

disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT.

2.5 KME Smart

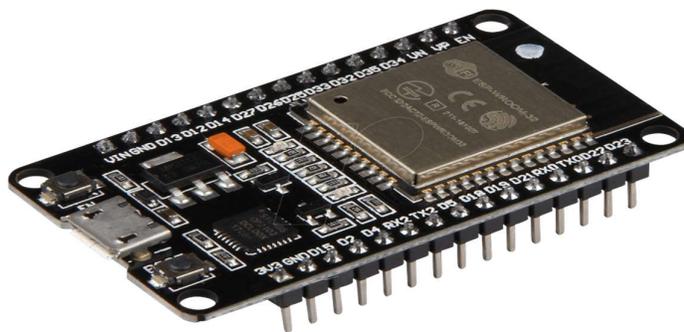
KME Smart Merupakan sebuah *platform Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan sebuah platform IoT. Dengan menggunakan platform ini kita dapat mengontrol dan memonitor perangkat keras dari jarak jauh. Selain itu platform ini dapat menyimpan data-data dari sensor serta dapat menampilkan hasil pengukuran datanya. *Platform* ini tersedia pada website serta *Smartphone* android maupun IOS.

2.6 ESP32

Node MCU ESP32 merupakan sebuah *opensource platform IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua* untuk membantu *programmer* dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan Arduino IDE. Pengembangan *Kit* ini didasarkan pada modul ESP32, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, *1-Wire* dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*.

Keunikan dari Node MCU ESP32 ini sendiri yaitu memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, *board* ini sudah dilengkapi dengan fitur *wifi* dan *firmware*nya yang bersifat *opensource*. Penggunaan Node MCU ESP32 lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena Node MCU ESP32 yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno.

Arduino Uno sendiri merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang banyak diminati dan memiliki bahasa pemrograman C++ sama seperti Node MCU ESP32 namun Arduino Uno belum memiliki modul *wifi* dan belum berbasis IoT. Untuk dapat menggunakan *wifi* Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa *wifi shield*. Node MCU ESP32 merupakan salah satu produk yang mendapatkan hak khusus dari Arduino untuk dapat menggunakan aplikasi Arduino sehingga bahasa pemrograman yang digunakan sama dengan board Arduino pada umumnya [2].



Gambar 2. 3 Modul ESP32

ESP32 merupakan penerus dari *module* ESP8266. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta *Wifi* yang lebih cepat, GPIO yang lebih, dan mendukung *Bluetooth* 4.2 konsumsi daya yang rendah. Tabel di bawah menunjukkan perbedaan utama antara ESP 32 dan ESP8266.

2.7 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (*on* atau *off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

Relay yang paling sederhana ialah relai elektro mekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relai elektro mekanis ini didefinisikan sebagai berikut.[3]

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, relai mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relai dapat berfungsi sebagai pengaman.

Relai terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. *Common*, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (dalam keadaan normal).
2. *Coil* (kumparan), merupakan komponen utama relai yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.



Gambar 2. 4 Modul Relai

2.8 Kajian Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji efisiensi penerangan, dengan fokus pada penggunaan teknologi LED, penerapan Koefisien Manfaat Energi (KME), dan integrasi teknologi *Smart lighting*. Beberapa temuan penting dari kajian-kajian tersebut adalah sebagai berikut:

- **Efisiensi LED dengan Kontrol Otomatis**

Penelitian oleh [11] menunjukkan bahwa penggunaan LED dengan kontrol otomatis dapat menghemat hingga 50% energi dibandingkan dengan lampu fluorescent. Sistem kontrol otomatis ini, seperti sensor cahaya atau pengaturan intensitas cahaya secara otomatis, memungkinkan pencahayaan disesuaikan dengan kebutuhan ruangan, sehingga tidak ada energi yang terbuang. Hal ini berkontribusi pada pengurangan konsumsi energi yang signifikan dan lebih ramah lingkungan. Efisiensi energi yang tinggi ini menjadikan LED sebagai pilihan yang lebih baik untuk sistem pencahayaan yang hemat energi.

- **Penerapan KME dalam Desain Pencahayaan**

Penelitian lain oleh [12] menunjukkan bahwa penerapan KME dalam desain pencahayaan dapat meningkatkan efisiensi sistem pencahayaan hingga 35%. Desain pencahayaan yang baik, yang memperhitungkan faktor-faktor seperti penempatan lampu, penggunaan material reflektif, dan kontrol intensitas cahaya, dapat memaksimalkan lumen efektif yang dimanfaatkan oleh pengguna tanpa meningkatkan konsumsi daya. Dengan memperhatikan KME, pencahayaan dapat dioptimalkan sehingga lebih sedikit energi yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat cahaya yang diinginkan.

- **Pengurangan Konsumsi Daya dengan Teknologi *Smart Lighting***

Studi tentang penerapan Internet of Things (IoT) dalam sistem *Smart lighting* menunjukkan bahwa teknologi pencahayaan adaptif yang menggunakan IoT dapat mengurangi konsumsi daya listrik hingga 40%. Teknologi *Smart lighting* ini memungkinkan pencahayaan disesuaikan secara otomatis berdasarkan kondisi lingkungan, waktu, dan aktivitas pengguna, serta dapat dikendalikan dari jarak jauh. Hal ini mengurangi pemborosan energi yang sering terjadi pada sistem pencahayaan tradisional yang tidak memiliki kemampuan penyesuaian otomatis.

Kajian-kajian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi LED, penerapan KME dalam desain pencahayaan, dan penerapan teknologi *Smart lighting* memiliki kontribusi yang signifikan terhadap efisiensi energi. Selain itu, teknologi-teknologi ini juga berperan dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi konsumsi energi dan mengurangi jejak karbon yang dihasilkan oleh sistem pencahayaan.

Secara keseluruhan, kombinasi antara LED yang efisien, penerapan prinsip KME dalam desain pencahayaan, dan penggunaan teknologi *Smart lighting* menawarkan solusi inovatif untuk mencapai pencahayaan yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan.