

Implementasi Sistem Peringatan Dini Kebakaran Berbasis IoT (*Internet of Things*) Pada Gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe

Syamsul¹, Fakhrrur Razi¹, Arief Mardiyanto¹, Suherman¹, Sri Yeni Widianti¹

¹ Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

1syamsul@pnl.ac.id

Abstrak—Tata letak gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe rawan terhadap kebakaran. Dengan tata letak gedung seperti ini, akan menyulitkan petugas dalam memadamkan api. Tindakan yang paling tepat adalah mencegah terjadinya kebakaran dengan mendeteksi tanda-tanda kebakaran. Tanda-tanda kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe sulit dideteksi oleh petugas keamanan dan pihak sekolah. Diperlukan suatu sistem peringatan dini kebakaran pada suatu gedung sekolah yang dapat mendeteksi tanda-tanda kebakaran yaitu asap dan peningkatan suhu (panas). Mengadakan sendiri sistem peringatan dini kebakaran ini, pengelola sekolah tidak memiliki dana. Sebagai sekolah yang dikelola yayasan, dan adanya keterbatasan anggaran maka kegiatan proiritas yang akan didahulukan. Sistem peringatan dini kebakaran yang fungsinya sangat penting menjadi prioritas berikutnya. Dengan situasi yang ada di sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, dan kebutuhan akan sistem peringatan dini kebakaran, maka kegiatan dosen dari Politeknik Negeri Lhokseumawe dalam bentuk PKM dapat membantu ketersediaan sistem peringatan dini kebakaran ini. Kegiatan PKM ini berupa penerapan iptek dimulai dari merancang dan pabrikasi sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT (*Internet of Things*). Instalasi sistem pada gedung sekolah, pengujian sistem dan pelatihan pengoperasian sistem oleh petugas keamanan dan pihak sekolah. Keunggulan sistem peringatan dini kebakaran ini adalah dapat mendeteksi terjadi titik api dan secepatnya dipadamkan dengan meyiramkan air dan membunyikan alarm. Tanda-tanda titik api dikirimkan melalui notifikasi dan dikirimkan ke pengguna pada telepon pintar (*smart phone*) menggunakan aplikasi blynk. Sistem akan bekerja secara otomatis, dan pengguna dapat melakukan tindakan pengontrolan melalui telepon pintar yaitu meng-on-kan pompa air. Solusi untuk mencegah dan mendeteksi kebakaran gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe berupa sistem peringatan dini kebakaran berbasis Internet of Things. Dengan solusi yang ditawarkan ini, resiko akibat kebakaran pada gedung sekolah menjadi berkurang. Metode pelaksanaan kegiatan pada mitra dilakukan dalam tiga tahapan yaitu perancangan dan perakitan sistem, instalasi sistem pada gedung sekolah dan pengujian, serta pelatihan pengoperasian sistem pada pengguna yaitu petugas keamanan dan pihak sekolah. Pelaksanaan PKM mulai dari perencanaan sistem hingga pelatihan pengoperasian membutuhkan waktu selama 4 (empat) minggu. Hasil kegiatan PKM ini adalah berupa alat sistem peringatan dini kebakaran yang diterapkan pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe.

Kata kunci— gedung sekolah, peringatan dini, kebakaran, internet of things, notifikasi, telepon pintar.

Abstract—The layout of the Lhokseumawe Muhammadiyah school building is prone to fire. With a building layout like this, it will be difficult for officers to extinguish the fire. The most appropriate action is to prevent fires by detecting signs of fire. Signs of fire in the Muhammadiyah Lhokseumawe school building were difficult for security officers and school officials to detect. An early fire warning system is needed in a school building that can detect signs of fire, namely smoke and increased temperature (heat). To implement this fire early warning system themselves, the school management does not have the funds. As a school managed by a foundation, and there is a limited budget, priority activities will take priority. The fire early warning system, which has a very important function, is the next priority. Given the situation at the Lhokseumawe Muhammadiyah school, and the need for a fire early warning system, the activities of lecturers from the Lhokseumawe State Polytechnic in the form of community services can help provide this fire early warning system. This community services activity takes the form of applying science and technology starting from designing and manufacturing an IoT (*Internet of Things*) based fire early warning system. System installation in school buildings, system testing and system operation training by security officers and school officials. The advantage of this fire early warning system is that it can detect hotspots and quickly extinguish them by pouring water and sounding an alarm. Fire alerts are sent via notification and sent to users on smart phones using the blynk application. The system will work automatically, and users can carry out control actions via smartphone, namely turning on the water pump. The solution to prevent and detect fires in Muhammadiyah Lhokseumawe school buildings is an Internet of Things-based fire early warning system. With the solution offered, the risk of fire in school buildings is reduced. The method of implementing activities with partners is carried out in three stages, namely system design and assembly, system installation in school buildings and testing, as well as system operation training for users, namely security officers and school officials. Implementation of community services starting from system planning to operational training takes 4 (four) weeks. The result of this community services activity is a fire early warning system tool which is implemented in the Muhammadiyah Lhokseumawe school building.

Keywords— school buildings, early warning, fire, internet of things, notifications, smartphones

I. PENDAHULUAN

Tata letak yang sedemikian rawan akan terjadinya kebakaran. Dan jika terjadi kebakaran akan sulit untuk dipadamkan. Yang paling tepat adalah mencegah terjadinya kebakaran pada gedung-gedung tersebut. Cara mencegah terjadinya kebakaran adalah dengan menerapkan sistem peringatan dini kebakaran. Sistem peringatan dini kebakaran dapat mendeteksi tanda -tanda kebakaran mulai dari adanya asap dan suhu di sekitar gedung. Dengan adanya tanda-tanda

ini sistem peringatan dini kebakaran akan merespon yaitu membunyikan alarm dan aksi dengan menyiramkan air pada titik api pada gedung tersebut.

Banyaknya barang inventaris pada gedung sekolah ini, perlu diantisipasi akan terjadinya bahaya kebakaran. Caranya adalah melengkapi gedung sekolah dengan alat sistem peringatan dini kebakaran. Tetapi mengadakan sendiri sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah ini tidak memungkinkan dikarenakan keterbatasan dana dan prioritas anggaran. Sehingga hingga saat ini sistem peringatan dini

kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe belum tersedia.

Salah satu cara untuk melengkapi sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, adalah transfer teknologi dari perguruan tinggi melalui kegiatan PKM dalam bentuk penerapan iptek. Dengan adanya kegiatan penerapan iptek dari pakar yaitu dosen jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe kepada mitra yaitu sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, akan dapat menyelesaikan ketersediaan sistem peringatan dini kebakaran tersebut. Dengan ketersediaan sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe melalui transfer iptek, akan memberikan keuntungan kepada mitra.

Sistem peringatan dini kebakaran yang akan diterapkan pada mitra, menerapkan sistem berbasis mikrokontroler yaitu nodemcu esp32cam dan notifikasi kepada pihak keamanan melalui handphone dan pengontrolan dapat segera dilakukan pada saat itu. Sistem peringatan dini kebakaran ini dapat bekerja secara otomatis jika sistem mendeteksi dua tanda kebakaran yaitu suhu dan asap pada gedung tersebut. Sehingga setelah kegiatan PKM ini gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, akan memiliki sistem peringatan dini kebakaran yang dapat bekerja secara otomatis menyiramkan air dan membunyikan alarm serta mengirimkan informasi notifikasi adanya kebakaran ke HP petugas keamanan dan pimpinan sekolah. Dengan adanya notifikasi ini dapat segera dilakukan tindakan yaitu pengontrolan menghidupkan pompa air

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) berupa penerapan ipteks ini adalah:

1. Mencegah terjadinya kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dengan menerapkan sistem peringatan dini kebakaran yang bekerja secara otomatis dan memberikan peringatan berupa notifikasi yang cepat melalui handphone pada pihak keamanan dan pimpinan sekolah.
2. Menghindari terjadinya kebakaran yang dapat menghabiskan barang inventaris dan dokumen milik sekolah.
3. Menyediakan sistem peringatan dini kebakaran melalui transfer iptek kepada mitra yaitu sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, sehingga biaya pengadaan tidak diperlukan.

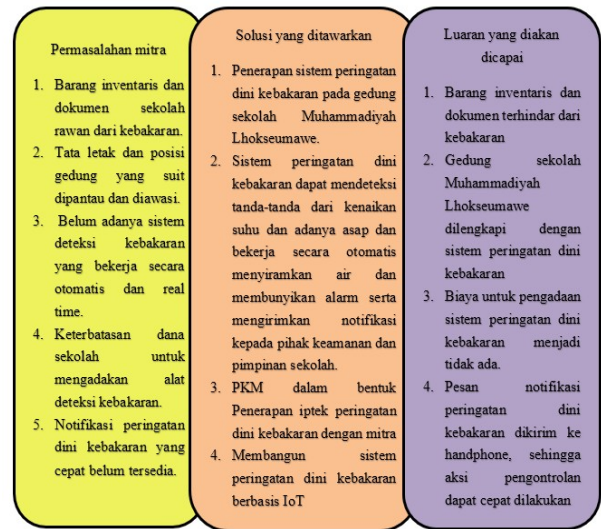
Sedangkan manfaat kegiatan ini adalah menerapkan sistem peringatan dini kebakaran pada gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe melalui kegiatan PKM dalam bentuk transfer iptek, Dengan penerapan iptek sistem peringatan dini kebakaran ini, bahaya kebakaran pada gedung sekolah tersebut dapat dideteksi secara dini dan bahaya kebakaran dapat dihindari.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

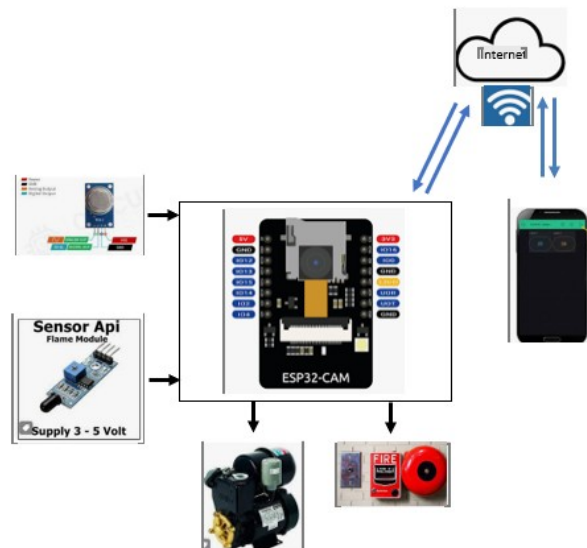
Dari diagram Gambar 1, sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe memiliki barang inventaris dan dokumen-dokumen yang tersimpan dan rawan hangus jika terjadi kebakaran. Kebakaran sulit dideteksi oleh petugas keamanan dan pihak sekolah karena tata letak dan posisi gedung yang saling berdekatan. Gedung yang saling berdekatan satu sama lain akan sulit dipantau secara rutin pada setiap titik, dan jika terjadi percikan api akan cepat merambat ke gedung-gedung lainnya [3]. Sistem peringatan dini kebakaran hanya dilakukan

oleh petugas dan pihak sekolah dan biasanya baru terdeteksi jika tanda api sudah membesar [1]. Tidak tersedianya sistem peringatan dini pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, disebabkan oleh tidak adanya biaya untuk mengadakan sistem peringatan dini ini. Padahal alat ini sangat penting agar barang inventaris dan dokumen terhindar dari kebakaran. Pesan bahaya kebakaran dari titik api tidak cepat diketahui, disebabkan belum ada sistem notifikasi pesan kebakaran yang cepat diterima oleh petugas keamanan dan pihak sekolah.

Berdasarkan justifikasi permasalahan mitra diperlukan suatu solusi agar bahaya kebakaran dapat dicegah atau titik api cepat diketahui dan dipadamkan sehingga kerugian dapat dihindari. Solusi yang ditawarkan kepada mitra yaitu menerapkan sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Sistem peringatan dini kebakaran ini akan mendeteksi titik api jika sensor merespon dua tanda kebakaran yaitu suhu yang meningkat dan adanya asap [1],[5],[8].



Gambar 1. Diagram justifikasi permasalahan mitra, solusi yang ditawarkan dan luaran yang akan dicapai



Gambar 2. Sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT (Internet of Things)

Sistem peringatan dini kebakaran yang akan diterapkan pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Sistem peringatan dini kebakaran ini terdiri atas mikrokontroler nodemcu esp32-cam, mikrokontroler ini dilengkapi dengan kamera cam yang dapat memantau titik api dilokasi, dua sensor api jenis flame sensor dan sensor asap jenis MQ2 [4],[8],[10] Pompa air dan alarm kebakaran akan aktif secara otomatis jika terdeteksi titik api dari dua tanda yaitu panas yang meningkat dan adanya asap. Notifikasi peringatan kebakaran dikirimkan ke handphone menggunakan aplikasi blynk. Notifikasi yang diterima disertakan gambar status dan kondisi titik api secara real time, adanya notifikasi ini akan mempercepat respon pengguna dalam melakukan aksi pengontrolan.

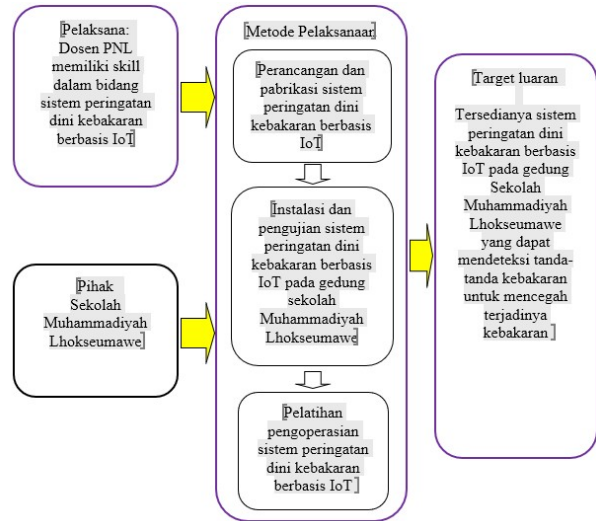
Metode pelaksanaan pada kegiatan PKM berupa penerapan iptek yang terbagi atas tiga tahapan yaitu perancangan dan pabriaksi sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT (*Internet of Things*), instalasi dan pengujian peringatan dini kebakaran berbasis IoT pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dan pelatihan penggunaan peringatan dini kebakaran berbasis IoT oleh petugas keamanan dan pihak pengelola sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Metode pelaksanaan kegiatan PKM diperlihatkan pada Gambar 3.

Tahapan metode pelaksanaan PKM dalam bentuk bentuk penerapan ipteks adalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan pabriaksi sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT. Perancangan peringatan dini kebakaran berbasis IoT oleh tim pelaksana dan dilakukan pada laboratorium Mikroprosesor dan Interface jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. Perancangan sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT pada software proteus. Sistem ini menggunakan mikrokontroler nodemcu esp32cam dan menggunakan sensor api flame sensor dan sensor MQ2 untuk mendeteksi panas api dan asap. Sistem peringatan dini kebakaran ini bekerja secara real time mendeteksi suhu dan asap dan mengirimkan notifikasi ke handphone pihak keamanan dan sekolah jika tanda kebakaran terdeteksi [1],[4],[6],[8],[9]. Secara otomatis sistem akan menyiramkan air pada titik api dan membunyikan alarm sampai tanda api tidak terdeteksi [2],[7]. Pihak keamanan dan pihak sekolah dapat memonitor titik api melalui melalui notifikasi pada handphone dan dapat mengambil Tindakan pengontrolan dengan menghidupkan pompa air jika api semakin membesar. Setelah perancangan pada proteus sesuai, dilakukan perakitan dan pabriaksi sistem peringatan dini kebakaran. Kegiatan ini direncanakan selesai dalam waktu 1 (satu) minggu atau 25% dari pelaksanaan kegiatan.
2. Instalasi dan pengujian sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT. Penerapan sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT dilakukan dengan proses instalasi sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Instalasi sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT dilakukan pada tempat yang rawan terjadinya kebakaran dan pada gedung yang paling penting terhindar dari kebakaran. Kerapihan dan ketepatan instalasi sistem pada peralatan elektrik yang dioperasikan akan mempermudah pengujian dan penelusuran jika terjadi kerusakan. Instalasi software aplikasi pada hanphone menggunakan aplikasi blynk. Blynk merupakan salah satu apalikasi pengontrolan yang

mudah diterapkan dan berbasis android. Evaluasi dilakukan sebelum, dan setelah kegiatan. Kegiatan ini direncanakan selesai dalam waktu 2 (dua) minggu atau 50% dari pelaksanaan kegiatan.

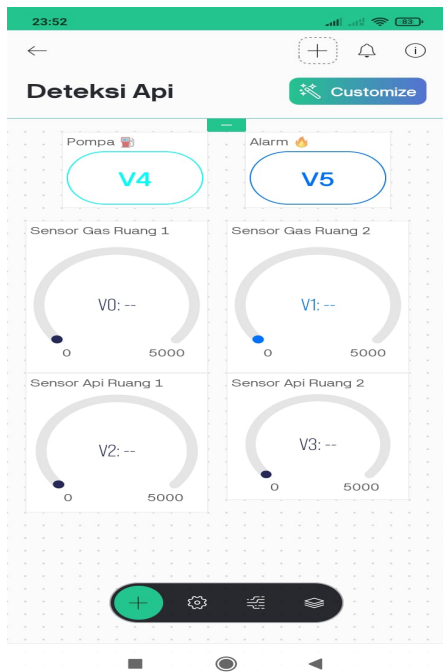
3. Pelatihan pengoperasian sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT. Pelatihan pengoperasian dilakukan setelah instalasi sistem dan pengujian dinyatakan selesai dan sistem berjalan dengan baik. Pelatihan pengoperasian dilakukan agar pengguna dapat mengoperasikan sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT dengan prosedur yang tepat dan benar, serta dapat mengatasi dan menyelesaikan jika terjadi *trouble shooting* pada sistem. Kegiatan ini direncanakan selesai dalam waktu 1 (satu) minggu atau 25% dari pelaksanaan kegiatan.



Gambar 3. Metode pelaksanaan kegiatan PKM

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

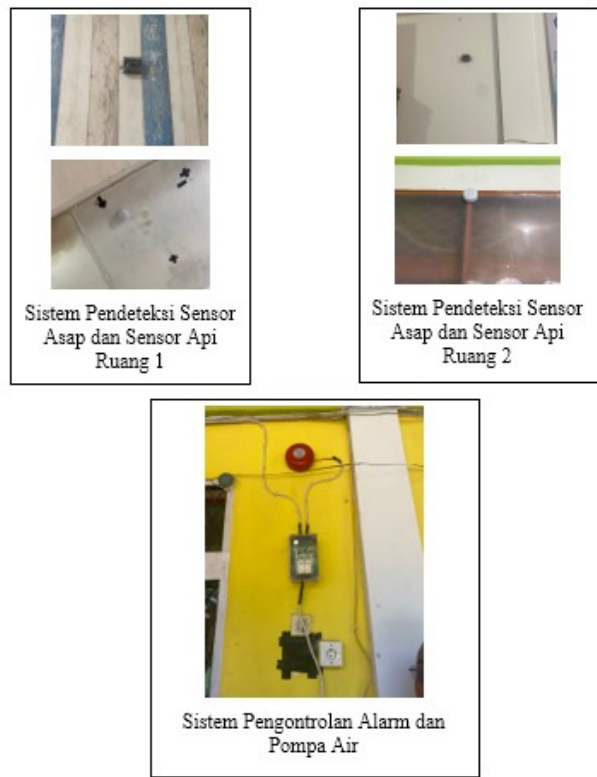
Perancangan sistem peringatan dini kebakaran berbasis IoT terdiri dari perancangan peralatan dan perancangan aplikasi sistem IoT.



Gambar 4 Perancangan blynk iot sistem peringatan dini kebakaran menggunakan blynk iot

Sistem peringatan dini kebakaran terdiri dari dua unit sistem pendeteksi api dan asap dan satu unit sistem pengontrolan alarm dan penyiraman api. Selanjutnya adalah perancangan sistem IoT menggunakan platform blynk iot. Hasil perancangan diperlihatkan pada Gambar 4.

Berdasarkan perancangan sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, diimplementasikan dalam bentuk sistem selanjutnya dilakukan instalasi sistem seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



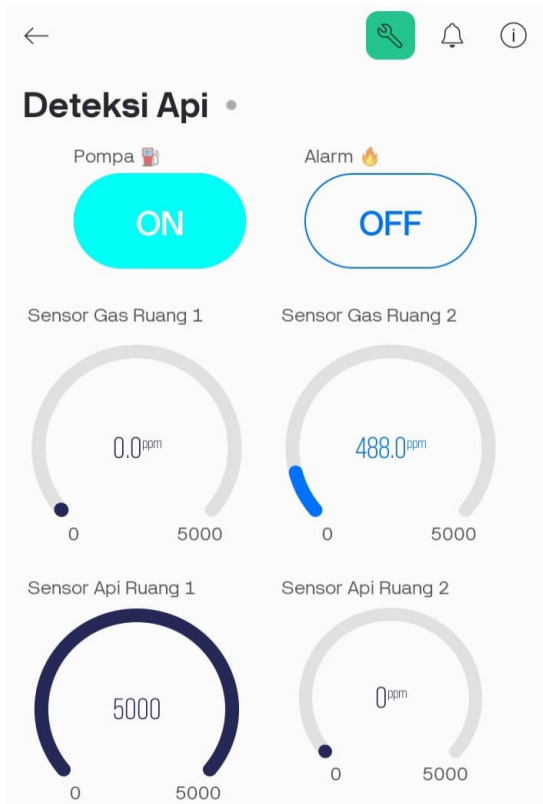
Gambar 5. Hasil instalasi sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah

Hasil pengujian sistem peringatan dini kebakaran setelah diinstalasi pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

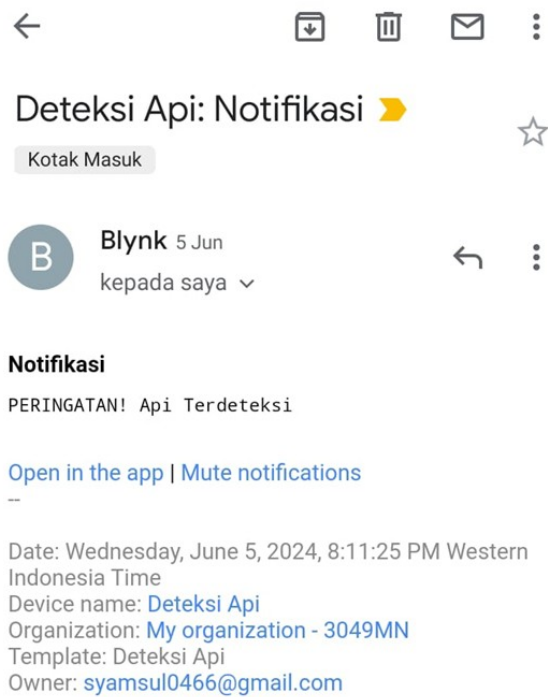
Tabel 1 Hasil pengujian perangkat sistem peringatan dini kebakaran

Node mcu	Sensor Api pada Ruang 1	Sensor Api pada Ruang 2	Sensor Asap pada Ruang 1	Sensor Asap pada Ruang 2	Alarm Kebakaran	Pompa Air
Nodemcu esp32 Ruang 1	Deteksi Api	-	Deteksi ASSap	-	-	-
Nodemcu esp32 Ruang 2	-	Deteksi Api	-	Deteksi ASSap	-	-
Nodemcu esp32 Selasar	-	-	-	-	Bekerja	Bekerja

Hasil pengujian sensor asap, sensor api pada ruang 1 dan ruang 2 serta pengujian pengontrolan alarm dan pompa air sistem iot menggunakan blynk iot diperlihatkan pada Gambar 6 dan Gambar 7, memperlihatkan notifikasi peringatan kebakaran.



Gambar 6. Hasil pengujian sistem peringatan dini kebakaran pada blynk iot



Gambar 7. Notifikasi peringatan hasil pengujian sistem peringatan dini kebakaran pada blynk iot

Hasil pengujian sistem setelah instalasi diperlihatkan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa deteksi api dan asap pada kedua ruangan yaitu ruang kantor dan ruang guru, sedangkan pengontrolan pada selasar. Hasil pengujian menghasilkan bahwa sensor api dan sensor asap pada kedua ruangan dapat mendeteksi api dan asap, serta relay pada pengontrolan dapat mengaktifkan alarm kebakaran dan pompa air. Hasil pengujian pada blynk iot menggunakan telepon pintar, menunjukkan besar api dan asap pada kedua ruangan dapat dideteksi, dan tombol alarm dan pompa air dapat mengaktifkan relay. Notifikasi adanya kebakaran berdasarkan Gambar 7, sebagai peringatan dini dikirimkan pada telepon pintar jika api dan asap sudah terdeteksi pada nilai yang sudah ditentukan.

Hasil evaluasi pengoperasian sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe diperlihatkan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil evaluasi pengoperasian sistem oleh mitra

Peserta PKM	Pengoperasian perangkat sistem peringatan dini kebakaran	Pengoperasian blynk iot sistem k peringatan dini kebakaran
Faisal Ramon, S.T., S.Pd., M.Pd.	Berhasil	Berhasil
Junaidi	Berhasil	Berhasil

Tabel 2, merupakan hasil pelatihan pengoperasian sistem peringatan dini kebakaran pada mitra. Berdasarkan tabel tersebut, mitra yang merupakan pihak yang memiliki otoritas dilatih untuk pengoperasian perangkat sistem peringatan dini kebakaran dan pengoperasian sistem iot peringatan dini kebakaran menggunakan blynk iot pada telepon pintar. Berdasarkan hasil pelatihan pengoperasian, mitra dapat menggunakan kedua sistem pengoperasian dengan tepat.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan PKM ini adalah Sistem peringatan dini kebakaran pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe sudah dapat berfungsi dengan mendeteksi api dan asap pada ruang kantor dan ruang guru. Deteksi api dan asap dipantau menggunakan blynk iot melalui telepon pintar (*smart phone*), dan notifikasi adanya kebakaran dikirimkan ke telepon pintar (*smart phone*), jika pada ruangan kantor dan atau ruangan guru ada api dan atau asap. Pengontrolan jika peringatan dini kebakaran melalui notifikasi pada telepon pintar (*smart phone*), akan direspon oleh alarm kebakaran dan penyiraman menggunakan pompa air yang terhubung pada blynk iot. Pengontrolan dilakukan melalui telepon pintar (*smart phone*), dengan menggunakan tombol yang sudah disediakan. Pengontrolan juga dapat dilakukan secara manual, untuk keperluan jika sistem iot tidak berfungsi akibat tidak adanya jaringan internet. Pengoperasian sistem peringatan dini kebakaran oleh mitra baik pada perangkat dan pengoperasian sistem pemantauan dan pengontrolan peringatan dini kebakaran menggunakan blynk iot melalui telepon pintar (*smart phone*), dapat dilakukan dengan tepat, berdasarkan hasil pelatihan yang dilakukan

REFERENSI

- [1] Daru, A. F. (2021). Penerapan Sensor Mq2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor Bb02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(1), 37-43.
- [2] Diatagirma, H. (2019). *Rancang Bangun Miniatur Alat Pengendalian Peralatan Listrik pada Rumah Tinggal Berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- [3] Hasibuan, A., Sayuti, M., Fithra, H., Siregar, W. V., Mariyudi, M., Puspasari, C., ... & Al Farizi, R. (2023). Sosialisasi Penanganan Dini Kebakaran pada Sekolah di Lhokseumawe-Aceh Utara. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 3(2), 95-99.
- [4] Pola, S. Y. T., Paiki, F. F., & Rantellinggi, P. H. (2022). Perancangan Sistem Alarm Kebakaran Berbasis IoT: IoT-based fire alarm system design. *JISTECH: Journal of Information Science and Technology*, 11(1), 59-67.
- [5] Rahayu, N. (2022). PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR FUSION. STORAGE. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(4), 12-17.
- [6] Ramschie, A., Makal, J., Katuuk, R., & Ponggawa, V. (2021, September). Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 12, pp. 175-181).
- [7] Siswanto, S., Laurin, M. S., & Wibowo, D. W. (2022). PROTOTYPE AKSES GEDUNG PERPUSTAKAAN DILENGKAPI SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 9(2), 54-60.
- [8] Soebagia, H. S., & Wismiana, E. (2022). Pemanfaatan Sensor Asap/Gas MQ-2 dan Sensor Api HW-484 untuk Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Elektro Teknik*, 1(2), 1-9.
- [9] Syamsul, S., Bakhtiar, B., Razi, F., & Mardiyanto, A. (2022). Penerapan Sistem Kontrol Berbasis IoT (Internet of Things) Pada Gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 6, No. 1, pp. 1-4).
- [10] Wicaksono, M. F., & Rahmatya, M. D. (2020). Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 10(1), 40-51