalir ke lampu, TV, dan AC apabila tidak ada manusia diruang kelas.
- c. Dapat dipantau dan dikontrol dari jarak jauh menggunakan *website*.
- d. Sederhana sehingga mudah digunakan oleh siapa saja.
- e. Sistem harus selalu terhubung ke internet agar berjalan dengan baik.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Berikut ini adalah penjelasan terkait solusi sistem yang ditawarkan sebagai bentuk penyelesaian dari permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya.

1.5.1 Karakteristik Produk

- Fitur Utama

Intelligent Monitoring System dirancang berbasis AI berdasarkan metode deteksi manusia menggunakan algoritma YOLOv8 untuk penghematan konsumsi energi listrik. Apabila terdeteksi tidak adanya manusia di ruang kelas maka lampu, AC, dan TV akan otomatis mati dikarenakan terjadinya pemutusan arus listrik ke perangkat tersebut.

- Fitur Dasar

1. Fitur *Intelligent Monitoring System* yang mampu memberikan solusi yaitu pemantauan dan pengontrolan penggunaan energi listrik pada ruang kelas dari jarak jauh.
2. Dapat melakukan pemantauan penggunaan fasilitas yang dialiri arus listrik seperti TV, AC, dan lampu pada ruang kelas.
3. Dapat mengetahui kondisi fasilitas yang dialiri arus listrik pada ruang kelas.

- Fitur Tambahan

1. *Intelligent Monitoring System* dapat memutus arus listrik yang mengalir ke perangkat seperti lampu, AC, dan TV apabila sudah tidak ada manusia yang berada diruang kelas.
2. *Intelligent Monitoring System* mampu mengontrol ruang kelas seperti mematikan lampu, TV, dan AC dari jarak jauh.
3. Dapat menampilkan kondisi ruang kelas secara *real time* melalui *website*.
4. Sistem sudah terhubung ke internet sehingga dapat diakses dengan mudah.

1.6 Analisis Solusi yang Ada

Sehubung penggunaan komponen listrik yang ada di dalam ruang kelas sering terabaikan secara tidak sengaja dalam kondisi menyala pada saat pengguna meninggalkan ruangan sehingga menyebabkan pemakaian/penggunaan arus listrik yang kurang optimal. Maka, solusi yang diberikan yaitu sebuah rancangan yang diberi nama *Intelligent Monitoring System* berbasis AI berdasarkan metode deteksi manusia menggunakan algoritma YOLOv8. Apabila YOLOv8 mendeteksi adanya manusia diruang kelas, maka

kondisi AC, TV, dan lampu dalam keadaan menyala, sedangkan apabila YOLOv8 mendeteksi tidak adanya manusia diruang kelas, maka kondisi AC, TV, dan lampu akan otomatis dalam keadaan mati. Dengan demikian, hal ini dapat mempermudah dalam mengontrol konsumsi energi listrik pada ruang kelas. Selain sistem ini dapat berjalan secara otomatis, sistem ini juga dapat menggunakan fitur seperti mematikan komponen listrik yang ada diruang kelas dari jarak jauh sehingga dapat menghemat biaya energi listrik yang dikeluarkan.