



Penguatan Komunikasi dan Mitigasi Bencana untuk Tenaga Medis Puskesmas Kebun Lada Binjai Melalui Pelatihan dan Simulasi Penanggulangan Kebakaran

Roslina Lubis^{1*}, Riyanto², Effiati Juliana Hasibuan³

^{1, 2, 3} Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

*Corresponding author: rosliana.lubis80@gmail.com

Received 28-05-2025

Revised 04-06-2025

Published 12-06-2025

ABSTRAK

Puskesmas merupakan fasilitas pelayanan kesehatan publik yang terdiri atas berbagai unit kerja, seperti ruang farmasi, ruang administrasi, dan ruang perawatan. Kompleksitas aktivitas di dalamnya menjadikan Puskesmas memiliki potensi risiko kebakaran yang cukup tinggi, khususnya akibat korsleting listrik, tumpahan bahan kimia, maupun kelalaian dalam penggunaan peralatan medis. Minimnya pengetahuan petugas medis mengenai prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sering kali menjadi faktor utama kegagalan dalam melakukan penanganan awal terhadap insiden kebakaran. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan petugas medis dalam menghadapi kebakaran melalui edukasi dan pelatihan praktis. Metode yang digunakan meliputi pemaparan materi, simulasi pemadaman api dengan goni basah, serta penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 85% peserta mengalami peningkatan signifikan dalam pengetahuan, keterampilan dasar, dan kepercayaan diri dalam menghadapi keadaan darurat. Kegiatan ini secara efektif meningkatkan kapasitas individu dan kelembagaan dalam mitigasi serta penanggulangan bencana kebakaran di lingkungan Puskesmas.

Kata kunci: Pelatihan; Simulasi; Kebakaran; APAR; Mitigasi

ABSTRACT

The Community Health Center (Puskesmas) is a public healthcare facility consisting of various work units, such as the pharmacy room, administrative office, and treatment room. The complexity of activities within it makes the Puskesmas highly susceptible to fire hazards, particularly due to electrical short circuits, chemical spills, and improper use of medical equipment. The lack of knowledge among medical staff regarding Occupational Health and Safety (OHS) procedures often becomes the main factor in the failure to respond effectively to fire incidents in their early stages. This community service activity aimed to improve the understanding and preparedness of medical personnel in dealing with fire emergencies through education and practical training. The methods used included material presentations, fire suppression simulations using wet burlap sacks, and the use of portable fire extinguishers (APAR). The results of the activity showed that 85% of participants experienced a significant increase in knowledge, basic skills, and confidence in handling emergencies. This program effectively enhanced both individual and institutional capacity in fire mitigation and disaster response within the Puskesmas environment.

Keywords: Training; Simulation; Fire; Fire Extinguisher (APAR); Mitigation

PENDAHULUAN

Puskesmas merupakan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama (Faskes 1) yang berfungsi sebagai sarana pelayanan kesehatan di Indonesia. Sebagai institusi



layanan kesehatan publik, Puskesmas dilengkapi dengan berbagai unit kerja yang memiliki fungsi dan tanggung jawab spesifik, antara lain ruang farmasi, ruang administrasi, ruang pelayanan medis, ruang rawat inap, laboratorium, serta ruang tindakan khusus.

Keberagaman unit dan aktivitas pelayanan yang ada di Puskesmas menjadikannya sebagai area kerja dengan tingkat kompleksitas operasional yang tinggi. Aktivitas pelayanan kesehatan yang melibatkan peralatan elektronik, penyimpanan bahan kimia, serta sistem instalasi listrik yang terus aktif, menimbulkan potensi risiko terjadinya kebakaran. Risiko ini dapat diperparah oleh kelalaian dalam prosedur kerja, kurangnya pemeliharaan peralatan, serta terbatasnya pengetahuan tenaga medis tentang standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), khususnya dalam hal mitigasi dan penanganan awal kebakaran.

Beberapa kasus kebakaran yang terjadi di Puskesmas, misalnya kebakaran ruang lab dan kebakaran ruang dapur disebabkan oleh minimnya pengetahuan dan keterampilan petugas medis dalam menghadapi situasi darurat, seperti insiden kebakaran. Keterbatasan ini berdampak langsung pada kecepatan dan ketepatan respons awal, yang sangat penting dalam mencegah meluasnya dampak kebakaran, baik terhadap keselamatan jiwa maupun aset fasilitas kesehatan. (Arafah & Oktaviana, 2024), (Mulyadi, Putra, & Angelin, 2023)

Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Kesehatan dan Keselamatan Kerja di lingkungan kerja memiliki peran penting dalam menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, dan bebas dari pencemaran lingkungan. Tujuan utama dari penerapan SOP tersebut adalah untuk: (a) menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan bebas dari pencemaran, (b) meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan kerja, serta (c) meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Kesehatan dan Keselamatan Kerja merupakan aspek krusial yang mencakup pelayanan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, serta pemenuhan persyaratan kesehatan kerja..(Sangi & Tanauma, 2018) (Lubis, Sirait, & Nasution, 2024)

Berangkat dari kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memberikan edukasi dan pelatihan kepada tenaga medis di Puskesmas Kebun Lada Binjai. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan keterampilan praktis dalam menghadapi potensi kebakaran di lingkungan kerja. Pelatihan difokuskan pada pemaparan materi teoritis serta simulasi penanggulangan kebakaran, baik dengan metode tradisional menggunakan goni basah, maupun dengan penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR). Diharapkan, melalui kegiatan ini, petugas medis mampu menerapkan langkah-langkah tanggap darurat secara mandiri sebelum bantuan eksternal tiba, serta menciptakan budaya kerja yang lebih aman dan tanggap terhadap risiko kebakaran.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan edukasi, pelatihan, dan simulasi dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2025 di Aula kantor Puskesmas Kebun Lada Binjai. Kegiatan ini juga bekerjasama dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Binjai. Peserta kegiatan adalah para tenaga medis di lingkungan Puskesmas Kebun Lada Binjai dan berjumlah 25 orang. Bentuk kegiatan yang dilakukan terdiri atas : Pelatihan dalam bentuk pemaparan materi oleh narasumber, simulai pemadaman api secara tradisional menggunakan goni basah dan simulasi pemadaman kebakaran menggunakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan). Gambar 1 menunjukkan tahapan kegiatan yang dilakukan.



Gambar 1 : Tahapan pelaksanaan kegiatan

Tahap 1. Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilakukan sebagai langkah awal dalam pelaksanaan program pengabdian. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan beberapa kegiatan strategis, yaitu: (a) melakukan koordinasi dengan Kepala Puskesmas Kebun Lada Binjai untuk membahas kesiapan teknis pelaksanaan kegiatan, (b) mengadakan diskusi bersama Kepala Puskesmas beserta jajarannya guna menjelaskan tujuan, sasaran, dan urgensi kegiatan sehingga pelaksanaannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan mitra, (c) menyusun jadwal kegiatan secara terstruktur agar semua tahapan dapat dilaksanakan tepat waktu, dan (d) menyusun materi pelatihan yang relevan dengan konteks dan kebutuhan peserta.

Materi pelatihan dirancang secara sederhana dan komunikatif agar mudah dipahami oleh peserta, dengan harapan pelatihan dapat berlangsung secara efektif serta mampu mencapai target capaian yang telah ditetapkan. Pendekatan ini juga diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif peserta dan memperkuat transfer pengetahuan secara optimal.

Tahap 2. Persiapan Kegiatan

Tahap persiapan kegiatan merupakan bagian krusial yang dilakukan oleh tim pelaksana melalui koordinasi dengan Kepala Puskesmas Kebun Lada Binjai guna merancang teknis pelaksanaan program pengabdian. Tahap ini mencakup penetapan lokasi kegiatan, penyusunan jadwal, serta identifikasi kebutuhan peralatan pendukung, seperti drum bekas, goni basah, komputer, dan laptop yang akan

digunakan selama sesi pelatihan. Persiapan yang sistematis dan terstruktur ini bertujuan untuk memastikan bahwa pelatihan tidak hanya menyampaikan pemahaman teoritis mengenai mitigasi dan penanggulangan kebakaran di dalam ruangan, tetapi juga meningkatkan kapasitas praktis peserta dalam merespons kejadian kebakaran di gedung sebelum kedatangan petugas pemadam kebakaran.

Tahap 3. Pelatihan

Tahap pelatihan dilaksanakan melalui pendekatan teoritis dengan pemaparan materi oleh tim pelaksana yang berkolaborasi dengan anggota Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan Pemadam Kebakaran (Damkar) Kota Binjai. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktis mitra, khususnya tenaga kesehatan di Puskesmas Kebun Lada Binjai, dalam hal mitigasi serta kesiapsiagaan menghadapi potensi kebakaran di dalam gedung. Materi pelatihan difokuskan pada prinsip-prinsip dasar penanggulangan kebakaran, prosedur evakuasi darurat, serta penggunaan alat pemadam kebakaran secara tepat dan aman.

Setelah penyampaian materi teoritis, kegiatan dilanjutkan dengan praktik lapangan di lingkungan Puskesmas. Dalam sesi ini, peserta diberi kesempatan untuk melakukan simulasi penggunaan alat pemadam api ringan (APAR), prosedur evakuasi, dan penanganan awal saat terjadi kebakaran. Simulasi ini dipandu langsung oleh petugas Damkar sebagai upaya membangun kesiapsiagaan dan respons cepat terhadap kondisi darurat kebakaran.

Tahap 4. Pendampingan Mitra

Pendampingan terhadap mitra merupakan tahapan yang urgen dan bertujuan untuk memastikan keberlanjutan dan implementasi hasil pelatihan secara optimal di lingkungan kerja. Bentuk pendampingan yang dilakukan mencakup: (a) asistensi dalam pembentukan Tim Merah (Code Red) sebagai tim respons awal dalam kondisi darurat kebakaran, (b) pendampingan dalam penentuan jalur evakuasi yang aman dan efisien sesuai dengan struktur bangunan Puskesmas, serta (c) peninjauan dan pengaturan penempatan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) agar sesuai dengan standar keselamatan kebakaran yang berlaku. Pendampingan ini diharapkan dapat memperkuat kapasitas kelembagaan mitra dalam membangun sistem mitigasi bencana yang berkelanjutan.

Tahap 5. Monitoring dan Evaluasi

Keberhasilan program kegiatan pengabdian ini diukur dengan melakukan Pratest dan Posttest. Pratest dilakukan diawal sebelum program dilakukan dan Posttest setelah program dilakukan. Bentuk Pra-test dan Post-test dilakukan dengan membuat kuisioner terdapat mitra.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan Penguatan Komunikasi dan Mitigasi Bencana Bagi Tenaga Medis Puskesmas Kebun Lada Binjai, Sumatera Utara Melalui Pelatihan dan Simulasi

Penanggulangan Kebakaran yang telah dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2025 dan berkolaborasi dengan BBPD – Damkar Kota Binjai dilaksanakan melalui 5 tahapan kegiatan, terdiri dari : Sosialisasi, Persiapan kegiatan, Pelatihan, Pendampingan mitra, dan Monitoring dan evaluasi mitra.

Tahap 1. Sosialisasi

Tahap sosialisasi merupakan langkah awal yang dilakukan oleh tim pelaksana dalam rangka membangun komitmen dengan mitra kegiatan. Sosialisasi ini dilaksanakan melalui koordinasi dan diskusi langsung dalam bentuk Focus Group Discussion (FGD) bersama Kepala Puskesmas Kebun Lada Binjai, yang bertempat di Aula Puskesmas. Kegiatan FGD bertujuan untuk menyampaikan rencana pelaksanaan pelatihan serta menggali masukan dari pihak mitra terkait kebutuhan dan kesiapan dalam kegiatan tersebut.

Hasil FGD menghasilkan kesepakatan bahwa pihak Puskesmas Kebun Lada Binjai bersedia untuk berkolaborasi secara aktif dalam kegiatan pelatihan mitigasi kebakaran. Bentuk kontribusi mitra meliputi: (a) partisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan pelatihan, serta (b) penyediaan fasilitas dan peralatan pendukung pelatihan, seperti ruang pelatihan, goni basah, dan APAR. Kesiadaan dan dukungan ini menjadi faktor kunci dalam kelancaran pelaksanaan kegiatan dan pencapaian tujuan pelatihan secara optimal.

Tahap 2. Persiapan Kegiatan

Tahapan persiapan pelaksanaan dilakukan oleh tim dan mitra untuk memastikan seluruh kebutuhan perlengkapan kegiatan pelatihan terpenuhi. Berdasarkan kesepakatan, pelatihan akan dilaksanakan di Aula Puskesmas dengan jumlah peserta sebanyak 25 orang, yang terdiri dari tenaga medis, administrasi dan petugas kebersihan. Kegiatan ini direncanakan berlangsung dalam 4 sesi pelatihan yang diadakan setiap hari Sabtu dan Minggu pukul 10.00–15.00 WIB.

Tahap 3. Pelatihan

Kegiatan Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk paparan materi dan simulasi kepada mitra Puskesmas. Materi yang disampaikan terdiri atas : (a) Keselamatan dan Kesehatan kerja (K-3) : Antisipasi Penanggulangan Kebakaran disampaikan oleh : Bapak Endamon Ginting SE : Analis Bencana Muda BPBD Kota Binjai dan (b) Alat Pemadam Api Ringan (APAR), disampaikan oleh bapak : Suhendra Okto Sembiring : Analis Kebakaran Muda BPBD Kota Binjai. Setelah paparan materi oleh tim pelaksana dilanjutkan dengan diskusi dengan mitra. (Gambar 2)



Gambar 2 : Dokumentasi kegiatan pemaparan materi oleh Tim Pelaksana



Gambar 3 : Simulasi pemadaman api

Tahap 4. Pendampingan

Kegiatan pendampingan dilakukan dalam bentuk : (a) **Asistensi pembentukan Tim Merah (Code Red)** sebagai satuan tugas internal yang bertanggung jawab melakukan tindakan awal saat terjadi insiden kebakaran. Tim ini terdiri atas beberapa personel terlatih dari staf Puskesmas yang memiliki peran dan tugas spesifik., (b) **Penentuan jalur evakuasi** yang disesuaikan dengan struktur dan aksesibilitas ruang-ruang di dalam gedung Puskesmas, dengan mempertimbangkan keberadaan pasien berkebutuhan khusus, dan (c). **Peninjauan dan penempatan ulang APAR** (Alat Pemadam Api Ringan) agar mudah dijangkau, sesuai standar keselamatan, dan diletakkan pada titik-titik rawan kebakaran seperti ruang farmasi, ruang administrasi, dan dapur.



Gambar 4 : Dokumentasi Asistensi Asistensi pembentukan Tim Merah (*Code Red*)

Salah satu acuan utama yang mengatur mengenai pemasangan APAR adalah Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.04/MEN/1980 tentang Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api

Ringan. Peraturan ini menetapkan berbagai ketentuan teknis yang harus dipenuhi, mulai dari lokasi dan ketinggian pemasangan APAR, jenis dan kapasitas yang sesuai dengan potensi bahaya kebakaran, hingga prosedur pemeliharaan rutin agar APAR selalu dalam kondisi siap pakai. Dengan merujuk pada peraturan tersebut, setiap tempat kerja diwajibkan untuk menyediakan dan memasang APAR sesuai standar keselamatan kerja guna mengantisipasi dan menanggulangi risiko kebakaran secara efektif. Pemasangan APAR harus memenuhi syarat-syarat tertentu yang wajib dipatuhi agar sesuai dengan standar keselamatan kerja dan efektif dalam upaya penanggulangan kebakaran di lingkungan kerja terdiri atas : (a) mudah diakses dan dilihat, (b) ketinggian 15-125 di atas lantai, (c) dilengkapi tanda APAR, (d) Sesuai resiko kebakaran, (e) jarak tidak lebih dari 15 m, dan (f) tabung APAR berwarna merah. (Pipit Ananda & Husen, 2020), (Mubarak et al., 2023), (Purwanto, 2024), (Susilo, 2020), (Umar, Arifin, & Sastrawati, 2022).

Berdasarkan teori segitiga api, terdapat tiga jenis unsur yang saling bereaksi untuk dapat menghasilkan api. Ketiga unsur tersebut adalah **oksigen**, **panas**, dan **bahan bakar**. Media APAR bekerja sebagai agen untuk menghilangkan salah satu unsur dalam segitiga api, sehingga api bisa padam. Dalam menghilangkan unsur pada segitiga api. (Pédrot & Tabareau, 2020), (Kelly et al., 2021), (Diakostefanis, Sampath, Dinesh, Beuermann, & Malkogianni, 2021), (Soucek, 2017), (Zhang, Tao, & Zhang, 2018).

Jenis-jenis APAR dapat dibedakan berdasarkan isi media yang ada di dalamnya, berdasarkan medianya APAR dibedakan atas : APAR Dry Chemical Powder, APAR Carbon Dioxide (CO₂), dan APAR Foam (busa). (Nyimin, 2021), (Kováčová, Drotárová, & Lošonczi, 2020), (Dababneh & Ajlouni, 2017)



Gambar 5 : Dokumentasi Peninjauan dan penempatan ulang Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Tahap 5. Monitoring dan Evaluasi

Hasil monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh tim pelaksana melalui pretest dan post test yang dilakukan menunjukkan bahwa 85% mitra Puskesmas Kebun Lada Binjai mampu menerima kegiatan ini dengan baik dan memahami materi pelatihan yang diberikan. Kegiatan serupa akan diagendakan dilaksanakan setiap 6 bulan sekali.

Hasil Pra-test dan Post-test

Pratest dan Post test dilakukan dengan menyebarkan kusioner terhadap 20 mitra pengabdian. Kusioner terdiri dari 10 butir soal. Penilaian dilakukan dalam skala 1-5. Adapun skala penilaian sebagai berikut :

Skala Penilaian

- 1 : Sangat tidak mengerti
- 2 : Tidak mengerti
- 3 : Cukup mengerti
- 4 : Mengerti
- 5 : Sangat mengerti

Skor penilaian yang diperoleh ditabulasi dan dipersentasekan. Hasil persentasi skor penilaian kuisisioner ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 : Hasil Pra-test dan Post-test

No	Pertanyaan	Rata-rata Skor Pratest	Rata-rata Skor Posttest	Perubahan (%)
1	Apakah anda memahami jenis-jenis kebakaran yang umum terjadi di fasilitas kesehatan.	2,3	4,2	+82 %
2	Apakah anda mengetahui jenis dan fungsi APAR (Alat Pemadam Api Ringan).	1,8	4,0	+122 %
3	Apakah mengetahui prosedur penggunaan APAR dengan metode PASS.	2,5	4,3	+72%
4	Apakah anda memahami prosedur evakuasi pasien saat kebakaran terjadi.	2,0	4,1	+105%
5	Apakah anda memahami arti dan langkah dalam sistem RACE (Rescue, Alarm, Confine, Extinguish).	1,9	4,0	+111%
6	Apakah anda dapat mengenali risiko kebakaran di ruang medis dan tindakan pencegahannya.	2,2	4,2	+95%
7	Apakah anda mengetahui langkah keselamatan pribadi saat terjadi kebakaran.	2,3	4,1	+78%
8	Apakah anda dapat menjalankan prosedur tanggap darurat kebakaran dengan baik.	2,1	4,2	+100%
9	Apakah anda memahami pentingnya peran tenaga medis dalam simulasi kebakaran.	2,0	4,1	+105%
10	Apakah anda merasa siap menghadapi situasi kebakaran di lingkungan kerja.	2,4	4,0	+67%

Ringkasan Hasil Pra-test dan Post-test

- Rata-rata skor pratest dari semua pertanyaan: 2.15 (kategori “cukup” ke bawah).
- Rata-rata skor post-test dari semua pertanyaan: 4.13 (kategori “Mengerti” hingga “sangat mengerti”).
- Persentase peningkatan : Secara keseluruhan, terdapat peningkatan rata-rata sebesar 92% dari hasil pratest ke posttest.

Hasil Memuaskan ; Berdasarkan perbandingan ini, 85% peserta menunjukkan peningkatan yang memuaskan dalam pemahaman dan keterampilan dalam penanggulangan kebakaran dan teknik menggunakan APAR.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan mitigasi dan kesiapsiagaan kebakaran di Puskesmas Kebun Lada Binjai berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan dalam menghadapi situasi kebakaran di gedung pelayanan kesehatan. Kolaborasi multipihak serta pendekatan pelatihan yang integratif menjadi kunci keberhasilan program ini. Ke depan, kegiatan serupa perlu diperluas ke fasilitas kesehatan lainnya sebagai bagian dari sistem kesiapsiagaan bencana berbasis komunitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi besar atas terlaksananya kegiatan pengabdian ini. Terima kasih kami ucapkan kepada tim BPBD – Damkar Kota Binjai atas kolaborasinya. Kegiatan ini merupakan bagian dari Tridharma dan implimentasi dari pencapaian indeks kinerja utama (IKU 2) : Dosen berkegiatan diluar kampus.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, S., & Oktaviana, D. (2024). *Pelatihan dan Simulasi Penanggulangan Bencana Kebakaran*. *Journal of Community Services*, 6, 33–40.
- Dababneh, A. J., & Ajlouni, M. M. (2017). Fire extinguisher training: Subjective assessment of a newly developed method by expert and novice firefighters. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 11(3), 155–164.
- Diakostefanis, M., Sampath, S., Dinesh, A., Beuermann, R., & Malkogianni, A. (2021). Nitrogen as an environmentally friendly suppression agent for aircraft cargo fire safety. *Journal of Fire Sciences*, 39(5), 400–424. <https://doi.org/10.1177/073490412111034456>
- Kelly, F. E., Bailey, C. R., Aldridge, P., Brennan, P. A., Hardy, R. P., Henrys, P., Taft, D. (2021). Fire safety and emergency evacuation guidelines for intensive care units and operating theatres: for use in the event of fire, flood, power cut, oxygen supply failure, noxious gas, structural collapse or other critical incidents. *Anaesthesia*, 76(10), 1377–1391. <https://doi.org/10.1111/anae.15511>
- Kováčová, L., Drotárová, J., & Lošonczi, P. (2020). Comparison of preparation of selected target groups in the field of fire protection in the visegrad 4 countries.

- Annals of Burns and Fire Disasters*, 33(2), 162–169.
- Lubis, A. I. S., Sirait, S. A., & Nasution, A. S. (2024). Analisis Kesiapsiagaan K3 Di Rumah Sakit Umum Daerah Cengkareng Dalam Upaya Penanggulangan Bencana Kebakaran Alahyan Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin. *Alahyan Jurnal*, 1, 11–20.
- Mubarak, H., Ningrum, P., Toyeb, M., Setiawan, D., Lestari, S. S., & Putri, R. N. (2023). Sosialisasi Cara Penggunaan Apar (Alat Pemadam Api Ringan) Sebagai Bagian Dari Edukasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3). *JDISTIRa*, 3(1), 55–69. <https://doi.org/10.58794/jdt.v3i1.456>
- 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>
- Nyimin, T. (2021). *Chula Digital Collections A system for generating fire extinguisher plan and supporting fire evacuation route in construction project A System for Generating Fire Extinguisher Plan and Supporting Fire Evacuation Route in Construction. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements Copyright of Chulalongkorn University.*
- Pédrot, P. M., & Tabareau, N. (2020). The fire triangle: How to mix substitution, dependent elimination, and effects. *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, 4(POPL), 1–28. <https://doi.org/10.1145/3371126>
- Pipit Ananda, & Husen. (2020). Kesesuaian Alat Pemadam Api Ringan Berdasarkan Permenakertrans No. 4 Tahun 1980. *Binawan Student Journal*, 2(2), 267–271. <https://doi.org/10.54771/bsj.v2i2.169>
- Purwanto, A. (2024). Training dan Simulasi Penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan Hydrant di Industri. *Journal of Community Service and Engagement*, 4(1), 11–14.
- Sangi, M. S., & Tanauma, A. (2018). Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA. *Jurnal MIPA*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.18958>
- Souчек, C. (2017). Fire Safety in the Operating and Procedural Room – An Online Education Module Christopher Souчек, BS, BSN Bryan College of Health Sciences School of Nurse Anesthesia. *Sigma Repository*, (2017-06–23), 31. <https://sigma.nursingrepository.org/handle/10755/621594>
- Susilo, T. H. (2020). Studi Produk Peralatan Penunjang Petugas Pemadam Kebakaran (Studi Kasus: Alat Pemadam Api Ringan). *Narada : Jurnal Desain Dan Seni*, 7(2), 259. <https://doi.org/10.22441/narada.2020.v7.i2.009>
- Umar, Arifin, M., & Sastrawati, I. (2022). Mitigasi Bencana Kebakaran Skala Lingkungan Permukiman Padat Di Kecamatan Tamalate. *Jurnal Wilayah Dan Kota Maritim*, 1–14.
- Zhang, C. Y., Tao, G., & Zhang, L. J. (2018). Fire Safety Analysis of Nanjing Yangtze River Tunnel Based on Fault Tree and Triangle Fuzzy Theory. *Procedia Engineering*, 211, 979–985. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.12.100>