

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

Peby Wahyu Purnawan¹, Nifty Fath¹, Ayu Wahyuningtyas²

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur, Indonesia

²Program Studi Manajemen Bencana, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Budi Luhur, Indonesia

Penulis korespondensi : Peby Wahyu Purnawan

E-mail : pebywahyupurnawan@budiluhur.ac.id

Diterima: 07 Januari 2025 | Direvisi 12 Maret 2025 | Disetujui: 15 Maret 2025 | Online: 27 Maret 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Komunitas santri multimedia pesantren Madinah Al Hijrah merupakan suatu pondok pesantren yang terletak di Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang, Banten. Sejalan dengan salah satu misi dari pondok pesantren tersebut yakni membekali santri dengan berbagai macam keterampilan, maka telah diadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan program utama berupa peningkatan kapasitas keahlian santri tentang sistem keamanan pesantren dengan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis IoT dan edukasi tentang manajemen bencana kebakaran. Sebuah bangunan seperti gedung sekolah, idealnya memiliki sistem keamanan sebagai mitigasi bahaya kebakaran. Salah satu teknologi telekomunikasi yang dapat menunjang sistem mitigasi bahaya kebakaran adalah Internet of Things (IoT). Sistem IoT terdiri dari beberapa sensor yang dapat mendeteksi adanya kebakaran, yakni sensor asap, sensor gas, sensor api, dan sensor suhu. Hasil pembacaan sensor diolah oleh mikrokontroler ESP 8266 untuk kemudian diolah dan diteruskan ke platform Whatsapp pengurus sekolah. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah workshop dan praktik langsung oleh para santri. Setelah pemaparan oleh tim pengabdian kepada masyarakat, seluruh santri secara berkelompok berlatih untuk merancang sistem mitigasi bencana kebakaran sederhana yang dapat tersambung dengan Whatsapp. Kegiatan edukasi manajemen bencana dilakukan untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan skill santri terkait dengan kesadaran bahaya kebakaran serta mekanisme pencegahan dan penanganan kebakaran. Setelah kegiatan edukasi, diperoleh peningkatan pemahaman sebesar 90,9% pada jawaban terkait istilah segitiga api, peningkatan pemahaman mengenai cara penanganan jika terjadi kebakaran sebesar 30,3%, serta peningkatan pengetahuan mengenai APAR dan cara penggunaannya sebesar 93,1%.

Kata kunci: IoT; mitigasi kebakaran; edukasi manajemen bencana; sensor

Abstract

Madinah Al Hijrah Multimedia Boarding School is located in Cimanuk Village, Cimanuk District, Pandeglang Regency, Banten. In line with one of the missions of the boarding school, namely equipping students with various kinds of skills, community service activities have been held with the main program in the form of increasing the skill capacity of students about the pesantren security system with an IoT-based fire hazard mitigation system and education about fire disaster management. A building, such as a school building, ideally has a security system to mitigate fire hazards. The IoT system consists of several sensors that can detect fires, namely smoke sensors, gas sensors, fire sensors, and temperature sensors. The results of the sensor readings are processed by the ESP 8266 microcontroller to then be processed and forwarded to the school administrator's Whatsapp platform. The method used in this activity is workshops and direct practice by the students. After the presentation by the community service team, all students in groups practiced to design a simple fire disaster mitigation system that

could be connected to Whatsapp. The disaster management education activity aimed to improve the students' understanding and skills regarding fire hazard awareness as well as prevention and handling mechanisms. Following the educational activity, there was a 90.9% increase in understanding of the term "fire triangle," a 30.3% improvement in knowledge about handling fires, and a 93.1% increase in awareness of fire extinguishers (APAR) and their usage.

Keywords: IoT; fire mitigation; disaster management education; sensors.

PENDAHULUAN

Pondok pesantren memiliki peran penting dalam membina generasi muda, terlebih dalam hal pengembangan keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi. Pesantren Madinah Al Hijrah, yang berlokasi di Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang, Banten, memiliki salah satu misi untuk meningkatkan keterampilan siswanya. Keterampilan dalam bidang teknologi sangat diperlukan, termasuk dalam aspek keamanan dan mitigasi bencana di lingkungan pesantren.

Sistem keamanan pesantren, khususnya mitigasi bahaya kebakaran, merupakan salah satu kebutuhan utama mengingat tingginya risiko kebakaran. Implementasi teknologi telekomunikasi, seperti *Internet of Things* (IoT), dapat diterapkan di lingkungan sekolah pesantren (Adilla et al., 2016; Ari Kukuh Sentanu et al., 2021; Fachry et al., 2021). Teknologi IoT memungkinkan integrasi dari berbagai sensor, seperti sensor asap, sensor gas, sensor api, dan sensor suhu yang mampu mendeteksi potensi kebakaran sejak dini (Fahmizal et al., 2018; Putra et al., 2022; Siregar et al., 2021). Beberapa pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan sebagai mitigasi dari bencana kebakaran (Herlambang & Purnomo, 2017; Husny et al., 2022). Data hasil pembacaan sensor diolah oleh mikrokontroler ESP 8266 dan dikirimkan ke platform komunikasi, seperti Whatsapp (Haryanto et al., 2023; Nuryadin et al., 2024).

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diadakan program peningkatan kapasitas santri Pesantren Madinah Al Hijrah dalam memahami dan menerapkan sistem keamanan berbasis IoT. Edukasi tentang mitigasi bahaya kebakaran dan manajemen bencana juga menjadi bagian penting dari kegiatan ini. Santri tidak hanya mendapatkan pemahaman teoretis, tetapi juga dilatih secara langsung untuk merancang sistem mitigasi sederhana yang terhubung dengan platform komunikasi digital.

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat permasalahan yang mendasari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yakni cara meningkatkan kesadaran dan ketrampilan santri dalam mengelola sistem mitigasi kebakaran berbasis teknologi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengalaman praktis kepada santri dalam merancang dan mengoperasikan sistem mitigasi kebakaran berbasis sensor IoT dan mikrokontroler yang terhubung dengan *WhatsApp*.

Komunitas multimedia Madinah Al Hijrah merupakan komunitas yang dibentuk oleh para guru beserta santri pondok pesantren Madinah Al Hijrah yang berada di Kabupaten Pandeglang Banten, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Pondok pesantren ini didirikan pada tahun 2014 dan jumlah santri saat ini berjumlah 134 santri. Pondok pesantren (Ponpes) ini memiliki luas tanah sejumlah 1396,5 m². Sebagaimana layaknya ponpes pada umumnya, ponpes Madinah Al Hijrah ini memiliki fasilitas beberapa gedung/bangunan diantaranya adalah Musholah, Ruang Belajar santri, Asrama santri, Dapur umum santri dll. Ponpes Madinah Al Hijrah ini adalah pesantren non profit yang memiliki visi "Terwujudnya lembaga pendidikan yang ditujukan untuk anak-anak yatim dan dhuafa yang berkualitas dan berbasis pada kekuatan karakter dengan adab dan akhlak yang islami, memiliki jiwa wirausaha dan penguasaan hafalan alquran" serta salahsatu misinya adalah membekali santri dengan berbagai macam keterampilan (*life skills*). Sehingga dengan visi dan misi tersebut terbentuklah komunitas multimedia Madinah Al Hijrah sebagai wadah kreatifitas santri di bidang teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan dan semangat serta kepedulian guru beserta santri terhadap transformasi pembelajaran berbasis teknologi.

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

Komunitas multimedia Madinah Al Hijrah saat ini telah memiliki kegiatan rutin untuk pelatihan para anggota komunitasnya dalam bidang perangkat lunak dan pemanfaatan komputer untuk kreatifitas santri, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Dokumentasi santri beserta guru di depan gedung kelas.



Gambar 2. Kegiatan santri komunitas multimedia Madinah Al Hijrah.

Bentuk kegiatan yang belum terwujud adalah bagaimana para santri anggota komunitas dapat mengikuti perkembangan dunia digital seperti *artificial intelligent*, *internet of things*, dan lain-lain. Namun karena keterbatasan dan serta fasilitas yang ada beserta sumber daya manusia sehingga pelatihan komunitas santri tersebut dalam bidang *internet of things* belum dapat dilakukan.

Oleh karena itu peningkatan kapasitas santri komunitas multimedia dalam meningkatkan skill keahlian di bidang *internet of things* sangat dibutuhkan guna mengembangkan kreatifitas serta potensi santri dalam bidang teknologi tersebut. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari keahlian di bidang IoT dapat memberikan sumbangsih bagi sistem keamanan pesantren seperti sistem mitigasi kebakaran pada bangunan pesantren berbasis *internet of things* merupakan salah satu sistem yang dibutuhkan dalam menjaga serta menjadi *early warning system* bila terjadi kebakaran, karena kehidupan santri yang bermukim/bertempat tinggal di asrama pesantren sehingga keseluruhan aktivitas santri berada di pesantren seperti belajar, mengaji, hingga memasak sehingga berpotensi adanya bahaya kebakaran yang diakibatkan dari kebocoran gas, konsleting listrik, dll. Resiko kebakaran dapat terjadi diberbagai tempat dan kondisi seperti pada kawasan industri, perkantoran, hutan hingga rumah tinggal (Ferguson et al., 2020; Maharani et al., 2024). Kebakaran pada rumah tinggal terjadi karena faktor kesalahan pada instalasi listrik, bahan bangunan yang mudah terbakar, dinding antar tetangga yang berhimpitan, dan lain-lain (Adilla et al., 2016). Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan sistem pencegahan dan peringatan dini kebakaran diantaranya adalah tentang sistem pemantauan kebocoran gas elpiji dan peringatan dini kebakaran (Aulia & Munasir, 2022; Husny et al.,

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

2022), *kitchen safety behavior* upaya pencegahan kebakaran (Adilla et al., 2016; Lestari et al., 2019; Rosno et al., 2023), peringatan dini kebakaran berbasis *geolocation* (Nurrohimi & B. Kharisma, 2023), dll.

METODE

Tahapan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Gambar 3 adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini guna melaksanakan solusi atas permasalahan yang dihadapi mitra.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Pada Gambar 3, tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan sosialisasi awal sekaligus survey kebutuhan mitra komunitas saat ini yang kemudian selanjutnya disepakati menjadi program kegiatan pada pengabdian kepada Masyarakat. Selanjutnya tahap kedua dilanjutkan dengan pelatihan kepada mitra anggota komunitas multimedia Madinah Al Hijrah berkaitan dengan tema *internet of things* dengan studi kasus yang akan diterapkan untuk membuat sistem mitigasi bencana kebakaran. Dalam pelatihan ini anggota komunitas akan diberikan semua peralatan IoT mitigasi kebakaran yang selanjutnya akan dilakukan perakitan komponen, solder, dan pemrograman sistem. Kemudian diberikan juga workshop manajemen bencana kebakaran untuk para anggota komunitas beserta guru agar memiliki pengetahuan tindakan awal menghadapi bencana kebakaran (Kurniawan et al., 2021) diantaranya yaitu cara menggunakan alat pemadam api ringan (APAR), memadamkan api dengan menggunakan *fire blanket*/selimut api dan edukasi manual manajemen kebakaran lainnya.

Tahap berikutnya adalah penerapan sistem mitigasi di beberapa lokasi bangunan yang memiliki potensi bencana kebakaran, tentunya hal ini dapat dilakukan bila hasil uji coba sistem mitigasi tersebut telah sukses dilakukan, serta pemasangan sarana K3 di beberapa lokasi bangunan pesantren.

Tahap keempat dilakukan pendampingan dengan memonitoring secara berkala dari hasil penerapan sistem mitigasi kebakaran dan sarana K3, melakukan evaluasi dari keseluruhan kegiatan bersama tim pelaksana pengabdian beserta mitra komunitas. Evaluasi juga dilakukan dengan memberikan kuesioner survey pemahaman sebelum dan sesudah pelaksanaan.

Dalam keseluruhan kegiatan pengabdian tersebut, kegiatan diawali dengan pengolahan data profil dan kebutuhan komunitas multimedia Madinah Al Hijrah sehingga tim pengabdian dapat menganalisis kebutuhan mitra komunitas, berikutnya partisipasi mitra dilakukan dalam mengikuti kegiatan pelatihan IoT, edukasi manajemen kebakaran, menyiapkan lokasi dan peserta pelaksanaan kegiatan pelatihan serta penerapan teknologi sistem mitigasi kebakaran.

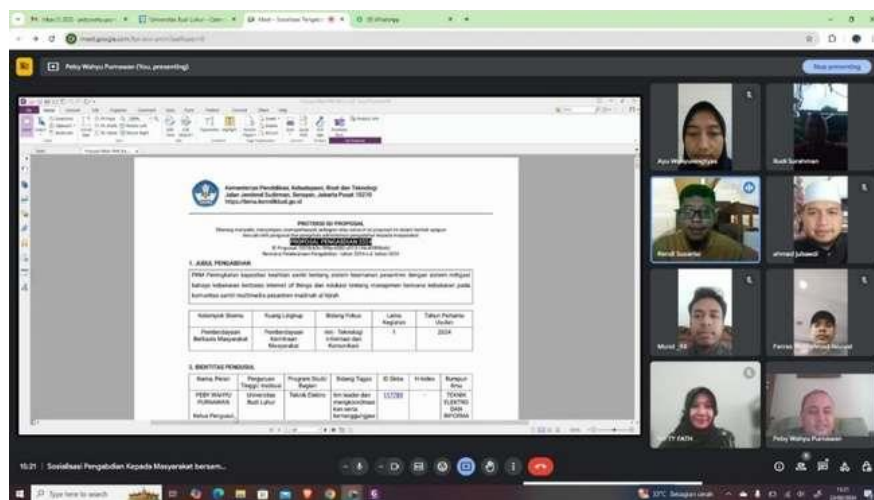
Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

Partisipasi mitra juga dibutuhkan dalam menjaga sistem mitigasi kebakaran maupun sarana alat *safety* K3 dan tetap dalam pendampingan oleh tim pengabdian. Adapun keberlanjutan dari program pengabdian ini dapat dilanjutkan dengan penerapan IoT pada sistem lainnya seperti pada sistem perkebunan atau peternakan yang dimiliki oleh pesantren, serta dapat dilanjutkan pula program edukasi manajemen kebencanaan lainnya seperti manajemen bencana ketika banjir atau gempa dengan bantuan alat kit lengkap tentang IoT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan Kesepakatan Jadwal Program Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dan kesepakatan jadwal program kegiatan dilakukan secara daring serta diikuti oleh tim pelaksana abdimas beserta mitra yang terdiri dari ketua komunitas multimedia santri serta pimpinan Pondok Pesantren Madinah Al Hijrah, pada Jumat, 23 Agustus 2024, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Tujuan kegiatan ini adalah pemaparan rencana kegiatan abdimas serta kesepakatan jadwal pelaksanaan.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi dan Kesepakatan Jadwal Program Kegiatan dengan Mitra

Koordinasi dan Persiapan Tim Pelaksana

Kegiatan koordinasi dan persiapan tim pelaksana dilakukan dengan metode tatap muka secara luring yang diikuti oleh dosen serta mahasiswa tim pelaksana dalam beberapa pertemuan, seperti yang terlihat pada Gambar 5. Tujuan kegiatan tersebut adalah koordinasi tim agar pelaksanaan dapat berjalan dengan lancar. Beberapa jenis kegiatan yang dilakukan adalah pembelian perangkat dan komponen pendukung yang diperlukan dalam kegiatan workshop mitigasi bencana kebakaran berbasis IoT, pembuatan modul workshop, serta pelaksanaan *Training of Trainer* untuk tim mahasiswa tentang workshop IoT tersebut.



Gambar 5. Dokumentasi Koordinasi dan Persiapan Tim Pelaksana

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dan Workshop IoT Tahap 1

Kegiatan pembukaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan workshop IoT tahap 1 dilakukan pada hari Rabu, 12 September 2024 di Masjid pondok pesantren Madinah Al Hijrah. Kegiatan dibuka oleh para pimpinan pesantren yaitu Ust. Zubaidi selaku pimpinan pondok pesantren Madinah Al Hijrah, Ust. Rendi selaku ketua mitra komunitas multimedia santri Madinah Al Hijrah, dan perwakilan tim pelaksana yakni Peby Wahyu Purnawan yang memaparkan maksud dan tujuan diadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan selanjutnya adalah workshop sistem mitigasi bencana kebakaran berbasis *Internet of Things* kepada para anggota komunitas multimedia santri Madinah Al Hijrah. Kegiatan diikuti oleh sejumlah 40 orang yang merupakan murid santri jenjang SMP dan jenjang SMA, yang kemudian terbagi dalam 8 kelompok. Para peserta kegiatan telah memiliki dasar keilmuan tentang komputer/ multimedia.

Kegiatan workshop dipandu oleh pemateri dosen pelaksana yaitu Nifty Fath dengan dibantu satu mahasiswa pendamping pada setiap kelompok peserta. Workshop diawali dengan menjelaskan kepada peserta tentang materi dasar tentang *Internet of Things* beserta berbagai aplikasi dan komponen perangkat yang dapat dilakukan dengan menggunakan IoT tersebut. Kemudian materi dilanjutkan dengan belajar tentang bahasa pemrograman yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler sebagai pusat/ otak sistem pengendali berbasis IoT. Setiap kelompok peserta telah dibekali modul workshop dan satu set perangkat sistem mitigasi bencana kebakaran berbasis IoT yang belum terakit dan belum terprogram pada komponen *mikrokontroler nodemcu esp2866* sebagai otak pengendali. Setelah sesi pemaparan oleh tim, setiap kelompok melakukan praktek perakitan dan pemrograman sebagai evaluasi dari kegiatan workshop tahap 1. Berdasarkan presentasi dari setiap kelompok, terlihat bahwa 2 dari 8 kelompok sudah dapat memahami dan menjelaskan fungsi setiap komponen elektronika yang digunakan, melakukan pemrograman ESP8266, merakit sistem mitigasi kebakaran berbasis IoT, hingga menguji sensor.

Kendala yang dihadapi adalah keterbatasan waktu dalam menyampaikan materi serta komputer/laptop yang belum terpasang perangkat lunak pemrograman mikrokontroler sehingga membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam penginstalan program tersebut. Namun, hal tersebut tidak menjadi kendala yang berarti karena setiap peserta workshop mampu memahami dan menguasai setiap komponen beserta logika pemrograman yang dibutuhkan dalam sistem mitigasi kebakaran berbasis IoT tersebut. Selanjutnya, di akhir pertemuan pertama, setiap kelompok diberikan tugas untuk melakukan pembuatan logika pemrograman untuk keseluruhan sistem mitigasi kebakaran berbasis IoT tersebut, yang bertujuan agar setiap peserta dapat terus berlatih secara mandiri agar di pertemuan kedua nanti masih mengingat dan dapat langsung menyambung ke materi berikutnya tentang workshop IoT hingga dapat sesuai target yaitu membuat sistem mitigasi bencana kebakaran berbasis IoT dengan 3 sensor yaitu api, suhu dan gas yang dapat memberikan peringatan berupa *buzzer/ alarm* sebagai *early warning system* dari deteksi sensor tersebut dan terkoneksi pada aplikasi *whatsapp* untuk memberikan notifikasi kepada *user*. Dokumentasi kegiatan tahap pertama terlihat pada Gambar 6 – Gambar 7.

Workshop Sistem Mitigasi Bencana Kebakaran Berbasis IoT Tahap 2 dan Pemetaan Penempatan Alat Serta *Safety System* Bencana Kebakaran.

Kegiatan pertemuan kedua dilaksanakan pada Selasa, 17 September 2024 yang bertempat di Masjid Pesantren Madinah Al Hijrah. Kegiatan ini difokuskan untuk melanjutkan proses perakitan komponen serta pemrograman sistem. Target akhir dari perancangan alat adalah seluruh sensor dapat berfungsi dan dapat memberikan notifikasi berupa alarm serta notifikasi pada aplikasi *whatsapp* jika sensor mendeteksi indikasi kebakaran. Akhir dari kegiatan tahap kedua ini adalah setiap peserta kelompok melakukan pengujian alat yang telah dirakit dihadapan dosen pelaksana. Berdasarkan hasil presentasi, diperoleh hasil seluruh kelompok telah berhasil melakukan perakitan serta pengujian sistem mitigasi kebakarannya berjalan dengan baik. Dokumentasi pelaksanaan assesmen hasil pembuatan alat sistem mitigasi per kelompok terlihat pada Gambar 8.

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang



Gambar 6. Dokumentasi Pembukaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat



Gambar 7. Dokumentasi Workshop Sistem Mitigasi Kebakaran Berbasis IoT Pertemuan Pertama



Gambar 8. Dokumentasi Pelaksanaan Assesmen Hasil Pembuatan Alat Sistem Mitigasi Per Kelompok

Mapping Lokasi Bangunan Dalam Rangka Penempatan Node Sensor dan Peralatan Safety Untuk Mitigasi Kebakaran

Kegiatan maaping lokasi bangunan bertujuan untuk mengetahui kondisi di sekitar bangunan gedung pesantren sehingga dapat ditentukan titik peletakan node sensor sistem mitigasi kebakaran dan

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

peralatan safety kebakaran, mencakup APAR dan poster-poster edukasi yang berkaitan dengan penggunaan APAR, pencegahan terhadap kebakaran, serta penanganan pertama jika terjadi kebakaran di sekitar bangunan gedung pesantren. Pemasangan sistem mitigasi kebakaran ini dilakukan pada pertemuan ketiga yang dilaksanakan pada tanggal 21 November 2024. Pemasangan alat sistem mitigasi dan peralatan safety bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan gedung dari bahaya kebakaran dengan adanya sistem mitigasi tersebut, seperti yang terlihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Dokumentasi Pemetaan Gedung dalam Penentuan Peletakan Titik Aplikasi Sistem dan Alat *Safety* Bencana Kebakaran



Gambar 10. Peletakan Alat *Safety* Kebakaran (APAR) di Bangunan Gedung Pesantren (Kantor Pesantren, Laboratorium Komputer, dan Dapur)

Edukasi Mitigasi Kebakaran

Pelaksanaan edukasi mitigasi kebakaran dilakukan pada pertemuan ketiga. Edukasi ini diberikan kepada seluruh santri pondok pesantren Madinah Al Hijrah. Edukasi yang diberikan mencakup dasar dan penyebab adanya potensi kebakaran di lingkungan pesantren, cara pencegahan dan tahapan penanganan pertama jika terjadi kebakaran. Pada bagian ini diisi oleh Dosen Manajemen Bencana yaitu Ayu Wahyuningtyas. Selanjutnya, materi edukasi dilanjutkan dengan simulasi kebakaran ringan dengan menggunakan karung goni basah, selimut api/ *fire blanket*, serta penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yang didampingi oleh mahasiswa dari Program Studi Manajemen Bencana yaitu M. Aji Bimantara, Hasrian, Rohman Syah, Farras M. Naufal, dan Salsabila Azzahra. Di dalam simulasi ini juga ditunjukkan bagaimana mekanisme penanganan yang tepat, cepat, efektif, serta mengurangi kepanikan yang dapat mempengaruhi ketepatan penanganan saat kebakaran terjadi (Mulyadi et al., 2023). Pada sesi ini juga diberikan kepada santri dan guru untuk mencoba penggunaan alat mitigasi

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

pada media bakar yang telah disediakan, sehingga peserta juga dapat memahami mekanisme secara langsung, seperti yang terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Edukasi Manajemen Mitigasi Kebakaran dan Simulasi Penanganan dengan Penggunaan APAR dan Selimut Api (*Fire Blanket*)

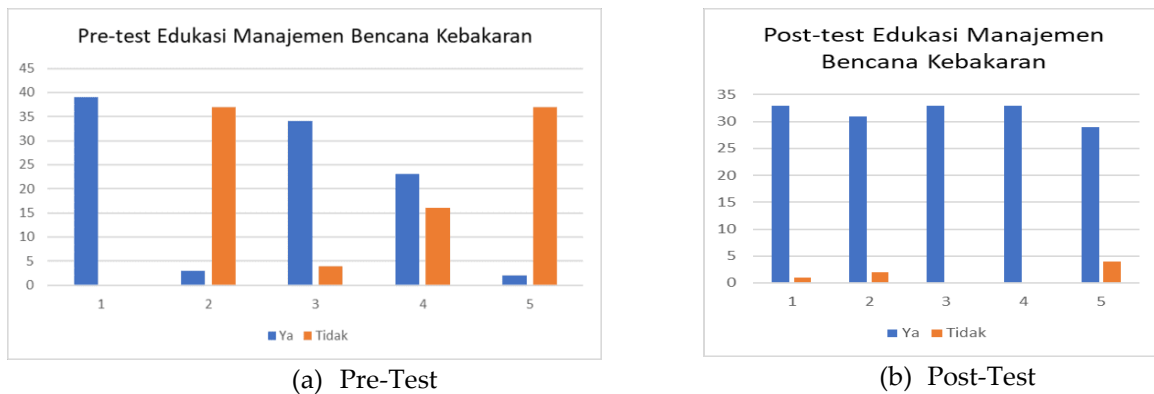
Penilaian melalui pre-test dan post-test dilakukan untuk dapat melihat adanya ada atau tidaknya dampak serta peningkatan pemahaman dan kemampuan yang diterima oleh mitra berkaitan dengan edukasi mitigasi kebakaran (Kurniawan et al., 2021). Pertanyaan Pre-test dan Post-test tersaji pada Tabel 1. Pre-test dilakukan untuk mengukur kemampuan awal peserta, sedangkan post-test dilakukan untuk mengetahui perubahan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan. Salah satu metode yang umum digunakan untuk menganalisis data pre-test dan post-test adalah metode selisih. Dalam metode ini, data disederhanakan dengan mengubah bivariat (pre-test, post-test) menjadi univariat melalui hubungan selisih.

Seperti yang terlihat pada Gambar 12, perbandingan hasil pre-test dan post-test pada edukasi manajemen kebakaran menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan skill pada santri. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan sebesar 90,9% pada jawaban terkait istilah segitiga api, peningkatan pemahaman mengenai cara penanganan jika terjadi kebakaran sebesar 30,3%, serta peningkatan pengetahuan mengenai APAR dan cara penggunaannya sebesar 93,1%.

Tabel 1. Pre-test dan Post-test

Pre-test dan Post-test Edukasi Manajemen Kebakaran
1. Setelah dilakukan pemaparan materi, apakah Anda sudah mengetahui yang dimaksud dengan bahaya kebakaran?
2. Setelah dilakukan pemaparan materi, apakah anda sudah mendengar dengan istilah segitiga api?
3. Setelah dilakukan pemaparan materi, apakah anda mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab adanya kebakaran?
4. Setelah dilakukan pemaparan materi, apakah anda mengetahui cara penanganan jika terjadi kebakaran?
5. Setelah dilakukan pemaparan materi, apakah anda mengetahui APAR dan cara penggunaannya?

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang



Gambar 12. Hasil Pre-Test dan Post-Test pada Edukasi Manajemen Kebakaran

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut: 1). Komunitas multimedia santri Madinah Al Hijrah pada pesantren Madinah Al Hijrah dengan fokus utama adalah memperdalam ilmu agama, merupakan kelompok/komunitas yang tepat sasaran untuk dilibatkan dalam program hibah pemberdayaan masyarakat ini, karena dapat memberikan peningkatan kapasitas skill tentang teknologi mitigasi dan edukasi manajemen bencana kebakaran bagi santri maupun pondok pesantren; 2). Tingkat pemahaman dan penguasaan skill komunitas multimedia santri Madinah Al Hijrah dalam workshop sistem mitigasi bencana kebakaran berbasis *Internet of Things* berhasil serta sukses dilaksanakan, terlihat dari keberhasilan pembuatan dan pengujian produk ipteks sistem mitigasi bencana kebakaran oleh seluruh kelompok peserta; 3). Pengaplikasian dan penerapan sistem mitigasi serta perangkat safety penanggulangan bencana kebakaran sangat dibutuhkan pada lingkup pesantren Madinah Al Hijrah karena dapat meningkatkan tingkat keamanan gedung dari potensi bencana kebakaran; 4). Tingkat pemahaman dan penguasaan skill santri terkait dengan kesadaran bahaya kebakaran serta mekanisme pencegahan dan penanganan mengalami peningkatan setelah dilakukan edukasi, dengan peningkatan sebesar 90,9% pada jawaban terkait istilah segitiga api, peningkatan pemahaman mengenai cara penanganan jika terjadi kebakaran sebesar 30,3%, serta peningkatan pengetahuan mengenai APAR dan cara penggunaannya sebesar 93,1%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada pemberi dana hibah Direktorat Riset, Teknologi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, Dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi dan Universitas Budi Luhur.

DAFTAR RUJUKAN

- Adilla, Y., Adyatma, S., & Arisanty, D. (2016). faktor penyebab kerentanan kebakaran berdasarkan persepsi masyarakat di kelurahan melayu kecamatan banjarmasin tengah. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(4).
- Ari Kukuh Sentanu, I. G. A., Diafari Djuni, I. G. A. K., & Pramaita, N. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Hutan Berbasis Node Mcu Esp8266. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1), 286. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p32>
- Aulia, I., & Munasir, M. (2022). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor MQ2 dan Sensor Api Berbasis IoT. *Jurnal Fisika Unand*, 11(3), 306–312. <https://doi.org/10.25077/jfu.11.3.306-312.2022>
- Fachry, M. N., Syah, H. S., & Sungkono, S. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis Internet of Things. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 16(2), 65. <https://doi.org/10.30587/e-link.v16i2.2956>
- Fahmizal, F., Arrofiq, M., & Mayub, A. (2018). Identifikasi Pemodelan Matematis Robot Wall Following.

Peningkatan kapasitas keahlian santri tentang edukasi dan sistem mitigasi bahaya kebakaran berbasis *internet of things* pada komunitas santri multimedia Pesantren Madinah Al Hijrah, Kota Pandeglang

- Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(1).
<https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i1.404>
- Ferguson, F., Agung, T., Prasetya, E., Nawainetu, E. D., Ilmu, S., Masyarakat, K., & Airlangga, U. (2020). *RISK ASSESSMENT KEBAKARAN DAN PELEDAKAN DI PT XYZ SURABAYA RISK ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION Abstract kasus ledakan di pabrik gas PT Aneka Gas Industri (AGI) di Medan Deli . Diduga telah banyak metode risk assessment yang Analysis (FTA), Event Tre.* 4(2), 42–53.
- Haryanto, H., Paryanta, P., Aji, A., & Sulistyani, M. (2023). Sistem Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Internet Of Things. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 29(2), 147–158.
<https://doi.org/10.36309/goi.v29i2.212>
- Herlambang, A. A., & Purnomo, N. H. (2017). Tingkat Kerentanan Pemukiman Terhadap Potensi Bahaya Kebakaran di Wilayah Padat Penduduk di Kelurahan Peneleh Kecamatan Genteng Kota Surabaya. *Swara Bhumi*, 04(03), 39–43.
- Husny, H., Kurniawan, F., & Lasmadi, L. (2022). Pengembangan Sistem Pemantau Kebocoran Gas Elpiji dan Peringatan Dini Bahaya Kebakaran Berbasis Internet of Things. *AVITEC*, 4(1), 61.
<https://doi.org/10.28989/avitec.v4i1.1181>
- Kurniawan, R., Asril, A., & Rahayu, E. P. (2021). Evaluasi Sistem Tanggap Darurat Kebakaran Dan Preparedness (Kesiapan) Sebagai Langkah Penanggulangan Kondisi Darurat Kebakaran Di Rumah Sakit 3m Plus Tembilahan. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 1(2), 225–240.
<https://doi.org/10.25311/kesmas.vol1.iss2.53>
- Lestari, M., Lisianti, A. N., & Ainy, A. (2019). Kitchen Safety Behaviour Sebagai Upaya Preventif Kebakaran di Lingkungan Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 19–24.
<https://doi.org/10.23917/jk.v11i2.7665>
- Maharani, A. I., Aziza, A. H., Lubis, A. F., & Zaharani, Y. T. (2024). Manajemen risiko industri minyak bumi dan gas pada proses industri dan manajemen risiko. *Environment Conflict*, 1(1), 32–41.
<https://doi.org/10.61511/enviroinc.v1i1.2024.525>
- Mulyadi, R., Putra, N., & Angelin, N. (2023). Sosialisasi Mitigasi Bencana Kebakaran Menggunakan Alat Deteksi Kebakaran Berbasis IOT Pada Mahasiswa Trem Institusi Kesehatan dan Teknologi AL Insyirah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.24853/jpmt.6.1.33-42>
- Nurrohimi, R., & B. Kharisma, O. (2023). Autonomus Call System Berbasis ESP32 Untuk Peringatan Dini Kebakaran Rumah. *Jurnal Sistem Cerdas*, 6(2), 134–143. <https://doi.org/10.37396/jsc.v6i2.305>
- Nuryadin, R. A., Yusuf, A. R., & Reza, M. (2024). PROTOTYPE SISTEM DETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 DAN FLAME SENSOR BERBASIS IOT. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 05(04), 877–885.
- Putra, M. F., Sutisna, Firmansyah M S Nursuwars, & Andri Ulus Rahayu. (2022). Sistem Mitigasi Terintegrasi Tanggap Darurat Kebakaran Berbasis Internet of Things. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 20(1), 10–19.
<https://doi.org/10.55893/epsilon.v20i1.80>
- Rosno, M., Muhandi, M., Rahmawati, R., Azwan, M. H. H., Aqni, W. N., Ramdlaniyah, J. R., Fau, S. W., Kurnia, E., & Aprilina, A. (2023). Penerapan Early Warning System (Sistem Peringatan Dini) Kebakaran Hutan di Desa Jangkang Dua, Kabupaten Kubu Raya. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 1039. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i2.7969>
- Siregar, T. H., Sutisna, S. P., Pramono, G. E., & Ibrahim, M. M. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Arduino. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2), 59. <https://doi.org/10.32832/ame.v7i2.5063>