

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman kemajuan teknologi saat ini, kebutuhan akan peralatan elektronik menjadi semakin besar. Executive Vice President Komunikasi Korporat dan CSR PLN Agung Mardifi mengungkapkan kenaikan konsumsi listrik pada pelanggan yang tersambung di bulan Maret 2022 mencapai 153.444 Mega Volt Ampere (MVA) atau tumbuh 11,28% dibandingkan tahun lalu (Imandiar, 2022).

Pemakaian energi listrik akan menjadi berlebihan juga, seperti lampu yang tidak dimatikan saat sudah siang hari atau pada saat sedang tidur, dalam ruang lingkup pendidikan sering juga dijumpai hal – hal serupa seperti pendingin ruangan dan proyektor yang tetap menyala saat kegiatan belajar sudah selesai (Utama et al., 2018). Karena pemakaian energi listrik yang berlebihan mengakibatkan biaya yang dikeluarkan akan menjadi semakin besar juga.

Kebutuhan listrik yang semakin besar yang membuat Pemerintah mengeluarkan berbagai kebijakan atau masyarakat sendiri melakukan penghematan pada penggunaan listrik (Hayaty and Mutmainah, 2019). Upaya yang dapat dilakukan agar menurunkan penggunaan listrik pada konsumen yaitu dengan penggunaan listrik secara efisien, contohnya dengan mematikan lampu jika sudah tidak digunakan. Selain itu penghematan energi listrik akibat dari penggunaan energi listrik yang berlebihan, kenyamanan dan kemudahan dalam pengendalian serta monitoring peralatan elektronik sangat dibutuhkan seiring bertambahnya peralatan elektronik dan tingginya kegiatan diluar rumah.

Sudah banyak peneliti yang telah melakukan penelitian terkait efisiensi terhadap penggunaan energi listrik. Seperti mengusulkan sebuah sistem smart

home untuk mengontrol lampu, kipas angin, monitoring suhu ruangan, pendeteksi pergerakan di suatu ruangan, dan pendeteksi kebocoran gas (Dewi, Rohmah and Zahara, 2019).

Sistem yang dirancang menggunakan 1 buah mikrokontroler, yaitu ESP8266 dengan menggunakan sensor DHT-11, Passive Infrared Sensor (PIR) dan MQ2 yang terhubung ke ESP8266. Mode otomatis akan mengendalikan hidup/matinya lampu, hidup/matinya kipas angin berdasarkan inputan dari sensor secara otomatis.

Peneliti (Supriyadi and Dinaryati, 2020) mengusulkan sistem kendali menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontroler utama dengan inputan dari sensor PIR, sensor tegangan ZMPT101B dan sensor Arus ACS712 dengan output untuk mematikan lampu melalui relay. Sistem yang ditawarkan secara otomatis akan mematikan peralatan saat tidak digunakan berdasarkan inputan dari sensor PIR saat mendeteksi tidak adanya pergerakan selama waktu tertentu.

Mobilitas masyarakat yang tinggi diluar rumah sehingga pengguna alat-alat elektronik membuat keraguan pada saat berada diluar rumah, apakah alat-alat elektronik dirumah dalam keadaan hidup atau sudah dimatikan (Muslihudin et al., 2018), untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dibuatkan sistem monitoring dan pengendali jarak jauh yang tidak dibatasi oleh jarak.

Sebagai gambaran, data dari standby.lbl.gov menyebutkan bahwa notebook yang dibiarkan dalam keadaan standby masih mengkonsumsi 50 watt listrik. Begitu pula dengan pemutar DVD yang mengkonsumsi 10.58 watt, oven sebesar 4.9 watt, layar komputer sebesar 3.5 watt, printer sebesar 4 watt, alat fax sebesar 8.71 watt serta charger telepon genggam sebesar 1 watt (Standby Power, 2016).

Rata-rata kita membiarkan 83 watt listrik terbuang per jam nya. 83 watt tersebut bisa digunakan untuk menyalakan 11 lampu LED selama 1 jam. Bayangkan dampak positif nya jika lampu LED ini dinyalakan di daerah terpencil di Indonesia. Dalam kampanye Potong 10% dari Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE) Kementerian ESDM pun disebutkan, bahwa mematikan 1 jam listrik di Jawa dan Bali sama dengan menerangi 2.527.469 rumah di Timur Indonesia. Penghematan listrik atau konservasi energi dalam kehidupan sehari-hari semakin diperlukan karena penyediaan listrik tidaklah mudah dan murah. Manfaat baik listrik harus terus kita tingkatkan, agar Negara kita Indonesia bisa mewujudkan kemandirian energi (Marroll, 2016).

Internet of Things (IoT) adalah suatu jenis jaringan yang menghubungkan suatu objek ke Internet dengan protokol yang telah ditetapkan melalui peralatan penginderaan informasi yang berfungsi untuk melakukan pertukaran informasi dan komunikasi untuk mencapai pengenalan, pemosisian, penelusuran, pemantauan, dan administrasi (Nauman et al., 2020). Dan juga salah satu media untuk pengendalian dan monitoring alat-alat dari jarak jauh.

Adapun penelitian terdahulu terkait pengendalian dan monitoring penggunaan peralatan elektronik dari jarak jauh dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT) seperti peneliti (Sembiring and Buchari, 2021) mengusulkan sistem smart home dengan hemat biaya dan efisien dengan menggunakan perangkat Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, dua sensor PIR dan tiga sensor arus ACS712, tiga modul relay dan dua modul pemancar inframerah. Sistem ini menawarkan fungsi untuk mematikan peralatan - peralatan yang terhubung ke sistem relay

secara otomatis ketika dua sensor PIR tidak mendeteksi adanya gerakan dan sensor arus mendeteksi bahwa peralatan rumah masih dalam keadaan menyala. Semua ini dapat dikontrol dari aplikasi ponsel pintar Android yang dirancang menggunakan aplikasi Blynk.

Peneliti (Alhabba and Kholis, 2019) merancang sebuah prototipe rumah pintar dengan menggunakan IoT dan protocol MQTT yang berplatform Android Studio, sensor yang digunakan yaitu, sensor suhu LM35. Dengan sistem ini pengguna dapat mengontrol empat buah lampu untuk menyalakan atau mematikannya kapan saja dan satu buah kunci pintu solenoid door lock LY-03, selain itu suhu rumah akan dimonitoring menggunakan platform aplikasi android Bernama zakkyMQTT.

Peneliti (Samsugi, Ardiansyah and Kastutara, 2018) merancang sistem menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul wifi ESP8266 guna komunikasi kontroler dengan internet melalui media wifi dan aplikasi Thingspeak sebagai antarmuka pada smartphone. Pengendalian peralatan menggunakan 4 buah relay sebagai saklarnya dan monitoring menggunakan antarmuka grafis dengan widget pada aplikasi Thingspeak.

Peneliti (Mayub et al., 2019) merancang sistem kendali smart home sebagai pengatur pencahayaan lampu, AC dan pintu garasi dikendalikan secara manual dan otomatis dari jarak jauh. Sistem dirancang menggunakan perangkat ESP8266 dan Raspberry Pi yang memanfaatkan protokol framework MQTT, REST dan Laravel, sistem diimplementasikan pada prototipe rumah 2 lantai dengan lantai 1 dikendalikan dengan ESP8266 dan pada lantai 2 menggunakan Raspberry Pi.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengendalian peralatan elektronik secara otomatis sebagai solusi dari pengguna lupa mematikan peralatan elektronik yang sudah tidak digunakan lagi dengan parameter arus tegangan pada stop kontak sebagai indikator peralatan masih digunakan menggunakan sensor arus seperti peneliti (Sembiring and Buchari, 2021), dengan mempertimbangkan hasil penelitian (Riyanto et al., 2018) menunjukkan dengan pemasangan sensor gerak untuk penerangan, konsumsi penggunaan energi listrik bulanan diharapkan penurunan 30% - 40% dibandingkan tanpa menggunakan sensor. Selain dapat mematikan peralatan dengan saklar seperti lampu, sistem yang peneliti usulkan juga dapat mematikan peralatan yang telah dilengkapi dengan wifi remote control, dimana tombol ON/OFF berada pada satu tombol sehingga sistem harus dapat mengetahui peralatan dalam keadaan ON atau standby agar tidak salah mengirimkan data melalui internet untuk membuat peralatan menjadi standby sebelum memutus arus listrik ke peralatan. Untuk mendeteksi peralatan dalam keadaan ON, OFF atau standby peneliti menggunakan sensor arus dengan pertimbangan hasil penelitian (Supriyadi and Dinaryati, 2020) Penggunaan sensor arus telah dapat mendeteksi keadaan ON/OFF peralatan elektronik. Agar dapat mengendalikan peralatan elektronik jarak jauh peneliti mengusulkan menggunakan IoT seperti peneliti (Ramadhan and Mukhaiyar, 2020), disini peneliti mengusulkan penggunaan aplikasi database Firebase dengan interface Android Studio pada smartphone Android seperti peneliti (Ramadhan and Mukhaiyar, 2020), dengan pertimbangan dengan penggunaan database Firebase ini sangat membantu dalam mengelola database sendiri karna menggunakan local server dan aplikasi Android Studio

dapat membuat interface dengan baik dan berfungsi di iOS dan Android (Roihan et al., 2019). Penelitian yang penulis usulkan merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya (Supriyadi and Dinaryati, 2020) dengan pengembangan pada sistem otomatis, dilengkapi juga dengan fungsi pengendalian ON/OFF seperti penelitian sebelumnya. Selain pengembangan pada sistem otomatis, penelitian ini juga menambahkan database serta sistem kendali manual dan monitoring peralatan berbasis IoT menggunakan *smartphone*.

1.2. Rumusan masalah

1. Bagaimana membuat stop kontak cerdas yang dapat melakukan pemantauan dan dikendalikan melalui perangkat *smartphone* ?
2. Bagaimana keefektifan dari stop kontak cerdas ?

1.3. Batasan Masalah

1. *Microcontroller* yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari sistem yang akan dibuat dan diprogram menggunakan Arduino IDE.
2. *Input* pada alat berupa arus dan tegangan listrik yang bersumber dari listrik utama pada rumah dan nilai arus dan tegangan listrik yang dihasilkan menggunakan sensor PZEM-004T.
3. *Output* berupa nilai arus dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh beban listrik pada stop kontak dan ditampilkan pada aplikasi yang ada di *smartphone*.
4. Metode pengumpulan data melalui pembacaan nilai tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang dihasilkan sensor PZEM-004T.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Membangun stop kontak cerdas berbasis Internet of Things (IOT).
2. Mengukur efektivitas alat stop kontak cerdas.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sistem ini dapat membantu masyarakat agar lebih efektif dalam menggunakan energi listrik.
2. Memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam memonitoring penggunaan listrik dimana masyarakat tidak perlu khawatir dengan penggunaan energi listrik yang berlebihan ketika sedang menjalani aktifitas di luar rumah.
3. Sebagai pembelajaran serta menambah wawasan tentang dunia Teknik Listrik khususnya mengenai sistem otomatisasi stop kontak cerdas dan mendapat pengetahuan tentang tahapan – tahapan dalam melakukan penelitian.