

Pengenalan Perangkat Berbasis IoT di Lingkungan Sekolah Kalam Kudus Surabaya

Stephanus Evert Indrawan¹, Gervasius Herry Purwoko¹, Lya Dewi Anggraini^{1*}

¹Program Studi Arsitektur Interior, Fakultas Industri Kreatif

¹Universitas Ciputra, CitraLand CBD Boulevard, Surabaya 60219

*e-mail : sindrawan@ciputra.ac.id

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 24 Maret 2021
Revisi Akhir: 12 April 2021
Diterbitkan *Online*: 30 Desember 2021

Kata Kunci: Lingkungan Sekolah, Perangkat Seluler, Pembatasan Sosial, Revolusi Industri 4.0

Abstrak

Sekolah Kristen Kalam Kudus merupakan salah satu sekolah di bawah naungan Yayasan Kalam Kudus sejak 1977 di Surabaya. Wawancara dengan Bapak Andy Ong mewakili Yayasan dan Kepala Personalia Bapak Stevanus menghasilkan beberapa informasi bahwa seluruh guru dan staf tetap masuk penuh setiap hari kerja. Sehingga permasalahan penting terkait masa pandemi Covid-19 yang diangkat adalah penerapan protokol kesehatan dengan bantuan teknologi untuk mengurangi intensitas interaksi atau sentuhan langsung dengan orang dan barang dengan menggunakan teknologi mikrokontroler yang dapat mengatur perangkat sterilisasi selama beraktivitas. Permasalahan kedua yang melekat adalah bagaimana menyebarkan informasi yang cukup dalam memanfaatkan teknologi sederhana selama masa pandemi dan situasi serupa di masa depan. teknologi automasi berbasis Internet of things. Teknologi ini dimanfaatkan untuk mengatur perangkat sterilisasi di area bekerja para staff maupun guru sehingga dapat menunjang aktivitas mereka dalam bekerja secara lebih terprogram. Salah satu teknologi yang akan diperkenalkan adalah teknologi mikrokontroler dengan perangkat seluler sesuai jarak sosial. Unit kontrol ini dapat dipasang pada setiap kubikel atau bilik kerja sehingga setiap penggunanya selalu dalam zona aman selama bekerja. Dengan memahami prinsip dan teknologi ini, diharapkan sekolah dapat beradaptasi dengan lebih cepat di masa pandemi dengan dukungan teknologi maju era revolusi industri 4.0.

1. PENDAHULUAN

SMA Kristen Kalam Kudus (SKKK) yang telah terakreditasi 'A' di Surabaya dikelola oleh Yayasan Kalam Kudus Indonesia (YKKI) Cabang Surabaya yang berlokasi di Jalan Raya Kupang Jaya 138, Simomulyo, Kec. Sukomanunggal, Kota Surabaya. Berjarak kurang lebih 23 menit dengan berkendara mobil dari kampus Universitas Ciputra, atau sekitar 9,6 km. Kendala fasilitas fisik yang terintegrasi dengan jaringan internet serta peralatan

elektronik adalah salah satu masalah utama. Masalah berikutnya adalah bagaimana mengaksesnya setiap hari kerja sembari mengikuti atau menerapkan protokol kesehatan yang diwajibkan Pemerintah dan Yayasan. Peran teknologi secara luas mulai dipikirkan dan penerapannya secara tepat guna mulai lebih intensif dialokasikan untuk dapat menunjang kinerja para guru dan staf dalam lingkungan dalam ruangan yang lebih terjamin keamanan fisik dan psikisnya selama mempraktikkan

pembatasan sosial yang berskala besar (PSBB).

Salah satu solusi yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah pemanfaatan sistem kendali jarak jauh yang berbasis Arduino. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk digunakan untuk mengurangi interaksi staff mitra terhadap benda-benda yang berhubungan dengan orang banyak. Sistem kendali ini dirancang menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul wifi ESP8266 guna untuk komunikasi kontroler ke internet melalui media wifi. Kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penerapan perangkat seluler untuk dapat mengendalikan lampu dari jarak jauh sehingga memenuhi pembatasan sosial.



Gambar 1. Kondisi Lingkungan Sekolah Kalam Kudus

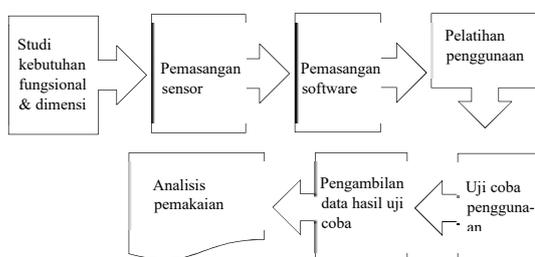
Sejak awal tahun 2020, kondisi new normal atau kewajaran baru telah menyebabkan berbagai perubahan yang drastik hingga melelahkan dalam tatanan kehidupan dan gaya hidup manusia dalam bekerja. Kondisi kebiasaan baru belum dapat diprediksi kapan pemulihannya, bahkan kemungkinan akan terus mempengaruhi cara kita berinteraksi dan bekerja di lingkungan sekolah di masa-masa yang akan datang. Teknologi internet dan alat elektronik tidak hanya mulai menggantikan manusia dalam membantu aktivitas dan pemenuhan kebutuhannya sehari-hari, namun bukan berarti meniadakan risiko terhadap kemungkinan penularan dan penyebaran virus dari benda-benda yang disentuh atau digunakan bersama di fasilitas dan dalam bangunan. Ruang interior malah menjadi berpotensi tinggi karena pelaku atau pengguna ruang pasti akan melakukan hal-hal seperti menyentuh atau memegang pegangan pintu, pegangan tangga, permukaan meja, sandaran kursi, tutup toilet duduk, hingga tungkai keran air di toilet. Benda-benda yang digunakan bersama-sama tersebut

berpotensi menjadi media bagi penularan virus. Sementara interaksi antara manusia dengan benda tidak dapat dihindari. Di sinilah, teknologi mulai dilibatkan secara aktif untuk membantu manusia mencegah atau mengurangi dampak penularan melalui lingkungan fisik.

Dampaknya terhadap kegiatan belajar mengajar yang saat kondisi normal dimulai pada pukul 07.00-14.00 menjadi dimulai lebih awal beberapa menit bahkan jam untuk persiapan secara daring. Dengan jumlah siswa laki-laki dan perempuan 63 dan 48 orang dalam 6 ruang kelas X, XI, XII, para guru dan staf memerlukan waktu lebih lama pada saat mempersiapkan materi pembelajaran yang bisa ditayangkan secara daring. Sementara keterbatasan ruang hijau untuk merekam mata-mata pelajaran, penggunaan 5 ruang laboratorium, yaitu IPA, komputer, batik, memasak, ekonomi-sosial, juga terbatas, sementara ruang perpustakaan belum sepenuhnya menjadi daring. Menjalankan kurikulum K-13 dengan akses internet yang belum sepenuhnya stabil juga menjadi kendala yang dilaporkan oleh para guru dan staf, memperpanjang waktu dan memperburuk penerimaan siswa dalam menangkap isi materi pembelajaran daring.

2. METODE

Rencana pelaksanaan terbagi dalam tiga tahapan besar, yaitu studi kebutuhan, analisis kebutuhan, dan pemasangan & penggunaan. Alur secara terperinci dapat dilihat pada skema berikut.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Penggunaan Perangkat

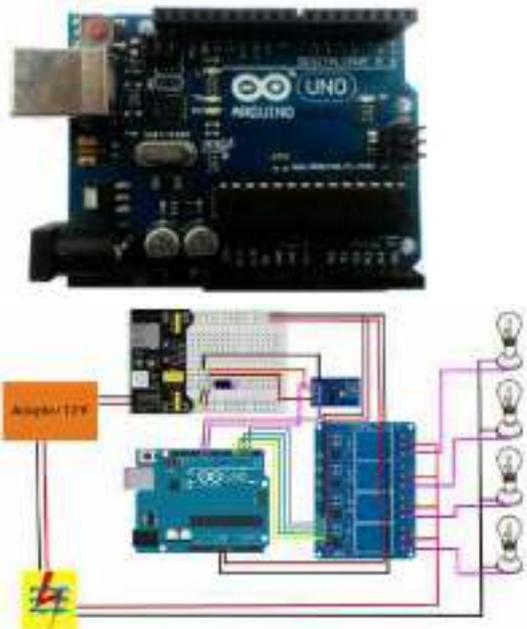
2.1 Studi Kebutuhan

Tahap pertama adalah studi kebutuhan fungsional terkait dimensi ruangan yang

telah dijalankan secara daring untuk mengumpulkan informasi dan dalam bentuk pertemuan untuk wawancara tentang kebutuhan serta kapasitas terhadap penggunaan Internet of Things terkait kelancaran pekerjaan para guru dan staf dan produktivitas.

2.2 Analisis Kebutuhan

Tahap kedua adalah analisis kebutuhan hardware and software untuk pengembangan alat yang akan disesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas yang telah diperoleh sebelumnya disertai kunjungan lapangan untuk memastikan secara langsung. Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem kendali jarak jauh berbasis Arduino dengan modul WiFi ESP8266 pada aplikasi Internet of Things (IoT) meliputi Hardware (Perangkat Keras) berupa Arduino UNO, Modul WiFi ESP8266 – 01, Modul Relay 4 channel, Mini Router (Modem) Andromax M2Y, Smartphone ASUS Zenfone 4, Catu Daya / Adaptor 12 Volt, Power Supply 3,3v / 5v YwRobot, Breadboard, Kabel Jumper, Fitting Lampu, dan Lampu. Software (Perangkat Lunak) terdiri dari Arduino IDE, Fritzing, Sublime Text / Adobe Dreamweave.



Gambar 3. Arduino UNO dan Konfigurasi Sistem Kendali

2.3 Pemasangan & Penggunaan

Tahap terakhir adalah penyerahan dan penginstalan perangkat pada posisi yang diinginkan, serta pelatihan pemakaiannya sesuai prosedur pemeliharannya. Tahap yang telah berjalan adalah dua tahap pertama, dengan kunjungan lapangan menunggu waktu yang tepat sambil menyelesaikan perangkat yang akan dicobakan selesai dikembangkan.



Gambar 4. Peralatan Sensor Elektronik Hasil Karya Tim PKM UC



Gambar 6. Peralatan Sensor Elektronik Dikendalikan Melalui Aplikasi Perangkat Seluler



Gambar 5. Sosialisasi dan Pelatihan Operasional Peralatan Sensor kepada Guru dan Staf SKKK

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi dan kebiasaan baru ini dalam kenyataannya akan berdampak pada alur kerja dan produktivitas setiap individu. Sekolah, dalam kegiatan ini yang menjadi sasaran atau prioritas utama adalah para guru yang tidak memiliki latar belakang akademis perlu dibantu menyiasati bagaimana ruang dalam bangunan konvensional yang terbatas ruang gerak nya saat ini, dengan bantuan peralatan dengan teknologi yang sederhana namun tepat guna, dapat membantu mengurangi kemungkinan timbulnya tekanan psikis selama bekerja di dalamnya. Peralatan yang serba disentuh dapat diperlengkapi atau dimodifikasi sehingga menimbulkan rasa aman secara fisik dan psikis untuk pencegahan penularan virus akibat interaksi interpersonal atau berbagi peralatan tanpa jeda. Ruang-ruang yang digunakan oleh para guru dan staf berkantor, saat mempersiapkan materi pembelajaran yang membutuhkan perhatian khusus, perlu dikelola untuk dapat beradaptasi pada situasi pandemi ini dan masa yang akan

datang. Terutama karena adaptasi untuk mempersiapkan pembelajaran secara dalam jaringan sangatlah memakan waktu lebih daripada jika bertatap muka secara fisik. diperlukan untuk mengajar dan membimbing para siswa yang merupakan pekerjaan pikiran yang akan sangat melelahkan dan membutuhkan konsentrasi tinggi, baik pada saat mempersiapkan maupun pada saat menyampaikan informasi pembelajaran secara dalam jaringan. Dapat dibayangkan dalam beraktivitas di dalam ruang yang membutuhkan interaksi cukup tinggi, perhatian untuk dapat mengendalikan diri untuk tidak menyentuh barang secara langsung dan berjarak sosial yang aman mungkin akan berubah menjadi hambatan dan menimbulkan tekanan psikis baru yang tidak diperlukan. Mengantisipasi hal ini, teknologi yang digunakan untuk mengubah ruang-ruang interior untuk dapat memenuhi protokol kesehatan dari Dinas Kesehatan di masa pandemik hingga masa depan secara lebih aman perlu teknologi yang tepat. Teknologi yang memanfaatkan kecerdasan buatan telah banyak dijual dan digunakan dalam rumah tangga. Contohnya teknologi yang memanfaatkan sensor gerak atau sensor optik untuk dapat membuka pintu-pintu secara otomatis tanpa perlu disentuh. Penutup toilet duduk maupun tombol keran penyiram air dapat diaktifkan dengan menggerakkan tangan atau benda di dekat penerima sensornya. Teknologi sensor suara dan nirkabel juga telah dimanfaatkan untuk menyalakan hingga menjalankan berbagai aplikasi dalam peralatan elektronik seperti telepon yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan dan mengatur sistem dalam bangunan, mulai dari lampu, air conditioner, televisi, hingga musik dengan sistem kendali jarak jauh berbasis jaringan internet. Memanfaatkan teknologi tanpa sentuhan untuk situasi saat ini telah menjadi prioritas utama yang penerapannya tidak dapat ditunda lagi. Salah satu teknologi yang diperkenalkan adalah mikrokontroler. Sistem kontrol ini dirancang menggunakan Arduino UNO dengan sensor ultrasonic yang dapat merekam jarak obyek sesuai

jarak sosial dan akan disampaikan ke user melalui Graphic User Interface (GUI). Unit kontrol ini akan dipasang pada setiap kubikel atau bilik kerja sehingga setiap penggunaannya selalu dalam zona aman selama bekerja.

Tabel 1. Pengguna Perangkat Seluler di Lingkungan Sekolah

No	Peserta	Perangkat Seluler
1	Guru SMA	12
2	Staf Yayasan	5
3	Siswa SMA	35

Sistem kendali jarak jauh (remote control system) yang digunakan untuk mengendalikan elektronik sebenarnya merupakan salah satu contoh dari sistem pengendalian. Sistem remote control untuk pengaturan peralatan elektronik umumnya menggunakan tombol tekan sebagai input pengendali. Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali sisi jauh. Pengendali lokal merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memberikan akses kendalinya, sedangkan bagian pengendali sisi jauh adalah bagian yang berhubungan langsung dengan peralatan yang dikendalikan (Alamsyah, Ardi, & Faisal, 2015).

Menurut Andik Giyartono dan Priadhana Edi Kresnha (2015) Arduino adalah "kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel". Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam

memory mikrokontroler (Giyartono & Kresnha, 2015).

Internet of Things (IoT) adalah paradigma komunikasi terbaru yang memimpikan dekat akan masa depan, di mana benda-benda dari kehidupan sehari-hari akan dilengkapi dengan mikrokontroler, pemancar gelombang untuk komunikasi digital, dan tumpukan protocol (protocol stack) yang cocok akan membuat mereka mampu saling berkomunikasi dengan satu sama lain dan dengan pengguna, sehingga menjadi bagian yang tak terpisahkan dari internet (Zanella & Vangelista, 2014).

4. KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat sejauh yang telah dapat dilaksanakan adalah pengenalan perangkat seluler dengan penerapan teknologi dalam kehidupan generasi Z yang dikenal sebagai Internet of Things (IoT) lebih terasa kebutuhan dan dapat dijalankan dengan baik sehingga kewajaran baru (new normal) menjadi lebih menyenangkan bukan lagi memberikan tekanan yang tidak diinginkan. Selama proses pengenalan dan diskusi mengenai berbagai aplikasi dan perangkat seluler yang dapat digunakan menjadi hal yang ditunggu-tunggu dan dapat dibagikan oleh para guru dan staf kepada para siswa dan keluarga siswa di rumah masing-masing sebagai bentuk dari pembelajaran jarak jauh.

5. SARAN

Arduino adalah system dasar dari perangkat keras yang dapat dikembangkan menjadi berbagai system yang dibutuhkan untuk diaplikasikan dalam lingkungan / bangunan dan dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui jaringan Android. Saran kami untuk perbaikan pelaksanaan kegiatan PKM di masa yang akan datang adalah manfaat sosial sistem peringatan ini dapat disosialisasikan terlebih dahulu, yaitu proteksi terhadap penularan virus Covid, peningkatan peringatan terhadap kesehatan,

dan penunjang gaya hidup sehat, sehingga calon pengguna atau mitra dapat memahami dan mendapatkan manfaatnya secara maksimal sebagai bentuk dari manajemen risiko, yang dapat tercapai melalui beberapa pendekatan, seperti penggunaan sensor peringatan, sebagai bagian dari fasilitas dan sistem pencatatan harian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh tim mengucapkan terima kasih kepada pihak mitra Sekolah dan Yayasan Kalam Kudus Surabaya atas waktu, perhatian dan kerjasama yang telah diberikan, secara khusus kepada Kepala Personalia Sekolah Kalam Kudus Bapak Stevanus, Yayasan Kalam Kudus Indonesia cabang Surabaya yang diwakili Bapak Andy Ong, dan Kepala Sekolah Menengah Atas Kristen Kalam Kudus Ibu Sri Twami, S.Th., M.Pd. Ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada seluruh staf LPPM Universitas Ciputra Surabaya atas dana hibah dan bantuan pendampingan selama pelaksanaan kegiatan serta penulisan naskah jurnal ini.

REFERENSI

- . (2020). Protokol Kesehatan. Dinas Kesehatan Republik Indonesia. www.ksp.go.id (diakses 17 November, 2020)
- Alamsyah, Ardi, A., & Faisal, M. N. (2015). Perancangan dan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. *Jurnal Mekanikal*, 6(2), 577-584.
- Andriyanto, H., & Darmawan, A. (2015). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- Giyartono, A., & Kresnha, P. E. (2015). *Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler*

ATmega328. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015, pp. 1-9.

Luitel, S. (2013). Design and Implementation of a Smart Home System. Tesis. Degree Programme Information Technology, Helsinki Metropolia University of Applied Science. Helsinki, Finlandia.

Sulistiyanto, M. T., Nugraha, D. A., dkk. (2015). Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. SMARTICS Journal, 1(1), 20-23.

Zanella, A., & Vangelista, L. (2014). Internet of Things for Smart Cities. IEEE Internet of Things Journal, 1(1), 22-32.