



Vol. 3 No. 1 Tahun. 2023

Sosialisasi Cara Penggunaan Apar (Alat Pemadam Api Ringan) Sebagai Bagian Dari Edukasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)

Husni Mubarak ¹, Puspa Ningrum ², Muhammad Toyeb ³, Debi Setiawan ^{*4}, Suci Sinta Lestari ⁵, Ramalia Noratama Putri ⁶

^{1,2,3,4,5} Universitas Abdurrab

⁶ Institut Bisnis dan Teknoogi Pelita Indonesia

e-mail: [1husni.mubarak@univrab.ac.id](mailto:husni.mubarak@univrab.ac.id), [2puspa.ningrum@univrab.ac.id](mailto:puspa.ningrum@univrab.ac.id), [3mtoyeb@univrab.ac.id](mailto:mtoyeb@univrab.ac.id), [4debisetiawan@univrab.ac.id](mailto:debisetiawan@univrab.ac.id), [5suci.shinta@univrab.ac.id](mailto:suci.shinta@univrab.ac.id), [6ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id](mailto:ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id)

Article History

Received: 29 Juni 2023

Revised: 29 Juni 2023

Accepted: 29 Juni 2023

Kata Kunci : Kebakaran, APAR, K3

Abstract – A fire is a flame, whether small or large, where we don't want it and can be detrimental in general if the fire is difficult to control. Lately, the mass media has often reported about fire cases, whether due to natural factors or due to technical negligence such as electrical short circuits, gas stove explosions, littering of cigarette butts, and so on. Therefore, as a form of concern for the surrounding situation, from the problems above, socialization was held on how to use APAR (Light Fire Extinguisher) as a form of K3 (Occupational Safety and Health). Pekanbaru Taruna Vocational School as a location for community service activities, because SMK students can act as agents of change. This service activity provides benefits in the form of knowledge so that SMK students are able to use fire extinguishers properly in the event of a small-scale fire, as a form of fire prevention and self-rescue. As a follow-up to find out the achievement of the activities carried out, the Service Team conducted a survey by distributing questionnaires to students of SMK Taruna Pekanbaru and also quizzes to find out the level of understanding of students of SMK Taruna Pekanbaru.

Abstrak – Kebakaran merupakan suatu nyala api, baik kecil maupun besar pada tempat yang tidak kita kehendaki dan dapat merugikan pada umumnya apabila api tersebut sukar dikendalikan. Akhir-akhir ini sering kali di media massa memberitakan tentang kasus kebakaran, baik itu karena faktor alam, maupun karena kelalaian teknis seperti konsleting listrik, ledakan kompor gas, membuang puntung rokok sembarangan, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, sebagai bentuk rasa peduli terhadap keadaan sekitar, dari permasalahan diatas diadakan sosialisasi cara penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) sebagai bentuk dari K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). SMK Taruna Pekanbaru sebagai lokasi dilakukannya kegiatan pengabdian, karena siswa/i SMK dapat bertindak sebagai agent of change. Kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan agar siswa/i SMK mampu menggunakan

APAR dengan tepat pada saat terjadi kebakaran skala kecil, sebagai wujud dari penanggulangan kebakaran dan penyelamatan diri. Sebagai bentuk tindak lanjut untuk mengetahui ketercapaian dari kegiatan yang dilaksanakan, Tim Pengabdian melakukan survey dengan menyebarkan kuisioner pada siswa siswi SMK Taruna dan juga kuis untuk mengetahui tingkat pemahaman dari siswa siswi SMK Taruna Pekanbaru.

1. PENDAHULUAN

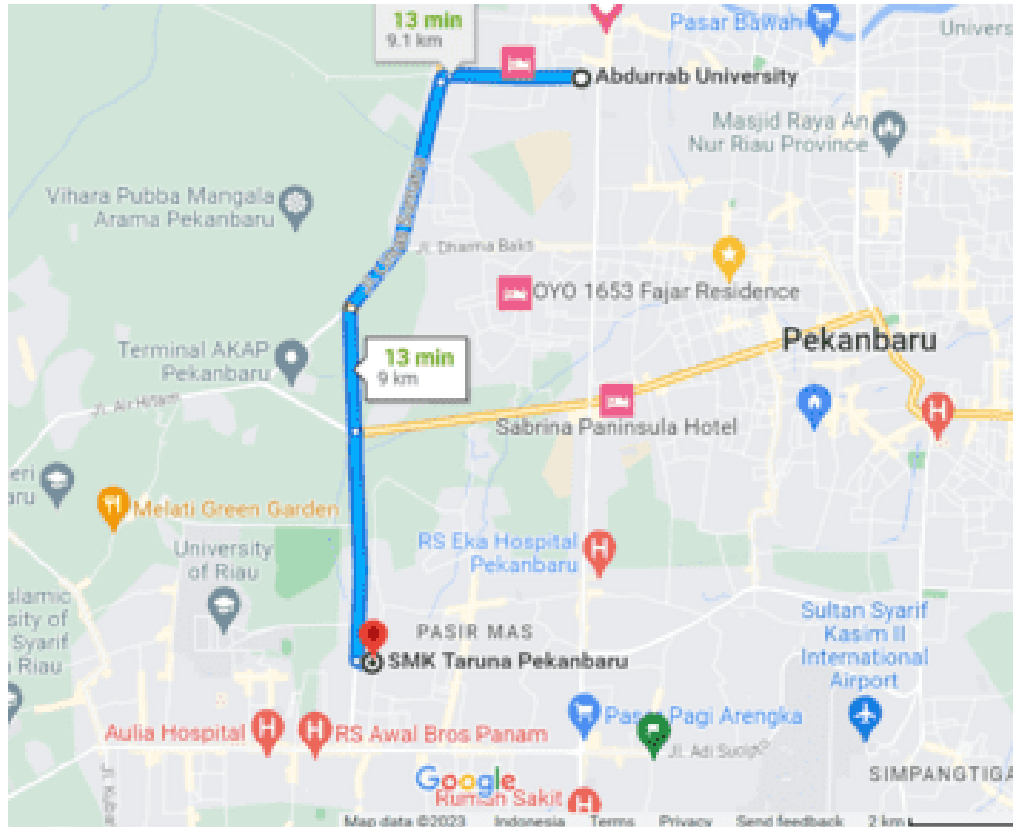
Akhir-akhir ini sering kali di media massa memberitakan tentang kasus kebakaran, baik itu karena faktor alam, maupun karena kelalaian teknis seperti konsleting listrik, ledakan kompor gas, membuang puntung rokok sembarangan, dan lain sebagainya. Menurut KBBI, kebakaran merupakan suatu nyala api, baik kecil maupun besar pada tempat yang tidak kita kehendaki dan dapat merugikan pada umumnya apabila api tersebut sukar dikendalikan[3]-[7].

Khususnya di Kota Pekanbaru, beberapa hari ini dihebohkan dengan kejadian kebakaran yang menimpa toko oleh-oleh Ameena di Jalan Durian saat dini hari, yang menewaskan ibu dan dua anaknya. Oleh karena itu, sebagai bentuk rasa peduli terhadap keadaan sekitar, Tim Pengabdian berinisiatif untuk mengadakan sosialisasi cara penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) sebagai bentuk dari K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).



Gambar 1. Tampak depan lokasi pengabdian, SMK Taruna Pekanbaru

Berawal dari tingkat Sekolah Menengah Atas atau Kejuruan, tim pengabdian menganggap usia remaja adalah generasi muda yang dapat bertindak sebagai *agent of change* untuk menginisiasi suatu perubahan dalam suatu institusi atau lingkungan, dan menjadi garda terdepan dalam proses perjuangan, pembaruan, dan pembangunan bangsa. Diharapkan nantinya siswa SMA/SMK yang pada umumnya dikategorikan sebagai usia remaja dapat memiliki keterampilan dalam menggunakan APAR dengan tepat pada saat terjadi kebakaran skala kecil. Untuk itulah Tim Pengabdian sepakat menjadikan SMK Taruna Pekanbaru sebagai lokasi dilakukannya kegiatan pengabdian. Lokasi SMK Taruna Pekanbaru di Jl. Rajawali Sakti, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Jarak antara Universitas Abdurrahman ke lokasi mitra pengabdian yaitu sekitar 9,1 km melalui jalan lintas sumatera, dengan waktu tempuh lebih kurang 13 menit menggunakan kendaraan pribadi[1], [2].



Gambar 2. Lokasi pengabdian dilihat menggunakan googleMaps

Tujuan pengabdian dilaksanakan adalah diharapkan Tim Pengabdian mampu menghadirkan solusi ke tengah-tengah permasalahan yang sedang marak terjadi di pemukiman masyarakat serta dapat memberikan pemahaman kepada siswa/i SMK mengenai fungsi APAR dan cara penggunaannya sebagai bentuk dari bagian K3. Selain itu sebagai bentuk antisipasi dini untuk siswa/i yang tinggal di perumahan terutama pada tempat tinggal sendiri. Pada kegiatan yang akan dilaksanakan nantinya, diharapkan mahasiswa yang ikut terlibat mendapat pengalaman di luar kampus.

Kegiatan pengabdian ini diharapkan akan memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan agar siswa/i SMK mampu menggunakan APAR dengan tepat pada saat terjadi kebakaran skala kecil, sebagai wujud dari penanggulangan kebakaran dan penyelamatan diri. Sasaran kegiatan ini adalah siswa siswi SMK Taruna Pekanbaru yang berlokasi di Jalan Rajawali Sakti, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru.

Menurut KBBI, kebakaran merupakan suatu nyala api, baik kecil maupun besar pada tempat yang tidak kita kehendaki dan dapat merugikan pada umumnya apabila api tersebut sukar dikendalikan. Kebakaran dan api itu adalah hal berbeda, dimana api adalah suatu proses kimia yaitu proses oksidasi cepat yang menghasilkan panas dan cahaya. Sedangkan kebakaran merupakan api yang tidak terkontrol dan tidak dikehendaki karena dapat menimbulkan kerugian baik harta benda maupun korban jiwa.

Yang dimaksud dengan klasifikasi kebakaran adalah penggolongan atau pembagian atas kebakaran berdasarkan pada jenis benda / bahan yang terbakar. Dengan adanya klasifikasi kebakaran tersebut diharapkan akan lebih mudah atau lebih cepat dan lebih tepat mengadakan pemilihan media pemadaman yang akan digunakan untuk melaksanakan pemadaman. Klasifikasi kebakaran sesuai dengan bahan bakar yang terbakar dan bahan pemadaman untuk masing-masing kelas yaitu :

1. Kelas A
 Termasuk dalam kelas ini adalah kebakaran pada bahan yang mudah terbakar biasa, misalnya : kertas, kayu, maupun plastic. Cara mengatasinya yaitu bisa dengan menggunakan air untuk menurunkan suhunya sampai di bawah titik penyulutan, serbuk kering untuk mematikan proses pembakaran atau menggunakan halogen untuk memutuskan reaksi berantai kebakaran.
2. Kelas B
 Kebakaran pada kelas ini adalah yang melibatkan bahan cairan combustible dengan cairan flammable, seperti bensin, minyak tanah, dan bahan serupa lainnya. Cara mengatasinya dengan bahan foam.
3. Kelas C

Kebakaran yang disebabkan oleh listrik yang bertegangan untuk mengatasinya yaitu dengan menggunakan bahan pemadaman kebakaran non konduktif agar terhindar dari sengatan listrik.

4. Kelas D

Kebakaran pada bahan logam yang mudah terbakar seperti titanium, aluminium, magnesium, dan kalium. Cara mengatasinya yaitu dengan powder khusus kelas ini [8],[11].

Ada beberapa kondisi yang bisa menjadi penyebab terjadinya kebakaran, antara lain:

1. Terbatasnya keterampilan dan pengetahuan tentang kebakaran.
2. Kelalaian manusia/human eror (instalasi listrik tidak standar, lupa mematikan kompor saat pergi, membuang puntung rokok sembarangan, dll).
3. Kesengajaan (pembakaran hutan untuk membuka lahan, membakar sampah sembarangan, dll).
4. Alam (kebakaran hutan akibat gesekan antar batang, sambaran petir, gunung api meletus, dll).

Untuk sumber terjadinya kebakaran bisa dari hal-hal berikut:

1. Korsleting listrik, (70% Kebakaran pemukiman)
2. Kebocoran tabung/kompor gas
3. Puntung rokok
4. Cuaca panas, dll

Memadamkan kebakaran dapat dilakukan dengan prinsip menghilangkan salah satu atau beberapa unsur dalam proses nyala api, beberapa cara memadamkan api yaitu :

A. Pendinginan (*cooling*)

Salah satu cara yang umum untuk memadamkan kebakaran adalah dengan cara pendinginan/menurunkan temperatur bahan bakar sampai tidak dapat menimbulkan uap atau gas untuk pembakaran. Salah satu bahan yang efektif terbaik menyerap panas adalah Air. Pendinginan permukaan biasanya tidak efektif pada produk gas dan cairan yang mudah terbakar dan memiliki flash point dibawah suhu air yang dipakai untuk pemadaman. Oleh karena itu media air tidak dianjurkan untuk memadamkan kebakaran dari bahan cairan mudah terbakar dengan flash point di bawah 100°C atau 37°C.

B. Penyalimutan (*smothering*)

Pendinginan dengan menggunakan oksigen (*smothering*), dengan membatasi/mengurangi oksigen dalam proses pembakaran api akan dapat padam. Pemadaman kebakaran dengan cara ini dapat lebih cepat apabila uap yang terbentuk dapat terkumpul di dalam daerah yang terbakar, dan proses penyerapan panas oleh uap akan berakhir apabila uap tersebut mulai mengembun, dimana dalam proses pengembunan ini akan dilepasnya sejumlah panas.

C. Mengurangi/memisahkan benda yang belum terbakar dengan cara diurai (*starvation*)

- Menjauhkan benda yang belum terbakar
- Menutup kran aliran minyak/gas yang terbakar
- Merobohkan salah satu bangunan guna melindungi bangunan yang jumlahnya lebih banyak dan belum terbakar

Penanggulangan Kebakaran, adalah Dalam mengenal berbagai jenis media pemadam kebakaran dimaksudkan agar dapat menentukan jenis media yang tepat, sehingga dapat memadamkan kebakaran secara efektif, efisien, dan aman. Dari bentuk fisiknya media pemadam kebakaran ada 5 jenis yaitu :

1. Air

Air digunakan sebagai media pemadam kebakaran yang cocok atau tepat untuk memadamkan kebakaran bahan padat (klas A) karena dapat menembus sampai bagian dalam. Bahan pada yang cocok dipadamkan dengan menggunakan air adalah seperti: Kayu, Arang, Kertas, Tekstil, Plastik dan sejenisnya.

2. Busa

Jenis media pemadam kebakaran, busa adalah salah satu media yang dapat digunakan untuk memadamkan api. Ada 2 (dua) macam busa yang berfungsi untuk memadamkan kebakaran yaitu busa kimia dan busa mekanik. Busa kimia dibuat dari gelembung yang mengandung zat arang dan carbon dioksida, sedangkan busa mekanik dibuat dari campuran zat arang dengan udara. Busa dapat memadamkan kebakaran melalui kombinasi tiga aksi pemadaman yaitu :

1. Menutupi yaitu membuat selimut busa diatas bahan yang terbakar, sehingga kontak dengan oksigen (udara) terputus.
2. Melemahkan yaitu mencegah penguapan cairan yang mudah terbakar.

3. Mendinginkan yaitu menyerap kalori cairan yang mudah terbakar sehingga suhunya menurun.

3. Serbuk kimia kering

Daya pemadam dari serbuk kimia kering ini bergantung pada jumlah serbuk yang dapat menutupi permukaan yang terbakar. Makin halus butir – butir serbuk kimia kering makin luas permukaan yang dapat ditutupi.

Adapun butiran bahan kimia kering yang sering digunakan adalah Ammonium hydro phospat yang cocok digunakan untuk memadamkan kebakaran klas A, B dan C. Cara kerja serbuk kimia kering ini adalah secara fisik dan kimia.

4. Carbon dioksida (CO)

Media pemadam api CO₂ didalam tabung harus dalam keadaan fase cair bertekanan tinggi. Prinsip kerja gas CO₂ dalam memadamkan api ialah reaksi dengan oxygen (O₂) sehingga konsentarsi didalam udara berkurang, sehingga api akan padam hal ini disebut pemadaman dengan cara menutup.

Namun CO₂ juga mempunyai kelemahan ialah bahwa media pemadam tersebut tidak dapat dicegah terjadinya kebakaran kembali setelah api padam (reignitasi). Hal ini disebabkan CO₂ tersebut tidak dapat mengikat oksigen (O₂) secara terus menerus tetapi hanya mengikat O₂ sebanding dengan jumlah CO₂ yang tersedia sedang *supply oxygen* disekitar tempat kebakaran terus berlangsung.

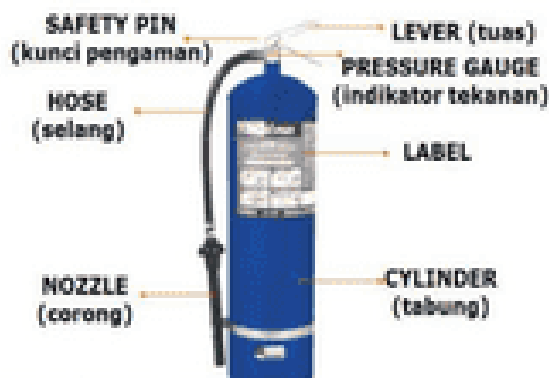
5. Halon

Pada saat terjadi kebakaran apabila digunakan halon untuk memadamkan api maka seluruh penghuni harus meninggalkan ruangan kecuali bagi yang sudah mengetahui betul cara penggunaannya. Jika gas halon terkena panas api kebakaran pada suhu sekitar 485°C maka akan mengalami penguraian, dan zat – zat yang dihasilkan akan mengikat unsur hydrogen dan oxygen. Jika penguraian tersebut terjadi dapat menghasilkan beberapa unsur baru dan zat baru tersebut beracun dan cukup membahayakan terhadap manusia.

Jenis pemadam Api Ringan (APAR)

- 1) APAR bubuk kimia kering (Dry Chemical Extinguisher)
- 2) APAR Carbon Dioxide (CO₂) Extinguisher
- 3) APAR busa (Foam)

Mengenal bentuk fisik bagian-bagian APAR, perhatikan gambar 2.



Gambar 3. Bentuk fisik bagian-bagian APAR

Tata cara Penggunaan APAR

- 1) Tarik PIN Pengaman (*Pull out PIN*)
- 2) Tekan Pengatup (*Aqueeze levers*)
- 3) Arahkan nozzle ke sumber api (*Aim base of fire*)
- 4) Ayun secara menyapu (*sweep side to side*)

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat pemadaman api

- 1) Posisi pemadaman harus membelakangi arah datangnya angin
- 2) Penggunaan alat pelindung diri
- 3) Penyelamatan nyawa manusia yang paling utama
- 4) Pergunakan alat pemadam api yang sesuai

Informasikan keadaan darurat secepatnya kepada petugas pemadam kebakaran daerah/wilayah.

3. METODE PENGABDIAN

3.1 Metode Pelaksanaan

Tim pengabdian melakukan edukasi kepada mitra pengabdian yaitu siswa/i SMK Taruna Pekanbaru dengan memberikan pemaparan materi tentang pengenalan K3, fungsi APAR, penempatan APAR, serta tata cara penggunaan APAR. Edukasi dengan media presentasi dan poster.

Dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktek berkelompok menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) dan kain goni yang sudah dibasahi dengan air secara langsung dengan beberapa peserta mencoba menggunakan kain yang sudah dibasahi tersebut.

3.2 Alat dan Bahan

Dalam kegiatan pengabdian ini, digunakan alat dan bahan sebagai berikut:

- 1) Alat pelindung Diri (APD) : Helm dan Rompi
- 2) Tabung APAR seberat 3,5 Kg
- 3) Drum
- 4) Korek Api
- 5) Solar
- 6) Kain Goni

3.3 Susunan Acara (*rundown* kegiatan)

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan pada hari Rabu tanggal : 21 Juni 2023 pada Pukul 09.00 sd 15.00 WIB bertempat di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Taruna Pekanbaru. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi:

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Waktu	Kegiatan	Pelaksana
09.00 – 10.00	Absensi pagi dan silaturahmi	Seluruh peserta
10.00 – 10.30	Pembukaan	MC
10.30 – 10.45	Pembacaan ayat suci al-Quran	Perwakilan Siswa SMK
10.45 – 11.00	Doa	Perwakilan Siswa SMK
11.10 – 11.15	Kata sambutan oleh Kepala Sekolah SMK Taruna Pekanbaru	Kepsek
11.15 – 11.30	Kata sambutan oleh Tim Pengabdian	Ketua Pengabdian
11.30 – 12.15	Penyampaian materi edukasi	Tim Pengabdian
12.15 – 13.00	ISHOMA	Seluruh peserta
13.00 – 14.30	Praktek penggunaan APAR dan kuis	Tim Pengabdian
14.30 – 14.45	Pemberian cendramata dan photo bersama	Ketua Pengabdian
14.45 – 15.00	Penutup	MC

3.4 Teknik Penyelesaian Masalah

Edukasi yang akan disampaikan pada kegiatan pengabdian yaitu tentang tata cara penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dengan tepat pada saat terjadi kebakaran skala kecil, sebagai wujud dari penanggulangan kebakaran dan penyelamatan diri. Serta pengenalan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).

Dalam kegiatan pengabdian ini, Tim Pengabdian awalnya akan memberikan pemaparan materi tentang fungsi APAR, penempatan APAR, tata cara penggunaan APAR, dilanjutkan dengan pemutaran video penggunaan APAR yang benar, serta melakukan praktek pendampingan penggunaan APAR pada beberapa siswa/i sebagai contoh. Diakhir sesi, Tim Pengabdian melakukan survey dengan menyebarkan kuis pada siswa siswi SMK Taruna dan juga kuis untuk mengetahui tingkat pemahaman dari siswa siswi SMK Taruna

Pekanbaru. Hal ini dilakukan sebagai bentuk tindak lanjut ada atau tidaknya ketercapaian dari kegiatan pengabdian yang dilakukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Penyampaian materi oleh tim pengabdian



Gambar 5. Penyampaian untuk mengukur tingkat pemahaman siswa/i SMK Taruna Mandiri Pekanbaru *pre-test*



Gambar 6. Sesi tanya jawab siswa/i SMK Taruna Pekanbaru mendengarkan pemaparan materi K3 dan APAR



Gambar 7. Diskusi tim pengabdian dengan kepala sekolah SMK Taruna Pekanbaru



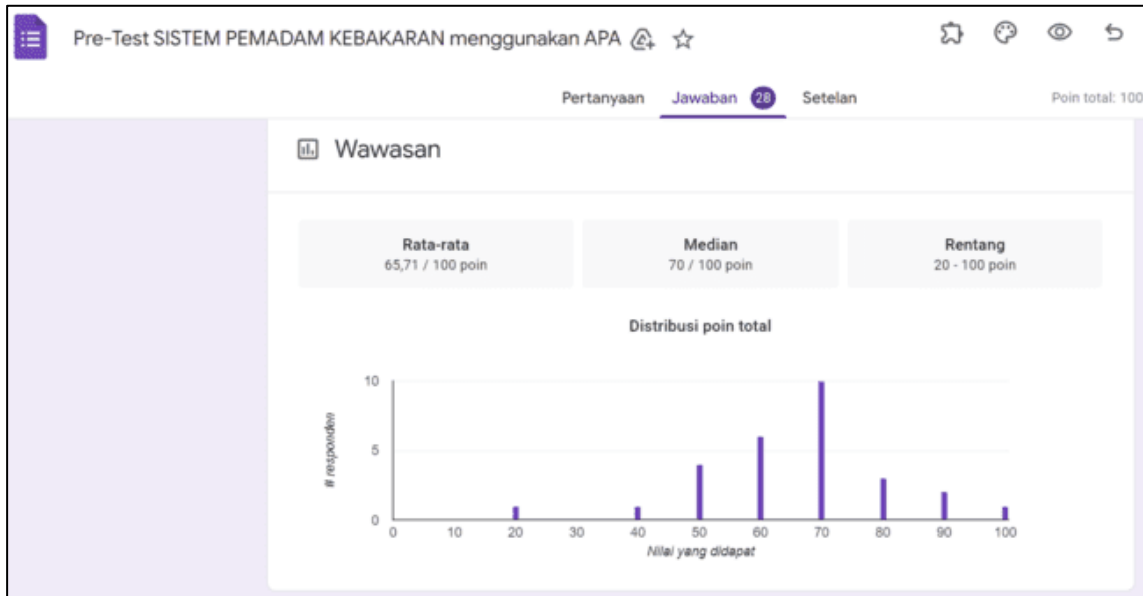
Gambar 8. Praktek penggunaan APAR di lapangan sekolah



Gambar 9. Photo bersama tim pengabdian dengan pihak SMK Taruna Pekanbaru

Dari kegiatan edukasi yang telah dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Universitas Abdurrab yang berlangsung selama 1 hari, yaitu pada hari rabu tanggal 21 Juni 2023, diketahui bahwasanya tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa/i SMK Taruna Pekanbaru tentang K3 dan APAR sudah tergolong baik. Hal tersebut diketahui dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada siswa/i SMK Taruna Pekanbaru. Tim pengabdian melakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa/i SMK Taruna Pekanbaru sebelum dan setelah dilakukannya pemaparan materi dan praktek lapangan. Adapun untuk *pre-test* dapat diakses pada link bit.ly/43MMXXm dan untuk *post-test*

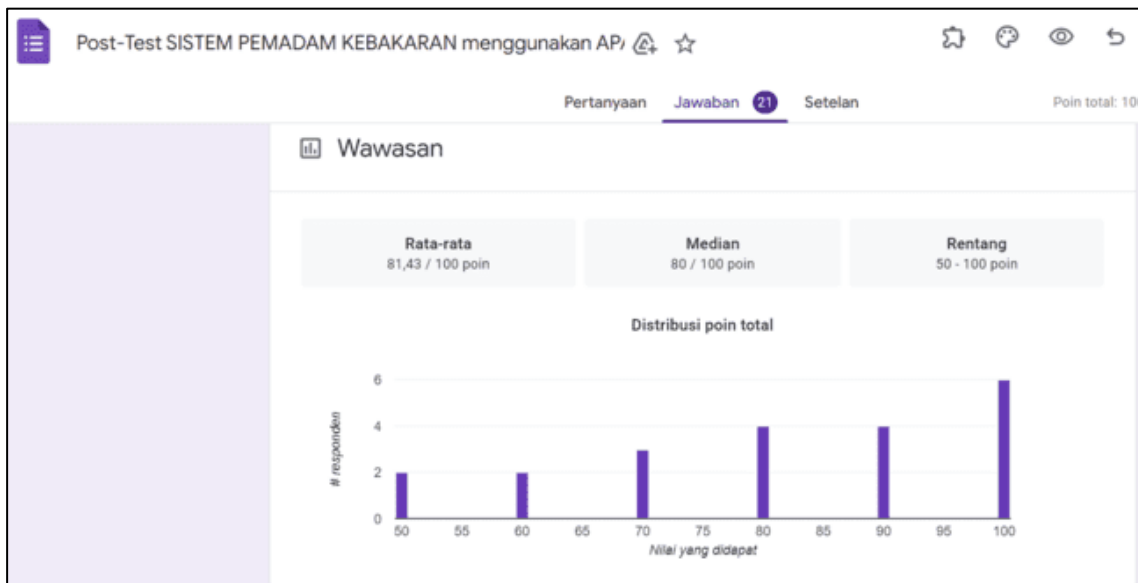
dapat diakses pada link bit.ly/3XpkTHd. Terlampir untuk instrument pertanyaan yang diberikan saat *pre-test* dan *post-test*. Diperoleh hasil tes, seperti gambar berikut.



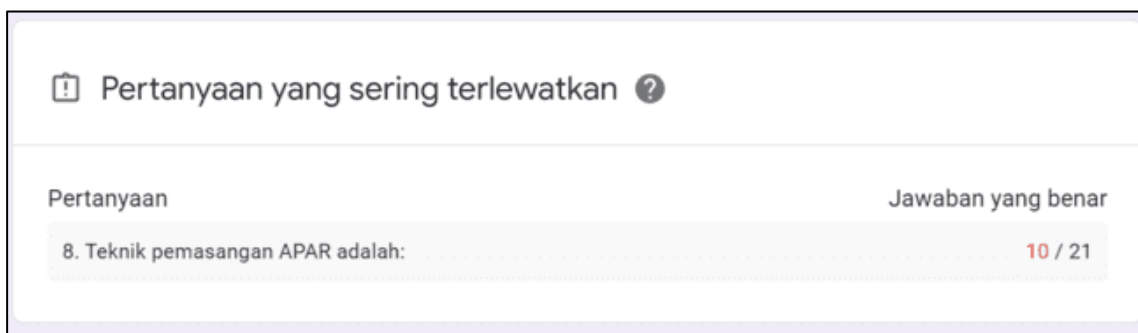
Gambar 10. Tampilan hasil koresponden *pre-test* siswa/i SMK Taruna

Pertanyaan yang sering terlewatkan ?	
Pertanyaan	Jawaban yang benar
8. Teknik pemasangan APAR adalah:	11 / 28
9. Penanggulangan bahaya kebakaran yang lengkap adalah tindakan preventif, tindakan represif dan tindakan rehabilitatif, yang maksudnya adalah:	5 / 28
10. Sistem proteksi Aktif untuk mencegah kebakaran adalah:	10 / 28

Gambar 11. Pertanyaan yang paling sering dijawab tidak benar oleh siswa/i SMK Taruna saat *pre-test*



Gambar 12. Tampilan hasil koresponden *post-test* siswa/i SMK Taruna



Gambar 13. Pertanyaan yang paling sering dijawab tidak benar oleh siswa/i SMK Taruna saat *post-test*

5. Dari Gambar 12. Hingga Gambar 13. dapat dilihat bahwasanya pemahaman siswa/i SMK Taruna Pekanbaru mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan berkurangnya persentase yang menjawab pertanyaan dengan tidak tepat. Saat *post-test* terlihat hasilnya siswa/i rata-rata menjawab kurang tepat hanya pada pertanyaan no.8 tentang soal teknik pemasangan APAR.

6. SIMPULAN

Setelah melaksanakan pengabdian masyarakat, berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan pemahaman siswa/i SMK Taruna Pekanbaru mengenai K3 dan APAR. Baik itu fungsi APAR maupun cara penggunaannya. Dengan izin Allah SWT alhamdulillah proses pengabdian ini telah berjalan lancar sesuai dengan yang telah direncanakan dan memiliki luaran berupa publikasi berita online.

7. SARAN

Berdasarkan evaluasi dari kegiatan ini dapat di sarankan kepada tim pengabdian selanjutnya untuk melakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi di sekolah-sekolah lainnya, khususnya sekolah yang berada didekat permukiman yang padat penduduk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak Universitas Abdurrab, SMK Taruna Mandiri Pekanbaru sebagai mitra pengabdian kepada masyarakat periode ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Setiawan, “Model Pembelajaran Fun dimasa Pandemi Covid 19 Pada Siswa SMK Taruna,” *JDISTIRA(Jurnal Pengabd. Inov. dan Teknol. Kpd. Masyarakat)*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2021.
- [2] D. Setiawan, “Penerapan Exambro Sebagai Pendukung CBT (Computer Base Test),” vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2021.
- [3] Sagala, S., Wimbardana, R., Pratama, F. P. 2014. Perilaku dan Kesiapsiagaan Terkait Kebakaran pada Penghuni Permukiman Padat Kota Bandung. Institusi Teknologi Bandung: Forum Geografi diunduh tanggal 9 Januari 2017 pukul 18.33 WIB <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/4799>
- [4] Lembaga Pembinaan dan Keterampilan Manajemen. 2007. Penanggulangan Kebakaran. PT Alkon Trainindo Utama
- [5] Hargiyarto, Putut. 2003. Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran. UNY: Yogyakarta
- [6] FEMA. 2008. Residential Structures and Building Fires. Strategies Based on Original Research and Adaptation of Existing Best Practices, U.S. Fire Administration, Emmitsburg
- [7] Departemen Pendidikan Nasional. 2003. Modul: Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran.
- [8] Jenis-jenis, Fungsi dan Cara Menggunakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan), (n.d). Diambil dari <https://www.pandawalima.co.id/jenis-jenis-fungsi-dan-cara-menggunakan-apar-alatpemadam-api-ringan/>
- [9] Milles, M.B. and Huberman, M.A. 1984. *Qualitative Data Analysis*. London: Sage Publication
- [10] Rahman, N.V. (2004). *Kebakaran, Bahaya Unpredictable, Upaya dan Kendala Penanggulangannya*. Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- [11] PAKKI, Perkumpulan Ahli Keselamatan Konstruksi Indonesia.