

PENINGKATAN PEMAHAMAN TENTANG *SMART LIGHTING* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK EFISIENSI BANGUNAN HEMAT ENERGI KEPADA SISWA SMA BUDI LUHUR TANGERANG

Nifty Fath¹⁾, Peby Wahyu Purnawan¹⁾, Inggit Musdinar Sayekti Sihing Yang Mawantu¹⁾

¹⁾Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Corresponding author : Nifty Fath
E-mail : nifty.fath@budiluhur.ac.id

Diterima 14 Agustus 2023, Direvisi 21 Agustus 2023, Disetujui 21 Agustus 2023

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang telah dilakukan bertemakan *smart lighting* berbasis *internet of things* guna memberikan wawasan dan kemampuan untuk merancang smart lighting yang dapat diaplikasikan di rumah. Kegiatan ini telah dilaksanakan di SMA Budi Luhur, Kecamatan Karang Tengah, Kota Tangerang, Banten. Kegiatan PkM ini dilaksanakan dalam kurun waktu 4 bulan, dimulai dari bulan Maret 2023 sampai dengan Juni 2023. Berdasarkan diskusi langsung dengan salah satu guru di SMA Budi Luhur, dapat disimpulkan permintaan kebutuhan solusi permasalahan dari mitra terkait dengan pemahaman bangunan energi dan penerapannya bagi siswa. Oleh karena itu, telah dilakukan penyusunan strategi persiapan kegiatan, proposal kegiatan pelaksanaan PkM, dan materi serta perlengkapan yang disampaikan ke peserta kegiatan siswa/i SMA Budi Luhur. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan dalam bentuk workshop mengenai pemahaman teori IoT guna meningkatkan efisiensi bangunan hemat energi dengan agenda pemaparan dan praktek perancangan IoT secara langsung. Dalam kegiatan PkM yang diusulkan ini, program lebih difokuskan pada pendampingan siswa/i sehingga para peserta memiliki skill kemampuan untuk menciptakan dan mengaplikasikan IoT dalam rangka efisiensi bangunan hemat energi.

Kata kunci: IoT; hemat energi; pencahayaan alami; smart lighting; workshop.

ABSTRACT

Community service activities that have been carried out with the theme "Understanding of Internet of Things-Based Smart Lighting for Energy-Saving Building Efficiency for Budi Luhur Tangerang High School Students" to provide insight and skills in the ability to design smart lighting that can be applied at home. This activity was carried out at Budi Luhur High School, Karang Tengah District, Tangerang City, Banten. This PkM activity was carried out over a period of 4 months, starting from March 2023 to June 2023. Based on direct discussions with one of the teachers at Budi Luhur High School, it can be concluded that requests for solutions to problems from partners are related to understanding energy building and its application to students. Therefore, the next step is to formulate an activity preparation strategy, a proposal for the Community Service Program implementation activities, and materials and equipment to be delivered to the participants in the Budi Luhur High School student activities. Community service activities have been carried out in the form of workshops on understanding IoT theory in order to increase the efficiency of energy-efficient buildings with an agenda of direct presentation and practice of IoT design. In this proposed PkM activity, the program is more focused on assisting students so that participants have the skills to create and apply IoT in the framework of energy-efficient building efficiency.

Keywords: IoT; energy saving; natural lighting; smart lighting; workshops.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, internet telah dimanfaatkan secara luas untuk seluruh kalangan. Kemajuan teknologi yang terus berkembang harus dapat cepat dipelajari oleh masyarakat sehingga dapat diterapkan dan dimanfaatkan sehari-hari (Kumar, Tiwari, & Zymbler, 2019). Salah satu teknologi internet yang sedang berkembang pesat adalah *internet of things* (IoT) yang

merupakan jaringan perangkat yang terhubung satu sama lain dapat saling terkoneksi dengan internet.

IoT adalah sebuah teknologi yang mampu menghubungkan perangkat dengan manusia sebagai *user* yang terintegrasi dengan sensor dan actuator untuk memperoleh data (Khan, 2019). IoT dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari dalam rumah tangga,

perkantoran, sekolah, industri, medis, dan lain-lain. Dalam bangunan seperti sekolah, IoT dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh seperti lampu ruangan, AC, kulkas, dan lain sebagainya sebagai langkah penghematan energi (Amaxilatis, Akrivopoulos, Mylonas, & Chatzigiannakis, 2017). IoT juga dapat digunakan sebagai salah satu langkah gerakan hemat energi pada bangunan.

Sesuai dengan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 Pasal 2A tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran yang berbunyi "Mata Pelajaran Informatika pada Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs) dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) dimuat dalam Kompetensi Dasar yang digunakan sebagai acuan pembelajaran" (Permendikbud, 2018), maka dilakukan sebuah upaya untuk mewujudkan lingkungan sekolah yang erat dengan kemahiran dalam menggunakan dan memahami perkembangan teknologi yang ada. Siswa/i SMA diharapkan dapat memiliki *softskill* terkait pemanfaatan teknologi, dalam hal ini khususnya teknologi IoT yang sedang berkembang pesat dengan adanya kegiatan workshop (Budihartono, Nugraha, & ..., 2021; Fuada et al., 2020; Syauqy, Sari, Adikara, Akbar, & Fitriyah, 2020). Beberapa pengabdian kepada masyarakat terkait IoT juga telah dilakukan kepada masyarakat (Sudrajat, dkk 2022), petani (Darto, Suprpto, & Dirgantara, 2021), dan siswa (Huda, Sabanise, & Sulasmoro, 2022).

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi yang dilakukan dengan pihak mitra, siswa/i serta guru di SMA Budi Luhur, SMA Budi Luhur memiliki dua peminatan yakni Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Saat ini, dengan perkembangan teknologi yang pesat dibutuhkan berbagai skill kompetensi siswa diantaranya adalah dalam bidang ICT. Namun dalam pengayaan materi, siswa perlu ditopang dengan berbagai ekstrakurikuler untuk mengembangkan inovasi dan kreativitas siswanya. Namun, ekstrakurikuler terkait dengan dunia ICT belum tersedia.

Oleh karena itu, diperlukan adanya program peningkatan wawasan, komeptensi *softskill*, dan *hardskill* terkait dengan teknologi IoT dalam rangka efisiensi bangunan hemat energi sebagai salah satu langkah dalam bidang tersebut dapat membantu menumbuhkan minat, bakat, ide, inovasi dan kreativitas dari siswa.

METODE

Kegiatan yang Dilaksanakan

Dalam program pengabdian kepada masyarakat ini, setelah dilakukan audiensi dengan pihak sekolah baik guru maupun pejabat terkait didapati bahwa minat siswa dalam menggeluti bidang ICT dan arsitektur bangunan hemat energi sangat banyak. Namun, keterbatasan SDM sekolah yang belum memahami maupun memiliki skill kompetensi pada bidang tersebut serta fasilitas pendukung menjadi salah satu permasalahan yang ada hingga saat ini.

Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat memberikan solusi beberapa masukan serta kegiatan kepada pihak sekolah Guru maupun siswa dengan membuat kegiatan yang telah dilakukan diantaranya sebagai berikut:

1. Melakukan peningkatan pemahaman / wawasan tentang IoT dan arsitektur bangunan hemat energi
2. Melakukan praktek merancang jaringan IoT untuk lampu ruangan yang dapat dikendalikan jarak jauh dengan peserta dibentuk dalam suatu tim/kelompok
3. Bekerjasama dengan pihak sekolah untuk memberikan pendampingan kegiatan ekstrakurikuler pada bidang IoT

Pemaparan Arsitektur Bangunan Hemat Energi

Usaha penghematan listrik yang sangat dekat dan dapat dengan mudah diterapkan adalah pada skala bangunan rumah tinggal. Bangunan yang didesain tanpa memperhitungkan pemakaian listrik akan berkontribusi pada kerusakan lingkungan. Padahal pada wilayah dengan iklim tropis, kebutuhan listrik untuk pendingin ruangan tidak bisa dihindari, terutama bila kondisi udara di luar bangunan semakin panas.

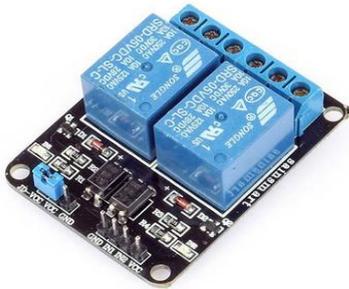
Desain yang tidak mampu beradaptasi dengan iklim, akan cenderung mengkonsumsi energi lebih banyak. Oleh karena itu perlu adanya desain pasif. Tidak hanya dalam hal pendinginan ruangan, namun juga pencahayaan. Aspek desain dalam arsitektur rumah tinggal yang seperti apa yang dapat meberikan kontribusi pada pengurangan konsumsi energi listrik akan dijabarkan pada siswa dan siswa SMA Budi Luhur melalui kegiatan pendampingan ini.

Workshop Perancangan IoT

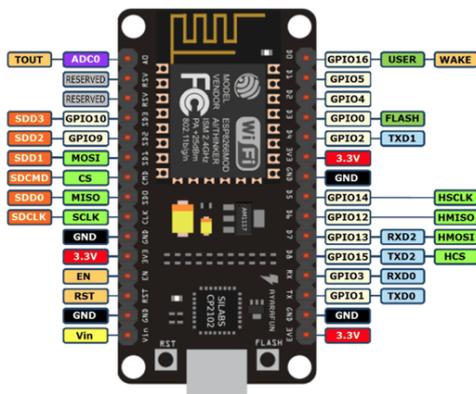
Perancangan IoT yang dipraktekkan kepada mahasiswa adalah perancangan IoT untuk *smart lighting* untuk efisiensi bangunan hemat energi. Pada *smart lighting*, lampu ruangan dapat dikendalikan secara jarak jauh

menggunakan sebuah perangkat, dapat berupa handphone. Perangkat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut

1. Modul relay (Gambar 1)
2. Modul NodeMCU ESP8266 (Gambar 2)
3. Beberapa perangkat pendukung seperti kabel jumper dan *power supply*
4. Smartphone yang telah terpasang perangkat lunak Telegram.



Gambar 1. Modul relay



Gambar 2. Modul NodeMCU ESP8266

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diadakan oleh tim dosen Fakultas Teknik telah dilaksanakan di Universitas Budi Luhur dengan topik peningkatan pemahaman tentang *smart lighting* berbasis *internet of things* untuk efisiensi bangunan hemat energi. Kegiatan ini diikuti oleh siswa/siswi dari SMA Budi Luhur, Tangerang.

Rangkaian acara dipandu oleh Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T dan diawali dengan sambutan oleh Dekan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur. Agenda selanjutnya dibagi menjadi dua sesi. Sesi pertama diisi oleh pemaparan materi tentang arsitektur bangunan pencahayaan alami serta *Internet of Things* dan sesi kedua adalah praktek pembuatan lampu hemat energi berbasis *Internet of Things*.

Pada sesi pertama, pemaparan materi tentang bangunan hemat energi disampaikan oleh Inggit Musdinar, S.T., M.T (dosen Arsitektur Universitas Budi Luhur), seperti yang terlihat pada Gambar 3. Peserta diberikan pre-

test menggunakan Slido.com. Setelah itu, peserta dijelaskan mengenai teknik-teknik pencahayaan alami pasif dan aktif.

Teknik pencahayaan alami pasif tidak menggunakan rekayasa alur cahaya, sehingga baik intensitas cahaya yang masuk dan arah datangnya benar-benar tergantung dari sumber cahaya alami yang datang. Sebaliknya, teknik pencahayaan aktif memanfaatkan cahaya alami dari luar ruangan dengan cara melakukan rekayasa alur cahaya, sehingga cahaya alami dari luar dapat mengarah ke titik yang diinginkan.

Pemaparan selanjutnya disampaikan oleh Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T. (dosen Teknik Elektro Universitas Budi Luhur) dengan topik *Internet of Things*. Peserta dijelaskan mengenai konsep, arsitektur, cara kerja, dan aplikasi dari IoT sebelum melaksanakan praktek. Pada sesi kedua, seluruh peserta terbagi menjadi tiga kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 peserta untuk melaksanakan praktek perancangan lampu hemat energi berbasis IoT sederhana.

Setiap kelompok diberikan satu set komponen yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, modul relay, kabel jumper, dan lampu *downlight*. Sistem lampu hemat energi yang dirancang terkoneksi dengan Telegram, sehingga proses menyalakan dan mematikan lampu dapat dilakukan dari jarak jauh. Gambar 3 – Gambar 5 adalah suasana peserta workshop saat membuat rangkaian lampu hemat energi berbasis IoT sederhana.

Siswa/i yang terlibat dalam pelatihan aktif berdiskusi dan bertanya mengenai sistem yang dirancang. Berdasarkan hasil perancangan yang dibentuk oleh setiap tim, tim pengabdian melakukan evaluasi atas keberhasilan program ini. Seluruh peserta mampu memahami cara kerja dan membuat sistem *smart lighting* sederhana yang dapat diaplikasikan baik di rumah pribadi maupun di sekolah. Foto bersama peserta workshop akhir sesi pertemuan terlihat pada Gambar 6.

Kendala yang dialami dalam kegiatan ini adalah beberapa siswa belum memahami jenis-jenis komponen elektronik yang digunakan dalam rangkaian. Oleh karena itu, tim harus menjelaskan terlebih dahulu dasar-dasar elektronika agar siswa/i dapat mengikuti alur perancangan sistem *internet of things*.



Gambar 3. Suasana kelas saat pemaparan materi



Gambar 4 Workshop perancangan lampu hemat energi berbasis IoT sederhana



Gambar 5 Workshop perancangan lampu hemat energi berbasis IoT sederhana



Gambar 6 Foto bersama peserta workshop

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut : 1). Siswa/i SMA Budi Luhur Tangerang semakin paham terkait teknik pencahayaan alami pada bangunan hemat energi serta teknologi IoT sehingga dapat menambah wawasan keilmuan yang baru serta membangun kreativitas dan inovasi siswa/i; 2). Siswa/i SMA Budi Luhur Tangerang mampu merancang sendiri lampu hemat energi berbasis IoT sederhana yang terkoneksi dengan aplikasi Telegram

Para peserta dan para guru mampu memahami bahwa teknologi IoT dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari

dalam rangka penghematan energi.

Saran kegiatan pengabdian kepada masyarakat berikutnya adalah dapat dilanjutkan dengan workshop praktek IoT aplikatif lainnya untuk dapat menumbuhkan dan mengembangkan skill lebih lanjut lagi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih atas terlaksananya program pengabdian kepada masyarakat ini. Tim mengucapkan terima kasih kepada pihak Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Universitas Budi Luhur yang mendukung penyelenggaraan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amaxilatis, D., Akrivopoulos, O., Mylonas, G., & Chatzigiannakis, I. (2017). An IoT-based solution for monitoring a fleet of educational buildings focusing on energy efficiency. *Sensors (Switzerland)*, 17(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/s17102296>
- Budihartono, E., Nugraha, P. P., & ... (2021). Peningkatan Softskill Siswa Melalui Implementasi IoT Berbasis Arduino Bagi SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal. *JMM (Jurnal ...)*, 5(5), 2259–2265. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/5251>
- Darto, D., Suprpto, A., & Dirgantara, W. (2021). Pendampingan Penerapan IoT untuk Monitoring dan Kontrol Listrik untuk Petani Hidroponik Desa Kanigoro Malang. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 6(3), 315–325. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v6i3.5107>
- Fuada, S., Ichsan, I. N., Pratama, H. P., Putri, D. I. H., Suranegara, G. M., Setyowati, E., & Fauzi, A. (2020). Workshop Internet-Of-Things untuk Guru dan Siswa Sekolah Menengah di Purwakarta, Jawa Barat, Guna Menunjang Kompetensi Era Industri 4.0. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2), 39. <https://doi.org/10.30734/j-abdipamas.v4i2.938>
- Huda, M., Sabanise, Y. F., & Sulasmoro, A. H. (2022). Peningkatan Softskill Kompetensi IOT Untuk Siswa-Siswi SMK Muhammadiyah 1 Kramat. *Dharma Bakti*, 5(1), 84–90. <https://doi.org/10.34151/dharma.v5i1.3922>
- Khan, J. Y. (2019). Introduction to IoT Systems. *Internet of Things (IoT)*, (January), 1–24. <https://doi.org/10.1201/9780429399084-1>

- Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.
- Sudrajat, B., Romadoni, F., & Herlan Asymar, H. (2022). Pelatihan Penerapan IoT Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 107–113. <https://doi.org/10.52072/abdine.v2i1.323>
- Syauqy, D., Sari, Y. A., Adikara, P. P., Akbar, M. A., & Fitriyah, H. (2020). Peningkatan Kompetensi Keilmuan IOT Melalui Pelatihan Pengontrolan Perangkat IOT dengan Menggunakan Smartphone untuk Siswa SMK dan SMA di Kota Malang. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 496–503. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.3785>