

Sistem Monitoring dan Pengontrolan Keamanan pada Gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe

Syamsul^{1*}, Fakhrrur Razi¹, Arief Mardiyanto¹, Musbar², Sri Yeni Widianti¹

¹ Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

² Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 Indonesia

*syamsul@pnl.ac.id

Abstrak—Sistem monitoring dan pengontrolan dapat diterapkan untuk membantu petugas keamanan dalam memantau kondisi di sekitar gedung. Sistem monitoring dan pengontrolan keamanan yang diterapkan berbasis IoT (*Internet of Things*), sehingga monitoring dan pengontrolan dapat dilakukan secara real time. Dengan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT ini, petugas keamanan dapat melakukan pemantauan lingkungan gedung dari satu lokasi saja, dan dapat melakukan pengontrolan seperti menghidupkan lampu untuk menambah penerangan dari lokasi tersebut. Monitoring dan pengontrolan keamanan dapat dilakukan dimanapun dan dengan waktu kapanpun. Tujuan dari penerapan sistem monitoring dan pengontrolan berbasis IoT ini dapat meningkatkan keamanan barang dari pencurian dan mempermudah sistem pemantauan gedung secara terus menerus, yang pada gilirannya dapat menghemat biaya keamanan gedung. Pemilihan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe sebagai mitra dalam penerapan teknologi ini adalah bahwa sekolah ini merupakan sekolah swasta yang perlu mendapatkan penerapan teknologi ini sehingga pemantauan keamanan gedung secara terus menerus dan pencurian barang dapat dihindari. Keuntungan dari penerapan teknologi ini pada gedung sekolah Muhammadiyah kota Lhokseumawe adalah peningkatan sistem pemantauan dan pengawasan gedung tanpa melibatkan banyak petugas keamanan. Metode yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini, yaitu mendesain sistem monitoring dan pengontrolan keamanan gedung sekolah Muhammadiyah, instalasi sistem monitoring dan pengontrolan, desain dan pembuatan program serta implementasi aplikasi pada HP (*Handphone*) android.

Kata kunci— Sistem monitoring, sistem pengontrolan, Keamanan, IoT

Abstract—A monitoring and control system can be implemented to assist security officers in monitoring conditions around the building. The security monitoring and control system implemented is based on IoT (*Internet of Things*), so that monitoring and control can be carried out in real time. With this IoT-based security monitoring and control system, security officers can monitor the building environment from just one location, and can carry out controls such as turning on lights to increase lighting from that location. Security monitoring and control can be done anywhere and at any time. The aim of implementing an IoT-based monitoring and control system is to increase the security of goods from theft and simplify the continuous building monitoring system, which in turn can save building security costs. The choice of the Muhammadiyah Lhokseumawe school building as a partner in implementing this technology is because this school is a private school that needs to implement this technology so that continuous monitoring of building security and theft of goods can be avoided. The advantage of applying this technology to the Muhammadiyah school building in Lhokseumawe city is that it improves the building monitoring and supervision system without involving many security officers. The method used in community service (PkM) is designing a security monitoring and control system for Muhammadiyah school buildings, installing a monitoring and control system, designing and creating programs and implementing applications on Android cell phones.

Keywords— Monitoring system, control system, security, IoT

I. PENDAHULUAN

Salah satu usaha agar peralatan-peralatan elektrik yang ada di gedung sekolah Muhammadiyah kota Lhokseumawe dioperasikan dan diawasi dengan mudah adalah dengan menerapkan sistem kontrol berbasis IoT. Sistem pengontrolan peralatan elektrik ini dapat dilakukan dengan media hp atau smart phone, sehingga pengontrolan dapat dilakukan dari mana saja dan kapan saja diperlukan. Pengontrolan peralatan elektrik pada gedung dapat meningkatkan penghematan biaya daya listrik karena penggunaan dapat dikendalikan, peralatan elektrik tidak cepat rusak dan keamanan gedung dari bahaya kebakaran akibat peralatan listrik dapat dihindari. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) berupa penerapan ipteks ini adalah peralatan elektrik pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe di mana sebelumnya dioperasikan secara manual berganti sistem menjadi pengoperasiannya menggunakan sistem kontrol. Pengontrolan juga dapat dilakukan secara jarak jauh dan dalam waktu kapanpun menggunakan media hp atau smart phone. Meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik, yaitu penghematan dapat dilakukan dengan adanya sistem

kontrol. Meningkatkan keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dari bahaya yang diakibatkan oleh pengoperasian peralatan elektrik yang tidak terkontrol, sehingga dapat menghindari terjadi kebakaran. Sedangkan manfaat kegiatan ini adalah mempermudah dalam pengoperasian terutama peralatan-peralatan elektrik yang perlu pengawasan dan mengurangi biaya daya listrik karena penggunaan yang tidak perlu dan dapat meningkatkan sistem keamanan gedung dari bahaya yang diakibatkan oleh peralatan listrik. Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe memiliki bangunan gedung yang digunakan dalam kegiatan Pendidikan mulai dari sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA) dan berlokasi di Lancang Garam, kecamatan Banda Sakti kota Lhokseumawe. Gedung-gedung pada Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, sebagian memiliki posisi dan letak yang dapat dipantau dan diawasi dengan mudah dan sebagian lainnya memiliki posisi dan letak yang sulit dipantau dan diawasi. Sehingga petugas keamanan kesulitan dalam melakukan pemantauan secara rutin. Kondisi ini mengakibatkan kerawanan dari tindakan pencurian. Sekolah ini merupakan sekolah swasta dan dalam operasional dan

pelaksanaan pendidikan dan kegiatan lainnya menggunakan pendanaan dari sekolah tersebut. Dalam status dan kondisi saat ini, diperlukan usaha-usaha yang optimal untuk melakukan pemantauan dan pengawasan keamanan untuk menghindari pencurian barang dan peralatan sekolah. Efisiensi pengeluaran salah satunya adalah pengehematan pengeluaran penggantian barang yang hilang disebabkan pencurian dan biaya petugas keamanan.

Dengan banyaknya gedung dan luasnya bangunan gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, serta posisi dan letak gedung yang tidak mudah dipantau dan diswasi diperlukan pemeriksaan dan pengawasan dari petugas keamanan secara rutin. Kelalaian dalam pemantauan dan pengawasan keamanan dapat mengakibatkan kerugian yaitu tindakan pencurian barang.

Berbagai metode dapat dilakukan untuk meningkatkan sistem keamanan gedung dari tindakan pencurian yang dapat merugikan sekolah. Menambah petugas keamanan dan pengadaan sistem pemantauan merupakan salah satu solusi dan pilihan. Tetapi pilihan dan solusi ini tentu akan memberatkan bagi pihak sekolah karena diperlukan biaya pengadaannya, di mana sekolah ini merupakan sekolah yang dikelola secara swasta merupakan pilihan yang sulit.

Oleh karena itu diperlukan transfer teknologi dari pihak lain yang dapat menyelesaikan dan mengatasi kelemahan dan kekurangan sekolah pada sistem keamanan ini. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dari perguruan tinggi dalam hal ini adalah Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan PKM ini adalah menerapkan hasil penelitian berupa sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT yang dapat diterapkan pada gedung sekolah Muhammadiyah kota Lhokseumawe.

Salah satu usaha agar keamanan gedung sekolah Muhammadiyah kota Lhokseumawe dapat lebih terjaga serta pemantauan dan pengawasan dapat dilakukan terus menerus secara real time, dilaukan dengan menerapkan sistem monitoring dan pengontrolan berbasis IoT. Sistem monitoring dan pengontrolan berbasis IoT dapat dilakukan dengan media hp atau smart phone, sehingga pengontrolan dapat dilakukan dari mana saja dan kapan saja diperlukan.

Mitra pada kegiatan ini merupakan sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe, di mana sekolah ini memiliki gedung dengan berbagai posisi dan lingkungan yang mudah dipantau dan juga sulit dipantau. Posisi gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yang ada sekarang memiliki kerawanan dari tindakan pencurian jika petugas keamanan tidak secara rutin mengawasi dan memantau setiap lokasi pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe tersebut. Adapun secara runut permasalahan-permasalahan berhubungan dengan sistem keamanan pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yaitu:

1. Posisi gedung yang sebagian besar sulit dipantau dan diawasi secara langsung sehingga rawan akan tindakan pencurian. Sistem pemantauan yang ada hanya dilakukan oleh petugas keamanan yang secara rutin memantau setiap gedung yang ada pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Diperlukan sistem yang dapat memonitor dan mengontrol lingkungan gedung dari segala posisi sehingga setiap sudut pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe terjaga secara terus menerus.
2. Sistem pemantauan dan pengawasan tidak dapat dilakukan dengan mudah dan efisiensi karena dilakukan

oleh petugas keamanan yang melakukan pemantauan dan pengawasan pada kondisi-kondisi tertentu.

3. Dibutuhkan lebih banyak petugas keamanan untuk menjaga keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dan hal ini akan menambah biaya keamanan.
4. Efektivitas pengamanan sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe oleh petugas keamanan tidak dapat maksimal karena kondisi lingkungan tidak dapat dipantau secara terus menerus dan secara real time.

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

1. Sistem keamanan pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe di mana sebelumnya dilakukan oleh petugas keamanan dengan melakukan pemantauan dan pengawasan secara rutin berkeliling disekitar gedung, memiliki kelemahan yaitu kealpaan dan kelengahan terutama pada malam hari sehingga dapat menyebabkan terjadinya pencurian barang. Memerlukan petugas keamanan yang selalu stand by memantau secara terus menerus, dengan menerapkan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT, pemantauan dan pengawasan gedung menjadi lebih mudah dan dapat meningkatkan keamanan secara terus menerus dan mengurangi kerja petugas keamanan. Monitoring dan pengontrolan dilakukan secara jarak jauh dan dalam waktu kapanpun menggunakan media hp atau smart phone.
2. Meningkatkan keamanan gedung dari tindakan pencurian dengan melakukan monitoring menggunakan kamara cctv dan pengontrolan yaitu mengaktifkan lampu ditempat tertentu yang dianggap rawan pecurian.
3. Meningkatkan efisiensi biaya keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yaitu tidak diperlukan banyak petugas keamanan.

Sedangkan manfaat kegiatan ini adalah meningkatkan sistem keamanan gedung Sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dengan kemudahan monitoring dan pengontrolan lingkungan gedung menggunakan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*).

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

A. *Justifikasi permasalahan mitra*

Permasalahan mitra, yaitu sistem pengoperasian peralatan-peralatan elektrik seperti lampu penerangan, kipas angin, ac (*air conditioning*), pompa air dan peralatan listrik lainnya dioperasikan secara manual yaitu oleh manusia. Posisi gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yang ada sekarang memiliki kerawanan dari tindakan pencurian jika petugas keamanan tidak secara rutin mengawasi dan memantau setiap lokasi pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe tersebut. Adapun secara runut permasalahan-permasalahan berhubungan dengan sistem keamanan pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yaitu:

1. Posisi gedung yang sebagian besar sulit dipantau dan diawasi secara langsung sehingga rawan akan tindakan pencurian. Sistem pemantauan yang ada hanya dilakukan oleh petugas keamanan yang secara rutin memantau setiap gedung yang ada pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Diperlukan sistem yang dapat memonitor dan mengontrol lingkungan gedung dari segala posisi

sehingga setiap sudut pada sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe terjaga secara terus menerus.

2. Sistem pemantauan dan pengawasan tidak dapat dilakukan dengan mudah dan efisiensi karena dilakukan oleh petugas keamanan yang melakukan pemantauan dan pengawasan pada kondisi-kondisi tertentu.
3. Dibutuhkan lebih banyak petugas keamanan untuk menjaga keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dan hal ini akan menambah biaya keamanan.
4. Efektivitas pengamanan sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe oleh petugas keamanan tidak dapat maksimal karena kondisi lingkungan tidak dapat dipantau secara terus menerus dan secara real time.

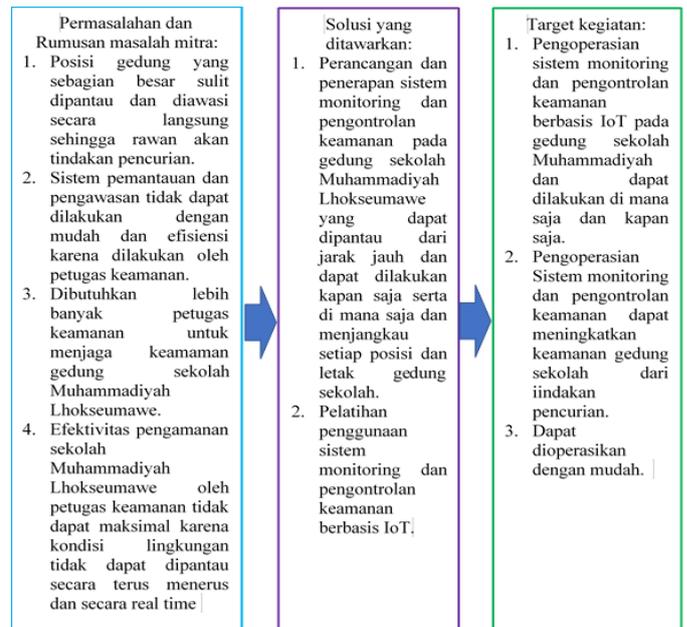
Berdasarkan permasalahan-permasalahan mitra yang sudah dijustifikasi maka solusi dan strategi yang benar dan tepat diperlukan agar target luaran yang diharapkan tercapai dengan hasil yang optimal. Solusi yang ditawarkan dan strategi yang dipilih dan digunakan pada kegiatan ini seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah:

1. Perancangan dan penerapan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yang dapat dilakukan secara terus menerus menjangkau seluruh posisi dan dapat dipantau dan diawasi dari jarak jauh dan dapat dilakukan kapan saja serta di mana saja.
2. Pelatihan penggunaan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT oleh pengguna (*user*).

Sedangkan target yang akan dicapai dari kegiatan PKM berdasarkan justifikasi permasalahan mitra dan solusi yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

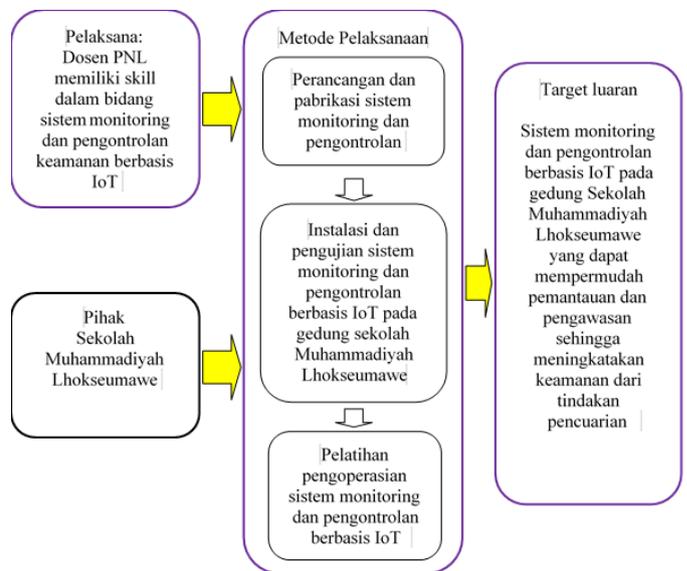
1. Sistem monitoring dan pengontrolan keamanan gedung berbasis IoT berupa alat yang dapat digunakan untuk monitoring dan pengontrolan keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe menggunakan hp atau smart phone dari manapun sehingga mengurangi kerja petugas keamanan.
2. Meningkatkan efisiensi biaya keamanan gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yaitu tidak diperlukan banyak petugas keamanan.
3. Pengoperasian sistem monitoring dan pengontrolan keamanan dapat dilakukan dengan mudah.



Gambar 1. Justifikasi permasalahan mitra, solusi yang ditawarkan dan target yang akan dicapai.

B. Metode pelaksanaan

Metode yang dipilih pada kegiatan PKM ini terbagi atas tiga yaitu perancangan dan pabriaksi sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT, instalasi dan pengujian sistem monitoring dan pengontrolan keamanan pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe dan pelatihan penggunaan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan oleh petugas keamanan dan pihak pengelola sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Metode pelaksanaan kegiatan PKM diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode pelaksanaan kegiatan PkM

Berdasarkan Gambar 2, metode-metode ini diterapkan sesuai dengan materi dan alokasi waktu yang dibutuhkan.

1. Perancangan dan pabriaksi sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT
Perancangan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan dilakukan di mana sistem monitoring dan pengontrolan menggunakan Arduino uno sebagai

mikrokontroler dan esp 8266 cam sebagai modul sistem monitoring keamanan [1],[9],[10]. Kelebihan sistem monitoring dan pengontrolan menggunakan Arduino uno adalah mudah dalam perancangan, handal dan biaya lebih murah [7]. Sedangkan penggunaan IoT agar monitoring dan pengontrolan dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun diinginkan [3],[5],[6],[8]. Perancangan dilakukan menggunakan simulasi proteus agar lebih mempercepat dan menghindari kesalahan rancangan. Langkah selanjutnya penyiapan komponen dan pabriksi sistem. Sistem dibuat dalam bentuk modul yang simpel sehingga akan mempermudah penerapannya. Kegiatan ini direncanakan selesai dalam waktu 1 (satu) minggu atau 25 % dari evaluasi kegiatan.

- Instalasi dan pengujian sistem sistem kontrol berbasis IoT Hasil perancangan dan pabriksi, selanjutnya adalah kegiatan instalasi sistem monitoring dan pengontrolan keamanan pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Instalasi perangkat keras pada peralatan-peralatan elektrik yaitu lampu-lampu penerangan, kipas angin, ac dan pompa air. Peralatan elektrik yang akan dikontrol adalah untuk meningkatkan sistem pemantauan keamanan gedung seperti pengontrolan untuk mengaktifkan lampu penerangan pada titik yang rawan [2]. Kerapihan dan ketepatan instalasi sistem pada peralatan elektrik yang dioperasikan akan mempermudah pengujian dan penelusuran jika terjadi kerusakan. Instalasi software aplikasi pada media HP atau smart phone menggunakan aplikasi blynk. Blynk merupakan salah satu apalikasi pengontrolan yang mudah diterapkan dan berbasis android [4]. Evaluasi dilakukan sebelum, dan setelah kegiatan dengan bobot 62,5%.
- Pelatihan pengoperasian sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT
Pelatihan pengoperasian dilakukan setelah instalasi sistem dan pengujian dinyatakan selsai dan sistem berjalan dengan baik. Pelatihan pengoperasian dilakukan agar pengguna dapat mengoperasikan dengan tepat sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT ini dan dapat mengatasi dan mneyelesaikan jika terjadi *trouble shooting* pada sistem. Evaluasi dilakukan sebelum, dan setelah kegiatan dengan bobot 12,5%.

Dan untuk mendukung agar program pengabdian kepada masyarakat (PKM) berjalan dengan baik dan menghasilkan target luaran sesuai dengan yang direncanakan, maka diperlukan partisipasi mitra dengan tim pelaksana kegiatan.

Komitmen mitra yaitu pihak sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe yang memiliki gedung dengan sistem pemantauan dan pengawasan keamanan yang dilakukan oleh petugas keamanan dan akan ditingkatkan pemantauan dan pengawasan menggunakan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis IoT menggunakan media hp atau smart phone sehingga dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dan dilakukan terus menerus secara real time. Selain gedung pihak sekolah juga menyiapkan petugas keamanan yang akan dilatih mengoperasikan sistem ini sehingga akan lebih tepat dalam pengoperasiannya.

Komitmen dari pihak pelaksana yaitu tim pakar bidang sistem kontrol dan jaringan telekomunikasi mulai dari perancangan dan pabriksi sistem, instalasi dan pengujian sampai pelatihan pengoperasian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kegiatan

Kegiatan PkM yang dilakukan sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis iot (*internet of things*) pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Sistem monitoring menggunakan CCTV untuk pemantauan keamanan sekolah. Kegiatan PKM ini melibatkan dua operator sekolah yang terdiri dari bagian pengelola dan keamanan sekolah. Adapun urutan kegiatan dan hasil yang diperoleh seperti berikut ini.



Gambar 3. Sistem monitoring dan keamanan berbasis CCTV

Berdasarkan desain monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis iot (*internet of things*) pada gedung sekolah Muhammadiyah Lhokseumawe. Sistem terdiri dari dvr cctv dan monitor, kamera indoor dan outdoor serta instalasi pengkabelan. Secara keseluruhan sistem diperlihatkan pada Gambar 3.

Desain dan pengujian pada monitoring dan keamanan berbasis cctv dilakukan dilaboratorium oleh tim pelaksana PKM. Secara keseluruhan sistem monitoring dan keamanan berbasis cctv dapat digunakan. Hasil pengujian sistem diperlihatkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian perangkat keras sistem monitoring dan keamanan berbasis CCTV

Sub Sistem	Titik Pengujian (TP)	Koneksi	Output	Keterangan
DVR CCTV	Kanal	Kamera	On/off	Bekerja
Kamera Indoor	Kanal 1	DVR	Gambar	Bekerja
Kamera Outdoor	Kanal 2	DVR	Gambar	Bekerja

Pengujian sistem monitoring dan keamanan berbasis cctv yaitu pengujian fitur-fitur pada sistem cctv. Adapun fitur fitur yang digunakan yaitu menyimpan video DVR mengompres video yang diterima dan menyimpannya pada disk atau hard drive, akses ke rekaman DVR menyediakan akses ke rekaman video melalui monitor atau jaringan, memutar ulang rekaman video untuk memastikan bahwa mereka memiliki rekaman yang tepat dari suatu peristiwa dan menentukan waktu untuk merekam video. Hasil pelaksanaan PKM diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian sistem IoT pada perangkat pengontrolan peserta PKM

Peserta PKM	Instalasi Perangkat	Instalasi Program	Pengujian Sistem IoT
Faisal Ramon, S.T., S.Pd., M.Pd.	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Rina Ayuhana, S.Kom	Berhasil	Berhasil	Berhasil

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yaitu Tabel 1, sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis cctv, di mana sistem pengontrolan ini dapat digunakan untuk mengontrol keamanan pada gedung sekolah Muhammadiyah. Desain dan perakitan dilakukan di laboratorium pada jurusan teknik elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. Sebelum diterapkan, dilakukan pengujian sistem. Pada tahapan ini peserta tidak dilibatkan secara keseluruhan pada tahap ini dilakukan oleh pelaksana PKM.

Pada tahap penerapan, pelaksana dan peserta PKM terlibat, tahap keterlibatan pelaksana dan peserta dimulai pada pengujian sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis cctv. Peserta kegiatan PKM, dapat melakukan tahap ini sehingga sistem dapat dioperasikan oleh peserta secara mandiri. Tahap pengujian ini dimulai dari instalasi perangkat, instalasi program aplikasi dan menjalankan sistem, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.

IV. KESIMPULAN

Instalasi sistem monitoring dan pengontrolan keamanan berbasis cctv pada gedung sekolah Muhammadiyah, sudah dilakukan dan hasilnya sistem monitoring dan memonitor lingkungan sekolah dari dua titik yaitu pekarangan depan dan halaman dalam. Monitoring dan pengontrolan keamanan dapat dilakukan selama 24 jam dan tersimpan secara berulang setiap sepuluh hari. Sistem monitoring dan pengontrolan keamanan dengan menerapkan sistem IoT yang dapat dilakukan menggunakan hp android pada gedung sekolah Muhammadiyah dapat mempermudah pemantauan dari manapun dan kapanpun diinginkan.

REFERENSI

- [1] Afriansyah, A. (2022). Alat Pemantau Keamanan Rumah Berbasis Esp32-Cam. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 3(2).
- [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] Haryono, H. D. S. (2022). *Rancang Bangun Smarthome Dengan Sistem Keamanan Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler Esp32-Cam* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [4] Purnomo, A., Hardiyanto, D., & Kartikawati, S. (2023, January). Smart Doorlock System Menggunakan Kontrol Android Blynk Untuk Pemantauan Keamanan Rumah Tinggal. In *SNPTE: SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO* (Vol. 1).
- [5] Raharjo, Ahmad. 2016. *Definisi Internet of Thing*. <https://teknajurnal.com/definisi-i-internet-of-things/>
- [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] Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2016). *Trainer periferan antarmuka berbasis mikrokontroler arduino uno*. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13-23.
- [8] 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).
- [9] Wicaksono, M. F., & Rahmatya, M. D. (2020). Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 10(1), 40-51.
- [10] Yulianti, I., Yulianti, D., Novita, L., Abdillah, H., & Putra, A. Y. W. (2022, June). Sistem otomasi keamanan rumah menggunakan CCTV

berbasis arduino dengan koneksi smartphone. In *Vocational Education National Seminar (VENS)* (Vol. 1, No. 1).