

## STUDY ON LIGHT FIRE EXTINGUISHER PLACEMENT PLANNING FOR B BUILDING OF UNIVERSITAS MAARIF HASYIM LATIF

Asri Dwi Puspita<sup>1\*</sup>, Gempur Santoso<sup>2</sup>, Muhammad Dhiky Saputra<sup>3</sup>

E-mail : [asriuspita85@dosen.umaha.ac.id](mailto:asriuspita85@dosen.umaha.ac.id)

Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia

### ABSTRACT

*The definition of APAR (Light Fire Extinguisher) is a fire suppression device that can be carried or handled and operated by one person independently, with a weight ranging from 0.5 kg to 16 kg. APAR is a manually operated fire extinguisher that is directed by sweeping from the outermost point toward the innermost point where the fire is located. APAR is known as a portable fire extinguisher that is easy to carry, quick, and effective for initial fire suppression. Due to its portable and lightweight design, it is easy to approach fire affected areas. Because of its function for early fire handling, APAR should be placed in specific locations where it is easily visible and accessible for use. Observations have shown that fire mitigation in Building B of Ma'arif Hasyim Latif University in Sidoarjo has been less than optimal due to the limited number of APAR units and improper usage procedures. Therefore, additional APAR units are necessary according to the Indonesian Ministry of Manpower and Transmigration Regulation No. 04/MEN/1980 regarding APAR requirements and training. Based on calculations, Building B falls into the category of low fire risk, considering the presence of flammable materials such as electronic equipment, paper, cloth, and electrical installations that have the potential to trigger a fire. Given this fire hazard potential, it is important for building management to implement fire prevention policies that include the procurement and installation of APAR units in accordance with applicable standards. Based on the Indonesian Ministry of Manpower Regulation No. 04/MEN/1980, the required number of APAR units for Building B of Ma'arif Hasyim Latif University is 12 units, with 7 units already installed, meaning an additional 5 units are still needed.*

**Keywords :** APAR, UMAHA

## STUDI PERENCANAAN PENEMPATAN ALAT PEMADAM API RINGAN DI GEDUNG B UNIVERSITAS MAARIF HASYIM LATIF

### ABSTRAK

Pengertian APAR (Alat Pemadam Api Ringan) adalah Alat pemadaman yang bisa dibawa / dijinjing dan digunakan / dioperasikan oleh satu orang dan berdiri sendiri, mempunyai berat antara 0,5 kg sampai dengan 16 kg Apar merupakan alat pemadam api yang pemakaiannya dilakukan secara manual dan diarahkan dengan cara menyapu dari titik terluar menuju titik terdalam dimana api berada. Apar dikenal sebagai alat pemadam api portable yang mudah dibawa, cepat dan tepat di dalam penggunaan untuk awal kebakaran, selain itu karena bentuknya yang *portable* dan ringan sehingga mudah mendekati daerah kebakaran. Dikarenakan fungsinya untuk penanganan dini, peletakan APAR-pun harus ditempatkan di tempat-tempat tertentu dan mudah terlihat sehingga memudahkan di dalam penggunaannya. Observasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dalam menanggulangi terjadinya kebakaran gedung B Universitas Marif Hasyim Latif Sidoarjo kurang maksimal karena keterbatasan jumlah APAR dan tata cara penggunaannya. Sehingga perlu dilakukan pengadaan APAR sesuai dengan PerMenNakerTrans RI No. 04/MEN/1980 tentang kebutuhan APAR dan pelatihan. Berdasarkan hasil perhitungan, gedung B termasuk dalam klasifikasi risiko kebakaran ringan, dengan adanya bahan yang mudah terbakar seperti peralatan elektronik, kertas, kain, dan instalasi listrik yang berpotensi memicu kebakaran. Dengan adanya potensi bahaya kebakaran tersebut, penting bagi pihak manajemen gedung untuk mengimplementasikan kebijakan penanggulangan kebakaran yang melibatkan pengadaan dan pemasangan APAR sesuai dengan standar yang berlaku. Perhitungan berdasarkan PerMenaker No. 04/MEN/1980, kebutuhan jumlah APAR untuk Gedung B Universitas Ma'arif Hasyim Latif adalah sebanyak 12 unit, dengan 7 unit sudah terpasang, sehingga masih diperlukan 5 unit tambahan.

**Kata Kunci :** APAR, UMAHA

**Submitted:** Februari 2025, **Accepted:** April 2025, **Published:** April 2025

ISSN: 2614 - 3968 (printed), ISSN: 2615 - 6237 (online), Website: <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/ecopreneur/index>

**Korespondensi:** Ir. Asri Dwi Puspita S.ST., MT. Universitas Maarif Hasyim Latif. Jl. Raya Ngelom Megare No. 30, Taman, Sidoarjo, Jawa Timur 61257. Email: [asripuspita85@dosen.umaha.ac.id](mailto:asripuspita85@dosen.umaha.ac.id)

## INTRODUCTION

Universitas Hasyim Latif Maarif merupakan hasil penggabungan dari empat lembaga pendidikan yang dinaungi oleh “Yayasan Pendidikan dan Sosial Maarif (YPM) di Sidoarjo. Di antara lembaga-lembaga tersebut adalah Sekolah Tinggi Teknik (STT) YPM, yang menyediakan tiga program studi yang berbeda: Teknik Industri (S1), Teknik Mesin (S1), dan Teknik Komputer (D3); Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) YPM, yang menawarkan dua program studi yang berbeda: Manajemen (S1) dan Akuntansi (D3); Sekolah Tinggi Ilmu Hukum (STIH) YPM, yang menyediakan program studi Ilmu Hukum (S1); dan Akademi Analisis Kesehatan (AAK) YPM, yang menyediakan program studi Analisis Kesehatan (D3).”

Sebagai institusi pendidikan yang terus berkembang, Universitas Hasyim Latif Maarif berkomitmen untuk meningkatkan kualitas fasilitas dan keselamatan lingkungan akademik. Salah satu aspek penting dalam menciptakan lingkungan yang aman adalah ketersediaan perangkat keselamatan, termasuk alat pemadam api ringan (APAR).

Keberadaan APAR sangat krusial, terutama di area yang memiliki peralatan elektronik dan mesin berdaya tinggi seperti Gedung B, tempat kegiatan praktik mahasiswa berlangsung. Untuk mengurangi risiko kebakaran, universitas perlu mengambil langkah-langkah preventif dengan memastikan APAR tersedia di titik-titik strategis. Selain itu, edukasi dan pelatihan bagi mahasiswa serta staf mengenai prosedur penanganan kebakaran juga sangat penting. Dengan langkah-langkah ini, universitas dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih aman dan kondusif bagi seluruh civitas akademika.

Selain aspek keselamatan, universitas juga berupaya meningkatkan fasilitas dan program

akademik guna mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Rencana pengembangan jangka panjang mencakup modernisasi peralatan laboratorium, peningkatan kurikulum yang berbasis industri, serta kolaborasi dengan berbagai institusi dan perusahaan guna memberikan pengalaman belajar yang lebih aplikatif bagi mahasiswa.

Pada saat terjadi kebakaran, alat pemadam kebakaran ringan merupakan salah satu komponen yang memberitahukan kepada pihak-pihak terkait. Sistem. Pemasangan alat pemadam kebakaran ringan didefinisikan dalam Permenaker No. 02/MEN/1983 standar yang mengatur penempatan APAR adalah (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No: PER.04/MEN/1980, 1980) (Santoso et al., 2024). Karena kurangnya alat pemadam ringan (APAR) pada Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif membuat rawan terjadinya kebakaran di Gedung B, terdapat banyak mesin dan computer untuk melakukan kegiatan praktek dan tidak menutup kemungkinan jika kalau terjadi sebuah konsleting sehingga menyebabkan terjadinya kebakaran

## LITERATURE REVIEW

Referensi dari penelitian sebelumnya menjadi dasar perbandingan dalam konteks penelitian saat ini, memberikan informasi tentang metode penelitian, hasil temuan, dan pembahasan. Sebelumnya, telah ada penelitian sejenis yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, khususnya terkait dengan sarana alat pemadam api ringan. APAR merupakan alat yang dirancang sebagai pertolongan pertama pada awal terjadi kebakaran. Hal serupa juga dikemukakan bahwa kondisi APAR merupakan hal yang sangat berpengaruh terhadap kelayakan APAR saat ataupun akan digunakan, bilamana APAR dalam kondisi yang

baik maka risiko terjadinya kebakaran yang lebih besar dapat ditanggulangi cepat (Panja, 2020) dan berdasarkan (Rohma & Ashari, 2023) penilaian risiko kebakaran dan evaluasi APAR perlu dilaksanakan pada pabrik.

## METHODS

Penentuan lokasi dan jumlah alat pemadam api ringan di gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief dengan langkah:

1. Mengidentifikasi Sumber potensi bahaya kebakaran yang ada di Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief.
2. Melakukan pengukuran gedung untuk mengetahui ukuran setiap lantai dan ruangan di gedung B.
3. Melakukan perhitungan kebutuhan pemasangan dan tata letak APAR pada gedung B

## RESULTS AND DISCUSSION

Gedung B adalah salah satu gedung dari Universitas Maarif Hasim Latief yang berlokasi di JL Raya Ngelom Megare No.30 Ngelom Kec. Taman Sidoarjo Jawa Timur. Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief. memiliki 3 lantai dengan masing-masing lantai dengan ketinggian 4,3 dan total mencapai 13 m serta luas sebagai berikut: Luas lantai 1:632m<sup>2</sup>, Luas lantai 2:578 m<sup>2</sup>, Luas lantai 3:578m<sup>2</sup>.

Di dalam Gedung B terdapat beberapa ruangan dan tingkatan lantai yaitu:

1. Lantai 1: B101A, B101B, Lab. Teknik Mesin, Ruang Dosen, Ruang Kepala Program Studi, Ruang Dekan, Ruang Staff Fakultas Teknik
2. Lantai 2: Lab Komputer, Lab. Lesehan, Ruang B205B, Ruang B204B, B203B, Lab DKV (Desain Komputer Visual), Ruang B201-B, Ruang B201-A
3. Lantai 3: Lab komputer C-1, Lab. Komputer C-2, Ruang B303B, Ruang B304B, Ruang B302B, Ruang B301B, Lab. Komputer C-3

## Identifikasi Sumber Potensi Bahaya Kebakaran

klasifikasi kebakaran yang berada di gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief termasuk dalam kelas A (material padat) dan kelas C (Peralatan dengan energi listrik atau instalasi listrik). Berdasarkan Kepmenaker RI No. Kepm: 186/MEN/1999, Gedung ini termasuk dalam potensi bahaya kebakaran ringan yaitu bahaya terbakar pada tempat terdapat berbagai bahan yang memiliki nilai kemudahan terbakar rendah serta apabila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah dan menjalarnya api lambat.

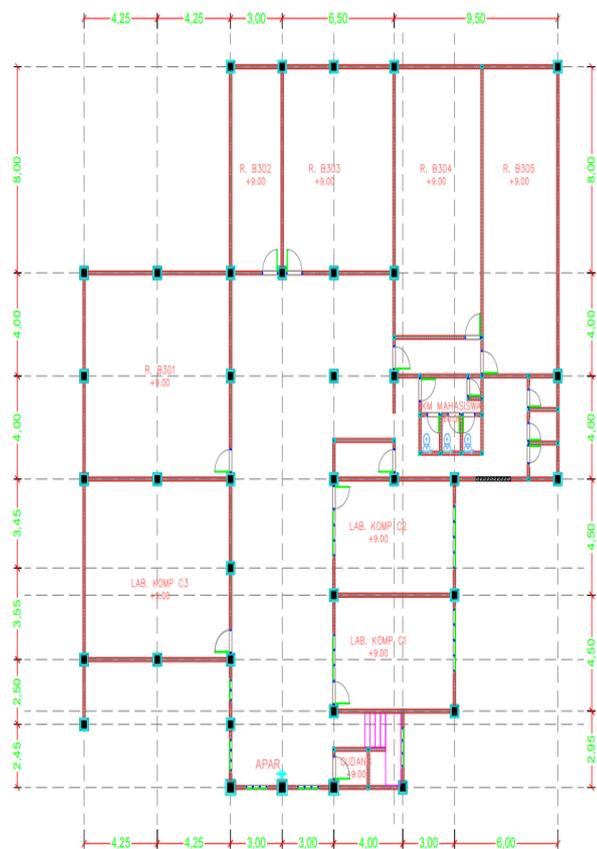
Tabel 1. Identifikasi Bahaya Kebakaran Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief

Fungsi Lokasi	Sumber Bahaya	Penyebab dan Klasifikasi Bahaya	
Ruang Kaprodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Kayu</li> <li>• Kertas</li> <li>• Benda elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran
Ruang Dosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Kayu</li> <li>• Kertas</li> <li>• Alat elektronik lainnya</li> <li>• Kain gordem</li> <li>• Peralatan memasak</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran
Ruang Praktik Mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Kertas</li> <li>• Kayu</li> <li>• Barang elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran

Tabel 1. Identifikasi Bahaya Kebakaran Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latief (Lanjutan)

Fungsi Lokasi	Sumber Bahaya	Penyebab dan Klasifikasi Bahaya	
Ruang Lab. Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Komputer</li> <li>• Kertas</li> <li>• Alat elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran
Ruang Lab. Lesehan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kertas</li> <li>• Kayu</li> <li>• Kain</li> <li>• Alat elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran
Ruang Lab. Dkv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Komputer</li> <li>• Alat elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran
Ruang Kuliah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> <li>• Kertas</li> <li>• Kayu</li> <li>• Alat elektronik lainnya</li> </ul>	Bahaya ringan	kebakaran





Gambar 3. Layout Denah Gedung B Lantai 3 Universitas Maarif Hasim Latif

### Perhitungan APAR Lantai 1

Pada pasal 4, gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo harus menempatkan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dengan jarak (D) 15 meter sehingga didapatkan nilai untuk jari-jari (r)=7,5 meter. Maka perhitungan jumlah APAR berdasarkan kriteria tersebut, sebagai berikut:

Luas lantai Gedung B Universitas Maarif Hasyim

Latif Sidoarjo:

Lebar = 28 m

Panjang = 28 m

Luas = P x L

$$= 784 \text{ m}^2$$

$$= \pi \times r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 7,5 \times 7,5$$

$$= 176,7$$

$$= 784 : 176,7$$

$$= 4,4 \text{ unit}$$

### Perhitungan APAR Pada Lantai 2

lantai 2 Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif terdapat beberapa fasilitas atau ruangan yang berbeda, berikut beberapa fasilitas yang ada di gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif, berikut ruangan: ruang lab komputer, ruang lab Teknik Industri Ergonomi. Pada lantai 2 Gedung B universitas Maarif Hasyim Latif sudah terdapat 2 APAR. Untuk ukuran gedung B Universitas Maarif Hayim Latif, sebagai berikut:

Lebar = 28 m

Panjang = 28 m

Luas = P x L

$$= 784 \text{ m}^2$$

$$= \pi \times r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 7,5 \times 7,5$$

$$= 176,7$$

$$= 784 : 176,7$$

$$= 4,4$$

(dibulatkan menjadi 4 unit karena dibawah 0,5)

### Perhitungan APAR Pada Lantai 3

Di lantai 3 Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif terdapat beberapa ruangan ruang kelas, ruang kelas, ruang lab informatika, dan ruang lab DKV.

Pada lantai 3 Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif juga sudah terdapat 2 APAR. Ukuran lantai 3 Gedung B Universitas Maarif Hayim Latif, sebagai berikut:

Lebar = 28 m

Panjang = 28 m

Luas = P x L

$$= 784 \text{ m}^2$$

$$= \pi \times r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 7,5 \times 7,5$$

$$= 176,7$$

$$= 784 : 176,7$$

$$= 4,4 \text{ unit}$$

Sehingga untuk menghitung menghitung jumlah kebutuhan APAR:  $784 : 176,7 = 4,4$  (dibulatkan menjadi 4 unit).

Dari perhitungan dapat diketahui perencanaan penggantian APAR pada gedung B

Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo minimal mempunyai 4 unit. Sebab pada Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif sudah terdapat APAR pada setiap lantai. Jumlah APAR pada setiap lantai di gedung B, yakni: lantai 1 terdapat 3 APAR, lantai 2 dan lantai 3 masing-masing lantai terdapat 2 APAR.

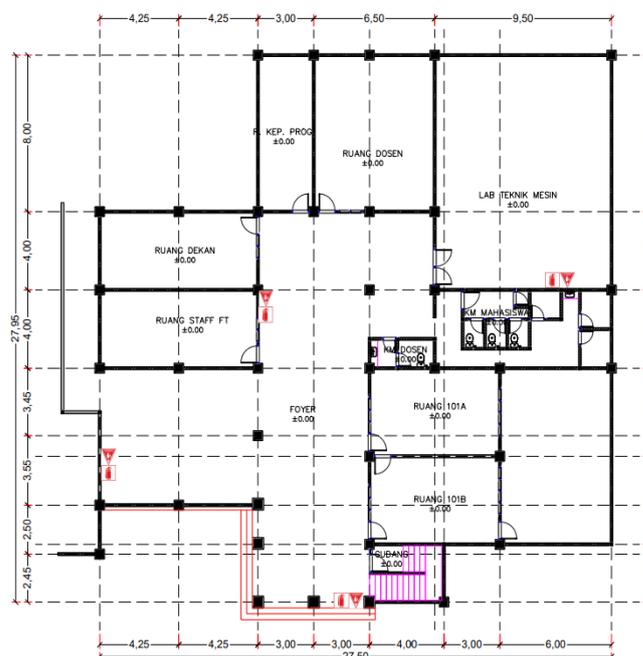
### Tata Letak APAR

Berdasarkan hasil pengamatan di gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif menunjukkan bahwa, Alat Pemadam Api Ringan (APAR) digunakan di Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif rata-rata adalah model TONATA dengan jenis *Dry Chemical Powder* yang bisa digunakan untuk memadamkan api kelas A, B, C namun pada hasil pengamatan APAR hanya berjumlah 7 unit. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah APAR yang ideal sehingga ketika terjadi kebakaran. Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo tidak mampu menangani kebakaran sendiri dengan jumlah APAR yang tersedia. Selain itu, sebelum adanya kebijakan penanggulangan kebakaran terkait pengadaan APAR lebih lanjut guna memberikan fasilitas yang aman bagi penghuni gedung. Pelatihan dan cara penggunaan APAR juga hanya beberapa orang yang tau. Sehingga diperlukan pelatihan penggunaan APAR guna memberikan wawasan lebih banyak tentang penanganan kebakaran.

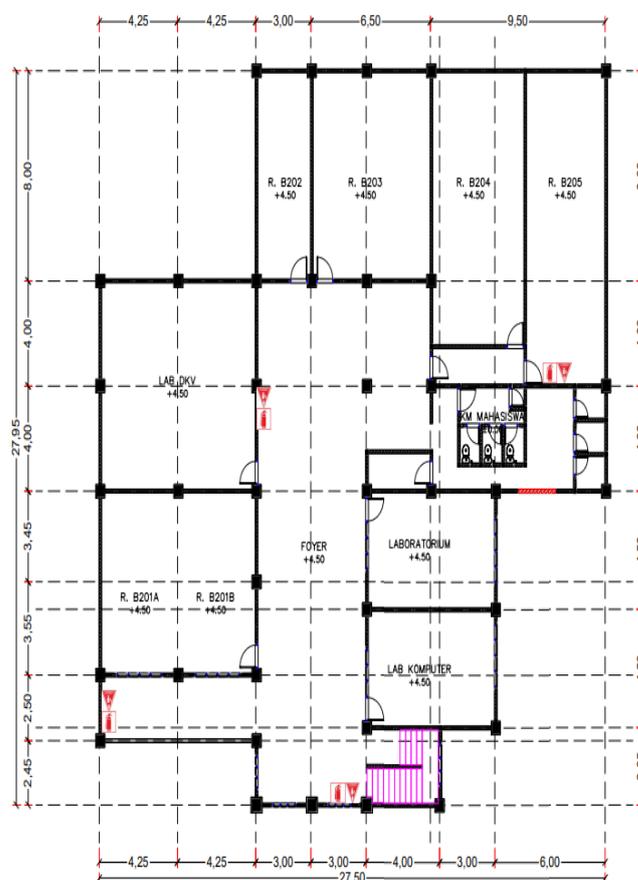
Pada PerMenNaker RI No. 04/MEN/1980 tentang kebutuhan APAR. Kebutuhan APAR berdasarkan Permenakertrans No.4 Tahun 1980 tentang pemasangan dan pemeliharaan APAR pasal 4, gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo harus menempatkan alat pemadam api ringan (APAR) dengan jarak (D) 15meter sehingga mendapat nilai jari-jari( $r$ )=7,5 meter.

Luas gedung yaitu 784m<sup>2</sup> maka perhitungan jumlah APAR berdasarkan perhitungan tersebut membutuhkan APAR sejumlah 12 unit. Karena gedung telah memiliki 7 APAR, sehingga

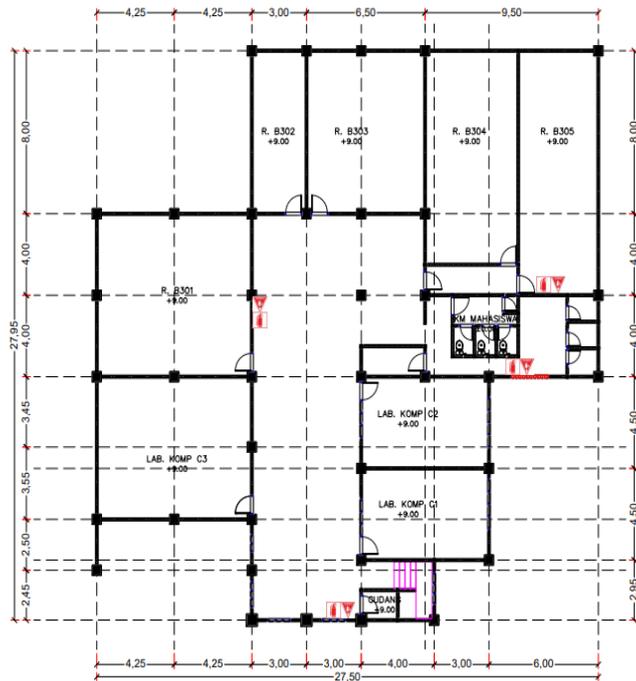
perencanaan pengadaan APAR hanya berjumlah 5 unit.



Gambar 4. Layout Pemasangan APAR di Gedung B Lantai 1



Gambar 5. Layout Pemasangan APAR di Gedung B Lantai 2



Gambar 6. Layout Pemasangan APAR di Gedung B Lantai 3

Peletakan APAR yang dirancang sebagai pertolongan pertama pada awal terjadinya kebakaran mengacu pada Permenaker 04/MEN/1980 yaitu tentang syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan (APAR) yaitu:

- Mudah dilihat jelas, mudah dicapai, dan diambil serta terdapat tanda pemasangan
- Jarak maksimal antar APAR 15 meter
- Tinggi pemasangan 125cm dari dasar lantai
- Tabung tidak berlubang-lubang atau cacat karat
- Tabung berwarna merah
- Pemasangan APAR harus sedemikian rupa hingga batas maximal atas APAR terletak pada ketinggian 1,2 meter.
- Ditempatkan menggantung kuat atau diletakan pada peti yang tidak dikunci
- Pada APAR tempat terbuka harus dilindungi dengan tutup pengaman (PERMENAKER, 1980). Sehingga APAR

dapat dengan mudah dijangkau dan telah sesuai PerMenNaker No. 4/MEN/1980

Dengan tata letak dan simbol APAR sebagai berikut:

- Lantai 1:
  - Depan Tangga
  - Depan Ruang TU
  - Didalam Lab Teknik Mesin
  - Lorong menuju gedung C
- Lantai 2:
  - Depan Tangga
  - Depan kelas B202 B
  - Depan Lab. DKV
  - Dalam Kelas B205
- Lantai 3:
  - Depan Gudang
  - Depan kelas B301
  - Kamar mandi
  - Dalam kelas B305

**Perhitungan Biaya APAR**

Perhitungan dapat diketahui perencanaan penggantian APAR pada gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo minimal mempunyai 4 unit. Sebab pada Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif sudah terdapat APAR pada setiap lantai. Jumlah APAR pada setiap lantai di gedung B, yakni: lantai 1 terdapat 3 APAR, lantai 2 dan lantai 3 masing-masing lantai terdapat 2 APAR.

Tabel 4. Perhitungan biaya APAR pada gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo

Nama Alat	Jumlah	Harga	Total harga
<b>Biaya Pengadaan APAR</b>			
APAR Dry Chemical Powder 6kg	5 unit	Rp400.000,00	Rp2.000.000,00
Simbol APAR	12 unit	Rp35.000,00	Rp420.000,00
Box APAR	12 unit	Rp400.000,00	Rp4.800.000,00
<b>Biaya Pemasangan</b>			
tenaga ahli pemasangan	1 orang	Rp300.000,00	Rp300.000,00
tenaga pendukung	1 orang	Rp150.000,00	Rp150.000,00
<b>Biaya Pelatihan</b>			
jasa instruktur	1 orang	Rp250.000,00	Rp250.000,00
total			Rp7.920.000,00

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui biaya yang harus disiapkan untuk pengadaan

## CONCLUSION

Perhitungan berdasarkan PerMenaker No. 04/MEN/1980, kebutuhan jumlah APAR untuk Gedung B Universitas Ma'arif Hasyim Latif adalah sebanyak 12 unit, dengan 7unit sudah terpasang, sehingga masih diperlukan 5unit tambahan.

Pemilihan jenis APAR yang tepat untuk gedung ini adalah jenis *Dry Chemical Powder* yang dapat menangani kebakaran kelas A, B, dan C. Jenis ini dipilih mengingat potensi kebakaran yang dapat terjadi di gedung, seperti kebakaran dari bahan padat (kertas), bahan cair (gas), dan percikan api dari instalasi listrik.

Untuk mendukung rencana pengadaan APAR ini, diperlukan estimasi biaya sebesar Rp 7.920.000 untuk pengadaan dan pemasangan APAR. Selain itu, penempatan APAR harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, yaitu harus mudah dijangkau, dipasang pada ketinggian yang tepat, dan tersebar merata di setiap lantai gedung agar dapat dengan cepat digunakan dalam keadaan darurat. Dengan demikian, pengadaan dan pemasangan APAR yang sesuai standar akan meningkatkan keselamatan penghuni gedung dan mengurangi risiko kebakaran yang tidak terkendali.

Saran yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian dan analisa selama pengumpulan data di Gedung B Universitas Maarif Hasyim Latif adalah diperlukan evaluasi, pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan alat proteksi dan sarana evakuasi kebakaran sehingga dapat dipastikan alat dan sarana selalu dalam keadaan siap.

## REFERENCES

Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Nomor: 10/Kpts/2000 Tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan, Pub. L. No. 10/KPTS/2000, Kementerian Pekerjaan Umum RI (2000).

pembelian, pemasangan hingga pelatihan penggunaan apar dibutuhkan biaya sebesar RP. 7.920.000.

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. : Kep.186/Men/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran Di Tempat Kerja, Pub. L. No. 186/MEN/1999, Kementerian Ketenagakerjaan RI (1999).

Panja, H. (2020). Penerapan Sarana Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di Pusat Perbelanjaan Mall. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 280–290.

Rohma, V. F., & Ashari, M. L. (2023). Penilaian Risiko Kebakaran dan Evaluasi Penerapan Alat Pemadam Api Ringan Pada Temporary Building Perusahaan Jasa Kontruksi. *Journal of Student Research*, 1(6), 410–417.

Santoso, R. R., Tyasa, R. B., Amarulloh, A. B., Putra, L. R., Adigunadarma, A., & Rahmadiansyah, D. (2024). MENGHITUNG KEBUTUHAN APAR DAN IDENTIFIKASI RESIKO PADA PEMBANGUNAN RUANG BIMA DI PROYEK RSUD DHARMA HUSADA SURABAYA. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 4(1), 126–131.