



Pengembangan Teknologi Tepat Guna: Pembuatan Sensor Pendeteksi Api Sederhana sebagai Bentuk Pengabdian Masyarakat

¹Valentina Collins, ²Fransiska Imelia Puspitasari, ¹Miranda, ¹Dini Febriyanti, ¹Isnawi Nurjanah, ³Helen Angel Sulisty, ⁴Oktavian Dias Firmansyah, ⁴Mahmud, ⁵Ibrahim Mustapha Salisu, ⁶Bara Yudhistira

¹Fisika, Universitas Sebelas Maret
²Kimia, Universitas Sebelas Maret
³Ilmu Hukum, Universitas Sebelas Maret
⁴Agroteknologi, Universitas Sebelas Maret
⁵Hubungan Internasional, Universitas Sebelas Maret
⁶Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Sebelas Maret
valentinacollins@uns.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 24 th September 2025 Revised: 13 th October 2025 Published: 10 th November 2025 Keywords: Fire, Fire Detection Sensor, Appropriate Technology, Community Preparedness, Early Detection;	<i>Fire is a common disaster that can cause significant material and human losses. To improve community preparedness in Dukuh Sosogan, Rejosari Village, Gondangrejo District, Karanganyar Regency, a community service activity was conducted involving training on making a simple fire detection sensor. The sensor was assembled using basic electronic components such as photodiode, transistor, resistor, LED, buzzer, and a 9-Volt battery. Through socialization and training with the local youth organization (Karang Taruna) and village officials, the community was taught how to assemble, test, and use the sensor for early fire detection. The sensor demonstrated quick response and effective alarm signaling. This activity not only raised awareness and preparedness against fire hazards but also empowered local youth to independently develop appropriate technology. This program is expected to help prevent fires earlier and minimize their negative impacts.</i>

Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 24 September 2025 Direvisi: 13 Oktober 2025 Dipublikasi: 10 November 2025 Kata kunci ; Kebakaran, Sensor Pendeteksi Api, Teknologi Tepat Guna, Kesiapsiagaan Masyarakat, Deteksi Dini, Pengabdian Masyarakat;	Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi dan dapat menyebabkan kerugian besar baik materi maupun jiwa. Untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat di Dukuh Sosogan, Kelurahan Rejosari, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan pembuatan sensor pendeteksi api sederhana. Sensor ini dirakit menggunakan komponen elektronik dasar seperti photodiode, transistor, resistor, LED, buzzer, dan baterai 9 Volt. Melalui sosialisasi dan pelatihan bersama Karang Taruna serta perangkat desa, masyarakat diajarkan cara merakit, menguji, serta menggunakan sensor untuk deteksi dini kebakaran. Sensor yang dibuat terbukti mampu mendeteksi api dengan cepat dan memberikan peringatan secara efektif. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran dan kesiagaan warga terhadap risiko kebakaran, tetapi juga memberdayakan pemuda desa untuk mengembangkan teknologi tepat guna secara mandiri. Program ini diharapkan dapat membantu mencegah kebakaran lebih dini dan mengurangi dampak negatifnya.

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja. Kebakaran sering terjadi karena munculnya api yang tidak terkontrol. Api terdiri dari campuran gas-gas panas yang terbentuk akibat proses oksidasi cepat pada suatu bahan melalui reaksi kimia eksotermik pembakaran, yang menghasilkan panas, cahaya, serta berbagai produk reaksi lainnya (Lestari dkk., 2021). Api yang tidak terkendali mampu dengan cepat menyebar dan menghancurkan bangunan, hutan, atau lahan pertanian. Kebakaran bisa terjadi karena konsleting listrik, kelalaian manusia, sumber panas dari alam, serta bahan bakar yang mudah terbakar yang berinteraksi dengan panas dan oksigen. Fenomena ini membawa potensi risiko serius yang mengakibatkan korban jiwa, kerugian materi, serta kerusakan alam. Asap yang dihasilkan dari kebakaran mengandung zat berbahaya yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan berbagai masalah kesehatan bagi orang yang terpapar. Oleh karena itu, penting untuk selalu waspada dengan menjaga instalasi listrik, tidak membuang puntung rokok sembarangan, serta menyediakan alat pemadam di rumah atau tempat kerja guna meminimalisir risiko terjadinya kebakaran (Pratama dan Marlim., 2022).

Alat kebakaran seperti alat pemadam api ringan (APAR) telah banyak digunakan di berbagai tempat umum untuk membantu menanggulangi kebakaran. Seiring berkembangnya zaman, banyak juga ditemui sensor pendeteksi kebakaran dalam rumah untuk mencegah kebakaran. Sistem sensor ini dapat mendeteksi adanya kebakaran secara otomatis, sehingga pemilik rumah dapat mengetahui adanya kebakaran di rumahnya pada saat pemilik rumah tidak berada dalam rumah. Sensor api merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api dengan menggunakan inframerah sebagai transduser dalam mendeteksi kondisi nyala api. Sensor api sederhana ini menggunakan photodiode yang berbasis mikrokontroler untuk meningkatkan kemampuan sensor dalam mendeteksi api (Simatupang dkk., 2023). Secara umum, cara kerja sensor api cukup sederhana dengan menggunakan metode optik. Sensor ini memanfaatkan gelombang ultraviolet, inframerah, atau gambar visual api untuk mendeteksi percikan api sebagai indikasi awal terjadinya kebakaran (Suhaili dan Simanjuntak., 2022).

Pada kali ini yaitu membuat sensor sederhana pendeteksi api atau dapat dikenal dengan *flame detector* adalah sensor yang mampu mendeteksi api dan mengubahnya menjadi besaran analog representasinya. Sensor ini mendeteksi nyalanya api. Sensor ini bekerja berdasarkan sinar inframerah dalam adanya rentang gelombang dan dapat mendeteksi adanya jarak deteksi dan adanya sudut pembacaan sehingga sensor tersebut dapat beroperasi (Hernoko, 2021). Sensor ini dapat digunakan untuk mencegah kebakaran dini yang terjadi pada gedung atau bangunan apabila terdeteksi adanya kebakaran. Sensor ini juga dapat disebut dengan sensor photodiode. Photodiode sendiri merupakan jenis diode yang pada saat terkena sebuah sinar (cahaya) akan mengalami perubahan resistansi. Intensitas cahaya yang diterima akan mempengaruhi resistansi dari photodiode, dimana resistansi dari photodiode akan menjadi semakin kecil ketika menerima banyak cahaya. Sensor yang menggunakan photodiode ini dapat merespon stimulus berupa cahaya yang tampak maupun tidak tampak dengan mengkonversi intensitas cahaya yang akan terdeteksi menjadi suatu arus listrik (Simatupang, 2023). Penggunaan photodiode dalam pembuatan sensor ini dianggap memiliki respon yang cepat terhadap penginderaan jarak api menggunakan korek api sebagai sumber cahaya dan photodiode sebagai pendeteksi cahaya sehingga pada saat muncul api yang dapat menyebabkan potensi terjadinya kebakaran, lampu (LED) pada sensor pendeteksi api ini akan menyala otomatis dan alarm melalui buzzer yang menyatakan tanda bahaya akan berbunyi.

Pengembangan sistem pendeteksi api sederhana berbasis photodiode ini dirancang sebagai intervensi teknologi tepat guna dengan dampak ganda yang substansial dimana pertama, penguatan resiliensi sosio-ekonomi masyarakat karena mekanisme deteksi api dini

(760 nm–1100 nm) dan notifikasi yang cepat dengan potensi respons <3 detik secara efektif meminimalkan kerugian aset, melindungi modal usaha, dan menanamkan rasa aman (rasa aman dan nyaman) dalam komunitas, kedua, peningkatan kemandirian teknologi lokal dicapai melalui penyaluran pengetahuan intensif yang berfokus pada perakitan prototype secara mandiri dan penguasaan kalibrasi sensor, memastikan masyarakat memiliki kontrol dan kemandirian untuk pemeliharaan, *troubleshooting*, dan replikasi sistem tanpa ketergantungan eksternal, yang juga membuka peluang wirausaha teknis lokal.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dalam 45 hari di Dukuh Sosogan, Kelurahan Rejosari, Kecamatan Gondangrejo pembuatan sensor pendeteksi api sederhana ini dilakukan dengan partisipasi karangtaruna serta perangkat Dukuh Sosogan. Metode pembuatan sensor ini dilakukan dengan studi literatur. Dalam hal ini melibatkan analisis dan studi pustaka terhadap penelitian terhadap penelitian terkait hal yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan mempelajari karya-karya ilmiah, artikel, dan publikasi terkait sensor pendeteksi api, agar dapat memahami prinsip kerja yang telah dikembangkan sebelumnya, teknologi yang digunakan, serta tantangan dan kekurangan yang perlu diatasi. Desain dan simulasi. Pada tahap awal pengembangan dan penelitian ini dapat digunakan perangkat lunak seperti proteus dan tinkercad yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi terhadap sensor pendeteksi api. Dalam simulasinya, prinsip kerja sensor dapat diimplementasikan dan dianalisis untuk memahami kinerja teoritisnya. Simulasi ini dapat membantu dalam menentukan parameter dan karakteristik yang optimal untuk sensor yang akan dibuat. Terdapat 2 metode dalam pelaksanaan kegiatan ini yang digunakan untuk kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi kebakaran.

a. Sosialisasi Program

Sosialisasi program ini dilaksanakan yaitu penyampaian materi sosialisasi pembuatan sensor pendeteksi api sederhana kepada karangtaruna dan perangkat Dukuh Sosogan secara *offline*. Penyampaian materi pembuatan sensor pendeteksi api sederhana ini yang diawali dengan pentingnya deteksi dini kebakaran, prinsip kerja sensor, serta komponen yang digunakan dalam merakit sensor. Penyampaian materi ini dilakukan secara interaktif yaitu dengan demonstrasi sederhana dan diskusi sehingga memudahkan peserta dalam memahami konsep yang disampaikan. Dalam hal ini juga diberikan panduan teknis langkah dimulai dari perakitan rangkaian, pengujian sensor, dan juga cara perawatan sensor. Berikut komponen – komponen dalam pembuatan sensor api sederhana

1. Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi utama mengubah arus listrik menjadi getaran bunyi yang dapat didengar. Secara umum prinsip kerja komponen ini yaitu ketika arus listrik mengalir ke dalam buzzer, arus tersebut diubah menjadi energi mekanik berupa getaran. Getaran inilah yang kemudian menghasilkan gelombang suara yang bisa terdengar oleh telinga manusia sebagai bunyi atau alarm (Hermawan dan Abdurrohman., 2020). Buzzer terdiri dari sebuah kumparan yang terpasang pada diafragma, kemudian kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan akan bergerak maju atau mundur tergantung pada arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan menempel pada diafragma, gerakan kumparan tersebut menggerakkan diafragma secara berulang-ulang, sehingga udara di sekitarnya bergetar dan menghasilkan bunyi (Dadi dkk., 2023).

2. Transistor

Transistor adalah salah satu komponen elektronik yang berperan penting dalam rangkaian elektronik karena kemampuannya untuk memperkuat sinyal listrik. Komponen ini dapat meningkatkan level sinyal keluaran hingga berkali-kali lipat dari sinyal masukan, yang bisa berupa arus bolak-balik (AC) maupun arus searah (DC). Cara kerja transistor sebagai penguat didasarkan pada prinsip bahwa arus kecil yang mengalir pada terminal basis mampu mengontrol arus yang jauh lebih besar yang mengalir dari kolektor ke emitter. Selain sebagai penguat sinyal, transistor juga digunakan sebagai saklar elektronik sehingga transistor menjadi komponen kunci dalam berbagai aplikasi elektronik, mulai dari penguat audio, rangkaian logika digital, hingga pengendali daya (Tarigan dan Nasution., 2022).

3. Resistor

Saat sebuah resistor dipasang dalam suatu rangkaian, tegangan di titik tertentu dalam rangkaian tersebut akan mengalami penurunan karena sebagian tegangan digunakan untuk melewati hambatan resistor tersebut. Prinsip ini sering dimanfaatkan dalam rangkaian pembagi tegangan. Selain itu, resistor juga berfungsi untuk menurunkan atau mengatur besarnya tegangan dalam rangkaian dengan cara membagi tegangan suplai melalui konfigurasi pembagi tegangan (Agustin dkk., 2024).

4. LED

Light Emitting Diode (LED) merupakan komponen elektronik yang memiliki kemampuan untuk memancarkan cahaya berwarna tunggal (monokromatik) ketika diberi tegangan maju. LED terbuat dari material semikonduktor yang dipilih khusus untuk menghasilkan cahaya dengan warna tertentu. Cara kerja LED didasarkan pada prinsip bahwa cahaya hanya akan dipancarkan saat LED dialiri arus listrik dengan arah bias maju, yaitu ketika arus mengalir dari terminal anoda menuju terminal katoda. Jika tegangan yang diberikan tidak sesuai dengan arah ini, LED tidak akan menyala (Desmira dkk., 2022)

5. Photodiode

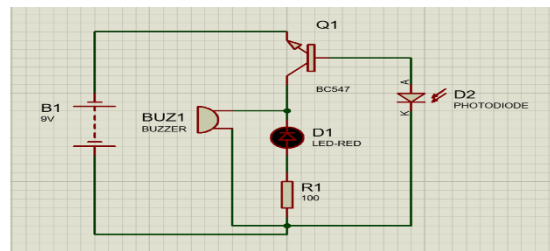
Photodiode adalah sebuah diode yang resistansinya berubah sesuai dengan tingkat cahaya yang mengenai permukaannya. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima, maka resistansi photodiode akan menurun sehingga arus listrik yang mengalir meningkat. Berdasarkan prinsip inilah, photodiode dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengukur intensitas cahaya dengan memanfaatkan respons perubahan tahanan tersebut (Zain dkk., 2020).

6. PCB lubang

Printed Circuit Board (PCB) merupakan salah satu elemen penting dalam dunia teknologi elektronika modern. PCB berfungsi sebagai dasar atau wadah tempat berbagai komponen elektronik dipasang dan dihubungkan satu sama lain melalui jalur-jalur sirkuit yang terbuat dari logam, sehingga memungkinkan aliran listrik tanpa perlu menggunakan kabel penghubung secara langsung (Darmawan., 2020). Jalur-jalur tersebut dibuat pada sebuah papan sirkuit atau circuit board agar dapat digunakan sebagai penghubung antar komponen-komponen elektronika yang dirangkai pada pcb. (Dwigista, 2022). Dengan desain dan konstruksi yang rapi, PCB memungkinkan pembuatan rangkaian elektronik yang kompak, terorganisir, dan lebih mudah dalam perakitan serta pemeliharaan.

7. Jumper

Kabel jumper adalah jenis kabel listrik yang memiliki pin konektor di kedua ujungnya, yang dirancang khusus untuk memudahkan proses penghubungan antara dua komponen elektronik secara langsung. Kabel ini sering digunakan dalam berbagai



aplikasi perakitan dan pengujian rangkaian elektronik karena fleksibilitas dan kemudahannya dalam membuat sambungan sementara tanpa perlu melakukan penyolderan (Susanta., 2024).

8. Baterai

Baterai merupakan salah satu sumber energi listrik yang sangat penting dan sangat diandalkan dalam mengoperasikan berbagai jenis peralatan elektronik yang bersifat portabel, sehingga memungkinkan perangkat tersebut dapat digunakan di mana saja tanpa tergantung pada sambungan listrik langsung (Nasution., 2021).

b. Pelatihan dan Pembuatan Sensor

Pelatihan dan pembuatan teknologi tepat guna sensor ini ditujukan untuk memberikan pemahaman dalam merancang dan merakit pembuatan sensor yang digunakan untuk deteksi dini sederhana. Tahapan pertama yaitu demonstrasi sederhana dan dilanjutkan dengan pembentukan beberapa kelompok dalam melakukan praktik pembuatan sensor dengan pendampingan dari pendampingan, kemudian dilanjutkan dengan merakit rangkaian sesuai gambar rangkaian, seperti berikut:

Gambar 1 Rangkaian Sensor Pendeteksi Api

c. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian fungsionalitas berbasis jarak (distance testing) dimana kegiatan ini memiliki tujuan utama yaitu untuk mengidentifikasi dan mengkalibrasi jarak maksimum yang dapat diterima di mana sensor dapat mendeteksi api secara andal dan cepat, serta meminimalkan risiko alarm palsu. Pengujian harus dilakukan di lingkungan terkontrol untuk memastikan data yang akurat dan dapat direplikasi. Sumber api menggunakan alat sederhana seperti lilin, korek api, kompor, dan sebagainya dimana harus seragam intensitasnya selama seluruh proses pengujian dengan waktu respons diukur dari momen sensor mendeteksi api (D0 berubah menjadi HIGH) hingga aktuator (misalnya, buzzer atau LED alarm) diaktifkan.

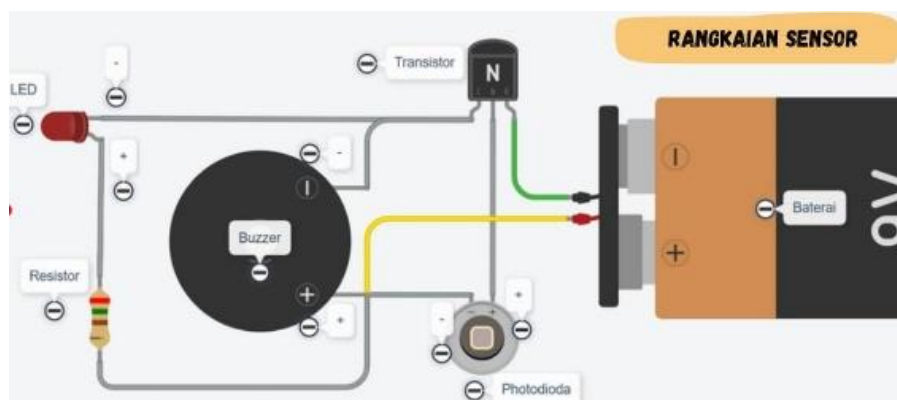
Evaluasi ini menentukan apakah masyarakat (mitra) mampu mengoperasikan, memelihara, dan memperbaiki sistem secara mandiri setelah intervensi utama selesai. Dengan melakukan peningkatan rasa aman melalui wawancara untuk mengukur pemahaman warga tentang bagaimana sistem peringatan dini melindungi aset fisik dan modal usaha mereka, yang berkontribusi pada stabilitas keuangan komunitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan program kerja penyuluhan stunting ini dilaksanakan di Dukuh Sosogan, Kelurahan Rejosari, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Sebelum melakukan pembuatan sensor pendeteksi api dilakukan observasi keadaan lingkungan yang sebelumnya telah terjadi kebakaran tempat pembuangan sampah di dekat Dukuh Sosogan, dari hasil observasi tersebut diketahui kurangnya kesiapsiagaan masyarakat tentang adanya bencana yang akan terjadi, kekurangan lainnya itu rendahnya pemahaman tentang kemajuan teknologi tepat guna sehingga membutuhkan pendampingan pembuatan teknologi tepat guna. Dari permasalahan tersebut tim KKN Universitas Sebelas Maret (UNS) memberikan sosialisasi mengenai definisi, prinsip kerja, demonstrasi sederhana sensor. Kegiatan ini bermanfaat untuk memberikan edukasi dan penerapan teknologi tepat guna dalam pembuatan sensor pendeteksi api dengan karangtaruna dengan perangkat Dukuh Sosogan yang akan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat tentang adanya kebakaran. Kegiatan ini akan difokuskan pada upaya pencegahan dini terjadinya kebakaran dalam ruang lingkup rumah tangga. Berikut tahapan pelaksanaan kegiatan pembuatan sensor kepada karangtaruna dan perangkat Dukuh Sosogan:

a. Melakukan Perakitan Sensor Pendeteksi Api Sederhana

Proses perakitan sensor ini diawali dengan penyusunan komponen pada PCB lubang dengan menyesuaikan susunan dan jalur rangkaian. Photodiode ini ditempatkan pada posisi yang akan menerima intensitas cahaya secara langsung, yang kemudian akan dihubungkan dengan transistor yang berfungsi sebagai penguat sinyal. Resistor digunakan untuk mengatur arus listrik agar rangkaian tetap stabil dan tidak merusak komponen, dilanjutkan dengan pemasangan LED dipasang sebagai indikator visual, yang kemudian diteruskan ke buzzer sebagai indikator peringatan setelah masing-masing komponen selesai dalam melakukan perangkaian maka langsung dilakukan penyolderan masing-masing komponen dengan menggunakan tenol dan dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper agar aliran listrik yang menggunakan sumber yaitu baterai 9 Volt.



Gambar 2 Rangkaian Pembuatan Sensor Pendeteksi Api



Gambar 3 Dokumentasi Proses Pembuatan Sensor Pendeteksi Api

b. Melakukan Pengujian dan Evaluasi Sensor Pendeteksi Api Sederhana

Setelah melakukan perakitan alat sensor maka dilakukan pengujian dengan memberikan cahaya dari api yaitu korek api yang didekatkan pada komponen photodiode. Dari hasil pengujian ini rangkaian menunjukkan bahwa rangkaian ini mampu bekerja sesuai dengan perencanaan awal dimana ketika cahaya dideteksi oleh photodiode maka transistor akan menguatkan sinyal yang masuk dan diterima, kemudian mengaktifkan LED dan buzzer sebagai indikator peringatan. Respon yang sangat cepat dimana waktu deteksi yang kurang dari 1 detik ketika sumber api terdeteksi. Pada kondisi cahaya normal ruangan, alat tidak akan mengeluarkan respon sehingga dari hasil tersebut dapat dikatakan sensor memiliki suatu sensitivitas yang cukup baik dalam membedakan cahaya dan suhu yang berubah. Kegiatan ini membuktikan bahwa inovasi teknologi tepat guna dapat diimplementasikan secara sederhana dengan memanfaatkan komponen elektronik dasar yang murah, mudah didapat, dan tidak membutuhkan perangkat lunak kompleks.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem peringatan dini berbasis sensor api mampu memproses deteksi dan mengirimkan notifikasi kritis dalam waktu rata-rata sekitar 3 detik. Mengingat menggunakan komponen dasar tanpa kompleksitas jaringan (non-IoT), waktu deteksi lokal dari sensor ke aktivasi *buzzer* (latensi sistem) sangat mungkin berada di bawah 1 detik (misalnya, di kisaran milidetik), yang menunjukkan kinerja sangat baik dalam merespons bahaya secara instan di lokasi. Sensor ini menunjukkan sensitivitas yang cukup baik, di mana alat tidak memberikan respons pada kondisi cahaya normal ruangan. Sensor ini paling sensitif pada sudut 0° atau berhadapan lurus dengan sumber api. Meskipun rangkaian ini sederhana, efektivitasnya dapat ditingkatkan dengan integrasi, seperti pada sistem kebakaran yang lebih kompleks dengan menggabungkan deteksi IR (api) dan suhu/asap, sistem akan menjadi lebih tangguh terhadap *false alarm* (alarm palsu), karena alarm hanya akan berbunyi jika kedua kondisi (api terdeteksi IR dan suhu panas) terpenuhi, suatu fitur yang biasanya terdapat pada sistem yang lebih canggih.



Gambar 4 Dokumentasi Pelaksanaan Pembuatan Sensor Pendeteksi Api

Dari sudut pandang keberlanjutan dan pemberdayaan masyarakat, keterlibatan Karang Taruna dalam kegiatan ini sangat berarti. Mereka tidak hanya berperan sebagai peserta pelatihan teknis, tetapi kini bertransformasi menjadi pengelola inti sistem melalui integrasi program sensor sebagai Unit Jasa Digital di bawah Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Pelembagaan ini menjamin kelangsungan operasional sistem melalui mekanisme *cost recovery* dan alokasi anggaran yang berkelanjutan, mengubah teknologi dari beban biaya menjadi aset *Smart BUMDes*. Di masa mendatang, pemberdayaan Karang Taruna akan difokuskan pada *technopreneurship* melalui pelatihan vokasi lanjutan dalam bidang IoT, mikrokontroler, dan manajemen data (KSA/A). Keterampilan ini memungkinkan mereka mengembangkan solusi berbasis sensor (misalnya, sistem akuaponik otomatis) dan mengelola aset digital desa, sekaligus mendorong terciptanya inovasi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan membuka peluang wirausaha baru.

Selain itu, kegiatan ini memberikan dampak sosial yang konkret, yaitu meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya deteksi dini kebakaran. Untuk mengukur keberhasilan teknologi ini secara menyeluruh, program ini akan mengadopsi Kerangka Evaluasi Sistem Peringatan Dini Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK) yang diakui. Kerangka evaluasi multidimensi ini melampaui metrik teknis dengan menilai empat pilar kritis: Efektivitas (mengukur pengurangan kerugian aset dan nyawa), Efisiensi (mengukur kecepatan respons dan tata kelola), Ekuitas (memastikan sistem inklusif dan menjangkau kelompok rentan seperti lansia dan penyandang disabilitas), dan Legitimasi (mengukur tingkat kepercayaan dan adopsi aktif oleh komunitas lokal). Dengan adanya sensor sederhana ini, masyarakat dapat menerima peringatan secara lebih cepat sehingga risiko kerugian dapat diminimalkan, dan analisis berbasis PRBBK memastikan ketangguhan kolektif warga desa dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bencana secara mandiri dan terorganisi.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Dukuh Sosogan ini berhasil membantu warga lebih siap menghadapi kebakaran dengan mengajarkan cara membuat sensor api yang sederhana dan murah. Lewat pelatihan bersama Karang Taruna, warga belajar merakit dan menggunakan sensor yang bisa cepat memberi tanda kalau ada api, sehingga mereka bisa lebih cepat mencegah kebakaran. Selain itu, kegiatan ini juga memberdayakan pemuda desa agar bisa membuat dan mengembangkan sensor sendiri di masa depan.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak UPKKN LPPM Universitas Sebelas Maret (UNS) yang telah mewadahi pelaksanaan kegiatan KKN periode Juli – Agustus 2025, pemerintah Kelurahan Rejosari yang bersedia membantu pelaksanaan kegiatan KKN, dosen

pembimbing lapangan yang telah membimbing selama pelaksanaan KKN, warga dukuh Sosogan yang memberikan dukungan aktif, dan rekan-rekan tim KKN kelompok 65.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. R., Fuadah, A. S., Mutiara, D. V., & Malik, A. (2024). Pengaruh hubungan Resistor terhadap Arus dan Tegangan pada Rangkaian Listrik. *Journal of Science Education*, 4(2):1-18. DOI: <https://doi.org/10.18860/experiment.v4i2.27664>
- Dadi, D., Supriyati, S., Putri, A. A., & Pratama, N. H. B. (2023). Alat pengaman kendaraan bermotor berbasis Internet of Things. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 19(3):231-243. DOI: [10.32497/orbith.v19i3.5255](https://doi.org/10.32497/orbith.v19i3.5255)
- Darmawan, I. A. (2020, November). Faktor-faktor kegagalan pemasangan komponen chip pada papan PCB menggunakan mesin chip mounter. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta* (Vol. 3, No. 1).
- Desmira, D. A., Priyogi, G., & Islam, S. (2022). Aplikasi sensor LDR (light dependent resistor) untuk efisiensi energi pada lampu penerangan jalan umum. *Jurnal PROSISKO. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*. DOI: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4465>
- Dwigista, C., Nataliana, D., & Anwari, S. (2022). Perancangan dan Implementasi Printed Circuit Board (PCB) Ramah Lingkungan Menggunakan Conductive Ink. *Jurnal power Elektronik*. Vol 11 (1): 31-35. DOI: [10.30591/polektro.v11i1.2882](https://doi.org/10.30591/polektro.v11i1.2882)
- Hermawan, R., & Abdurrohman, A. (2020). Pemanfaatan Teknologi Internet Of Things pada Alarm Sepeda Motor Menggunakan NodeMCU LOLIN V3 dan Media Telegram. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 5(2):58-67. DOI: <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.453>
- Hernoko, M. G., Wibowo, S. A., & Vendyansyah, N. (2021). Penerapan IoT (Internet of Things) Smart Parking System Dan Pendeteksi Kebakaran Dengan Fitur Monitoring. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol 5 (1): 261-267. DOI: [10.24002/jtimr.v1i1.7204](https://doi.org/10.24002/jtimr.v1i1.7204)
- Lestari, U., Hamzah, A., & Wafikulinuha, W. (2021). Purwarupa Sistem Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruang Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Sms Gateway. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 6(2):155-166.
- Nasution, M. (2021). Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik. *Journal of Electrical Technology*, 6(1):35-40. DOI: <https://doi.org/10.30743/jet.v6i1.3797>
- Pratama, A., & Marlim, Y. N. (2023). Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi (JMApTeKsi)*, 4(1):29-32.
- Simanjuntak, P. (2022). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN UNTUK TUNARUNGU BERBASIS ARDUINO. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 7(1):18-27.
- Simatupang, J. W., Prastyo, L. A., Junior, Z., & Fernando, F. (2023). Pemanfaatan Sensor Fotodioda Berbasis Penguat IC LM358 Sebagai Pendeteksi Jarak Api Pada Saat Kebakaran. *Jurnal Serambi Engineering*. Vol 8 (2). DOI: [10.32672/jse.v8i2.5910](https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5910)
- Susanta, M. H. (2024). Prototype Penggunaan Empat Sensor Ultrasonik Pada Palang Parkir Otomatis Berbasis Arduino Uno. *J. Ilm. Sains dan Teknol*, 2(10):1-6. DOI: <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i10.2641>
- Tarigan, M. R., & Nasution, A. A. (2022). Rancang Bangun Pengaman Kebakaran Akibat Korsleting Listrik Karena Pelelehan Kabel Berbasis Telegram. *Journal of Electrical Technology*, 7(2):67-74. DOI: <https://doi.org/10.30743/jet.v7i2.5398>
- Zain, A. T. (2020). Pengujian sensor fotodetektor sebagai alat ukur kadar gula pada larutan gula. *Jurnal Tambora*, 4(1):39-45. DOI: [10.36761/jt.v4i1.570](https://doi.org/10.36761/jt.v4i1.570)

