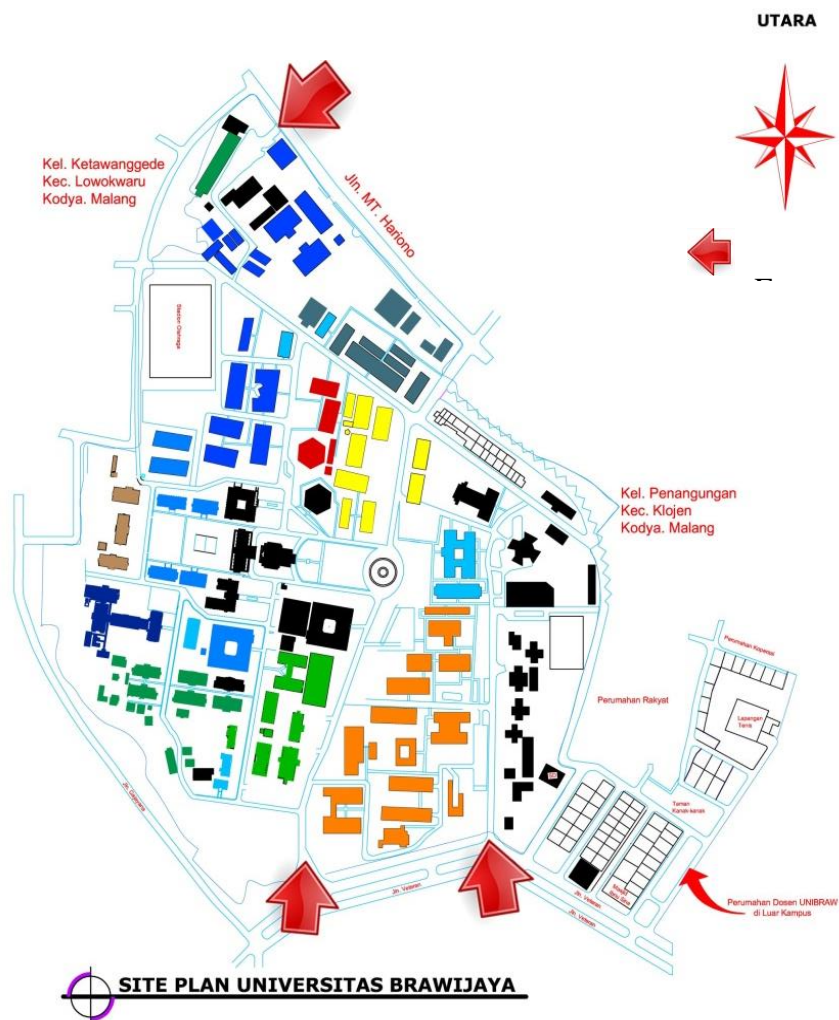


BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Kondisi eksisting kampus universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya merupakan salah satu universitas terkemuka di Indonesia yang berlokasi di Kota Malang. Universitas Brawijaya berlokasi di Jalan Veteran Malang, Jawa Timur berjarak sekitar 85 KM dari kota Surabaya. Total luas area dari Universitas Brawijaya mencapai 2.203.948 m².



Gambar 4.1 Site Plan Universitas Brawijaya

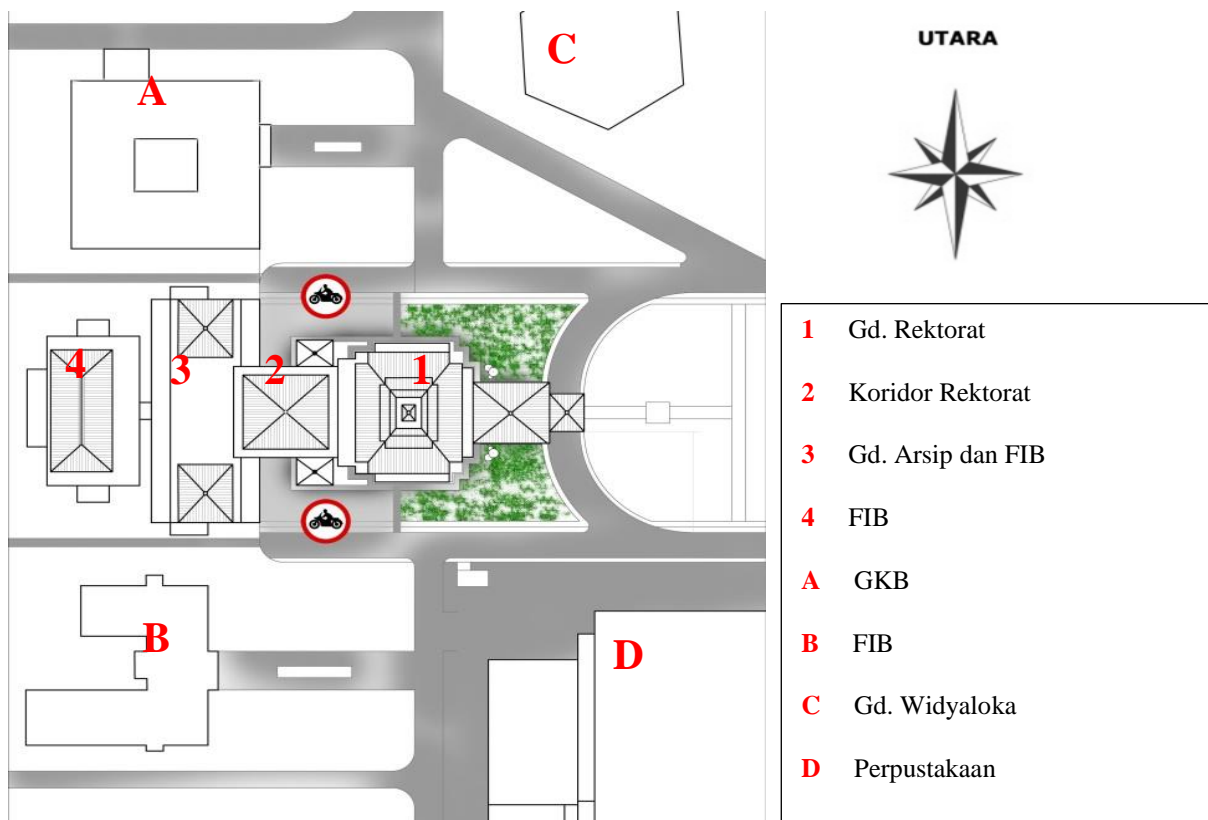
Universitas Brawijaya diresmikan sebagai universitas negeri semenjak 5 Januari 1963 yang ditetapkan sebagai hari lahir Universitas Brawijaya. Hingga tahun 2018 sudah terdapat 15 fakultas, 1 program pendidikan vokasi, 1 program pendidikan pascasarjana. Total program studi yang ada sampai tahun 2016 berjumlah 148 program studi yang terdiri dari program D3, D4, S1, S2, S3, spesialis, dan profesi.

Gedung Rektorat Universitas Brawijaya berlokasi di pusat kawasan Universitas Brawijaya yang berada di Jalan Veteran Malang. Gedung Rektorat merupakan salah satu bangunan tinggi yang berada di Universitas Brawijaya, yakni dengan jumlah lantai sebanyak 9 lantai yang terdiri dari lantai 1 sampai 8 berfungsi sebagai perkantoran dan lantai 9 merupakan lantai servis. Gedung Rektorat berfungsi sebagai kantor bagi Rektor Universitas Brawijaya beserta staf-staf nya. Keberadaan dari Gedung Rektorat Brawijaya menjadi sangat penting bagi Universitas Brawijaya karena di dalamnya terdapat pusat data-data penting yang berkaitan dengan aktifitas pendidikan Universitas Brawijaya.

Gedung Rektorat dibangun pada tahun 1990 an yang kemudian di diperluas dengan penambahan gedung baru dengan ketinggian 6 lantai dan penggabungan dengan gedung kantor pusat lama (Gedung Arsip dan FIB) yang memiliki ketinggian 4 lantai.

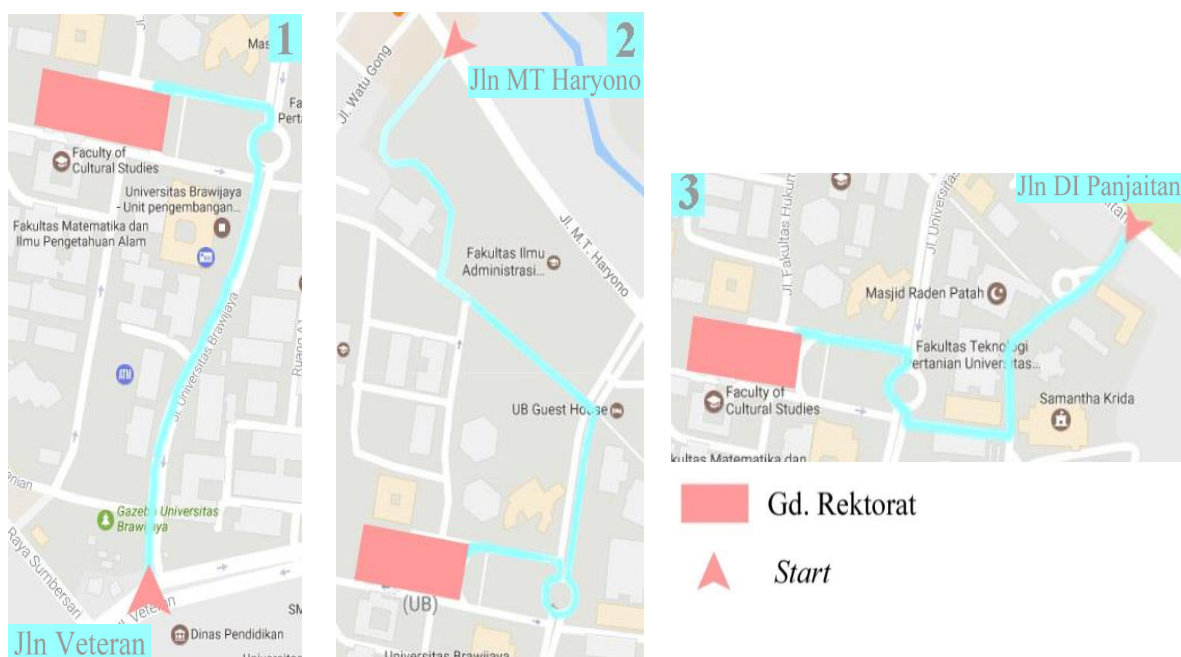
4.1.1 Tata lingkungan

Gedung Rektorat Brawijaya dikelilingi jalan lingkungan dan beberapa bangunan seperti Gedung Arsip, Gedung FIB, Gedung Kuliah Bersama, Gedung Widyaloka, dan perpustakaan. Selain bangunan dan jalan lingkungan, di sebelah Timur dari Gedung Rektorat terdapat area terbuka berupa lapangan Brawijaya yang menampung aktifitas outdoor mahasiswa. Jalan lingkungan yang berada di sekitar Gedung Rektorat memiliki lebar 6 hingga 7 m, jalan tersebut berfungsi sebagai jalur sirkulasi kendaraan roda empat, roda dua, dan terdapat ruas jalan Utara dan Selatan yang difungsikan sebagai area parkir sepeda motor.



Gambar 4.2 Lingkungan Sekitar Gedung Rektorat

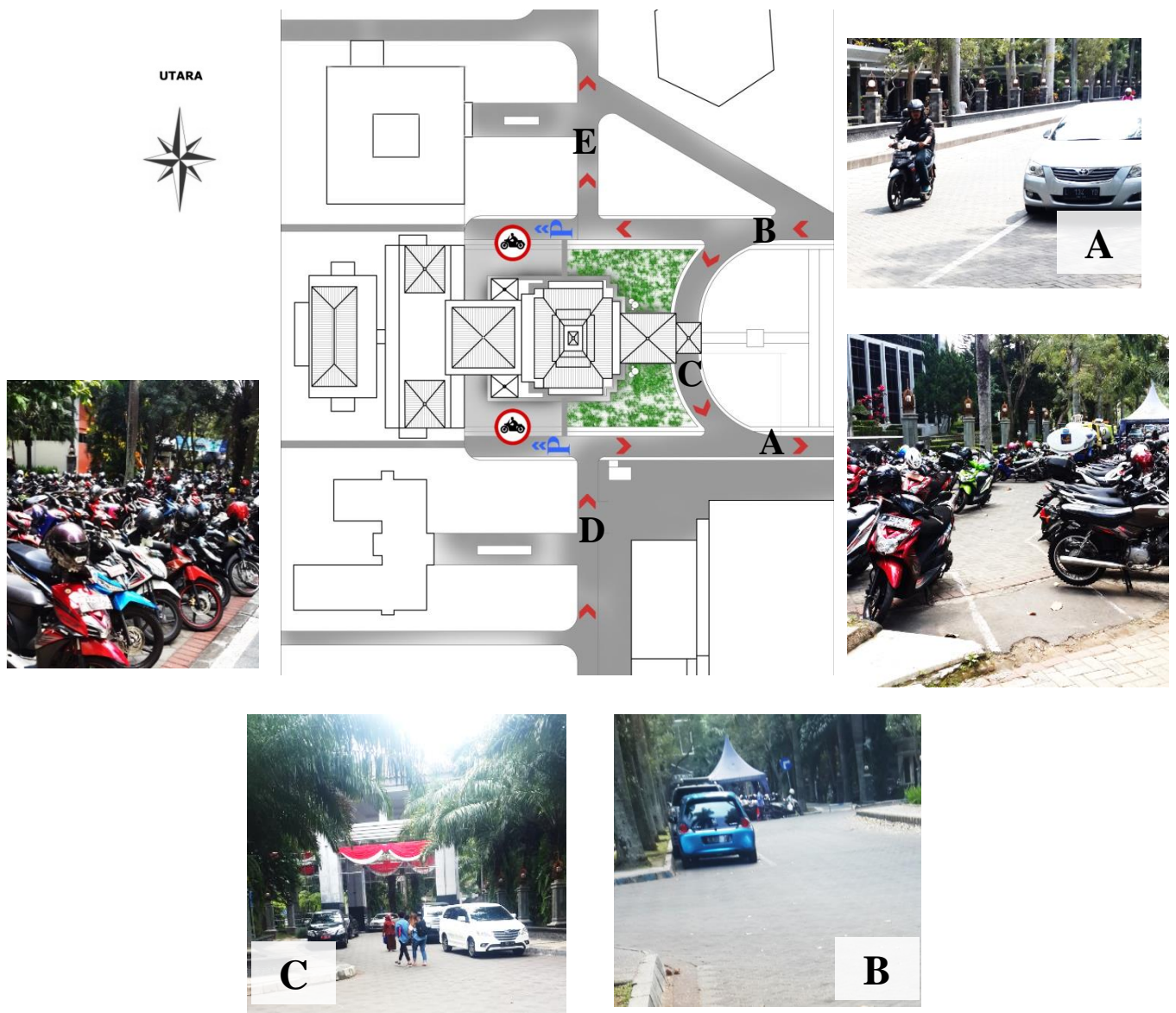
Gedung Rektorat dapat dicapai kendaraan melalui Jalan Veteran(1), Jalan M.T. Haryono(2), dan Jalan Mayjend Panjaitan(3). Jalur pencapaian terjauh untuk menuju Gedung Rektorat melalui gerbang M.T. Haryono. Sedangkan jalur terdekat melalui gerbang Jalan Veteran.



Gambar 4.3 Pencapaian Menuju Gedung Rektorat

Sirkulasi kendaraan di sekitar Gedung Rektorat melalui jalan lingkungan yang memiliki lebar 6-7 m. Pada ruas jalan A,B,C,D,E terdapat parkir *on street* dari kendaraan roda empat, sehingga ruas jalan efektif untuk sirkulasi kendaraan menjadi 5,5-4,5 m. Pada titik C merupakan area *drop off* untuk menurunkan perkerja maupun tamu yang selanjutnya masuk pintu utama ke Gedung Rektorat .

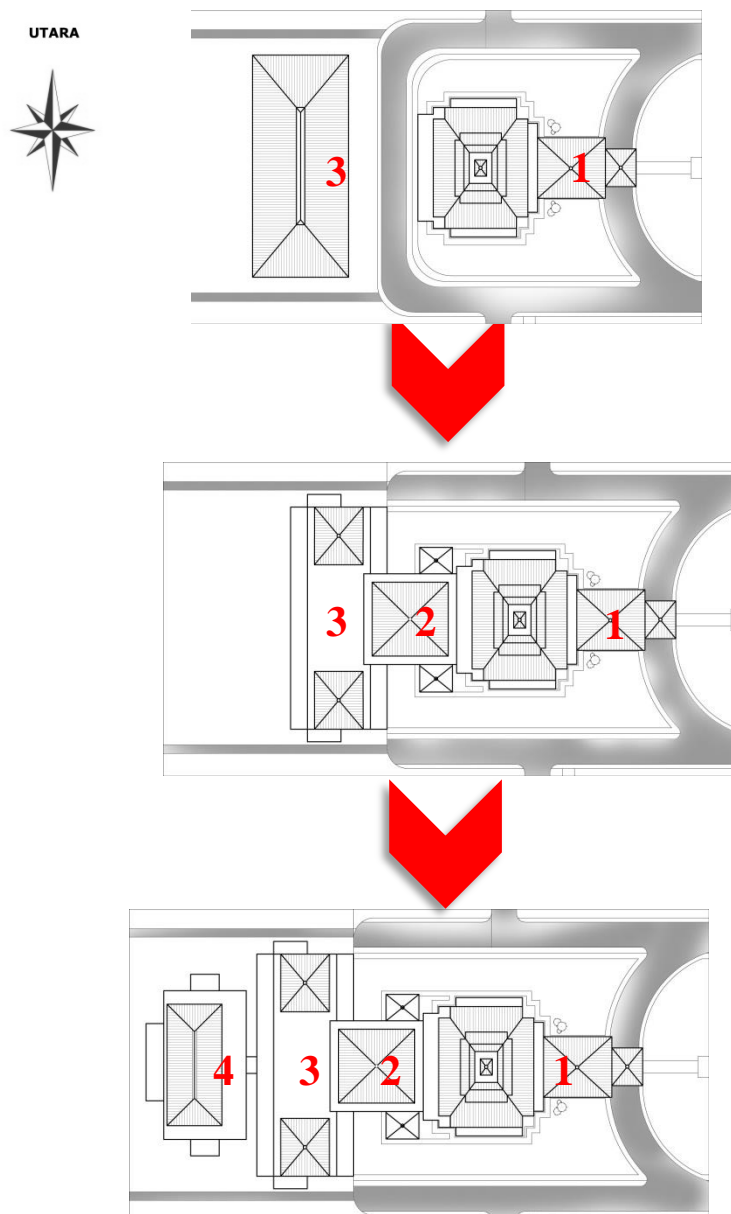
Pada bagian Utara dan Selatan dari Gedung Rektorat terdapat area parkir khusus untuk sepeda motor untuk pegawai, tamu, dan mahasiswa. Pada bagian Barat dari masing-masing parkir sepeda motor terdapat *pedestrian way* dengan lebar 1,2 m.



Gambar 4.4 Sirkulasi Sekitar Gedung Rektorat

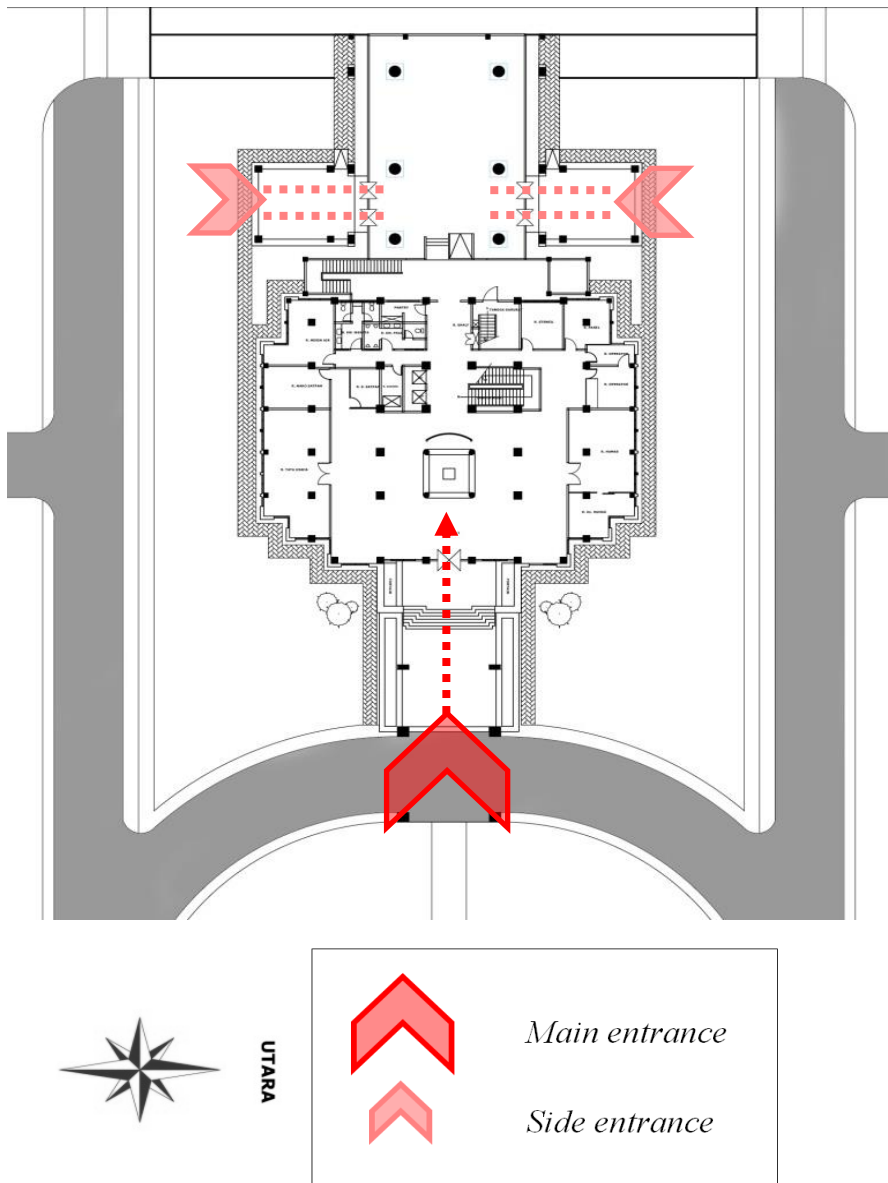
4.1.2 Gedung Rektorat

Sebelum Gedung Rektorat didirikan, pusat dari kegiatan administrasi untuk Universitas Brawijaya berada pada Gedung Kantor Pusat yang sekarang berfungsi sebagai Gedung Arsip dan FIB (bangunan nomor 3). Pada tahun 1990 an, direncanakan dan dibangun gedung baru dengan ketinggian 8 lantai yang sekarang dikenal dengan Gedung Rektorat (bangunan nomor 1). Kemudian bangunan Gedung Rektorat diperluas pada sisi Barat dengan mendirikan Gedung Koridor Rektorat (bangunan nomor 2) dengan ketinggian 6 lantai. Gedung Koridor Rektorat ini berfungsi menghubungkan Gedung Rektorat dengan Gedung Arsip dan FIB. Setelah Gedung Koridor Rektorat, di bagian Barat dari Gedung Arsip dan FIB didirikan Gedung FIB (bangunan nomor 4) yang sebagian lantainya dihubungkan dengan Gedung Arsip dan FIB.



Gambar 4.5 Rekonstruksi Bangunan Sekitar Gedung Rektorat

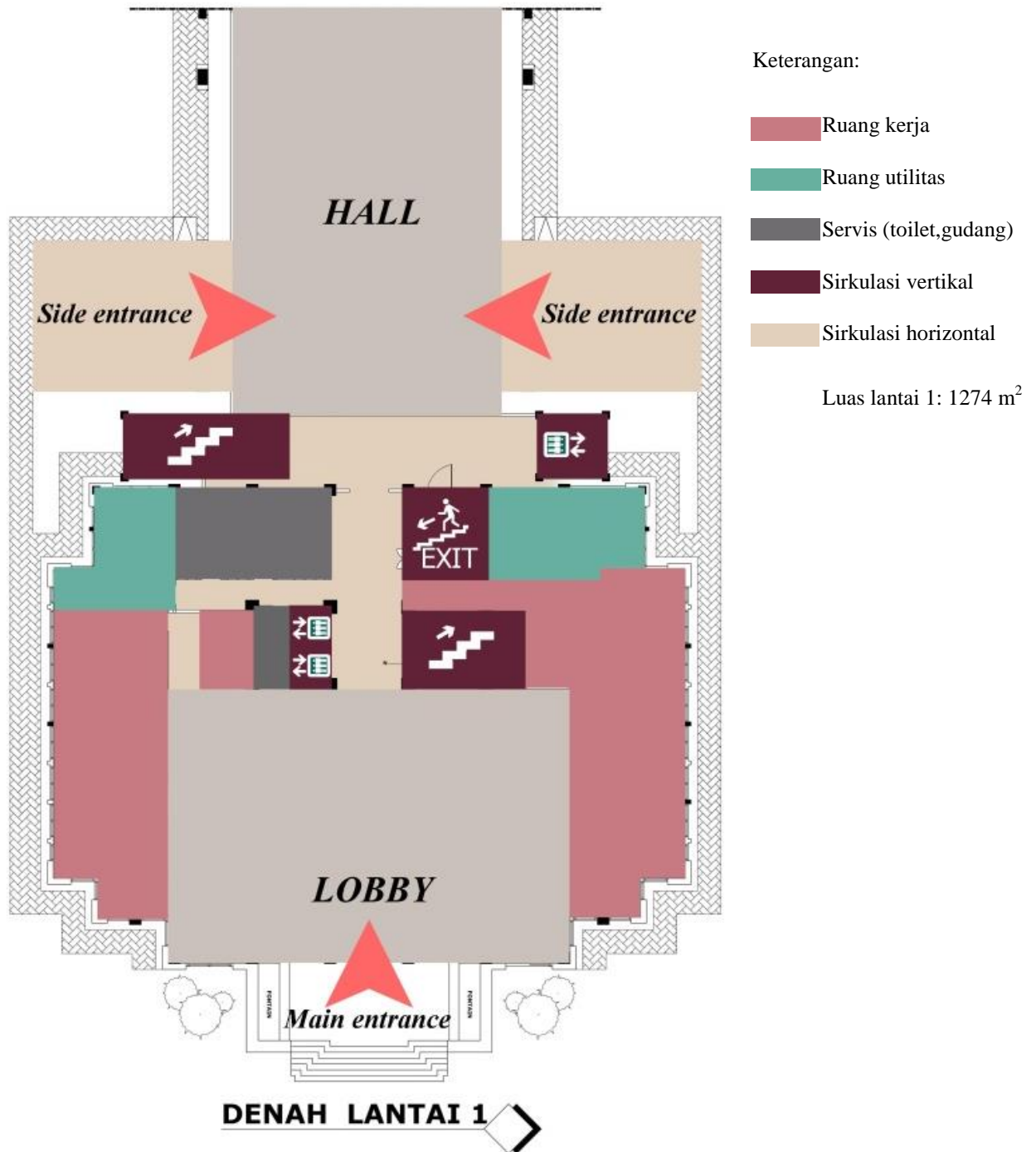
Untuk masuk ke Gedung Rektorat terdapat sebuah pintu utama yang dapat diakses dari area *drop off* dan *side entrance* yang ada pada sisi Utara dan Selatan bangunan. *Main entrance* bangunan memiliki lebar 2 m dan *side entrance* bangunan tersedia masing-masing dua buah pintu dengan lebar 1,5 m.



Gambar 4.6 Entrance ke Gedung Rektorat

Pada Gedung Rektorat Brawijaya terdapat berbagai kegiatan seperti kegiatan administrasi, pertemuan, jamuan, ibadah. Kegiatan yang paling dominan di dalam Gedung Rektorat Brawijaya merupakan kegiatan administrasi perkantoran yang melibatkan kegiatan catat-mencatat, pembukuan, pengetikan, dan sejenisnya.

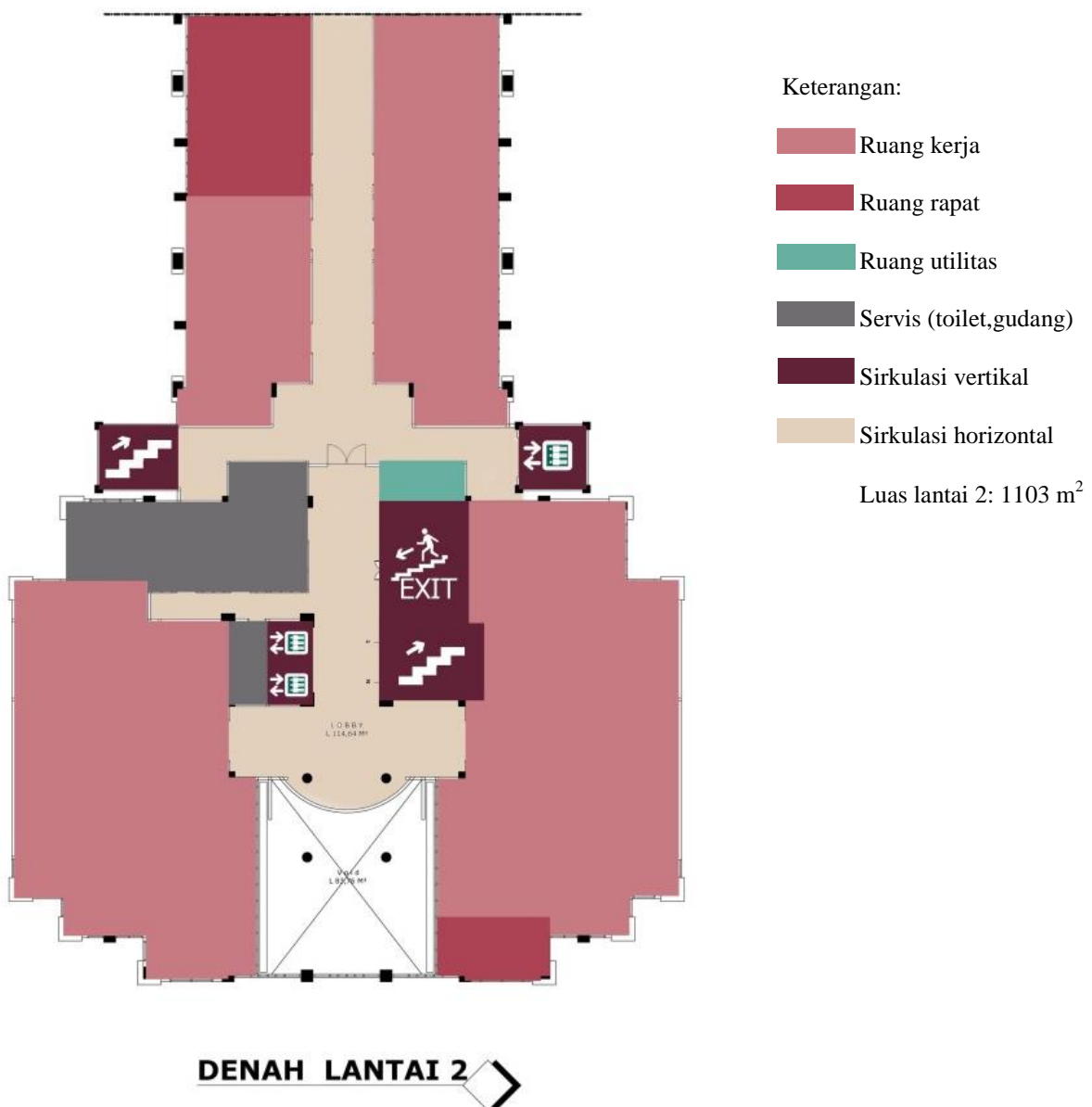
Lantai 1 pada Gedung Rektorat merupakan area kerja untuk staf Humas dan Tata Usaha. Pada lantai 1 juga terdapat hall serba guna dengan luas 280 m² yang dapat dimanfaatkan untuk acara mahasiswa, jamuan, pertemuan, dan sejenisnya. Luas lantai yang menampung fungsi dari lantai 1 sebesar 1274 m².



Gambar 4.7 Pembagian fungsi ruang lantai 1

Pada lantai 2 merupakan bagian yang mengurus urusan akademik antara lain:

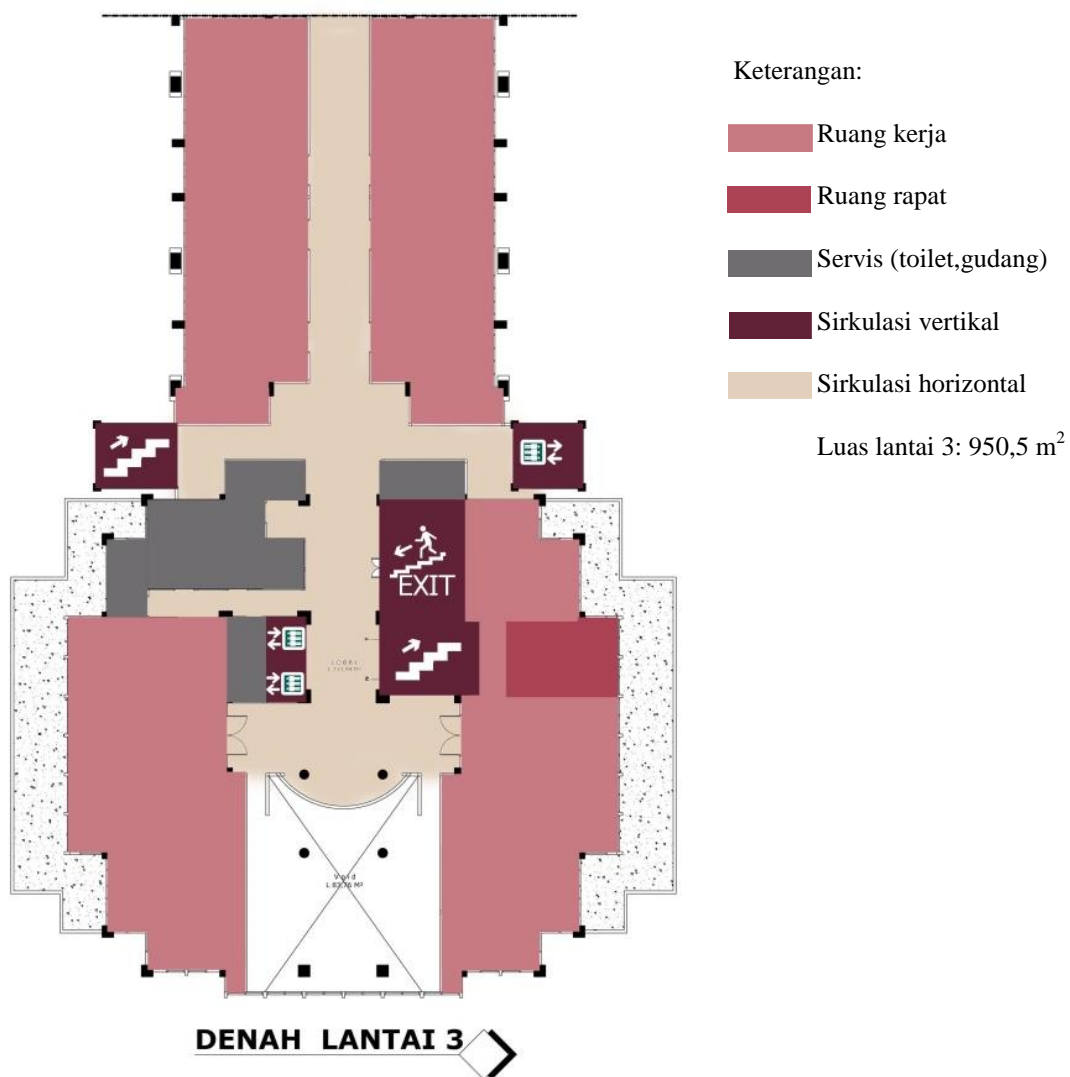
1. Biro Administrasi Akademik dan Kerjasama (BAKK)
2. Bagian Akademik dan Pembelajaran
3. Bagian Kerjasama
4. Pelayanan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
5. Ruang Senat
6. Peningkatan Publikasi Internasional Karya Ilmiah Dosen
7. Pusat Informasi, Dokumentasi dan Keluhan (PDK)



Gambar 4.8 Pembagian fungsi ruang lantai 2

Sama halnya dengan lantai 2, pada lantai 3 masih merupakan bagian dari urusan akademik anantara lain:

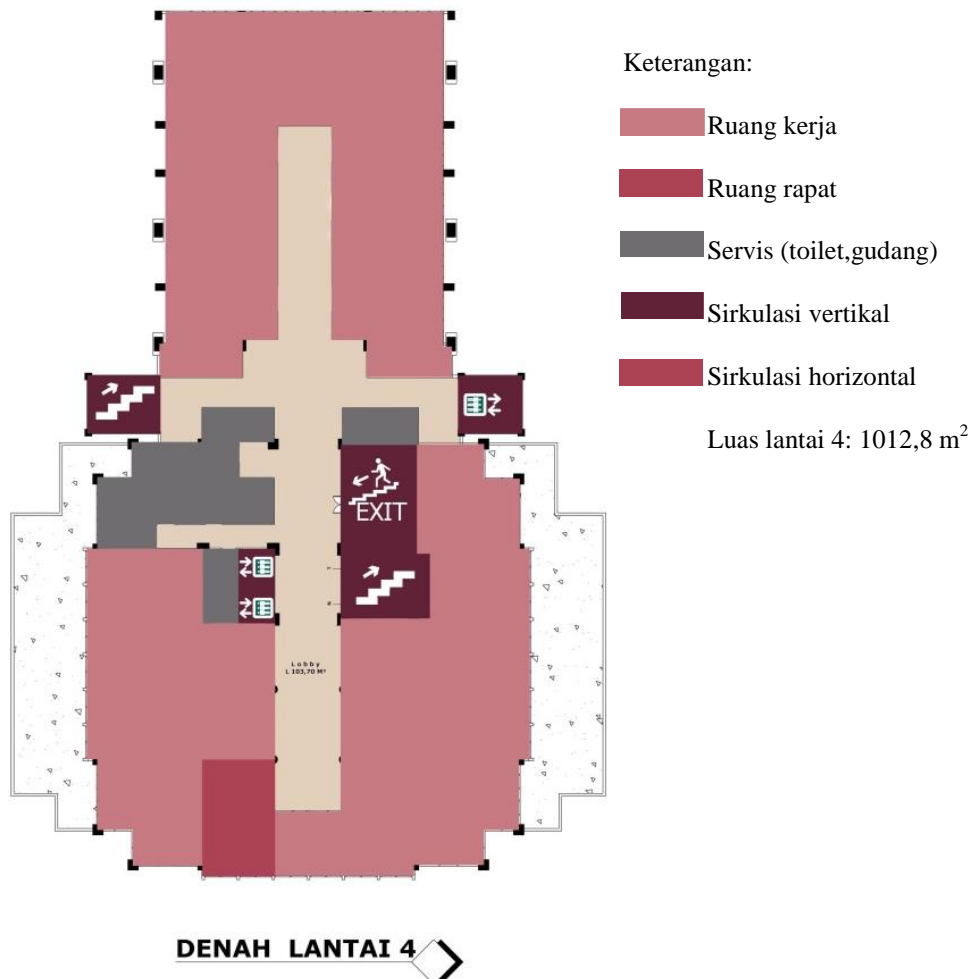
1. Biro Administrasi Akademik dan Kerjasama (BAKK)
2. Bagian Minat dan Bakat
3. Bagian Penalaran dan Ketrampilan Hidup
4. Bagian Kesejahteraan dan Alumni
5. Pusat Jaminan Mutu
6. UPT Mata Kuliah Umum (MKU)
7. Satuan Pengendali Internal (SPI)
8. Tim Program Hibah Kompetisi (TPHK)



Gambar 4.9 Pembagian fungsi ruang lantai 3

Pada lantai 4 berisi bagian yang berkaitan dengan hal umum, kepegawaian, dan rumah tangga dengan rincian berikut:

- a. Biro Administrasi Umum dan Kepegawaian
- b. Bagian Umum
- c. Sub Bagian Hukum dan Tata Laksana
- d. Bagian Sarana dan Prasarana
- e. Bagian Kepegawaian
- f. Ruang Sertifikasi Dosen
- g. Layanan Pengadaan Secara Elektronik
- h. Staf Ahli Pengadaan

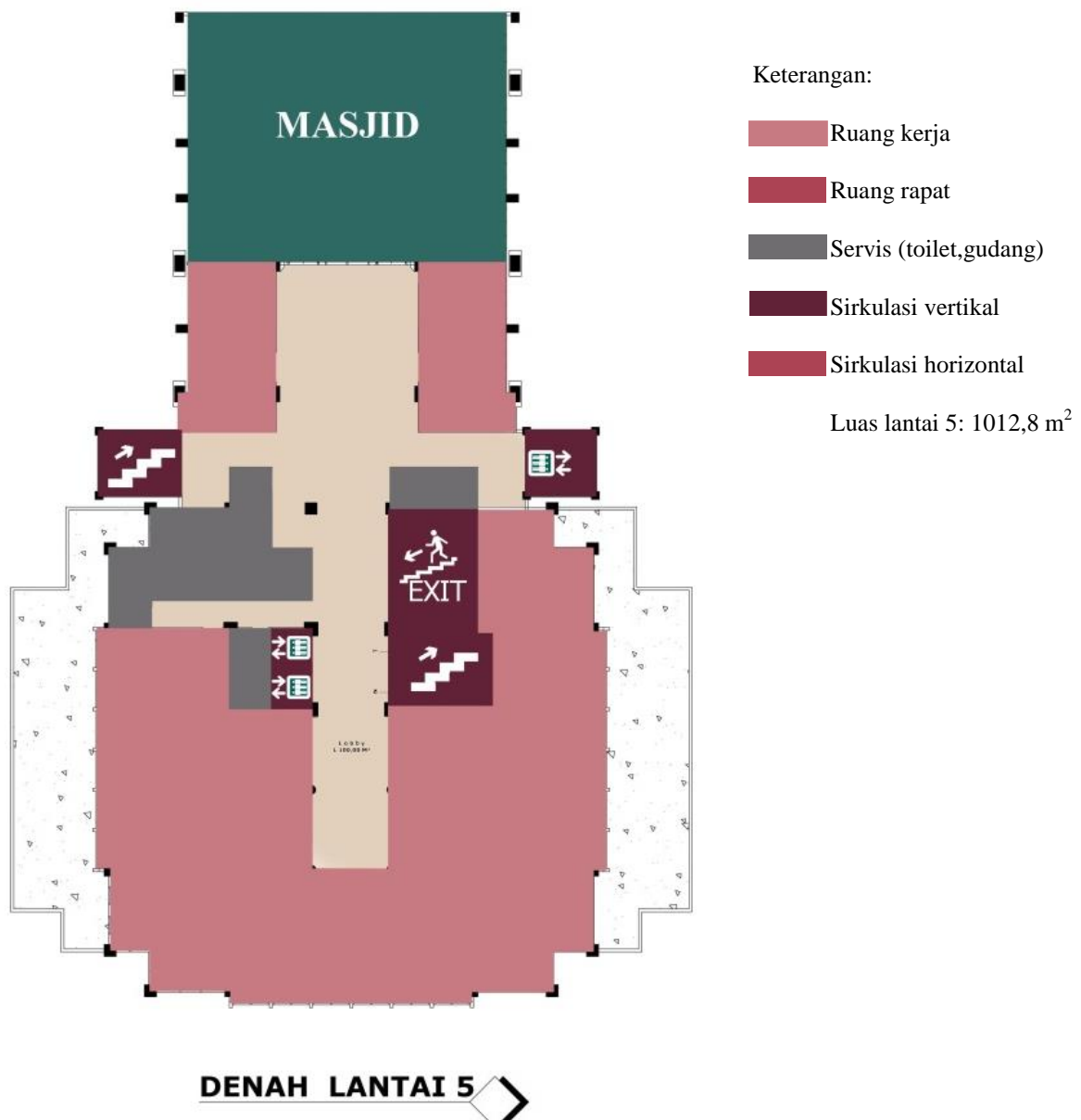


Gambar 4.10 Pembagian fungsi ruang lantai 4

Pada lantai 5 merupakan bagian yang mengurus hal-hal tentang keuangan dan keagamaan. Berikut bagian-bagian yang terdapat pada lantai 5:

- a. Biro Administrasi Keuangan dan Perencanaan
- b. Bagian Anggaran dan Perbendaharaan
- c. Bagian Akuntansi
- d. Pusat Pembinaan Agama

Pada lantai 5 terdapat masjid yang memberikan fasilitas beribadah bagi staf pekerja, mahasiswa dan tamu yang ada di Gedung Rektorat.



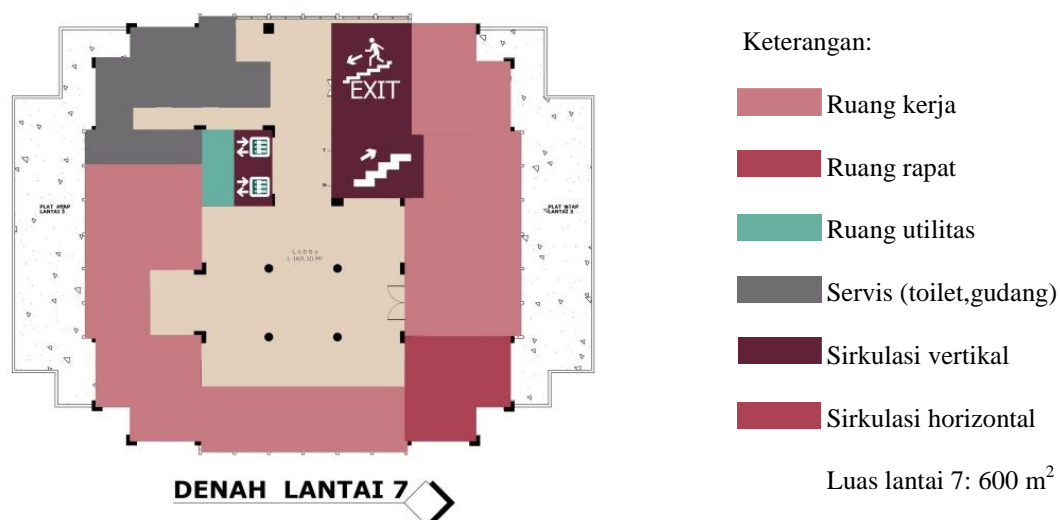
Gambar 4.11 Pembagian fungsi ruang lantai 5

Lantai 6 merupakan area kerja untuk Pembantu Rektor III beserta stafnya. Selain ruang kerja, pada lantai 6 terdapat fungsi jamuan dan ruang rapat bagi para pekerja dan tamu.



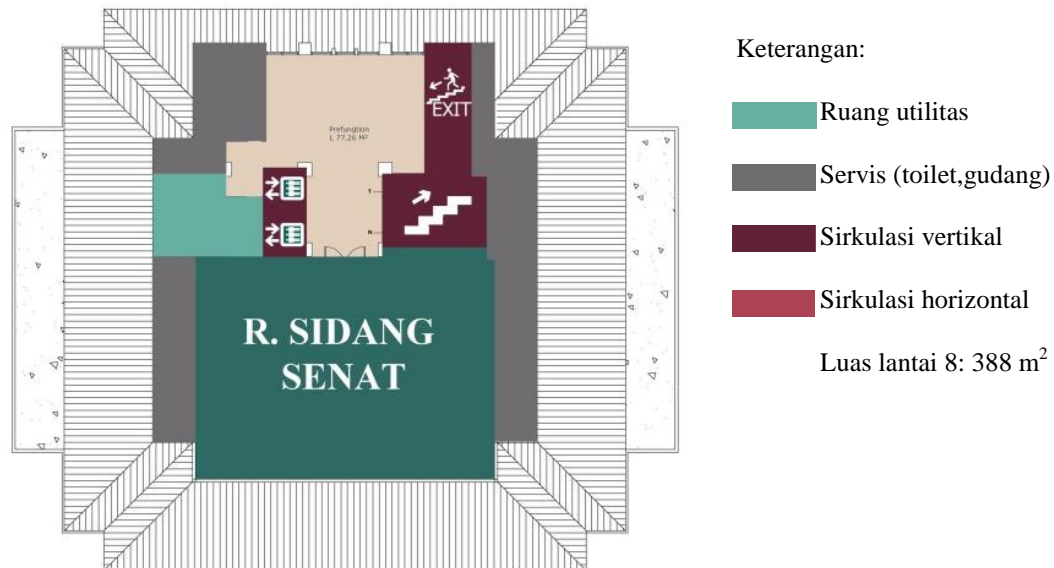
Gambar 4.12 Pembagian fungsi ruang lantai 6

Pada lantai 7 merupakan area kerja bagi Rektor, Pembantu Rektor I, Pembantu Rektor II, dan ruang kerja staf dari masing-masing bagian. Selain ruang kerja disediakan fasilitas ruang rapat rektor untuk berkoordinasi dengan para staf.



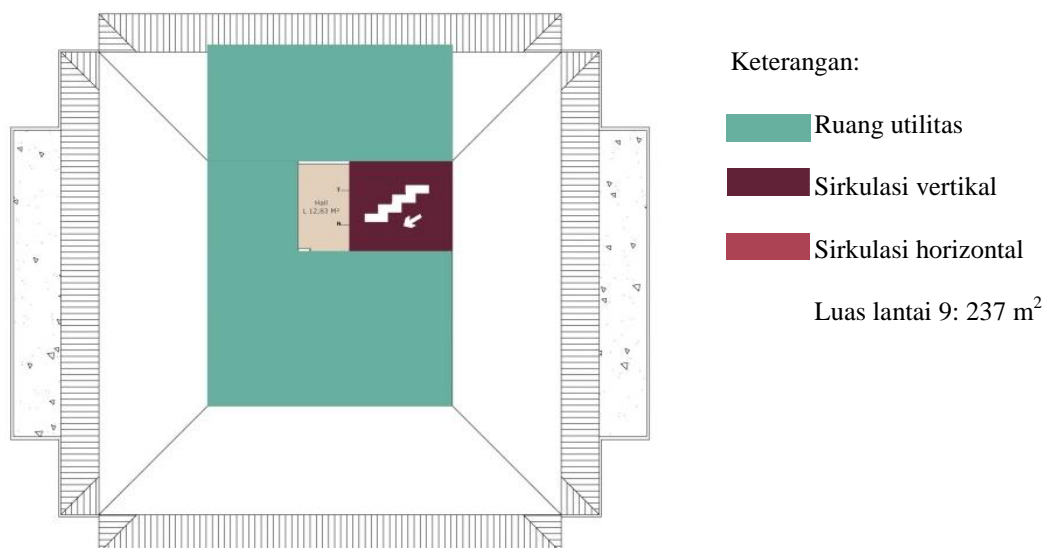
Gambar 4.13 Pembagian fungsi ruang lantai 7

Lantai 8 dari Gedung Rektorat berfungsi sebagai tempat sidang senat dengan luasan kurang lebih 164 m².



Gambar 4.14 Pembagian fungsi ruang lantai 8

Terakhir terdapat lantai 9 yang berisi keperluan utilitas bangunan yang menyediakan keperluan utilitas bangunan seperti mesin lif, utilitas listrik, utilitas penghawaan, dan tendon air.



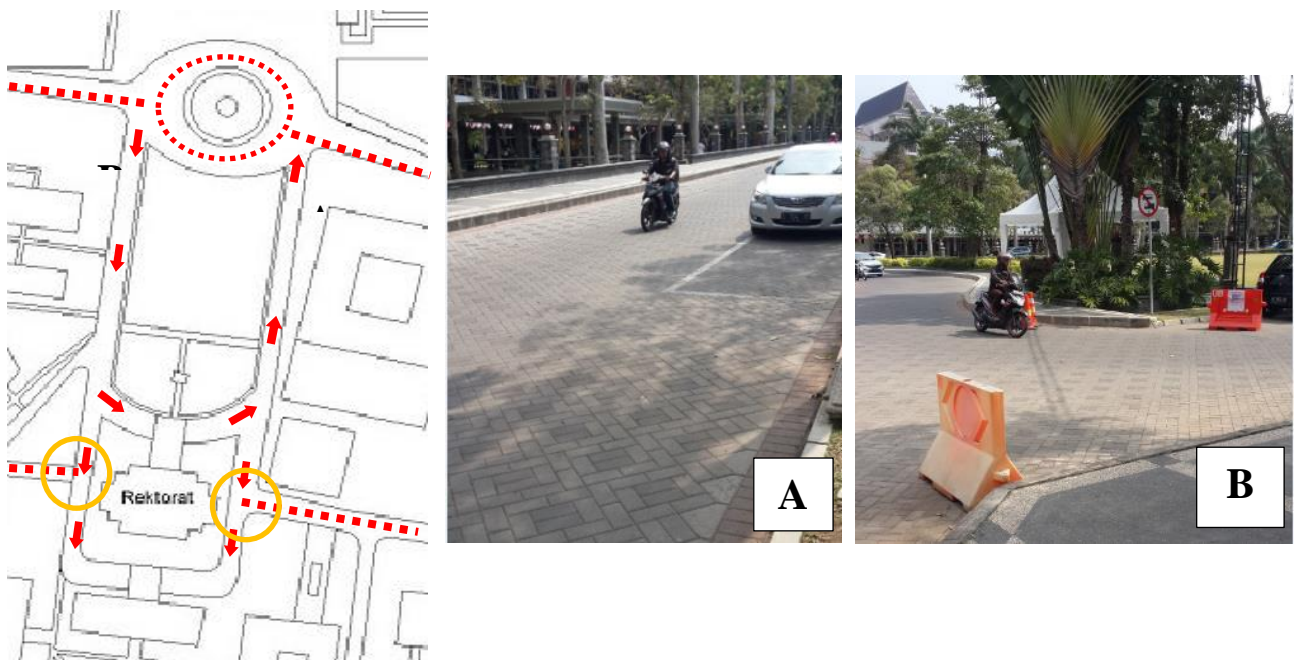
Gambar 4.15 Pembagian fungsi ruang lantai 9

4.2 Analisis sistem proteksi kebakaran pada lingkungan bangunan (kelengkapan tapak)

Analisis deskriptif kelengkapan tapak menggambarkan hasil pengamatan yang ada di lapangan berkaitan dengan kelengkapan sistem proteksi yang ada pada lingkungan gedung, akses petugas pemadam kebakaran ke lingkungan, dan akses petugas pemadam kebakaran pada bangunan Gedung Rektorat Universitas Brawijaya.

4.2.1 Jalan lingkungan

Pada lingkungan Gedung Rektorat terdapat jalan lingkungan yang sehari-harinya digunakan sebagai area sirkulasi bagi kendaraan roda empat maupun kendaraan roda dua. Selain berfungsi sebagai jalur sirkulasi, jalan lingkungan tersebut juga dimanfaatkan sebagai tempat parkir kendaraan on street yang didominasi oleh kendaraan roda empat.

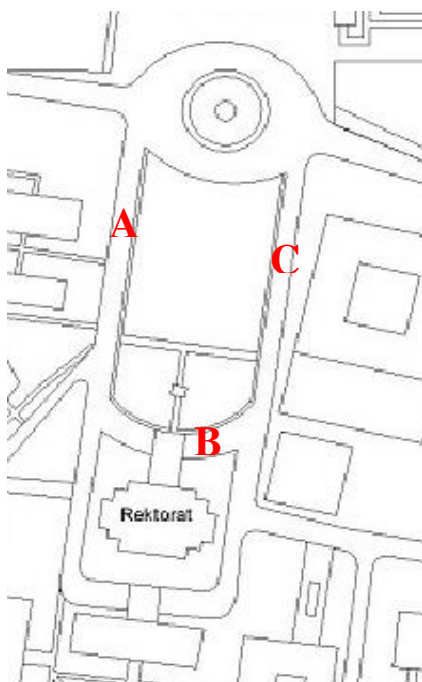


Gambar 4.16 Jalan lingkungan gedung rektorat

Perkerasan pada jalan lingkungan Gedung Rektorat yang menggunakan material *paving stone* sudah sesuai dengan kriteria Permen PU no 26 tahun 2008 sehingga layak untuk digunakan sebagai sirkulasi kendaraan pemadam kebakaran. Dengan penggunaan perkerasan *paving stone*, kondisi jalan lingkungan menjadi rata sehingga nyaman dan aman untuk digunakan kendaraan, terutama dalam hal ini kendaraan pemadam kebakaran. Kondisi jalan yang diberi perkerasan tersebut dapat mempercepat dan mempermudah pencapaian kendaraan pemadam kebakaran ke Gedung Rektorat ketika keadaan darurat terjadi.

Selain perkerasan jalan, layout jalan lingkungan yang sistemnya menerus memudahkan kendaraan pemadam kebakaran melakukan sirkulasi dan *maneuver* putar balik. Pada jalan menerus disediakan belokan (kuning), hal tersebut sudah tepat karena kondisi jalan tersebut yang buntu akan menyulitkan kendaraan PMK sehingga dengan adanya belokan maka akan membantu kendaraan PMK melakukan *maneuver* untuk berputar balik.

Jalan lingkungan yang ada di sekitar Gedung Rektorat memiliki lebar antara 6-7 m. Namun karena jalan lingkungan tersebut juga difungsikan sebagai parkir on street maka lebar jalan yang difungsikan sebagai jalur sirkulasi kendaraan sebesar 4-2 m, yang terdiri dari jalan A dan C yang memiliki lebar bersih untuk sirkulasi kendaraan sebesar 3,5 m serta jalan B yang memiliki lebar bersih 2 m dikarenakan parkir on street yang berada pada dua ruas jalan.



Lebar A : 6 m



Lebar C: 6 m



Lebar A : 7 m

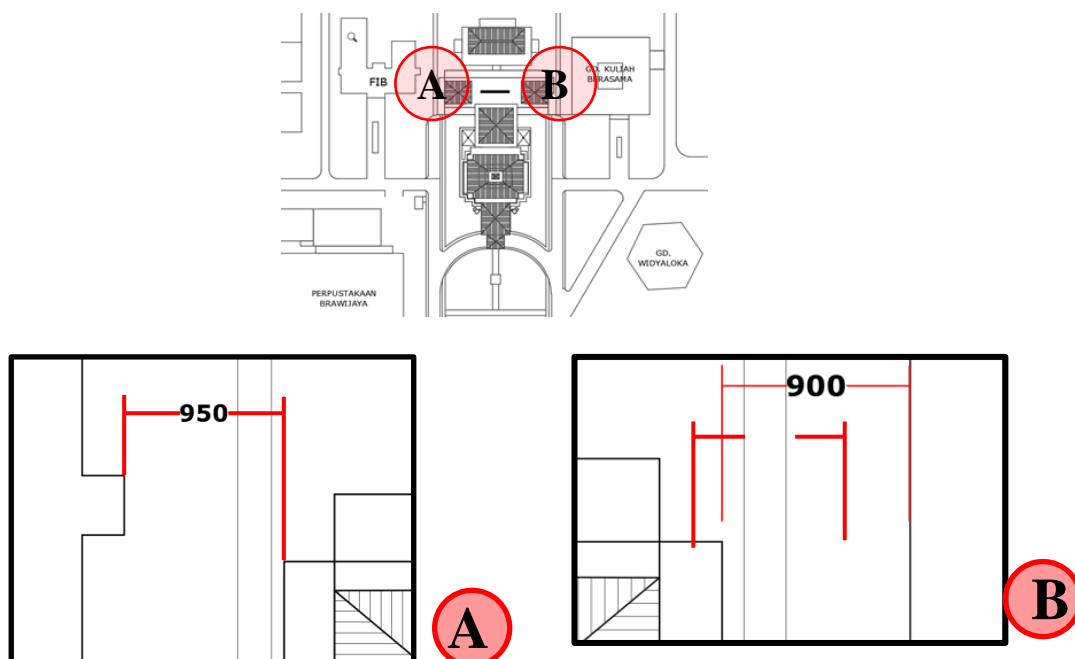
Gambar 4.17 Lebar jalan lingkungan gedung

Lebar jalan untuk sirkulasi tersebut masih kurang dari ketentuan Permen PU no 26 yang mewajibkan jalan lingkungan memiliki lebar 4 m. Kondisi lebar jalan sirkulasi yang masih belum memenuhi standar lebar dikhawatirkan akan dapat menyulitkan kendaraan PMK untuk mengakses jalan lingkungan dan melakukan manuver kendaraan yang dapat berujung pada terlambatnya penanganan bencana kebakaran oleh PMK.

Penyelesaian yang dapat diberikan pada permasalahan kurangnya dimensi lebar jalan yang akan digunakan kendaraan PMK adalah dengan cara menghilangkan fungsi parkir on street terutama pada ruas jalan A, B dan C karena merupakan jalan utama untuk mengakses Gedung Rektorat. Jika parkir on street pada jalan lingkungan Gedung Rektorat dihilangkan atau dipindahkan, maka lebar bersih jalan lingkungan Gedung Rektorat yang bisa digunakan untuk sirkulasi kendaraan PMK sebesar 6-7 m. Dengan lebar tersebut kendaraan PMK dapat dengan leluasa mengakses jalan sehingga dapat mempercepat proses pemadaman dan penyelamatan kebakaran.

4.2.2 Jarak antar bangunan gedung

Salah satu langkah mencegah penyebaran api ke bangunan lain dilakukan dengan pemisahan jarak bangunan. Sesuai dengan Permen PU no 26 tahun 2008, bangunan yang memiliki ketinggian total lebih dari 40 meter harus berjarak lebih dari 8 meter dengan bangunan di sekelilingnya. Bangunan Gedung Rektorat memiliki ketinggian 55 meter, sehingga jarak bangunan Gedung Rektorat dengan bangunan di sekitarnya harus dipisahkan dengan jarak lebih dari 8 meter.



Gambar 4.18 Jarak gedung rektorat dengan bangunan

Bangunan yang berada di sekitar terdekat dengan Gedung Rektorat yakni Gedung Fakultas Ilmu dan Budaya (FIB) dan Gedung Kuliah Bersama. Jarak Gedung Rektorat dengan bangunan tersebut masing-masing 9,5 meter dan 9 meter. Jarak antar bangunan tersebut telah sesuai dengan Permen PU no 26 tahun 2008. Manfaat pemberian jarak pemisah tersebut untuk menghindari bahaya penyebaran api dari Gedung Rektorat ke bangunan sekitar maupun dari bangunan sekitar ke Gedung Rektorat ketika kebakaran terjadi.

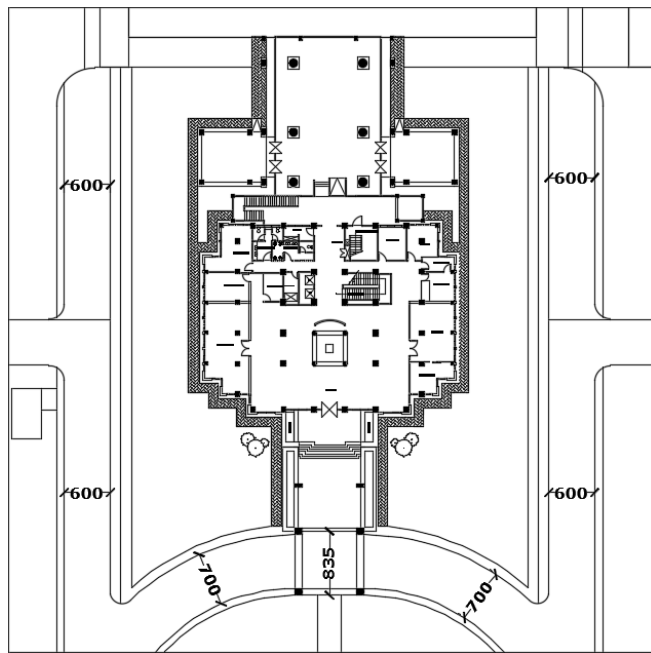
4.2.3 Akses petugas pemadam kebakaran ke lingkungan

1. Lapis perkerasan dan jalur akses masuk

Gedung Rektorat termasuk dalam kategori bangunan kelas 5 yakni perkantoran dan memiliki tinggi bangunan melebihi 10 meter sehingga berdasarkan Permen PU nomor 26 tahun 2008, lingkungan Gedung Rektorat harus terdapat lapisan perkerasan yang berfungsi menopang beban kendaraan pemadam kebakaran.

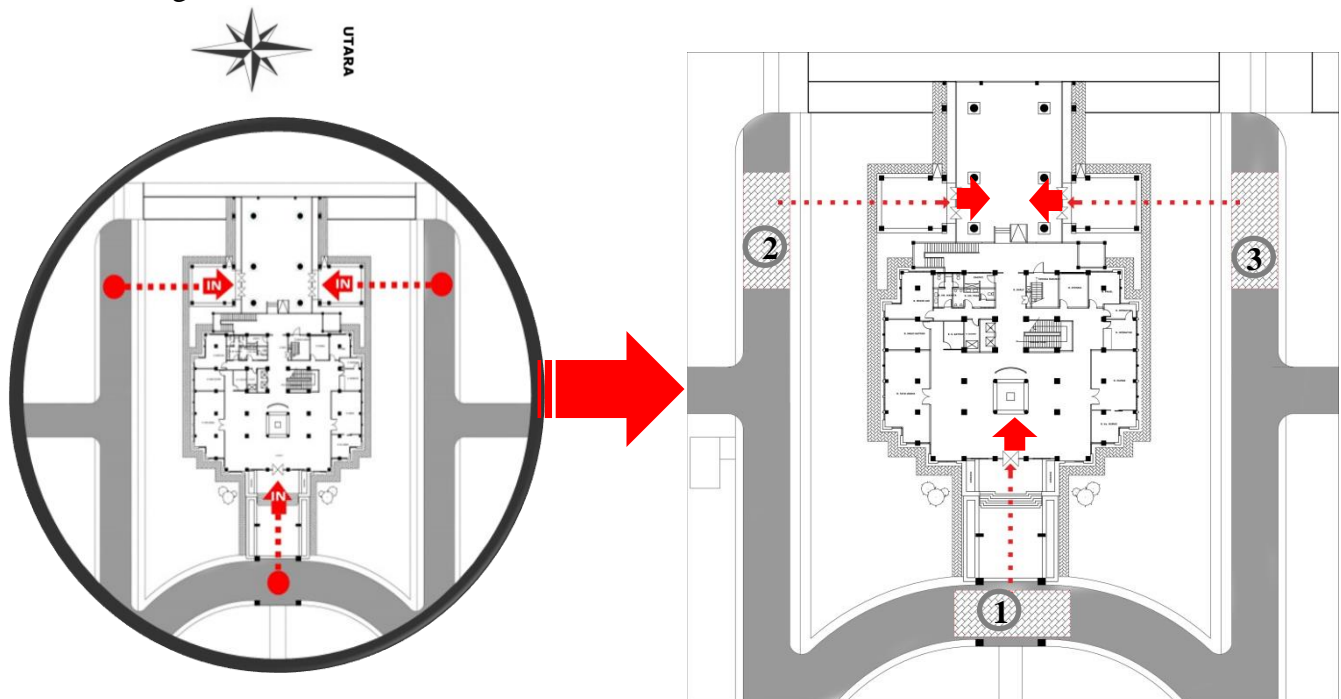
Pada lingkungan Gedung Rektorat belum terdapat area yang difungsikan sebagai lapis perkerasan. Pada Permen PU disebutkan bahwa jalan umum dapat digunakan sebagai lapis perkerasan asalkan memenuhi kriteria lapis perkerasan, sehingga jalan lingkungan Gedung Rektorat dapat dijadikan sebagai lapis perkerasan setelah memenuhi persyaratan lapis perkerasan yang telah dijabarkan.

Jalan lingkungan dengan material perkerasan paving blok yang ada di sekitar Gedung Rektorat memiliki lebar 6-7 meter dan kondisi jalan lingkungan tersebut relatif rata. Berdasarkan kondisi eksisting jalan lingkungan tersebut, maka jalan lingkungan yang berada di sekitar Gedung Rektorat dapat difungsikan sebagai lapis perkerasan untuk digunakan kendaraan pemadam kebakaran dalam kegiatan penyelamatan dan pemadaman api.



Gambar 4.19 Dimensi Jalan Lingkungan

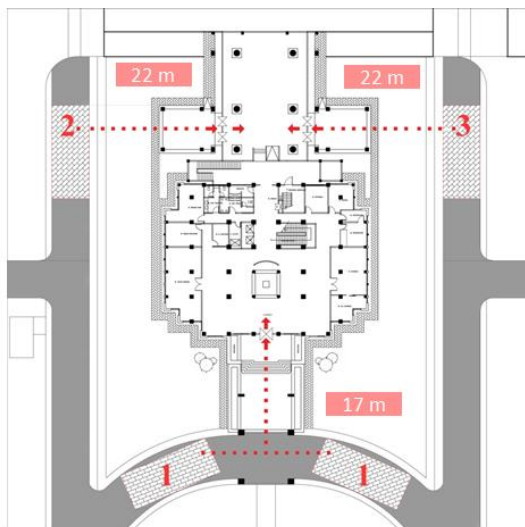
Lapis perkerasan untuk Gedung Rektorat akan ditempatkan dekat dengan akses masuk ke bangunan dan akses masuk petugas pemadam kebakaran. Dari lapis perkerasan tersebut petugas pemadam kebakaran harus dapat langsung mengakses bangunan melalui akses masuk untuk umum.



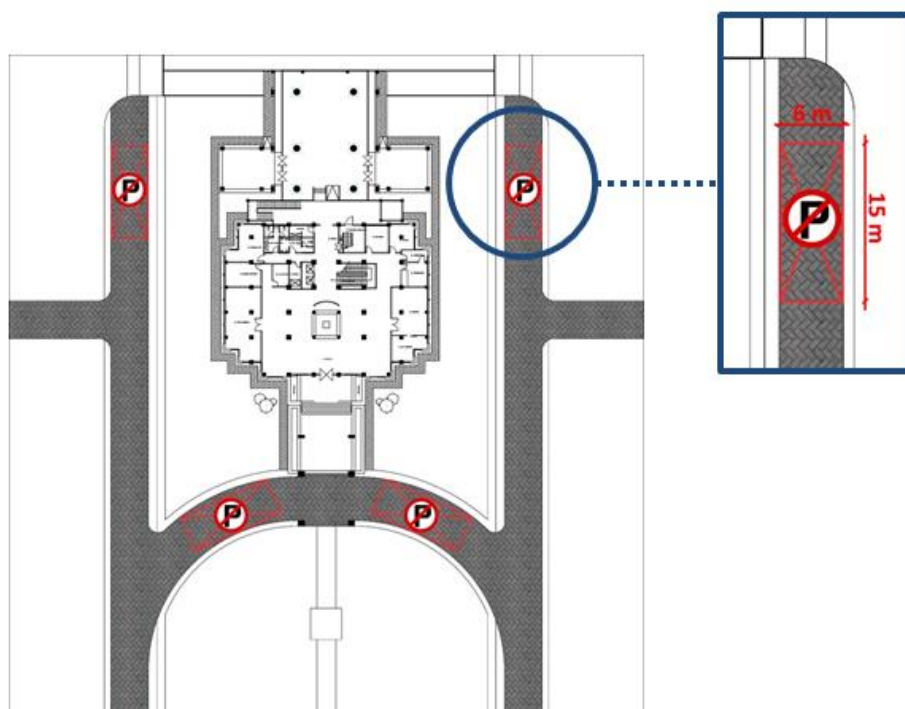
Area lapis perkerasan

Gambar 4.20 Rencana Peletakan Lapis Perkerasan Gedung Rektorat

Akses masuk ke Gedung Rektorat terdapat 3 pintu masuk, maka area lapis perkerasan disediakan 3 buah. Peletakan lapis perkerasan dibuat sedemikian rupa sehingga petugas pemadam kebakaran dapat langsung mengakses Gedung Rektorat. Masing-masing lapis perkerasan berada pada jalan lingkungan dengan luas lapis perkerasan sebesar 6x15 meter persegi. Pada sekeliling lapis perkerasan di beri warna yang kontras dengan jalan lingkungan. Jarak antar lapis perkerasan dengan akses masuk bangunan sebesar 17 meter untuk lapis perkerasan 1 dan 22 meter untuk lapis perkerasan 2 dan 3.



Gambar 4.21 Jarak lapis perkerasan terhadap akses masuk bangunan



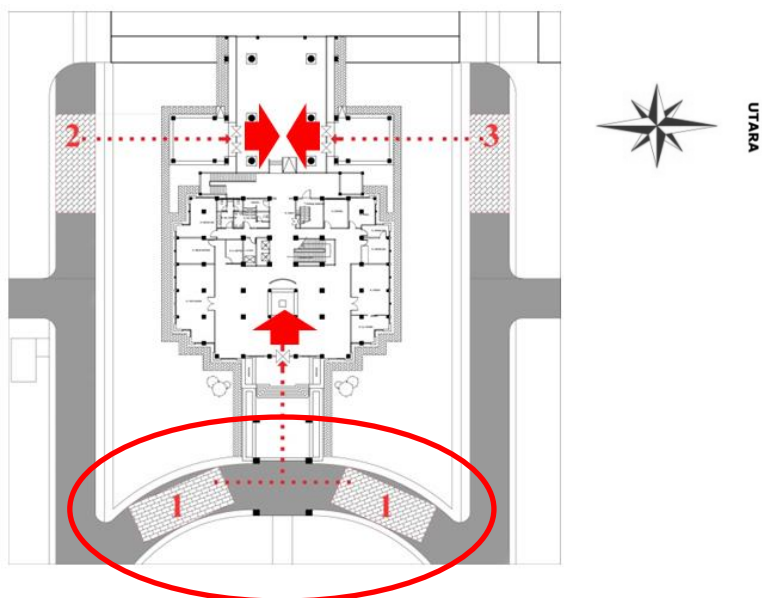
Gambar 4.22 Dimensi dan tampilan lapis perkerasan

Lapis perkerasan 1 berada pada area *drop off* , sehingga bagian atas dari lapis perkerasan 1 tertutup atap. Ketinggian ruang bebas pada lapis perkerasan 1 sebesar 4,5 meter, namun area drop off tidak dapat digunakan sebagai area kerja mobil pemadam kebakaran karena bagian atap akan menghalangi penggunaan tangga dari kendaraan pemadam kebakaran.



Gambar 4.23 Drop off gedung rektorat

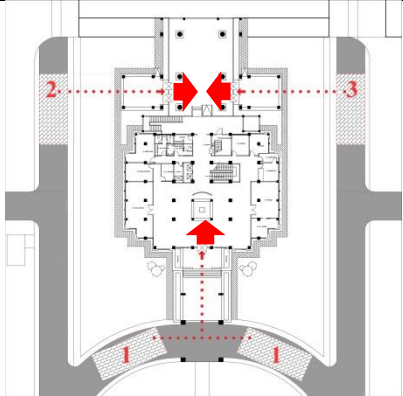
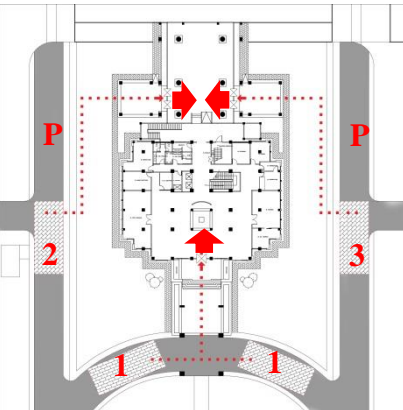
Lapis perkerasan 1 akan dipindah ke bagian area yang tidak terhalang namun masih dalam satu sisi jalan. Lapis perkerasan 1 dibagi menjadi dua bagian kanan dan kiri dari entrance masuk Timur, hal tersebut untuk mengantisipasi jika salah satu sisi lapis perkerasan tidak dapat diakses truk PMK.



Gambar 4.24 Rencana peletakan lapis perkerasan gedung rektorat

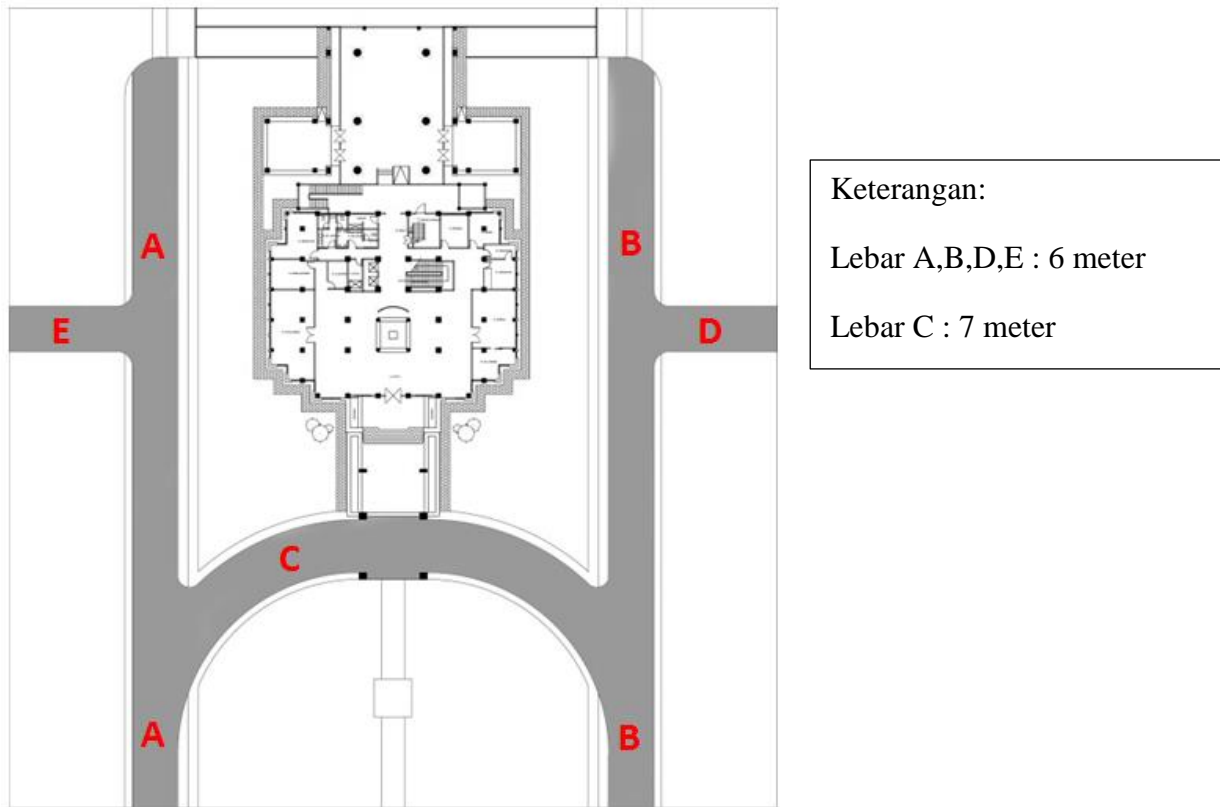
Pada lapis perkerasan 2 dan 3, area tersebut merupakan lahan parkir sepeda motor yang dapat menghalangi kendaraan pemadam kebakaran dan petugas pemadam kebakaran untuk megakses Gedung Rektorat. Melihat kondisi eksisting tersebut, terdapat alternative peletakan lapis perkerasan 2 dan 3 untuk Gedung Rektorat sebagai berikut:

Tabel 4.1 *Alternatif Peletakan Lapis Perkerasan*

Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
 <p data-bbox="379 954 536 987">Alternatif A</p>	<p data-bbox="716 555 1027 701">Jarak petugas pemadam kebakaran mengakses lebih dekat yakni bangunan 22 meter</p>	<p data-bbox="1066 555 1377 770">Area parkir pada area tersebut harus dipindahkan agar tidak menghalangi kendaraan dan petugas pemadam kebakaran</p>
 <p data-bbox="379 1395 536 1429">Alternatif B</p>	<p data-bbox="716 987 991 1061">Area parkir eksisting dapat dipertahankan</p>	<p data-bbox="1066 987 1339 1095">Jarak yang ditempuh petugas pemadam kebakaran lebih jauh</p>

Alternatif rekomendasi yang dipilih adalah rekomendasi A. Alasan yang mendasari pemilihan tersebut dikarenakan pada rekomendasi A kendaraan PMK dapat langsung diparkir di depan entrance masuk 2 dan 3 hal tersebut menjadikan jarak tempuh ke entrance bangunan 2 dan 3 pada alternatif A lebih dekat jika di bandingkan dengan alternatif B, sehingga PMK dapat mengakses bangunan lebih cepat.

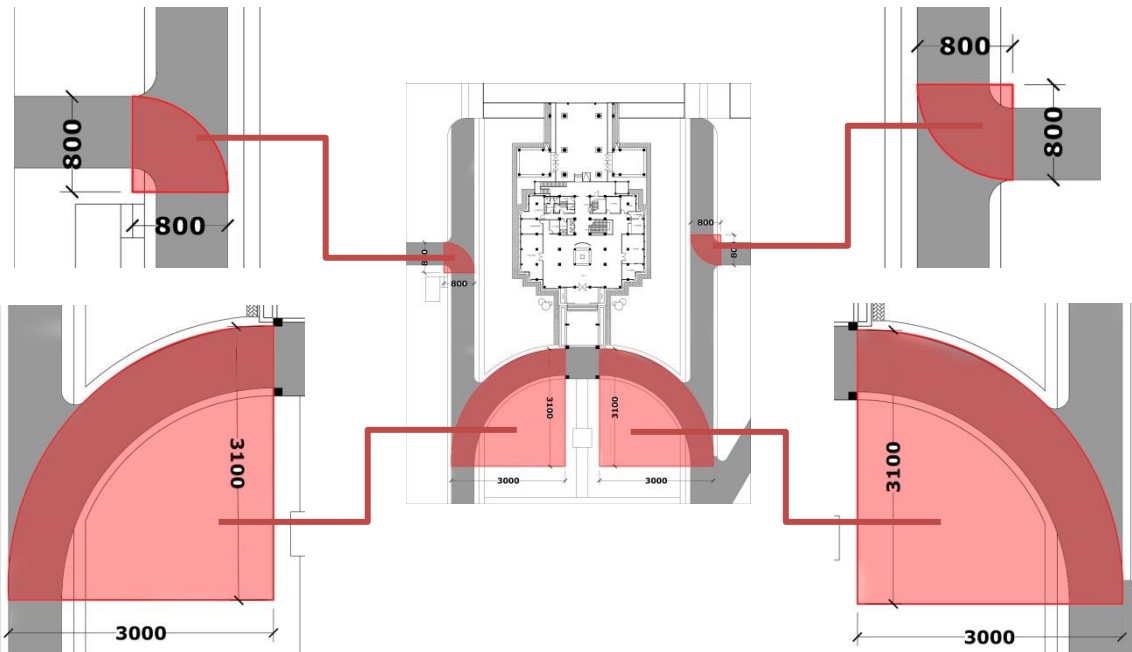
Jalur akses untuk kendaraan pemadam kebakaran pada eksisting memiliki lebar 6-7 meter. Dengan lebar tersebut kendaraan pemadam kebakaran dapat menggunakan jalan tersebut untuk mencapai ke Gedung Rektorat.



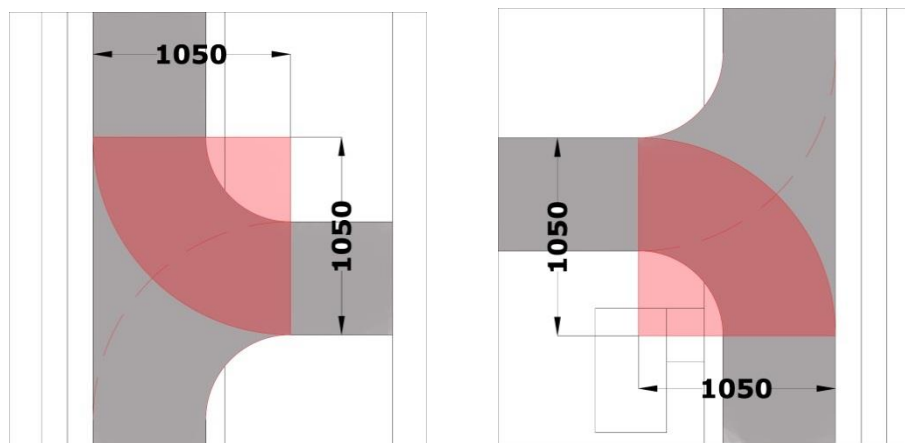
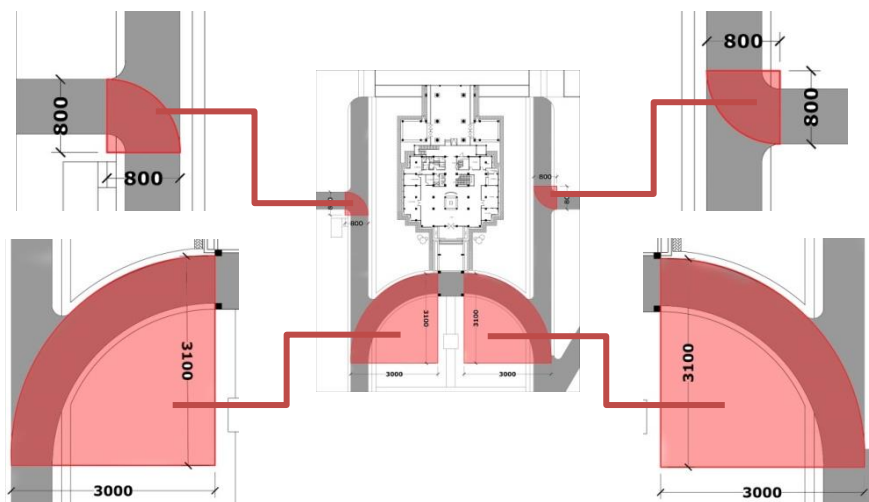
Gambar 4.25 Lebar jalur akses pemadam kebakaran ke gedung rektorat

Pada jalur akses kendaraan pemadam terdapat belokan yang harus memiliki radius minimal 10,5 meter agar dapat memuat manuver kendaraan pemadam kebakaran. Pada eksisting radius belokan pada jalur akses terdiri dari 8 meter dan 30 meter. Pada belokan dengan radius 8 meter akan menyulitkan kendaraan pemadam kebakaran melakukan belokan, karena radius yang diperlukan kendaraan pemadam kebakaran untuk melakukan belokan sebesar 9,5 meter. Sedangkan untuk belokan dengan radius 30 meter sudah memenuhi persyaratan manuver kendaraan pemadam kebakaran. Radius belokan yang sesuai dengan ketentuan akan memudahkan kendaraan pemadam kebakaran dan mempercepat proses pemadaman serta penyelamatan.

Radius belokan sebesar 8 m perlu diperbesar agar memudahkan kendaraan PMK melakukan sirkulasi pada kalin lingkungan. Sesuai dengan standar yang berlaku maka radius dari belokan tersebut akan di perbesar menjadi 10,5 m.



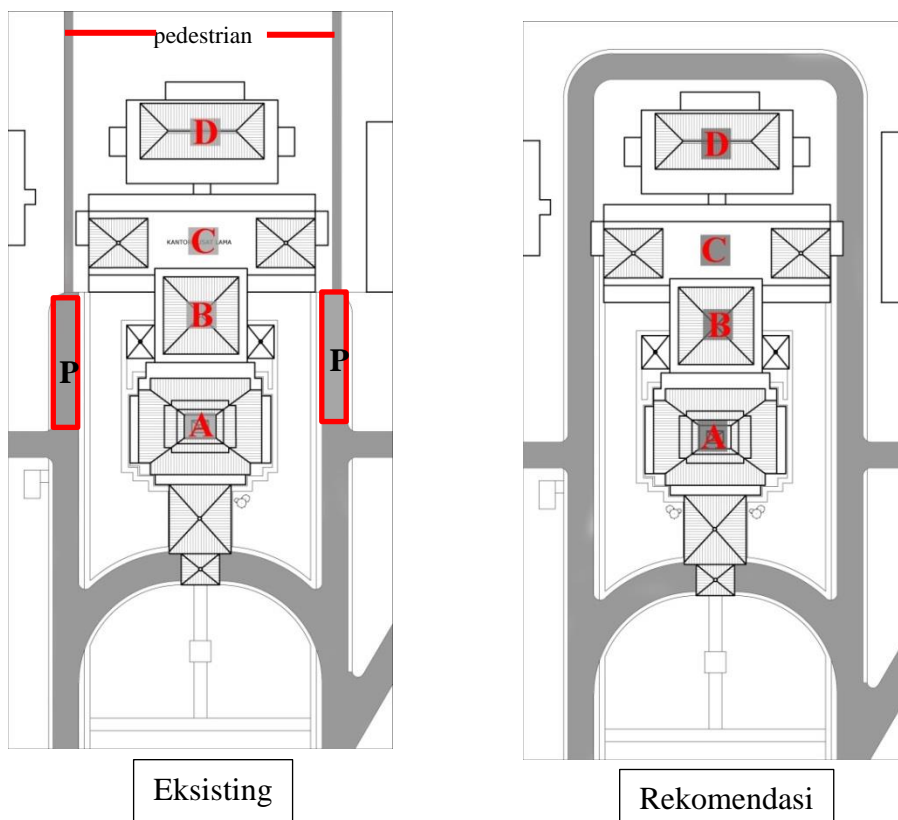
Gambar 4.26 Radius belokan jalur akses kendaraan pemadam kebakaran



Gambar 4.27 Rekomendasi radius belokan jalur akses kendaraan pemadam

Volume bangunan Gedung Rektorat bagian yang berlantai 8 melebihi 113.600 m^3 yakni sekitar 220.000 m^3 . Volume bangunan tersebut belum termasuk Gedung Rektorat bagian koridor dan kantor pusat lama. Dengan luasan yang melebihi 113.600 m^3 , jalur akses kendaraan pemadam kebakaran harus mengelilingi seluruh sisi bangunan.

Pada eksisting jalur akses tidak mengelilingi seluruh sisi bangunan, hal tersebut akan menyulitkan petugas pemadam kebakaran mengakses seluruh bangunan yang akibatnya proses pemadaman api dapat terhambat.

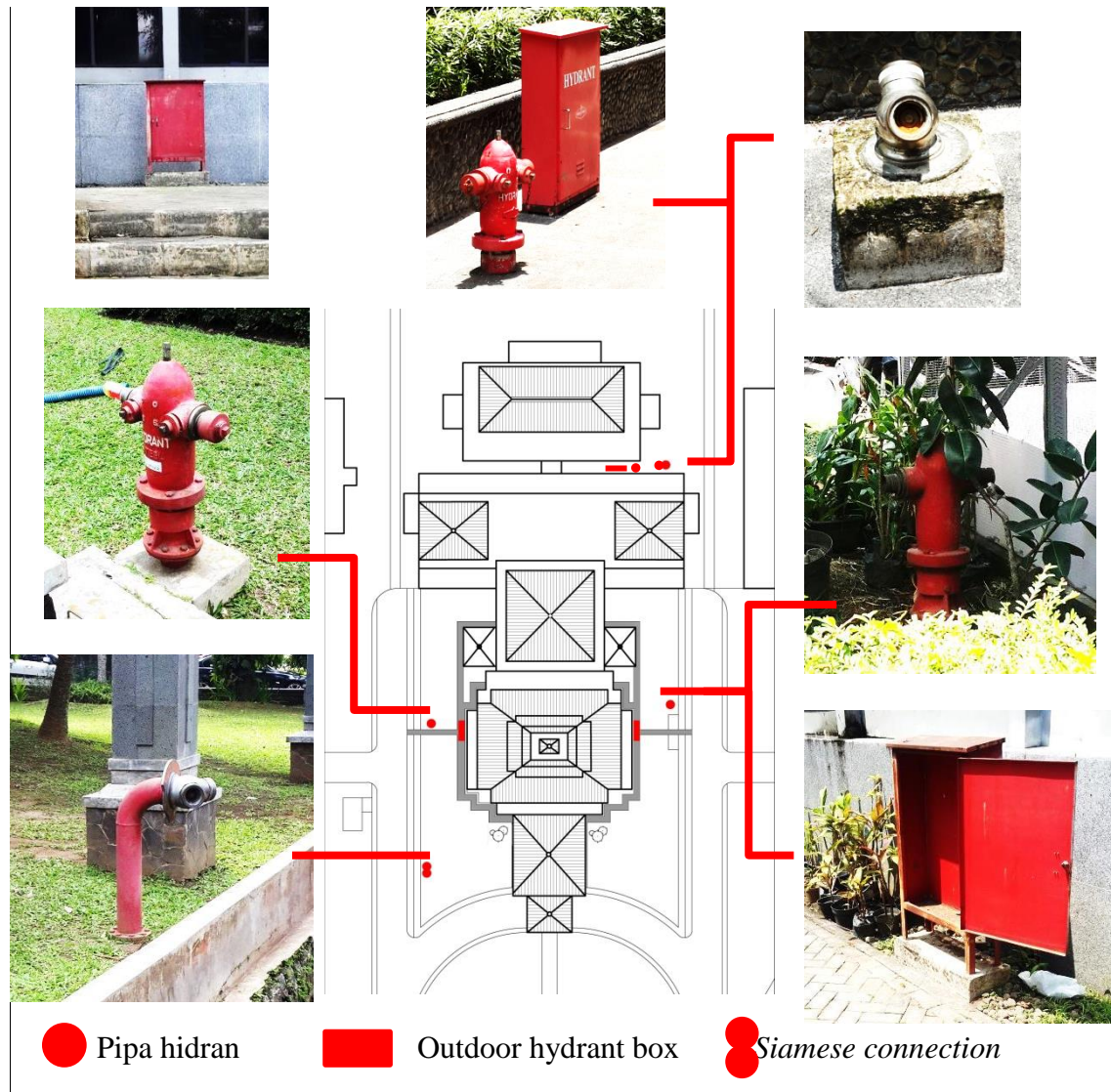


Gambar 4.28 Rekomendasi jalur akses

Jalur akses kendaraan pada eksisting tidak dapat mencapai bangunan Kantor Pusat Lama (C) dan Gedung FIB (D). Jalur akses pemadam kebakaran akan diperpanjang sehingga kendaraan pemadam kebakaran dapat menjangkau bangunan C dan D. Perpanjangan jalur akses merupakan langkah untuk mengantisipasi terjadinya bahaya kebakaran pada setiap sisi bangunan. Dengan rekomendasi perpanjangan akses jalan ini maka parkir sepeda motor yang ada di sekeliling bangunan sebaiknya dipindahkan karena dapat menghalangi dan menghambat sirkulasi dari kendaraan pemadam kebakaran yang akibatnya dapat memperlambat proses penyelamatan dan pemadaman api.

2. Hidran halaman

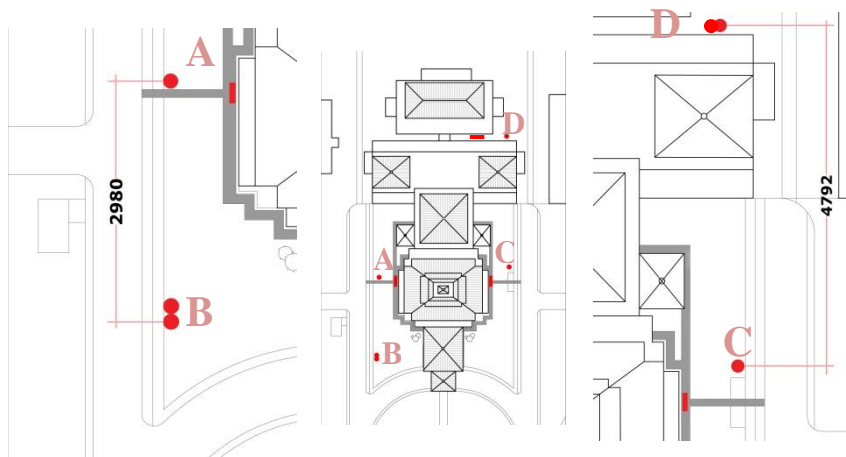
Hidran halaman pada lingkungan Gedung Rektorat tersedia di tiga lokasi yang belum merata untuk semua sisi bangunan. Selain pipa hidran, pada lingkungan Gedung Rektorat disediakan outdoor hydrant box pada dua sisi bangunan.



Gambar 4.29 Letak hidran halaman gedung rektorat UB

Penempatan hidran halaman A, B, dan C sudah berada pada jalur akses kendaraan pemadam kebakaran. Sedangkan untuk hidran D penempatannya tidak langsung ke jalur akses kendaraan pemadam kebakaran. Penempatan hidran D akan mempersulit petugas kebakaran mengakses hidran tersebut.

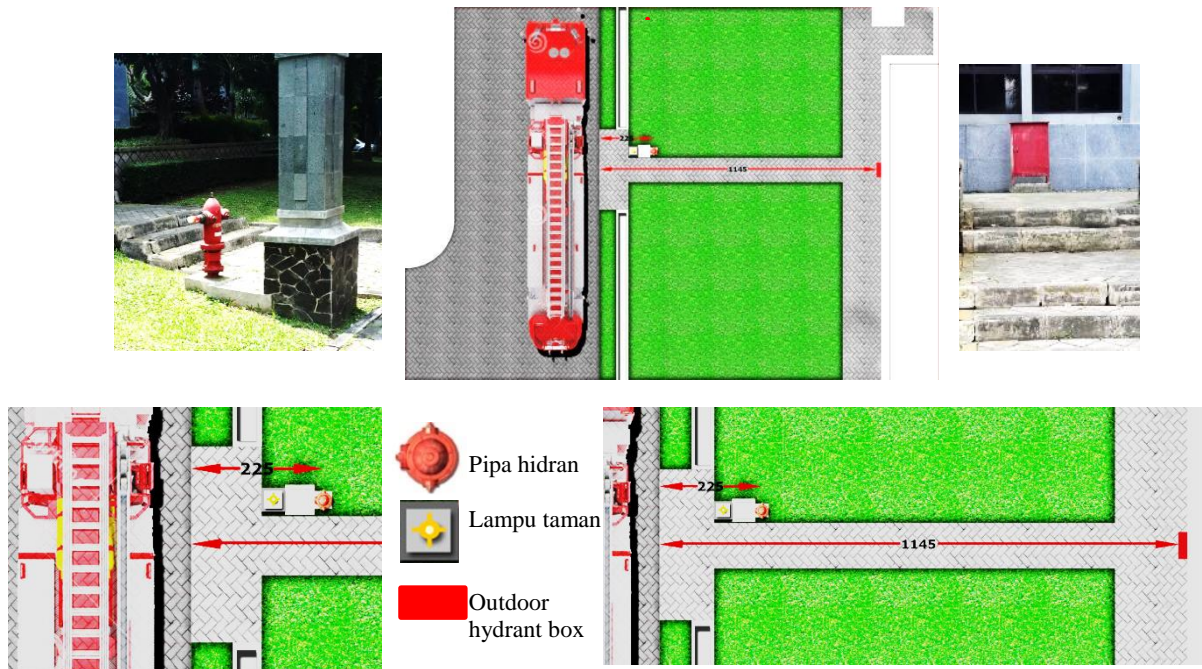
Jarak antar hidran mulai dari 30 meter sampai dengan 48 meter. Jumlah hidran halaman Gedung Rektorat masih belum mencukupi kriteria karena dengan jarak lebih dari 50 meter sepanjang jalur akses belum tersedia hidran. Sehingga perlu adanya penambahan jumlah hidran halaman sepanjang jalur akses untuk mengantisipasi kebakaran pada setiap sisi bangunan.



Keterangan

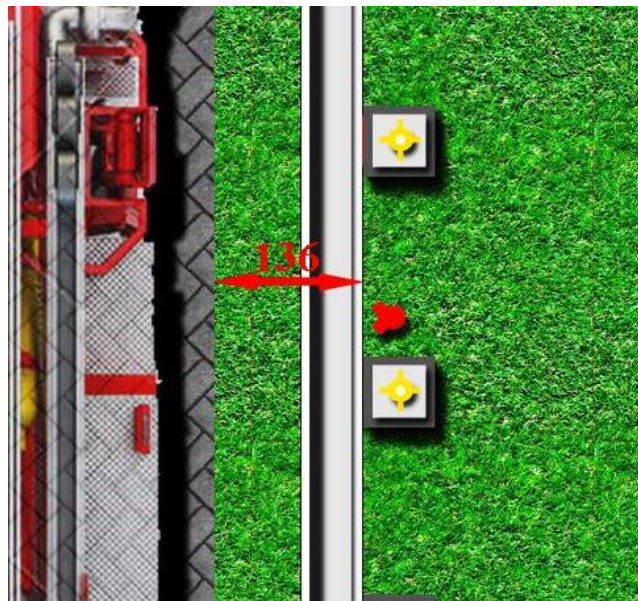
- Pipa hidran
- Outdoor hydrant box
- Siamese connection

Gambar 4.30 Jarak antar hidran halaman eksisting



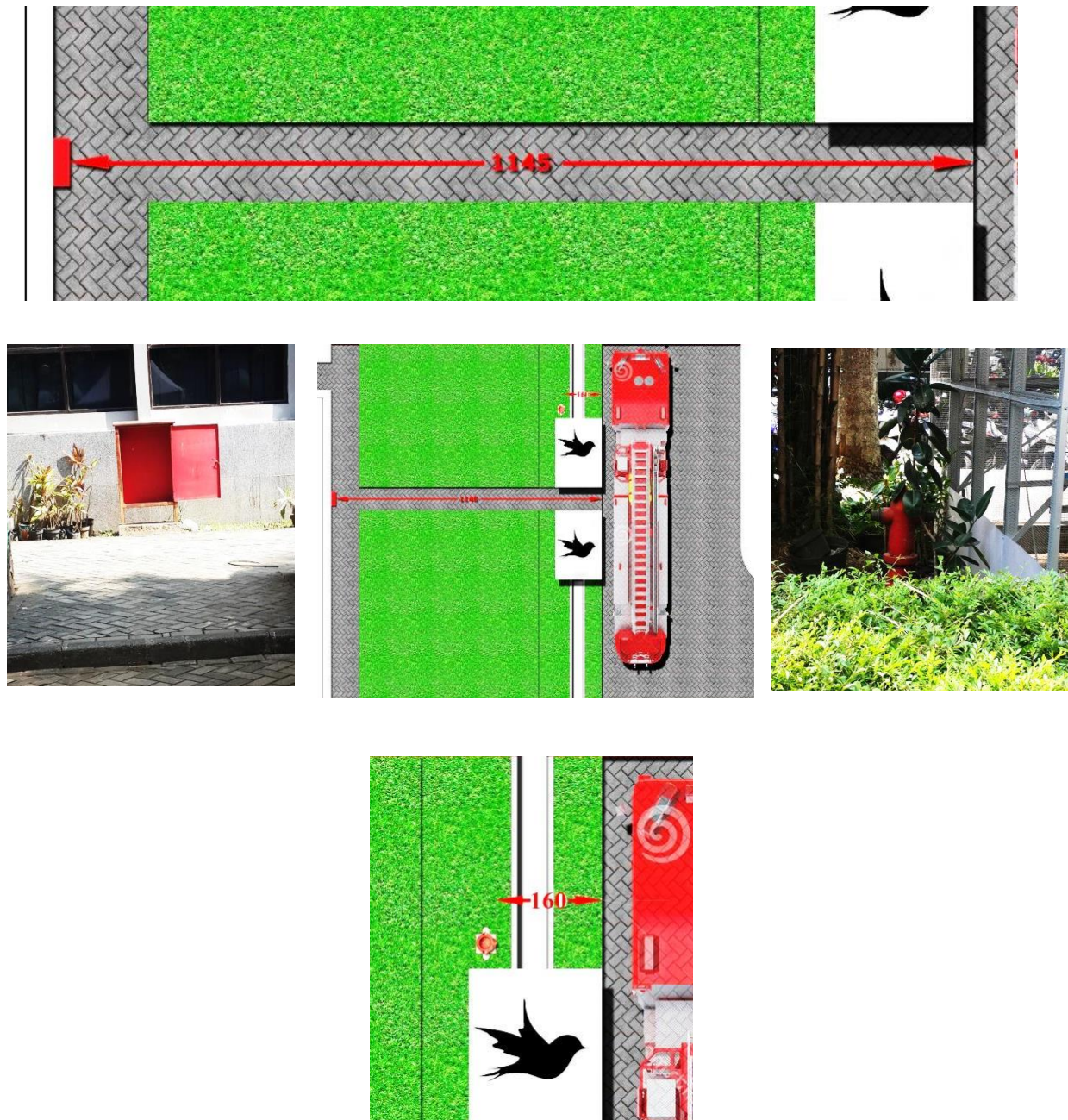
Gambar 4.31 Peletakan hidran A

Penempatan pipa hidran halaman A terhadap tepi jalan berjarak sekitar 2 meter dan jarak kotak hidran ke tepi bangunan sekitar 11 meter. Jarak pipa hidran A kurang dari 3 meter sehingga pipa hidran dalam jarak yang dapat diakses petugas pemadam kebakaran. Namun peletakan pipa hidran A terhalang lampu taman, peletakan hidran tersebut belum sesuai dengan kriteria pipa hidran halaman. Peletakan pipa hidran halaman yang terhalang oleh lampu taman akan mengakibatkan pipa hidran tersebut akan sulit untuk diakses petugas pemadam kebakaran.



Gambar 4.32 Peletakan *siamese connection* B

Pada titik B terdapat *siamese connection* yang direncanakan sebagai sambungan ke kendaraan PMK untuk menyediakan air bagi Gedung Rektorat ketika persediaan air pada bangunan tidak mencukupi untuk memadamkan kebakaran. Sambungan PMK tersebut berjarak sekitar 1,3m dari tepi jalan lingkungan. Pada kondisi eksisting tidak terlihat adanya penghalang yang berpotensi mengganggu akses PMK ke sambungan tersebut.

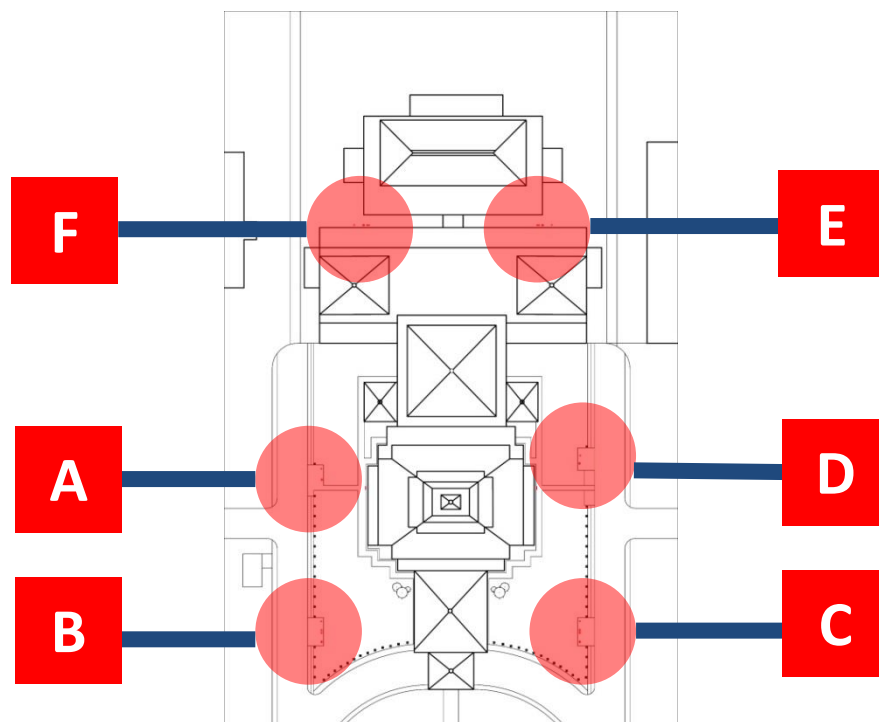


Gambar 4.33 Peletakan hidran C

Pipa hidran C berjarak kurang lebih 1,6 meter, jarak tersebut termasuk jarak yang masih dapat diakses petugas pemadam kebakaran. Namun peletakan dari pipa pipa hidran menjadi sulit diakses petugas pemadam kebakaran karena lokasi pipa hidran yang terhalang vegetasi. Pada titik C dilengkapi dengan kotak hidran luar yang berjarak kurang lebih 11 meter. Kondisi kotak hidran tidak terkunci namun tidak dilengkapi dengan peralatan pemadam kebakaran seperti rak slang, slang nozel, dan katup slang yang harusnya disediakan untuk proses pemadaman awal oleh pengguna bangunan.

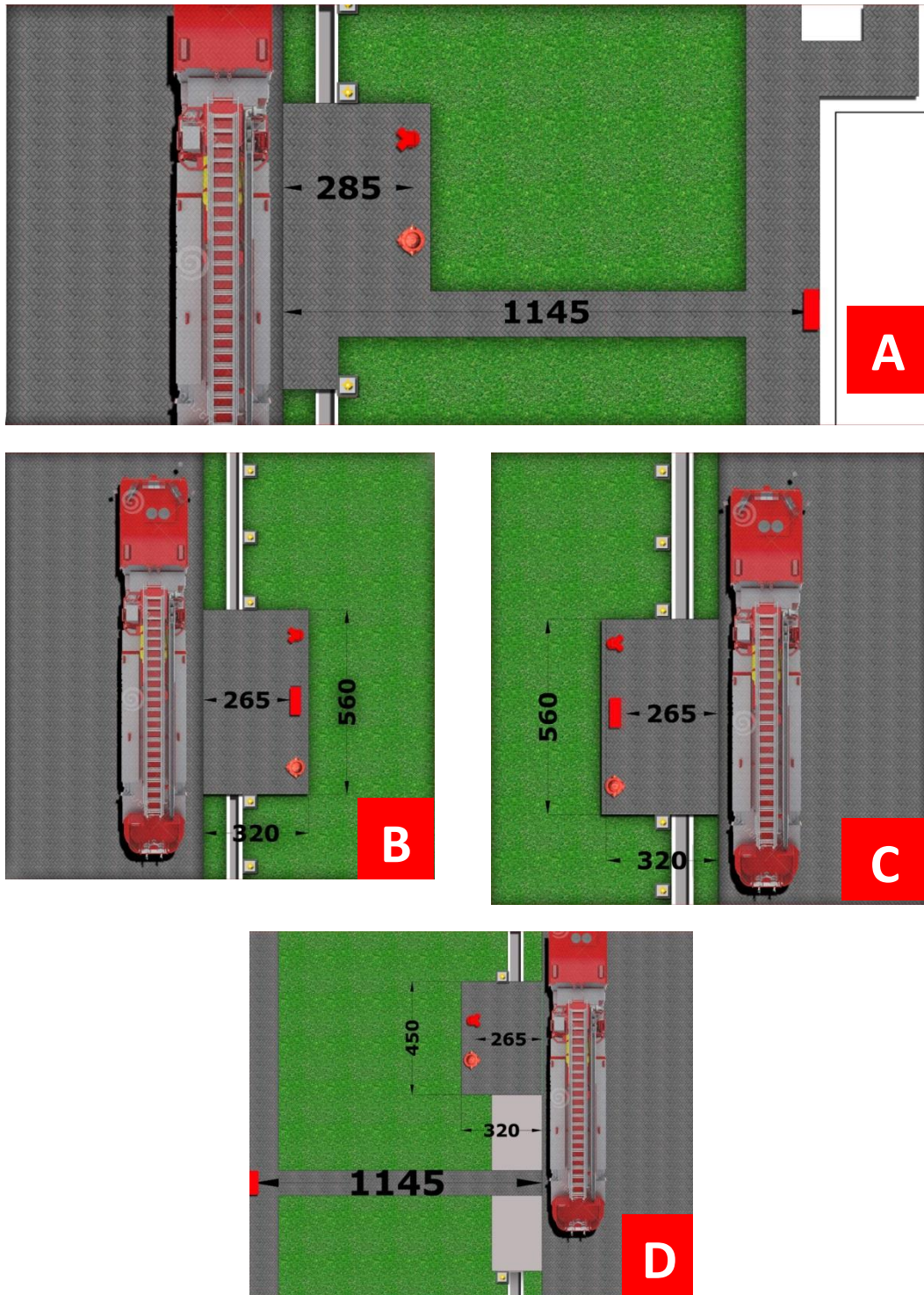
Berdasarkan jbaran analisa tersebut , masih terdpat kekurangan dari penerapan hidran halaman, sehingga perlu diterapkan beberapa solusi untuk meningkatkan fungsi dari hidran halaman untuk mencapai keselamatan dan keamanan.

Solusi yang dilakukan berupa reposisi, penambahan, dan melengkapi hidran halaman dengan hidran box serta *siamese connection*. Reposisi hidran halaman dilakukan agar peletakan hidran halaman merata di sekitar bangunan sehingga hidran-hidran tersebut dapat menjangkau segala sisi bangunan untuk memadamkan kebakaran. Selain itu dengan melengkapi hidran halaman. Selain reposisi, dengan memperlengkap hidran halaman dengan hidran box dan *siamese connection* dapat mempermudah proses pemadaman kebakaran.



Gambar 4.34 Rekomendasi titik hidran halaman

Pada rekomendasi jumlah dari hidran halaman bertambah menjadi 6 buah, penempatan titik-titik hidran tersebut berada pada tiap jarak maksimum 50m, sehingga pipa hidran tersebar merata di sekeliling bangunan yang memudahkan PMK ketika proses pemadaman kebakaran. Masing-masing pipa hidran dilengkapi dengan Siamese connection untuk mengantisipasi jika persediaan air pada bangunan habis, hidran halaman masih dapat berfungsi dengan pasokan air yg berasal dari kendaraan PMK.



Gambar 4.35 Rekomendasi penempatan hidran halaman

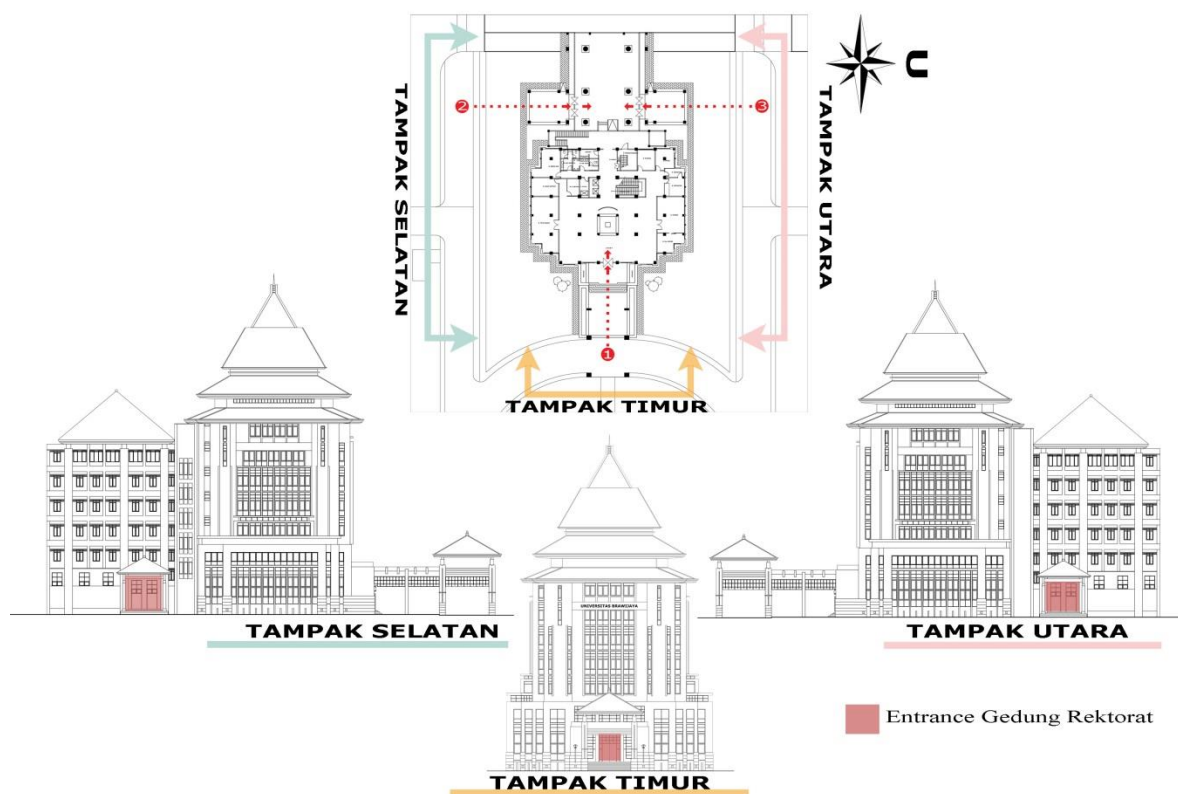
Setiap titik hidran diposisikan dekat dengan tepi jalan dan diberi perkerasan sehingga mudah untuk diakses dan mudah terlihat oleh PMK.

4.3 Analisis sistem proteksi kebakaran pada bangunan

4.3.1 Akses petugas pemadam kebakaran dari lingkungan ke bangunan

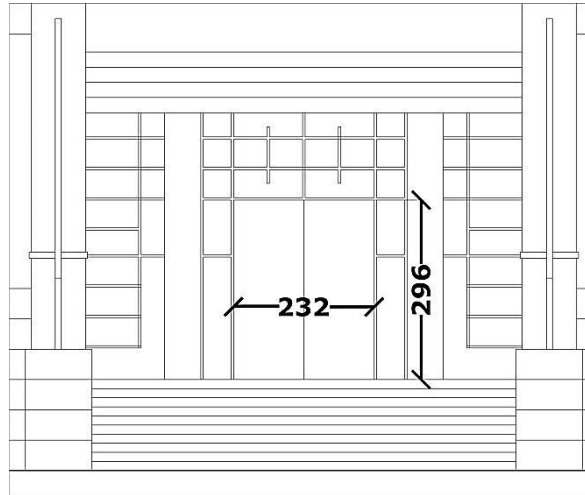
Gedung Rektorat dengan ketinggian 9 lantai atau sekitar 40 m memerlukan bukaan akses PMK karena dengan tersedianya bukaan akses yang layak untuk PMK seluruh bagian dari Gedung Rektorat terutama pada lantai-lantai di atas lantai pertama dapat dengan cepat diakses dari luar oleh PMK ketika suatu bencana terjadi terutama kebakaran.

Pada bangunan eksisting Gedung Rektorat, jika terjadi kebakaran, PMK dapat masuk ke dalam bangunan melalui pintu-pintu masuk yang ada pada lantai 1 dan bukaan berupa jendela-jendela yang berada pada setiap sisi gedung. Akses masuk ke bangunan melalui lantai 1 dapat melalui 5 buah pintu masuk yang dapat langsung diakses dari jalan lingkungan yang mengelilingi Gedung Rektorat.



Gambar 4.36 Entrance pada setiap tampak bangunan

Entrance pertama berada pada sisi bangunan yang menghadap ke arah Timur. PMK dapat mengakses entrance tersebut melalui area *drop off*, kemudian terdapat perbedaan ketinggian sebesar 1,5 m yang ditempuh menggunakan tangga. Entrance Timur yang merupakan entrance utama ke Gedung Rektorat memiliki lebar dan ketinggian sebesar 2,3 dan 2,9 m.



Gambar 4.37 Entrance sisi Timur

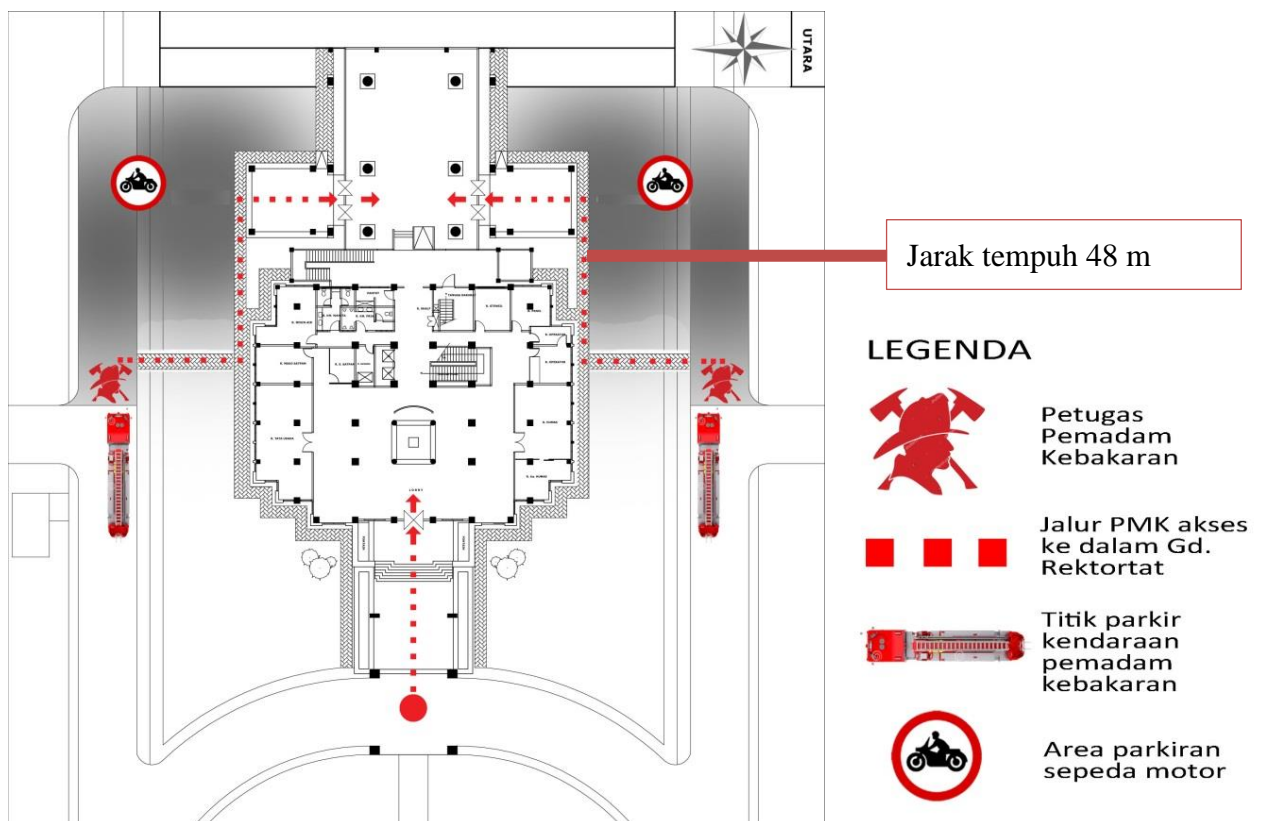
Keempat entrance berikutnya berada pada sisi bangunan yang menghadap ke arah Utara dan Selatan, dengan masing-masing sisi terdapat dua buah entrance. Entrance tersebut dapat diakses melalui jalan lingkungan kemudian naik ke teras bangunan dan masuk ke dalam Gedung Rektorat melalui entrance tersebut. Masing-masing keempat entrance tersebut memiliki lebar dan ketinggian yang sama yakni 1,6 dan 2,4 m.



Gambar 4.38 Entrance sisi Utara dan Selatan

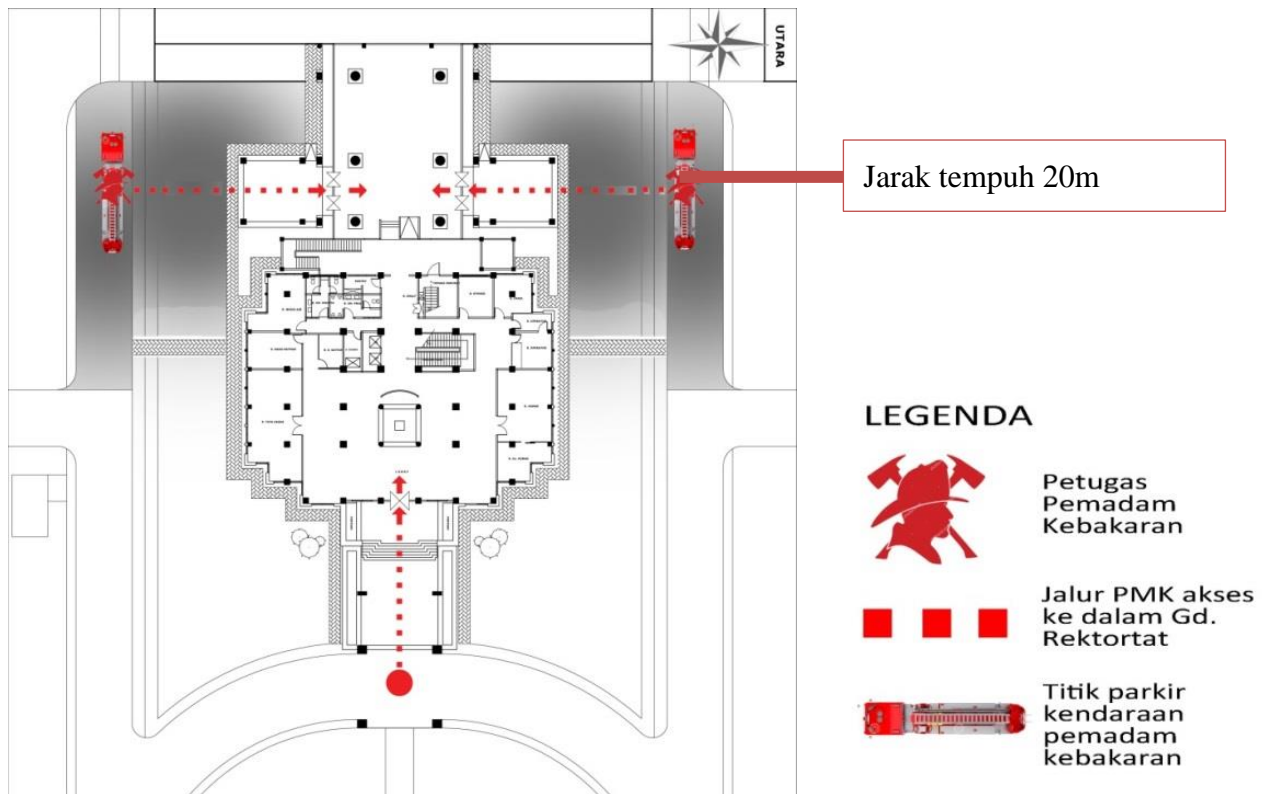
Lebar dari *entrance* masuk ke dalam Gedung Rektorat tersebut berkisar antara 1,6 - 2,3 m. Sedangkan ketinggiannya antara 2,4 – 2,9 m. Dimensi tersebut sudah sangat mencukupi untuk dilalui PMK untuk mengakses ke dalam bangunan. Posisi dari bukaan pintu pada lantai 1 sudah merata, karena *entrance* bangunan tersebut berada pada ketiga sisi bangunan, yakni sisi Utara, Timur, dan Selatan.

Kekurangan dari akses ke dalam bangunan terletak pada proses pencapaiannya, terutama pada entrance yang berada pada sisi Utara dan Selatan. Pada sisi Utara dan Selatan Gedung Rektorat terdapat area parkir sepeda motor yang menghalangi masuknya kendaraan pemadam kebakaran sehingga kendaraan pemadam kebakaran tidak bisa memarkir kendaraan dan menurunkan PMK di depan entrance Utara dan Selatan. Sehingga untuk mengakses entrance Utara dan Selatan, kendaraan PMK diparkir pada jarak 48 m dari entrance tersebut dan selanjutnya PMK mencapai entrance tersebut dengan berjalan kaki. Seharusnya parkir kendaraan yang berada pada kedua sisi bangunan tersebut diiadakan, karena keberadaan dari parkir tersebut menghalangi sirkulasi dari kendaraan PMK yang mengakibatkan kendaraan PMK tidak dapat mengakses langsung bangunan Gedung Rektorat.



Gambar 4.39 Jarak tempuh PMK ke entrance eksisting

Berdasarkan permasalahan terhalangnya akses ke dalam bangunan yang disebabkan adanya parkir sepeda motor, maka sebaiknya area parkir sepeda motor dipindahkan agar PMK dapat langsung mengakses seluruh entrance ke Gedung Rektorat. Setelah parkir sepeda motor dipindahkan, maka jarak tempuh PMK ke entrance bangunan menjadi lebih kecil yakni sekitar 20 m, sehingga PMK akan lebih cepat mengakses bangunan.

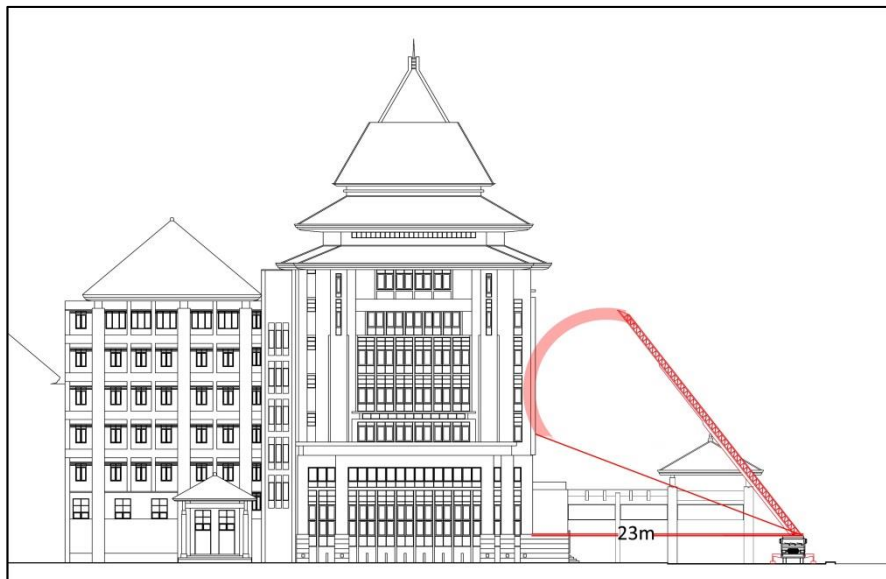
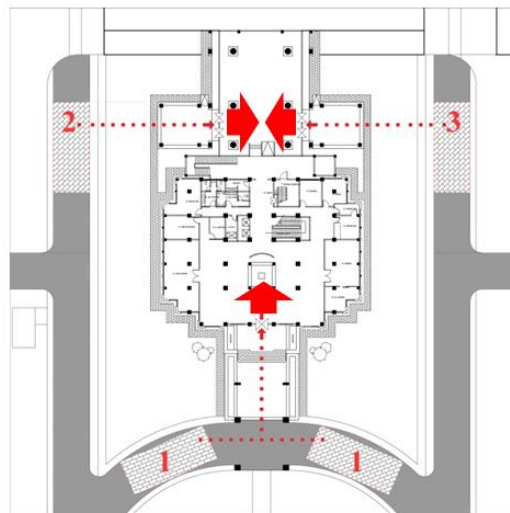


Gambar 4.40 Rekomendasi jarak PMK ke entrance

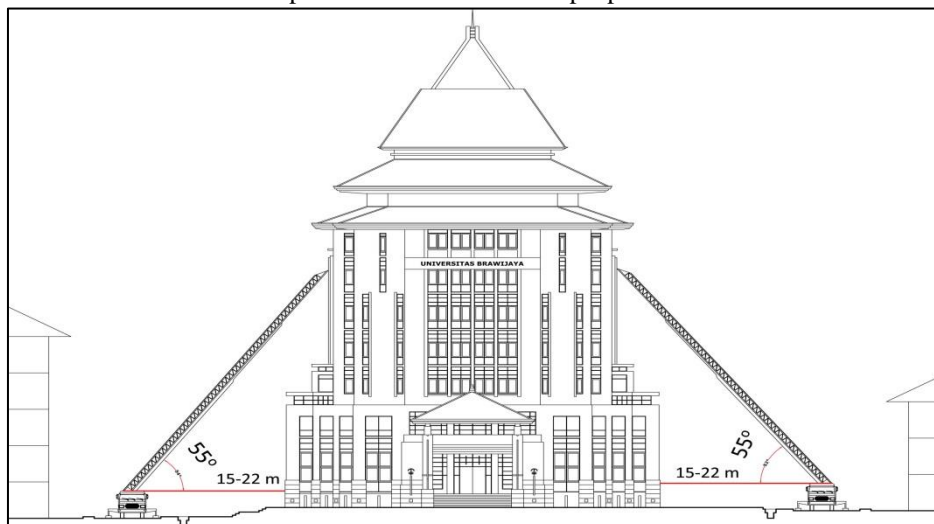
Entrance bangunan berupa pintu pada lantai 1 tidak efektif digunakan sebagai akses ke lantai-lantai yang cukup tinggi, karena PMK akan menggunakan fasilitas tangga di dalam bangunan yang akan memakan waktu yang memperlambat proses pemadaman api dan penyelamatan. Sehingga perlu adanya bukaan-bukaan lain untuk mengakses lantai-lantai di atas lantai 1 yang bisa diakses langsung dari luar, bukaan tersebut dapat berupa bukaan khusus untuk PMK ataupun material yang dapat dipecahkan seperti jendela. Jendela yang ada pada fasade bangunan Gedung Rektorat dapat dijadikan sebagai alternatif akses ke bangunan terutama akses bangunan ke lantai-lantai di atas lantai pertama, karena terdapat material kaca yang dapat dipecahkan namun dengan syarat jendela-jendela tersebut tidak terhalang dan memiliki dimensi yang mencukupi untuk diakses PMK.

Sisi bangunan Gedung Rektorat yang dapat diakses PMK dari luar yakni sisi yang menghadap langsung ke jalan. Sisi tersebut antara lain sisi Utara, Selatan, dan Timur. Pada sisi bangunan tersebut terdapat bukaan berupa jendela-jendela dimana ketika terjadi suatu kondisi darurat seperti bahaya kebakaran, PMK dapat menggunakan bukaan tersebut sebagai alternatif untuk masuk ke dalam bangunan. Pemilihan sisi bangunan untuk diakses PMK melalui *aerial ladder* didasarkan pada analisis lapis perkerasan. Pada subbab akses PMK ke lingkungan terdapat rekomendasi 3 area lapis perkerasan, masing-masing terdapat pada sisi Timur, Utara dan Selatan bangunan. Dari ketiga area lapis perkerasan tersebut yang memungkinkan *aerial ladder* mencapai bangunan adalah lapis perkerasan 2 dan 3 yang berada pada sisi Utara dan Selatan.

Pada lapis perkerasan 1, *aerial ladder* dengan panjang maksimal yakni 30 meter dapat menjangkau bangunan maksimal sampai dengan lantai 3, sedangkan pada perkerasan 2 dan 3 *aerial ladder* dapat menjangkau sampai dengan lantai 7. Berdasar kemampuan *aerial ladder*, maka sisi Utara dan Selatan ditetapkan sebagai sisi bangunan yang diakses PMK melalui *aerial ladder* ketika terjadi kondisi darurat pada lantai-lantai di atas lantai dasar.



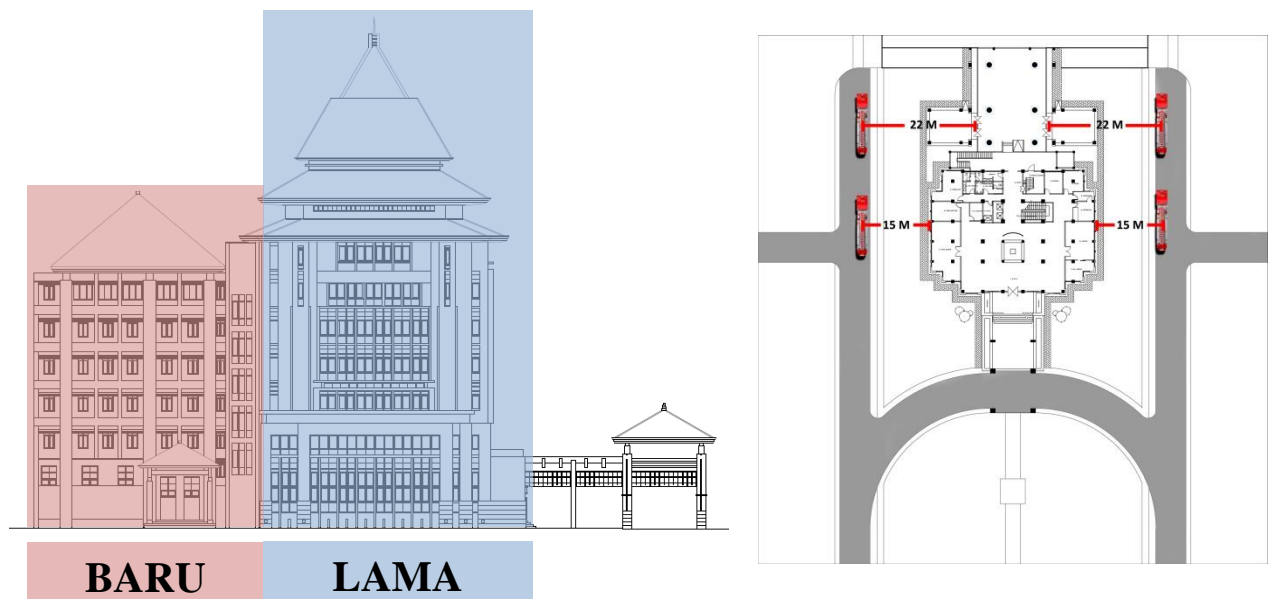
Pencapaian *aerial ladder* dari Lapis perkerasan 1



Pencapaian *aerial ladder* dari Lapis perkerasan 2 & 3

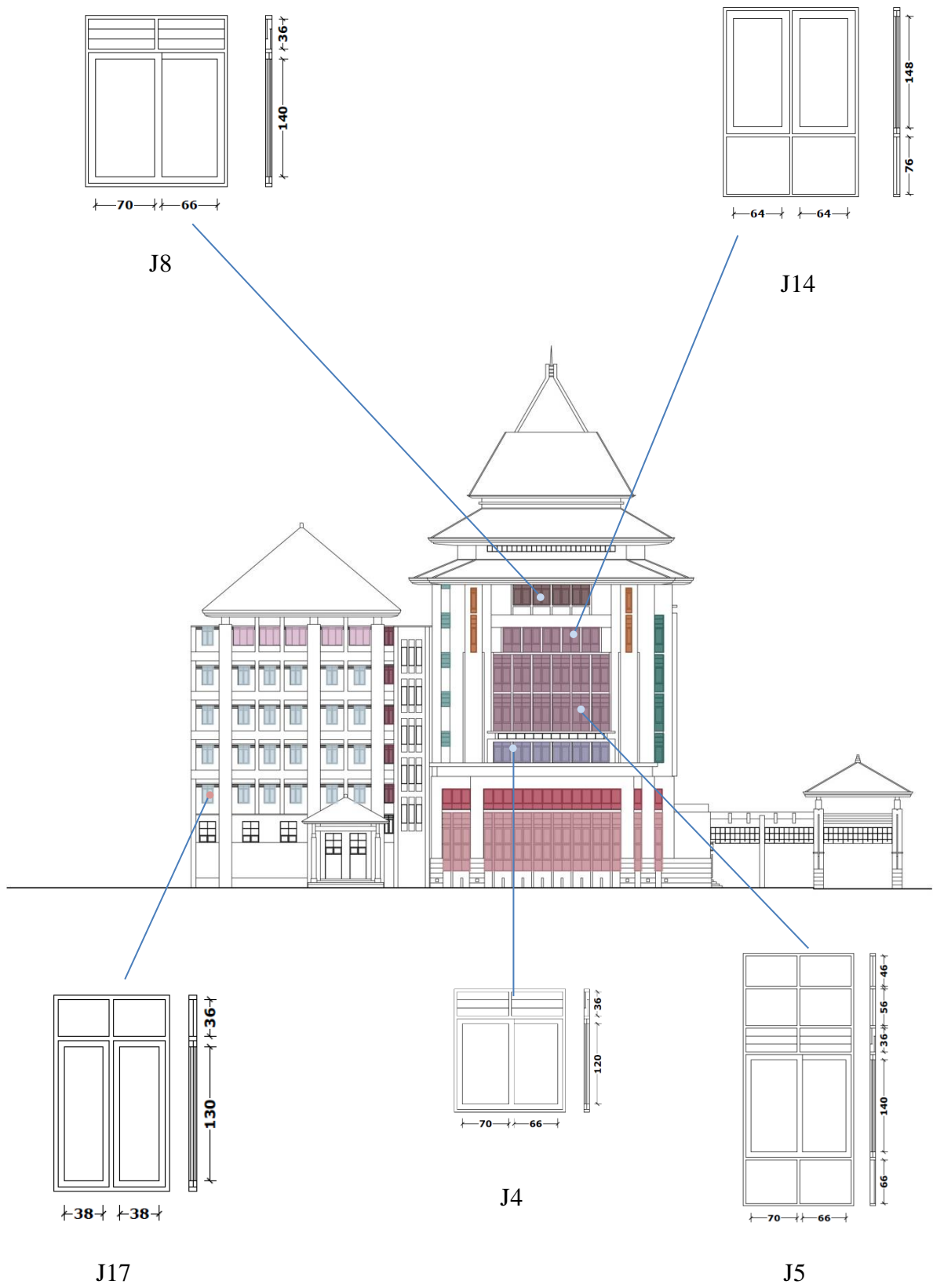
Gambar 4.41 Akses ke Bangunan dengan Aerial Ladder

Sisi bangunan Utara dan Selatan memiliki tampak yang identic dan terbagi menjadi 2 bagian yakni bangunan lama dan baru. Sisi bangunan lama berjarak 15-20 m dari kendaraan PMK, sehingga *aerial ladder* kendaraan PMK dengan panjang maksimum dapat mengakses lantai 7 sisi bangunan lama. Sedangkan sisi bangunan baru berjarak 22 m dari kendaraan PMK, sehingga *aerial ladder* hanya dapat mengakses maksimum sampai lantai 5 dari 6 lantai total.



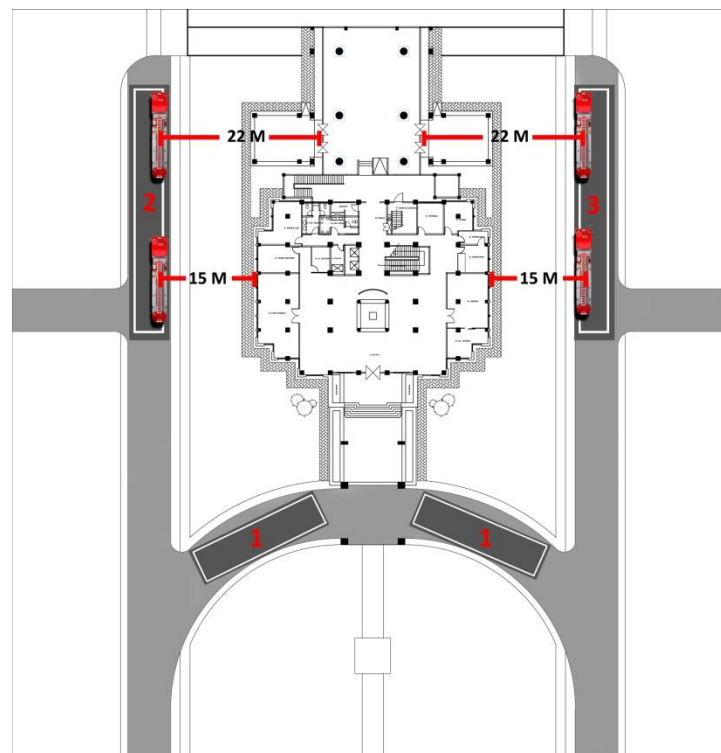
Gambar 4.42 Jarak Antar Sisi Bangunan dengan Kendaraan PMK

Terdapat 5 tipe bukaan/jendela pada fasade Utara dan Selatan yang dipilih sebagai akses masuk darurat ke dalam bangunan dengan cara dipecahkan. Kelima bukaan tersebut dipilih berdasarkan kemudahan akses dan letaknya yang mudah dijangkau PMK. Dari kelima bukaan, J17 tidak dapat dimanfaatkan sebagai akses masuk karena lebarnya yang hanya 38 cm terlalu sempit dijadikan akses masuk. Sehingga bukaan akses darurat hanya mengandalkan bukaan dari bangunan lama, dengan catatan perlu adanya sistem springkler otomatis pada bangunan sebagai sarana pemadaman api pertama. Keberadaan springkler otomatis tersebut diharapkan dapat memberikan waktu bagi PMK mengakses bangunan. Solusi akses bangunan tidak menambahkan bukaan khusus PMK karena keterbatasan ruang pada bangunan dan keberadaan jendela yang dapat dipecahkan sudah cukup sebagai akses masuk darurat ke bangunan.



Gambar 4.43 Bukan Utara dan Selatan sebagai akses PMK

Pemilihan fasade Utara dan Selatan bangunan sebagai akses masuk ke bangunan, terutama pemilihan fasade bangunan lama sebagai akses masuk bangunan pada lantai-lantai di atas lantai dasar, memerlukan adanya penambahan panjang dari rekomendasi lapis perkerasan pada subbab sebelumnya. Lapis perkerasan pada sisi Utara dan Selatan awalnya memiliki dimensi $15 \times 6 \text{ m}^2$ akan diperluas menjadi $40 \times 6 \text{ m}^2$, penambahan panjang sebesar 25m tersebut agar truk PMK dapat memarkir kendaraan di depan fasade lama dan menggunakan *aerial ladder* untuk mengakses bukaan pada fasade bangunan lama.

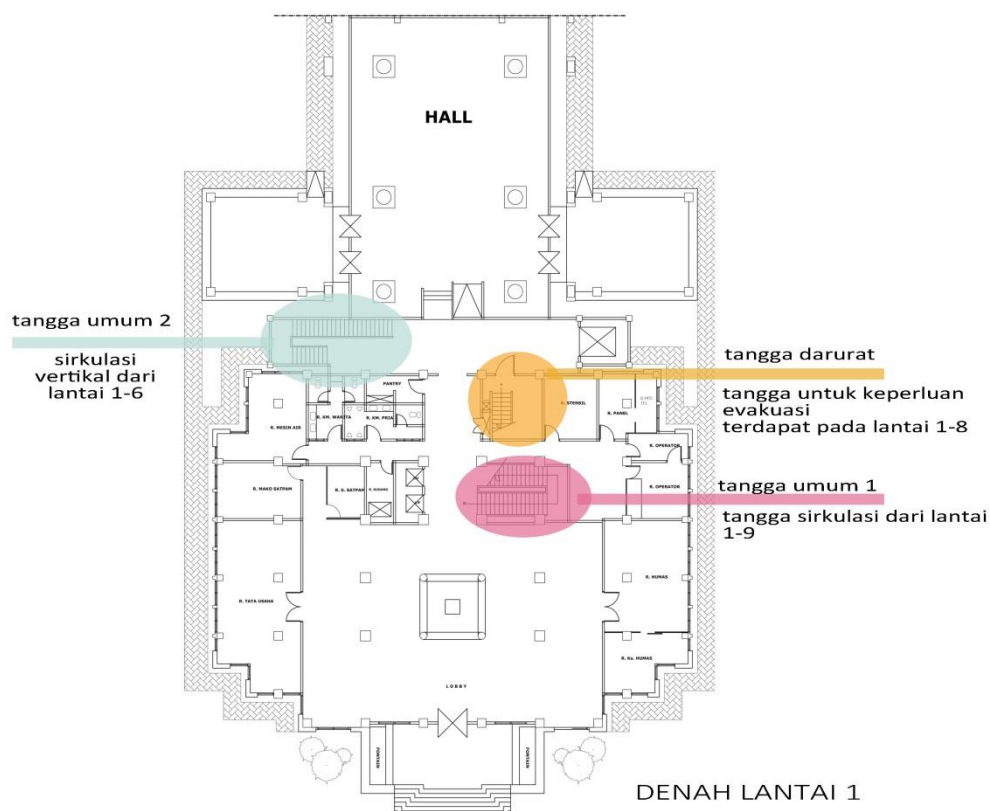


Gambar 4.44 Rekomendasi lapis perkerasan akses masuk PMK

4.3.2 Akses petugas pemadam kebakaran di dalam bangunan

Pada Gedung Rektorat, ketinggian dari lantai pertama sampai dengan lantai 9 mencapai 40 meter dari permukaan tanah. Dengan ketinggian tersebut, seharusnya pada Gedung Rektorat tersedia shaft PMK untuk membantu PMK dalam mempercepat proses penyelamatan dan pemadaman api jika kebakaran terjadi di atas lantai pertama bangunan.

Pada Gedung Rektorat belum terdapat fasilitas yang dikhususkan bagi petugas pemadam kebakaran seperti lift pemadam kebakaran, tangga dan lobi PMK yang merupakan bagian dari shaft PMK. Pada kondisi eksisting, petugas pemadam kebakaran hanya dapat mengandalkan fasilitas sirkulasi vertikal seperti tangga utama atau tangga umum untuk mengakses lantai-lantai di atas lantai pertama. Sedangkan tangga darurat tidak boleh digunakan PMK karena dapat mengganggu proses evakuasi yang dilakukan penghuni bangunan. Tangga-tangga umum pada eksisting dapat digunakan sebagai shaft akses PMK di dalam bangunan sehingga tidak perlu adanya shaft PMK tambahan.



Gambar 4.45 Transportasi vertikal pada Gedung Rektorat

4.3.3 Sarana penyelamatan

Pada subbab ini akan membahas elemen-elemen bangunan yang berkaitan dengan proses evakuasi dan penyelamatan Gedung Rektorat Universitas Brawijaya.

1. Akses eksit koridor

Ketika proses evakuasi berlangsung, koridor pada tiap lantai bangunan berfungsi menghubungkan dan mengarahkan penghuni ke eksit-eksit bangunan seperti tangga kebakaran serta eksit pelepasan. Koridor pada tiap lantai bangunan menggunakan konfigurasi linear, dimana tiap ruangan pada tiap lantai bangunan terhubung langsung dengan koridor.

Koridor lantai 1 terdiri dari 3 koridor (A,B,D) yang menyatu ke sebuah koridor utama yakni koridor C yang kemudian dari koridor C tersebut penghuni bangunan dapat menuju lobby atau hall yang kemudian menuju pintu keluar bangunan(eksit pelepasan). Sedangkan pada lantai 2 sampai 8, penghuni keluar dari tiap ruang lalu menuju ke koridor B yang selanjutnya masuk ke dalam tangga darurat yang berakhir di 1 koridor A. Dari sana penghuni melanjutkan keluar bangunan melalui eksit pelepasan yang berada pada hall ataupun lobby.



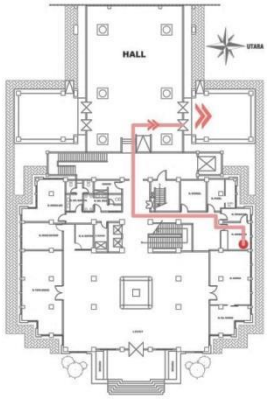
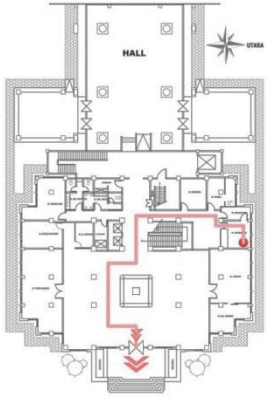
Gambar 4.46 Akses eksit koridor Gedung Rektorat

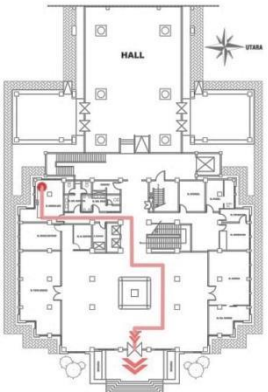
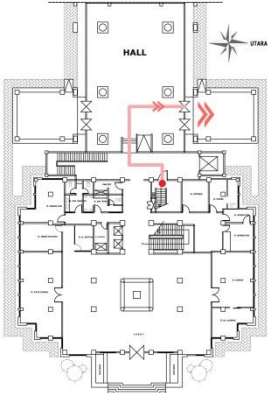
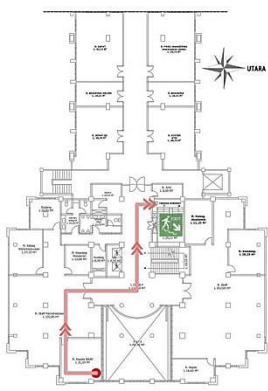
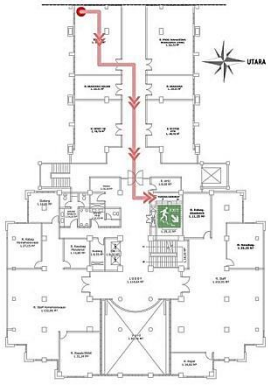
Terdapat beberapa indikator dalam penilaian akses eksit koridor Gedung Rektorat meliputi jarak tempuh ke eksit pelepasan, jarak ujung buntu, dimensi lebar dan ketinggian serta perabot pada area sirkulasi.

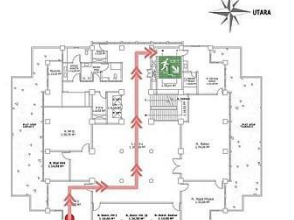
a. Jarak tempuh

Jarak tempuh ke eksit pada koridor lantai 1 diukur sepanjang jalur lintasan dimulai dari titik terjauh di lantai tersebut dan berakhir pada pertengahan pintu eksit pada lantai 1. Pintu eksit pada lantai 1 berada pada 3 sisi bangunan yakni sisi Timur, Utara dan Selatan, sehingga titik terjauh dari ketiga eksit tersebut berada pada pertengahan denah lantai 1 dan juga pada bagian hall yang berada pada lantai 1. Sedangkan pada lantai 2 sampai dengan 8 jarak tempuh ke eksit diukur sepanjang jalur lintasan dimulai dari titik terjauh dari eksit(tanga darurat). Berikut tabel pengukuran jarak tempuh

Tabel 4.2 *Jarak Tempuh Akses Eksit Koridor Lantai 1-8*

Lantai	Gambar	Jarak Tempuh (m)	Batas Jarak Maksimal (m)	Kondisi Eksisting
1		40	61	OK
		46	61	OK

		45	61	OK
		25	61	OK
2-3		38	61	OK
		34	61	OK

6		34	61	OK
		37	61	OK
7-8		34	61	OK

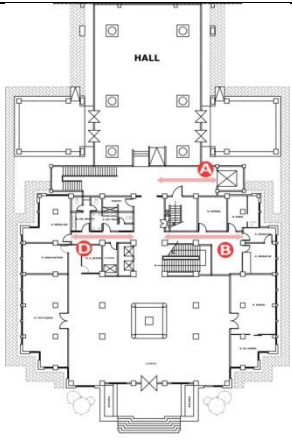
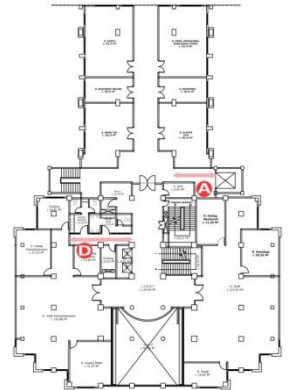
Tabel di atas menunjukkan bahwa jarak tempuh dari titik hunian terjauh lantai 1 sampai lantai 8 terhadap eksit bangunan yang berupa eksit pelepasan dan tangga kebakaran, berjarak maksimal 46 meter. Jarak tempuh ke eksit bangunan ternyata telah memenuhi peraturan Permen PU sehingga tidak memerlukan reposisi eksit bangunan.



Berdasarkan Permen PU no 26 tahun 2008, jarak 61 meter tersebut merupakan kriteria jarak tempuh maksimum untuk bangunan lama yang memiliki fungsi bisnis dan tidak terdapat sistem pemadaman api menggunakan sistem springkler. Sehingga berdasarkan kriteria jarak tempuh ke eksit, akses eksit koridor bangunan rektorat diperbolehkan untuk tidak menggunakan sistem proteksi aktif berupa sistem springkler.

b. Ujung buntu

Pada koridor tiap lantai bangunan ditemukan beberapa ujung buntu yang berjumlah 1 sampai 3 buah. Ujung buntu pada tiap lantainya tidak terdapat adanya sistem proteksi aktif seperti sistem springkler. Bangunan eksisting tergolong bangunan lama karena di bangun sebelum Permen PU 2008 dibuat, namun dalam analisis kondisi eksisting ujung buntu dibandingkan dengan standar bangunan baru agar dapat memberikan perlindungan secara maksimal terhadap bahaya kebakaran. Berikut hasil pengukuran jarak tempuh ujung buntu beserta perbandingan dengan standar.

Tabel 4.3 *Jarak Ujung Buntu Koridor Lantai 1-8*

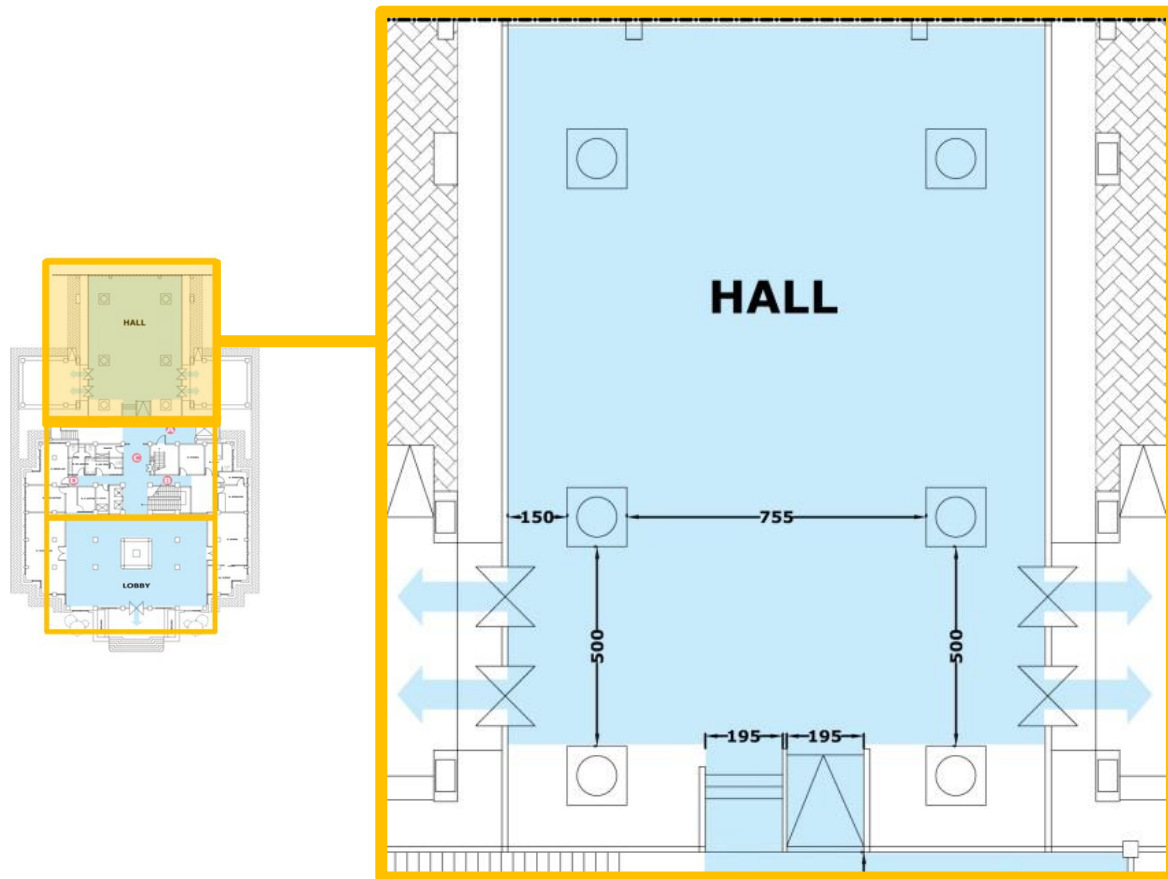
Gambar	Jarak Ujung Buntu (m)	Batas Ujung Buntu Tanpa Springkler (m)		Batas Ujung Buntu Berspringkler (m)	
		Standar	Kondisi	Standar	Kondisi
 Lantai 1	7,75 - 10	6,1	X	15	OK
 Lantai 2-5	5,5 - 8	6,1	X	15	OK

 <p>Lantai 6</p>	8	6,1	X	15	OK
 <p>Lantai 7</p>	8	6,1	X	15	OK

Berdasarkan tabel perbandingan tersebut jarak tempuh dari ujung buntu yang berkisar 5,5 -10 melebihi jarak maksimal ujung buntu tanpa springkler, namun memenuhi jarak maksimal ujung buntu berspringkler. Sehingga koridor bangunan eksisting tidak perlu dilakukan perubahan namun diberikan penambahan sistem proteksi tambahan berupa sistem springkler. Pemberian rekomendasi springkler akan dibahas lebih lanjut pada subbab sistem proteksi aktif.

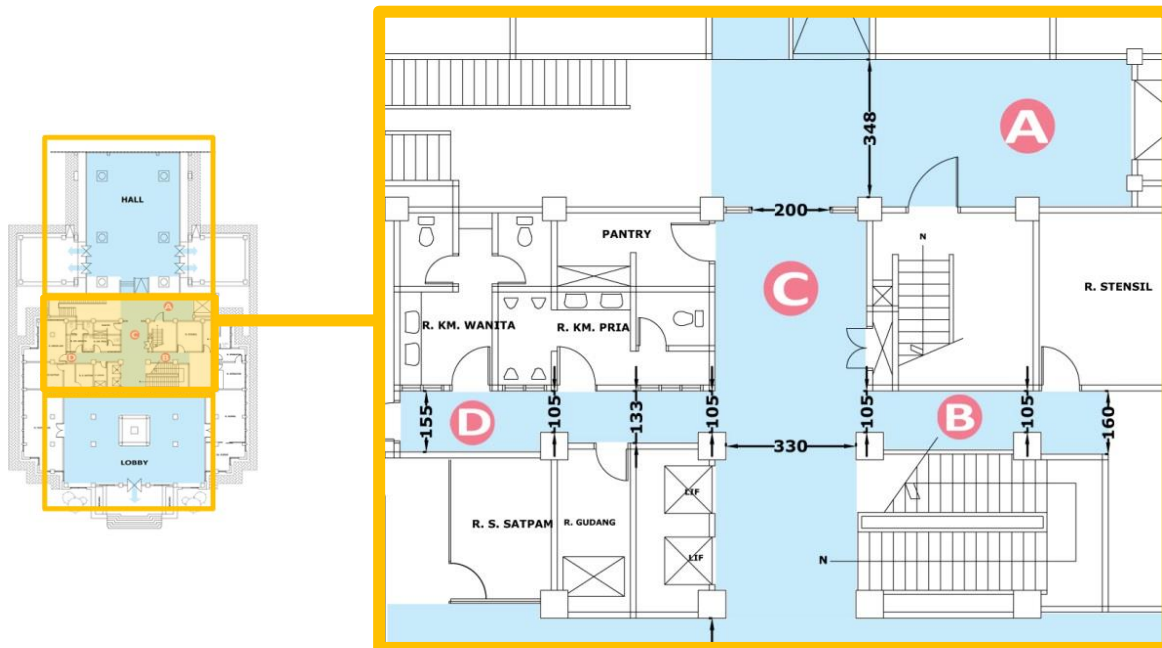
c. Dimensi lebar dan ketinggian

Jalur evakuasi pada lantai 1 dibagi menjadi 3 area, yakni area hall, area koridor dan area lobby dengan posisi eksit bangunan berada pada area hall dan lobby. Sirkulasi evakuasi penghuni bangunan dari area koridor ke area hall dihubungkan oleh tangga dan ram yang memiliki lebar masing-masing 1,95 m. Setelah melalui tangga ataupun ramp pada area hall penghuni dapat menuju pintu keluar bangunan yang berada di sisi kanan dan kiri hall. Pada area hall, lebar bersih untuk jalur evakuasi sebesar 7,5 m sampai dengan 1,5 m.



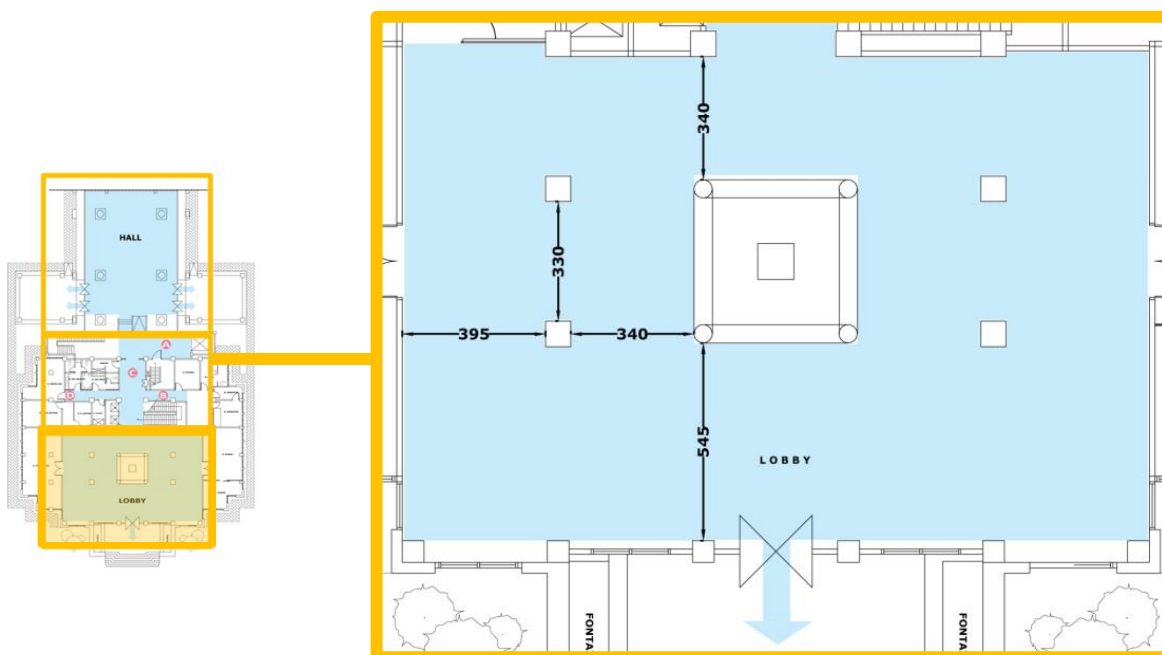
Gambar 4.47 Dimensi koridor hall lantai 1

Area koridor lantai 1 memiliki 4 buah koridor yang menghubungkan sirkulasi dari ruang-ruang di lantai 1 dengan area hall dan area lobby yang kemudian berakhir pada pintu keluar bangunan. Selain hal tersebut koridor pada lantai 1 merupakan pelepasan sirkulasi dari tangga darurat yang digunakan sebagai jalur evakuasi vertikal. Koridor pada lantai 1 memiliki lebar bersih untuk sirkulasi sebesar 1,05-3,48 m. Pada koridor A yang merupakan pelepasan sirkulasi dari tangga darurat, memiliki lebar bersih yang dapat digunakan sebagai sirkulasi sebesar 3,48 m. Pada koridor B jalur sirkulasi sebagian dikurangi dengan lebar kolom struktur yang menonjol ke koridor sehingga koridor B memiliki lebar bersih sebesar 1,05-1,6 m. Koridor C merupakan koridor yang menghubungkan ketiga koridor lainnya dengan hall dan lobby. Pada koridor C tersebut memiliki lebar bersih sebesar 2-3,3 m. Sama halnya dengan koridor B, pada koridor D lebarnya jalur sirkulasi dikurangi dengan lebar kolom yang menonjol ke koridor sehingga lebar bersih dari kolom D sebedar 1,05-1,55 m.



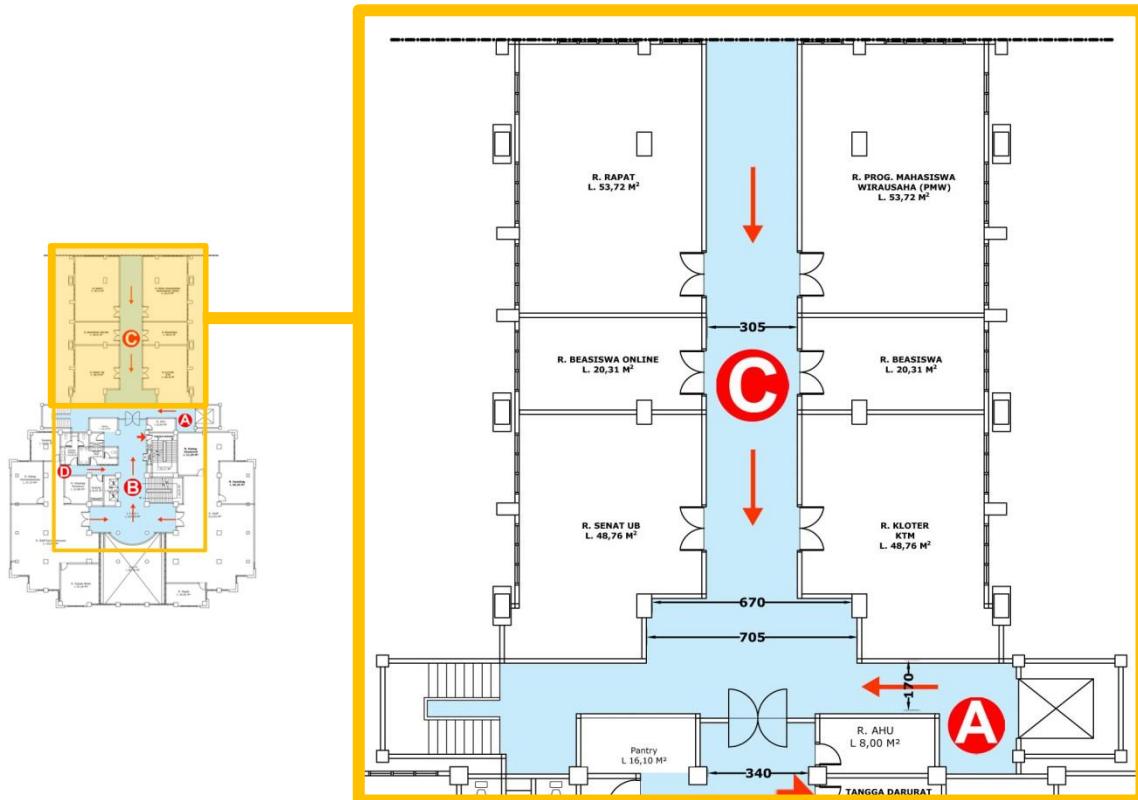
Gambar 4.48 Dimensi koridor tengah

Pada area lobby ruang sirkulasi terbentuk dari kolom-kolom struktur yang ada. Ruang sirkulasi dari lobby cukup lebar yakni sebesar 3,30-3,5,45 m.



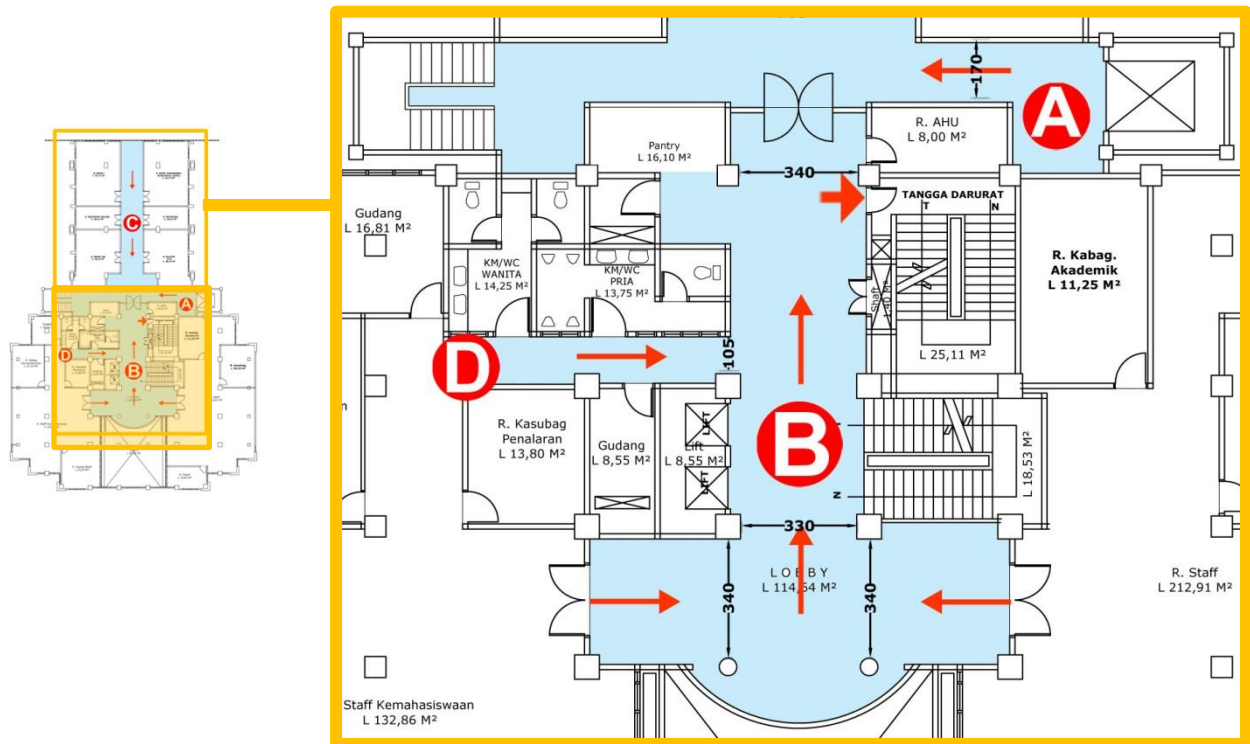
Gambar 4.49 Dimensi koridor lobby lantai 1

Koridor C yang merupakan koridor yang terdapat pada bagian gedung rektorat baru terdapat pada lantai 2 sampai lantai 6. Lebar bersih koridor C tersebut sebesar 3,05-7,05 meter.



Gambar 4.51 Zonasi koridor C lantai 2-8

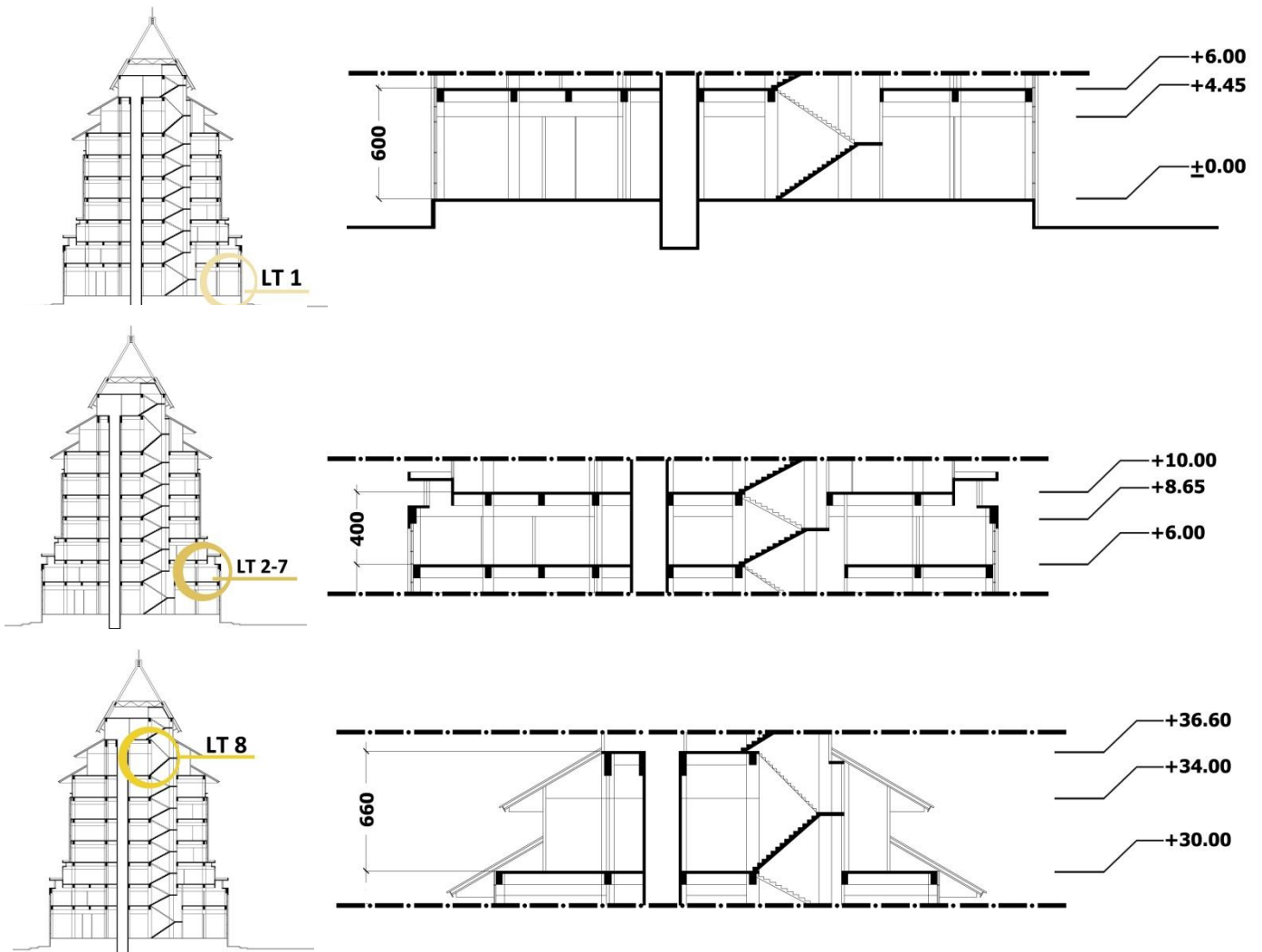
Koridor pada lantai 2 sampai 8 memiliki 1-2 ujung buntu yakni koridor A dan D dengan lebar 1,05-1,7 meter. Dan terakhir terdapat koridor B yang merupakan koridor dimana terdapat akses masuk ke tangga darurat sehingga seluruh sirkulasi dari koridor-koridor lain berakhir di koridor B. Lebar bersih dari koridor B berkisar antara 3,3-3,4 meter



Gambar 4.52 Zonasi koridor ABD lantai 2-8

Koridor pada lantai 2 sampai 8 memiliki lebar bersih 1,05 – 7,05 m yang sesuai dengan peraturan lebar minimal koridor sebesar 915mm (0,9m) sehingga koridor pada lantai 2-8 tidak memerlukan penambahan dimensi lebar.

Ketinggian koridor per lantai bangunan dibedakan menjadi 3 yakni lantai 1, lantai 2-7 dan lantai 8. Lantai 1 memiliki ketinggian antar lantai sebesar 6 meter dengan ketinggian lantai ke plafond pada koridor sebesar 4,45 meter. Pada lantai 2 sampai 7 memiliki ketinggian lantai ke lantai sebesar 4 meter dengan ketinggian koridor sebesar 2,65 meter. Sedangkan pada lantai 8 yang berfungsi sebagai ruang pertemuan memiliki ketinggian antar lantai 6,60 dengan ketinggian koridor sebesar 4 meter. Ketinggian koridor pada bangunan rektorat sebesar 2,65-4,45 meter sudah sesuai dengan peraturan yang ada sehingga tidak diperlukan adanya penambahan ketinggian ruang pada koridor.



Gambar 4.53 Ktingian koridor

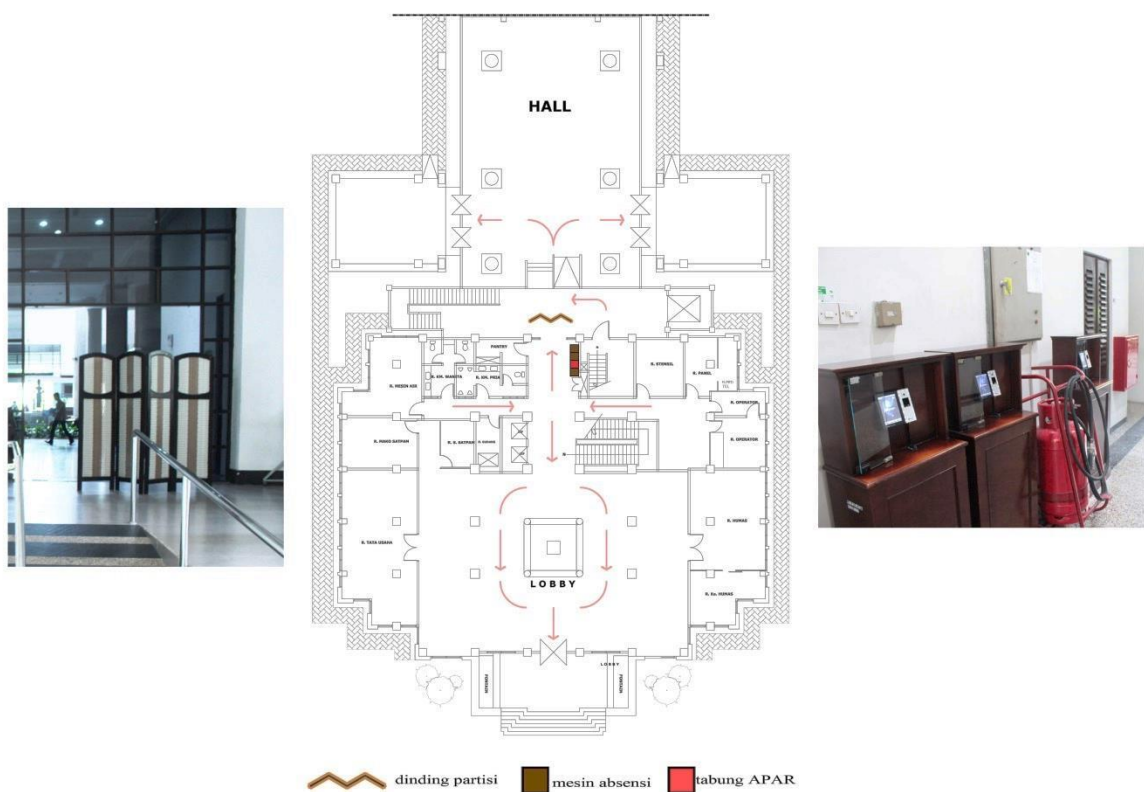
d. Perabot pada area koridor

Pada jalur akses eksit lantai 1 sampai 7 terlihat beberapa perabotan dan dekorasi yang berada pada area koridor. Sebagian besar peletakan dari perabot dan dekorasi eksisting dapat mengakibatkan kemacetan ketika proses evakuasi karena dimensi dari jalur evakuasi yang mengecil. Contohnya dapat terlihat dari beberapa lantai yang menempatkan kursi tunggu, papan pengumuman, mesin absensi, vegetasi dan perabot dekorasi lainnya pada daerah koridor yang mengakibatkan berkurangnya dimensi lebar koridor. Selain penyempitan koridor, penempatan perabot dekorasi tersebut dapat membahayakan keselamatan penghuni ketika melakukan evakuasi, contohnya dapat menyebabkan penghuni tersandung dan tejatuh dikarenakan penghuni terburu-buru melakukan evakuasi.

Terdapat beberapa perabot dan dekorasi yang perletakkannya dapat berpotensi menghalangi sirkulasi evakuasi, seperti perabot partisi pada lantai 1 dan aquarium pada lantai 7 yang di letakkan tepat di tengah koridor. Selain berpotensi menghalangi proses evakuasi, penempatannya berpotensi menghalangi pandangan penghuni akan eksit bangunan dan tangga darurat. Hal tersebut akan mengakibatkan penghuni yang panik kesulitan dalam menemukan eksit pelepasan dan tangga darurat.

Penempatan perabot ada pula yang menutupi sistem proteksi aktif, contohnya dapat terlihat pada lantai 3 dan lantai 7. Penempatan perabot pada lantai 3 berupa papan pengumuman dan lantai 7 berupa aquarium, menghalangi pandangan penghuni akan letak sistem proteksi aktif berupa APAR. Hal tersebut dapat berpotensi menghambat proses pemadaman api jika terjadi kebakaran.

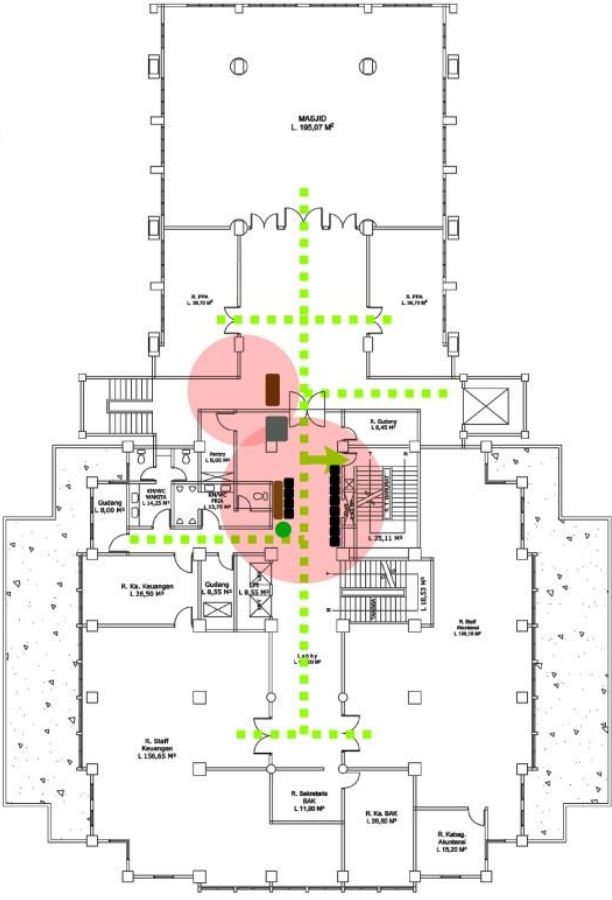
Tidak semua penempatan perabot pada eksisting berpotensi menimbulkan permasalahan. Pada lantai 7 terdapat area tunggu yang penempatannya tidak menghalangi sirkulasi. Sehingga penempatan perabot tersebut dapat dipertahankan.



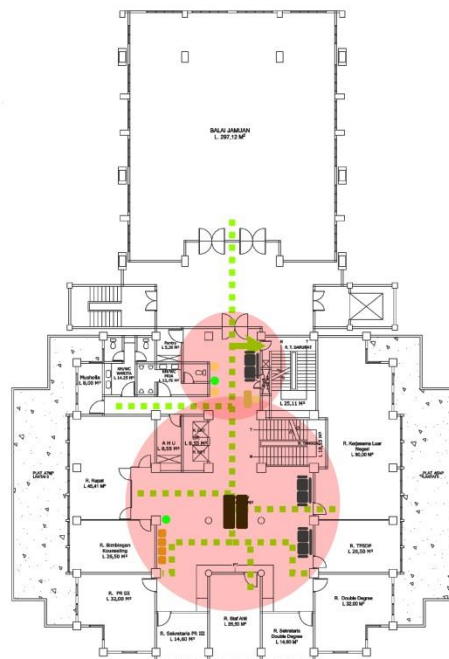
Gambar 4.54 Perabot pada Koridor Lantai 1



Gambar 4.55 Perabot pada Lantai 2



Gambar 4.58 Perabot pada Lantai 5



Gambar 4.59 Perabot pada Lantai 6



Gambar 4.60 Perabot pada Lantai 7

Penempatan perabot dan dekorasi pada koridor sebagai akses eksit eksisting tidak tepat karena dapat menimbulkan permasalahan pada proses evakuasi, sehingga perabot yang menimbulkan permasalahan pada area koridor sebaiknya dihilangkan.

2. Pintu

Pada subbab ini akan dibahas elemen-elemen dari pintu yang ada pada Gedung Rektorat, terutama pintu-pintu yang berada pada jalur evakuasi sebelum masuk ke dalam ruang eksit terlindungi. Elemen-elemen pintu yang akan dibahas antara lain:

a. Analisa arah buka pintu

Kriteria dari arah buka ayunan pintu ditentukan dari beban hunian ruangan dan tingkat bahaya kebakaran dari ruang tersebut. Analisa arah buka pintu tidak dilakukan terhadap pintu yang berada pada ruang-ruang servis, karena pada ruang-ruang dengan fungsi servis jarang digunakan oleh penghuni bangunan.

Pada lantai 1 Gedung Rektorat terdapat 16 buah pintu yang mengayun ke arah jalur evakuasi, diantaranya 5 merupakan pintu entrance dan eksit, 6 pintu pada ruang servis dan 5 pintu pada ruang dengan fungsi kantor. Pada ruang-ruang kantor pada lantai 1 tidak terdapat ruangan dengan tingkat bahaya tinggi dan beban hunian dari ruang-ruang tersebut kurang dari 50 sehingga pintu-pintu pada jalur evakuasi diperbolehkan untuk membuka ke dalam ruangan. Sedangkan pada pintu entrance bangunan diharuskan untuk dapat membuka ke arah luar bangunan karena pintu-pintu tersebut juga akan digunakan sebagai pintu eksit yang akan digunakan seluruh penghuni bangunan untuk keluar dari bangunan. Pada pintu entrance Gedung Rektorat dapat membuka ke arah dalam dan luar bangunan, sehingga pintu entrance tersebut juga dapat digunakan sebagai pintu eksit bangunan.



Gambar 4.61 Arah ayun pintu lantai 1

Pintu entrance yang juga sebagai eksit pelepasan bangunan tersebut ketika terbuka harus dapat menunjukkan jalan keluar dari bangunan. Jika jalan keluar bangunan tidak tampak jelas ketika pintu-pintu tersebut terbuka akan membingungkan penghuni bangunan

ketika proses evakuasi berlangsung. Pada eksisting, pintu-pintu eksit tersebut terbuka keluar dapat terlihat dengan jelas jalan keluar yang berada di luar bangunan. Keadaan tersebut akan mempermudah penghuni bangunan ketika melakukan evakuasi terutama untuk menemukan jalan keluar bangunan.

Pintu-pintu eksit yang berada pada lantai 1 selalu dalam keadaan tidak terkunci ketika bangunan sedang dihuni sehingga ketika tiba-tiba terjadi bahaya kebakaran penghuni bangunan dapat langsung menggunakan pintu tersebut untuk keluar bangunan. Selain itu keadaan pintu-pintu eksit bangunan yang tidak terkunci akan memudahkan PMK dalam melakukan proses penyelamatan karena PMK tidak perlu melakukan upaya-upaya tertentu untuk membuka pintu-pintu yang berakibat menghambat proses penyelamatan.

Ruang-ruang pada lantai 2 terdiri dari fungsi bisnis atau kantor dan fungsi servis. Pada jalur evakuasi lantai 2 terdapat 14 pintu yang terdiri dari 9 pintu berasal dari ruangan dengan fungsi kantor dan sisanya berasal dari ruangan dengan fungsi servis. Sama halnya dengan lantai 1, pada lantai 2 tidak ditemukan ruang-ruang dengan tingkat bahaya tinggi ataupun dengan beban hunian lebih dari 50, sehingga arah ayun pintu pada ruangan dengan fungsi bisnis diperbolehkan untuk membuka ke dalam ruangan. Dari 9 pintu yang terdapat pada jalur sirkulasi, 8 diantaranya mengayun satu arah ke dalam ruangan. Kondisi eksisting tersebut diperbolehkan karena kondisi ruang yang sesuai dengan kriteria tingkat kebakaran dan jumlah beban hunian.



Gambar 4.62 Arah ayun pintu lantai 1

Pada lantai 2 sampai 6 terdapat sebuah pintu kaca yang menghubungkan Gedung Rektorat bagian 6 lantai dengan Gedung Rektorat berlantai 8. Pintu kaca tersebut dapat membuka ke 2 arah, salah satunya dapat membuka searah dengan arah jalur evakuasi. Arah ayun dari pintu tersebut sudah benar, karena pintu kaca tersebut melayani seluruh penghuni bangunan dari Gedung Rektorat bagian 6 lantai untuk menuju ke eksit tangga darurat.

Ruang-ruang pada lantai 3 Gedung Rektorat digolongkan menjadi 2 fungsi yakni fungsi servis dan fungsi kantor atau bisnis. Pintu yang berada pada jalur evakuasi lantai 3 terdapat 16 pintu yang terbagi menjadi 10 pintu pada ruang dengan fungsi kantor dan sisanya pada ruangan dengan fungsi servis. Pada lantai 3 juga tidak terdapat ruang dengan tingkat bahaya kebakaran tinggi ataupun ruang yang memiliki beban hunian lebih dari 50. Dengan kondisi eksisting tersebut maka pintu-pintu yang berada pada jalur evakuasi diperbolehkan untuk mengayun ke dalam ruangan. Dari 10 pintu yang berada pada ruang dengan fungsi kantor, 9 pintu diantaranya mengayun ke dalam ruangan dan terdapat 1

pintu kaca di pertengahan lantai 3 yang dapat mengayun 2 arah. Sehingga kesimpulannya pada lantai 3, arah ayun dari pintu-pintu tersebut sudah sesuai dengan kriteria yang ada.



Gambar 4.63 Arah ayun pintu lantai 3

Pada lantai 4 Gedung Rektorat terdiri dari ruang-ruang dengan fungsi kantor dan servis. Pada jalur evakuasi lantai 4 terdapat 17 pintu, dengan 12 pintu diantaranya berada pada ruangan dengan fungsi kantor dan 5 pintu pada ruang dengan fungsi servis. Ruang-ruang pada lantai 4 tidak tergolong dalam bahaya kebakaran tingkat tinggi. Selain tingkat kebakaran, ruang-ruang pada lantai 4 tidak memiliki beban hunian yang mencapai 50 ataupun yang melebihi 50. Dengan kondisi tersebut maka pintu-pintu pada jalur evakuasi diperbolehkan mengayun ke dalam ruangan. Dari 12 pintu pada ruangan fungsi kantor, 11 pintu merupakan pintu ayun satu arah yang mengayun ke dalam ruangan dan terdapat sebuah pintu kaca yang dapat mengayun 2 arah. Pintu-pintu pada jalur evakuasi tersebut diperbolehkan untuk mengayun ke dalam ruangan. Pintu kaca dengan 2 arah ayun yang berada pada pertengahan lantai 4 sudah tepat, karena pintu tersebut digunakan penghuni bangunan untuk menuju ke tangga darurat sehingga memerlukan pintu yang dapat mengayun searah dengan jalur evakuasi.

yang terbuka ke luar ruangan masih menyisakan lebih dari setengah lebar koridor. Dari analisa tersebut maka sebaiknya ruangan Masjid menggunakan pintu yang dapat mengayun dua arah atau minimal pintu yang dapat mengayun keluar ruangan.

Sedangkan untuk pintu lainnya sudah memiliki arah ayun pintu yang tepat yakni ke dalam ruangan untuk ruangan dengan beban hunian kurang dari 50. Penggunaan pintu kaca dengan 2 arah ayun pada pertengahan lantai 5 juga sudah tepat, karena pintu tersebut digunakan penghuni yang berasal dari gabungan beberapa ruang di lantai 5 sehingga memerlukan pintu yang dapat mengayun searah dengan jalur evakuasi.



Gambar 4.65 Arah ayun pintu lantai 5

Sama halnya dengan lantai 5, ruang-ruang pada lantai 6 digolongkan menjadi 3 fungsi yakni fungsi kantor, servis dan pertemuan. Total pintu yang terdapat pada jalur evakuasi lantai 6 sebanyak 19 pintu, yang terdiri dari 12 pintu pada ruangan fungsi kantor, 2 pintu pada ruang pertemuan dan 5 pintu pada ruang-ruang servis.



Gambar 4.66 Arah ayun pintu lantai 6

Beban hunian dari ruang-ruang dengan fungsi kantor masih tergolong kurang dari 50, sedangkan untuk ruang dengan fungsi pertemuan yakni ruang balai jamuan memiliki beban hunian yang melebihi 50. Untuk tingkat bahaya kebakaran dari ruang-ruang pada lantai 6 tergolong tingkat bahaya kebakaran ringan. Ruang-ruang pada lantai 6 yang memiliki beban hunian kurang dari 50 menggunakan pintu dengan arah ayun 1 arah yang mengayun ke dalam ruangan. Arah ayun pintu-pintu tersebut sudah tepat, karena sudah sesuai dengan kriteria arah ayun pintu yang telah disebutkan. Pada ruang balai jamuan menggunakan pintu kaca dengan arah ayun 2 arah yakni ke dalam ruang dan ke luar ruang yang searah dengan jalur evakuasi. Penggunaan pintu tersebut sudah tepat karena beban hunian dari ruangan balai jamuan yang melebihi 50 memerlukan pintu dengan arah ayun yang searah dengan arah evakuasi. Ketika terbuka keluar ke arah jalur evakuasi, pintu pada balai jamuan masih menyisakan lebih dari setengah lebar koridor sehingga tidak akan mengganggu sirkulasi ketika proses evakuasi berlangsung.

Pada lantai 7, ruang-ruangnya tergolong menjadi 2 fungsi yakni fungsi kantor dan fungsi servis. Jumlah pintu yang berada pada jalur evakuasi lantai 7 ada sebanyak 11 pintu yang terdiri dari 7 pintu pada ruang-ruang dengan fungsi kantor dan 4 pintu pada ruang-ruang dengan fungsi servis. Tingkat bahaya kebakaran dari lantai 7 tergolong bahaya ringan dan untuk beban hunian pada ruang-ruang lantai 7 kurang dari 50. Dengan keadaan eksisting tersebut maka pintu-pintu yang mengayun balik ke dalam ruang diperbolehkan.



Gambar 4.67 Arah ayun pintu lantai 7

Fungsi ruang pada lantai 8 terdiri dari fungsi pertemuan disertai dengan fungsi servis. Untuk tingkat bahaya kebakaran, sama dengan lantai sebelumnya, ruang-ruang lantai 8 tergolong tingkat ringan. Untuk beban huniannya, ruang sidang senat memiliki beban hunian yang melebihi 50 yakni 118. Dengan beban hunian yang melebihi 50 maka pintu keluar dari ruangan tersebut ke arah jalur evakuasi harus mengayun searah dengan jalur evakuasi. Pada eksisting lantai 8 penggunaan pintu pada ruang sidang senat sudah tepat karena mengayun ke arah jalur evakuasi.

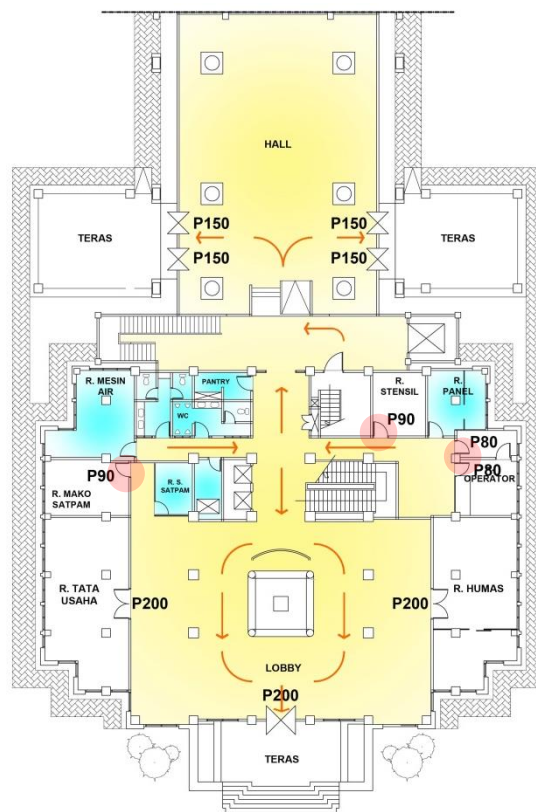


Gambar 4.68 Arah ayun pintu lantai 8

b. Analisa dimensi pintu

Dimensi dari pintu-pintu yang berada pada jalur evakuasi sebaiknya dapat diakses oleh manusia normal maupun kaum disabilitas. Mempertimbangkan hal tersebut maka lebar minimum bukaan dari pintu pada jalur sirkulasi sebesar 100 cm karena lebar tersebut untuk mengantisipasi jika ada penghuni yang menggunakan kursi roda. Sehingga dengan dimensi tersebut, pintu-pintu pada jalur evakuasi dapat digunakan pengguna kursi roda tanpa menyebabkan kemacetan sirkulasi. Selain lebar bukaan terdapat tinggi bukaan pintu yang harus dipenuhi yakni tinggi minimal tinggi bukaan pintu sebesar 200 cm.

Pada lantai 1 dimensi dari pintu-pintu yang berada pada jalur evakuasi sebesar 80 sampai 200 cm. Terdapat lebar bukaan pintu yang masih kurang dari 100 cm yakni sebesar 80 sampai 90 cm. Sebenarnya pintu dengan lebar bukaan 80 sampai 90 cm sudah dapat digunakan manusia normal bahkan oleh manusia pengguna kursi roda karena lebar dari pengguna kursi roda sekitar 81 cm dalam keadaan diam. Namun dimensi tersebut masih tidak tepat karena dapat menyebabkan kemacetan ketika pintu tersebut digunakan pengguna kursi roda dan juga akan menyulitkan pengguna kursi roda untuk bersirkulasi.



Gambar 4.69 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 1

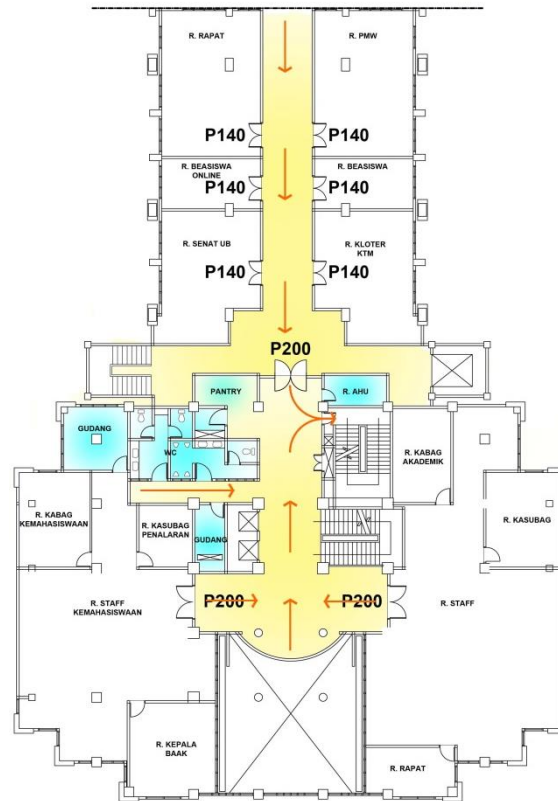
Pada lantai 1 terdapat 2 ruang yang menggunakan pintu dengan lebar bukaan sebesar 200 cm. Dimensi bukaan pintu tersebut sudah tepat karena pintu tersebut layak digunakan pengguna kursi roda untuk melakukan evakuasi dan dengan lebar tersebut dapat menghindari kemacetan sirkulasi sehingga proses evakuasi dapat berjalan dengan lancar.

Pintu-pintu yang akan digunakan sebagai eksit pelepasan memiliki lebar sekitar 150 sampai 200 cm. Pintu dengan lebar pelepasan 150-200 cm tersebut layak untuk digunakan sebagai pintu eksit pelepasan. Pintu dengan lebar yang mencukupi dapat menghindarkan dari keadaan penghuni bangunan yang berdesak-desakan dan mengantri ketika proses evakuasi berlangsung.

Untuk ketinggian pintu-pintu pada lantai 1 sudah memenuhi syarat, karena pintu-pintu pada lantai 1 memiliki ketinggian bukaan sekitar 200 cm.

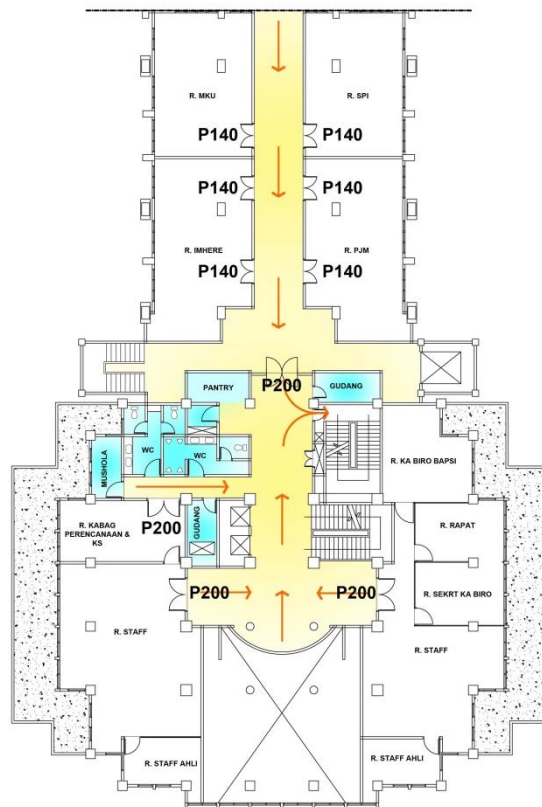
Pada lantai 2, dimensi dari pintu-pintu yang berada pada jalur evakuasi memiliki lebar bukaan sekitar 140 sampai dengan 200 cm dan tinggi bukaan pintu sebesar 200 cm.

Pintu dengan lebar dan tinggi bukaan tersebut dapat digunakan oleh manusia normal ataupun pengguna kursi roda untuk proses evakuasi dengan aman dan lancar.



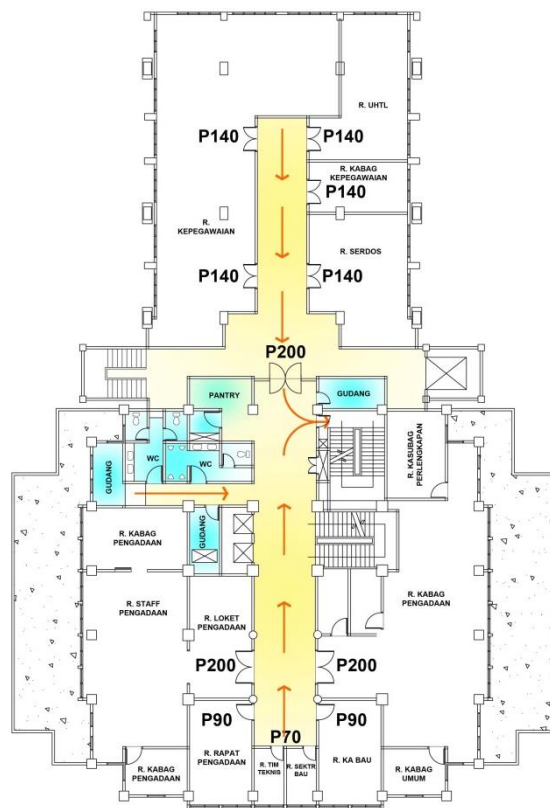
Gambar 4.70 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 2

Pada lantai 3 seluruh pintu yang berada pada ruang-ruang kantor terutama pintu-pintu yang mengarah ke jalur evakuasi menggunakan pintu dengan dua daun pintu yang memiliki lebar bukaan sebesar 140-200 cm serta ketinggian bukaan sekitar 200 cm. Lebar dan tinggi bukaan pintu pada lantai 3 sudah sesuai dengan kriteria dimensi bukaan pintu.



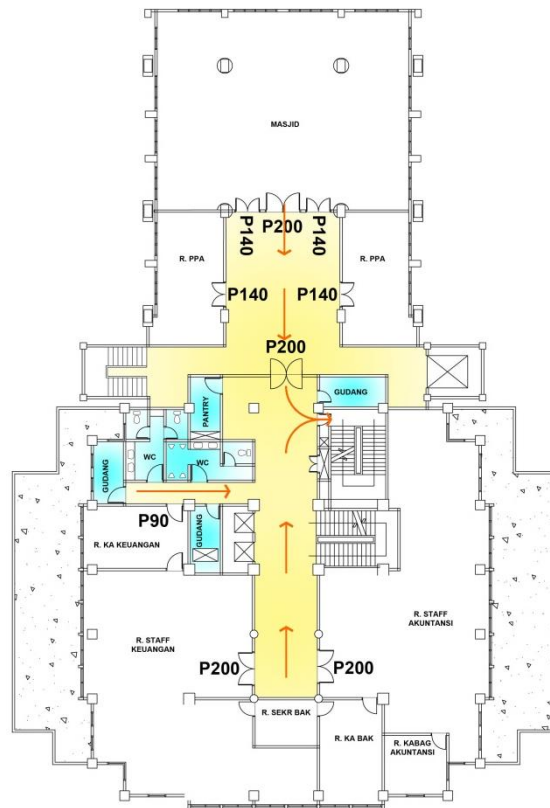
Gambar 4.71 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 3

Pada lantai 4 pintu yang berada pada ruang-ruang kerja terutama pintu yang berada pada jalur evakuasi memiliki lebar bukaan sebesar 90 sampai dengan 200 cm dan tinggi bukaan sekitar 200 cm. Pintu pada jalur evakuasi yang memiliki lebar bukaan 90 cm sebaiknya menggunakan pintu dengan lebar bukaan 100 cm agar dapat dilalui penghuni bangunan yang menggunakan kursi roda secara aman. Selain itu juga untuk menghindari kemacetan sirkulasi ketika evakuasi berlangsung. Sedangkan untuk pintu-pintu lainnya yang memiliki lebar 140-200 cm dengan tinggi bukaan sebesar 200 cm sudah sesuai dengan kriteria.



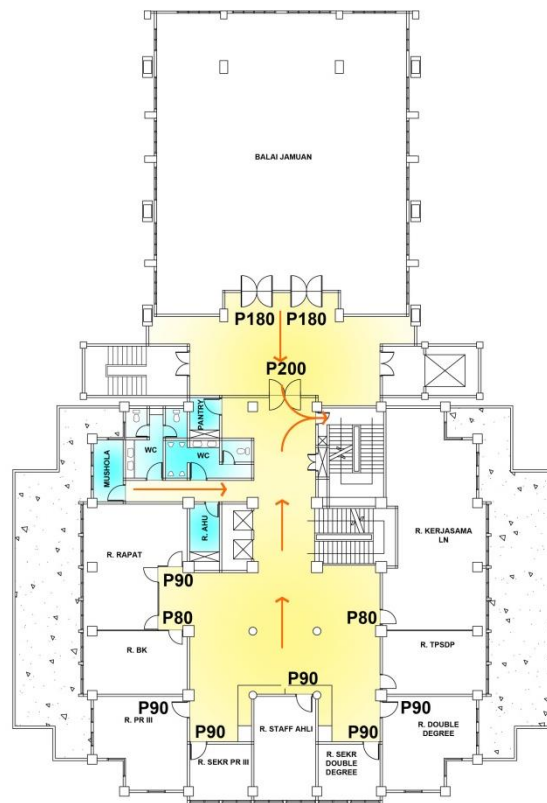
Gambar 4.72 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 4

Pada lantai 5 lebar bukaan pintu-pintunya terdiri dari 90 sampai dengan 200 cm dan tinggi bukaan sekitar 200 cm. Lebar bukaan pintu pada ruang Ka. Keuangan masih diperbolehkan karena pada zona yang sama juga terdapat pintu yang memiliki lebar bukaan sebesar 200 cm. Untuk pintu-pintu lainnya dengan lebar 140 dan 200 cm serta ketinggian bukaan 200 cm sudah memenuhi kriteria.



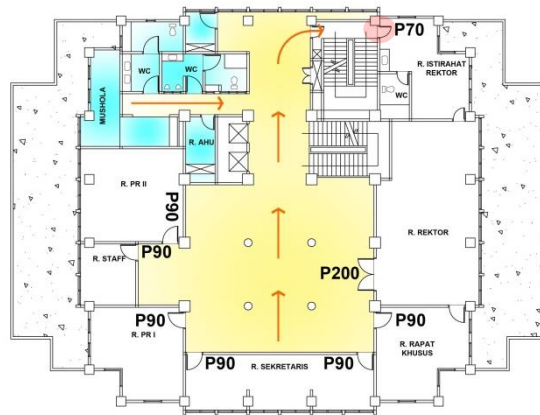
Gambar 4.73 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 5

Pintu-pintu pada lantai 6 memiliki lebar bukaan yang beragam mulai dari 80 sampai dengan 200 cm. Untuk ketinggian bukaannya masih sama dengan lantai-lantai sebelumnya yakni sebesar 200 cm. Pintu-pintu yang memiliki lebar bukaan 80-90 cm terutama ruang-ruang yang hanya memiliki satu pintu seperti ruang BK, ruang PRIII dan ruang lainnya, sebaiknya menggunakan pintu yang memiliki lebar bukaan sebesar 100 cm agar dapat digunakan penghuni dengan kursi roda serta untuk mengantisipasi kemacetan pada proses evakuasi.



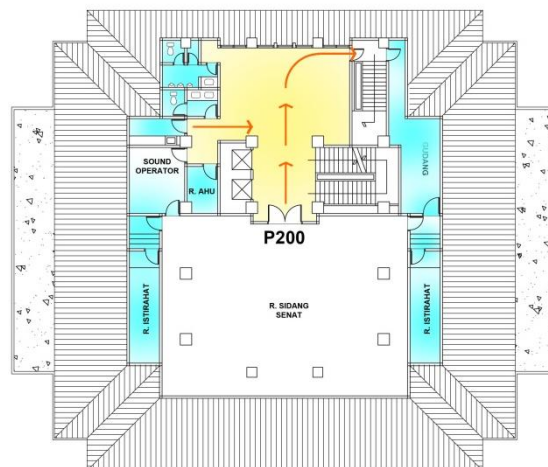
Gambar 4.74 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 6

Lebar bukaan untuk pintu lantai 7 terdiri dari 70 cm sampai dengan 200 cm. Sedangkan ketinggian bukaan masing-masing pintu sebesar 200 cm. Pada ruang istirahat rektor terdapat satu pintu yang mengarah ke tangga darurat, pintu tersebut memiliki lebar bukaan sebesar 70 cm. Lebar bukaan tersebut masih dibawah standar dari yang seharusnya. Sebaiknya lebar bukaan dari pintu tersebut minimal 84 cm, karena penghuni ruang istirahat rektor hanya 1 orang dan juga terdapat bukaan pintu pada zona yang sama dengan lebar bukaan 200 cm. Sama halnya untuk pintu-pintu lainnya pada lantai 7 yang memiliki dimensi lebar bukaan 90 cm, seharusnya menggunakan pintu dengan lebar bukaan 100 cm agar dapat digunakan pengguna kursi roda dan agar evakuasi berjalan lancar serta aman.



Gambar 4.75 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 7

Pada lantai hunian terakhir, terdapat 1 ruang dengan fungsi pertemuan yang memiliki pintu dengan lebar bukaan sebesar 200 cm. Lebar bukaan tersebut sudah benar, karena selain dapat digunakan pengguna kursi roda, dengan lebar 200 cm sudah sesuai ditempatkan pada ruang sidang senat yang berfungsi sebagai ruang pertemuan yang akan digunakan penghuni dalam jumlah banyak. Dengan lebar pintu yang cukup lebar, penghuni bangunan yang berada pada ruang tersebut tidak perlu mengantri dan berdesakan ketika evakuasi berlangsung.



Gambar 4.76 Dimensi pintu pada jalur evakuasi lantai 8

3. Eksit terlindung

Pada Gedung Rektorat Universitas Brawijaya sudah tersedia sarana evakuasi berupa sebuah ruang eksit terlindung yang di dalamnya terdapat tangga darurat yang menerus dari lantai 1 sampai dengan lantai 8. Ruang eksit terlindung yang berada pada Gedung Rektorat memiliki fungsi utama sebagai sarana jalan keluar bagi penghuni bangunan, terutama penghuni bangunan yang berada di lantai-lantai di atas lantai pelepasan.

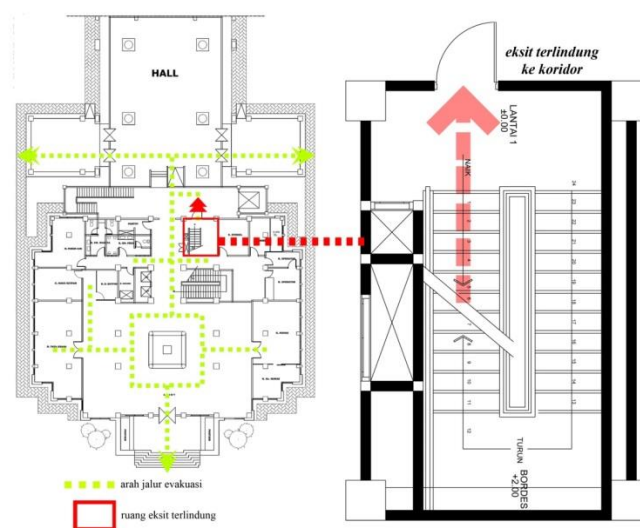
Pembahasan pada subbab eksit terlindung akan dibagi menjadi beberapa bahasan sebagai berikut:

a. Pintu pada ruang eksit terlindung

Setiap ruang eksit terlindung yang berada di Gedung Rektorat dapat diakses dari koridor dengan melalui sebuah pintu. Berikut kriteria-kriteria yang akan dibahas berkaitan dengan pintu pada ruang eksit terlindung:

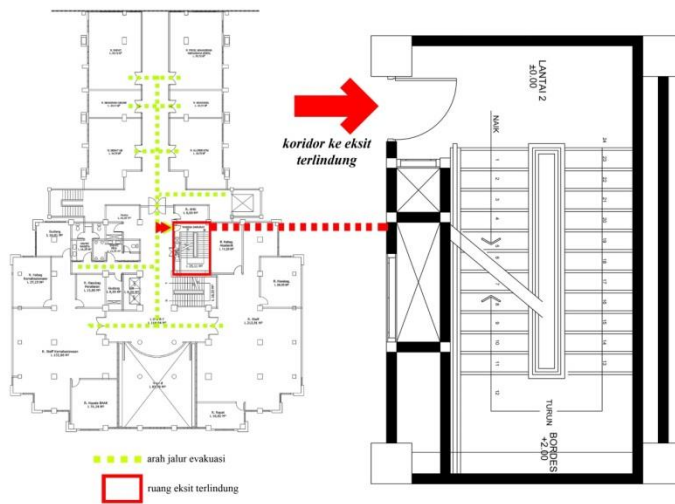
1) Ayunan dan keandalan pintu

Pada lantai 1 yang merupakan lantai pelepasan dari proses evakuasi, memiliki arah sirkulasi penghuni yang mengarah ke pintu-pintu keluar bangunan. Untuk menyesuaikan dengan arah sirkulasi penghuni tersebut maka arah pintu eksit terlindung pada lantai 1 mengarah ke luar dari ruangan eksit terlindung.



Gambar 4.77 Arah ayun pintu pada eksit terlindung lantai 1

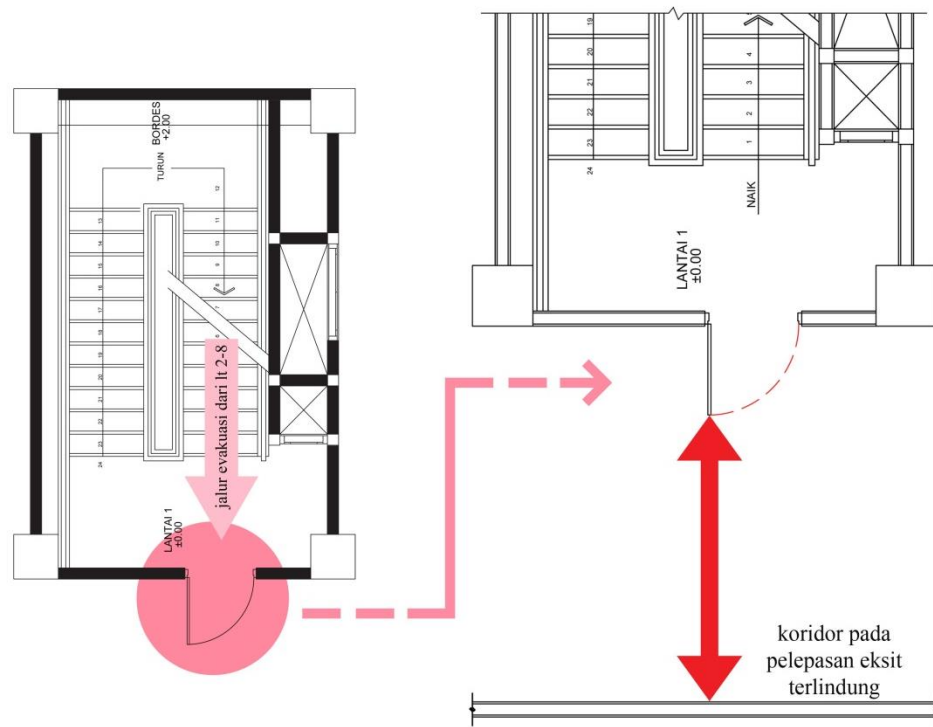
Sedangkan pada lantai 2 sampai dengan 8, arah sirkulasi penghuni bangunan ketika evakuasi berlangsung mengarah masuk ke ruangan eksit terlindung. Sama halnya dengan arah sirkulasi evakuasi tersebut, arah ayun pintu pada eksit terlindung yang berada pada lantai 2 sampai dengan lantai 8 mengayun ke arah dalam eksit terlindung.



Gambar 4.78 Arah ayun pintu pada eksit terlindung lantai 2-8

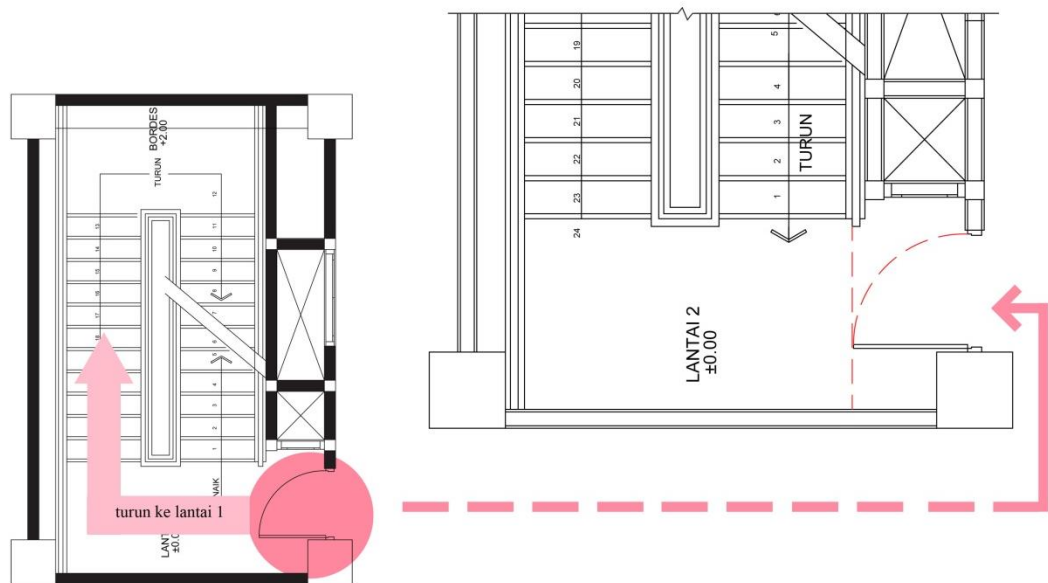
Arah ayunan daun pintu pada ruang eksit terlindung sudah sesuai dengan kriteria yakni mengayun searah dengan arah jalur evakuasi. Arah ayunan pintu yang searah dengan jalur evakuasi akan memudahkan penghuni bangunan dalam mengakses ruang eksit terlindung.

Selama mengayun, pintu eksit terlindung yang berada pada lantai 1 mengayun ke arah koridor dengan menyisihkan lebar koridor yang cukup untuk digunakan sirkulasi evakuasi. Hal tersebut dikarenakan lebar koridor yang mencapai 3 m, sehingga ketika pintu dengan lebar 90 cm mengayun ke arah koridor, masih tersisa lebih dari setengah lebar koridor tersebut.



Gambar 4.79 Pintu eksit terlindung lantai 1 dalam keadaan mengayun

Untuk eksit terlindung lantai 2 sampai 8, pintu-pintunya mengayun ke arah dalam eksit terlindung. Selama mengayun, arah ayunan pintu tidak berpotongan dengan arah sirkulasi evakuasi dari tangga darurat sehingga proses evakuasi tidak terganggu oleh ayunan pintu.



Gambar 4.80 Pintu eksit terlindung lantai 2-8 dalam keadaan mengayun

Arah ayunan pintu eksit terlindung yang ada pada lantai 1 sampai lantai 8 telah sesuai dengan kriteria yang ada. Kesesuaian tersebut dapat terlihat ketika pintu eksit terlindung dalam keadaan mengayun, dimana pintu-pintu tersebut masih menyisihkan setengah dari lebar sarana jalan keluar seperti koridor dan bordes, sehingga ayunan dari pintu pada eksit terlindung tidak menghambat proses evakuasi.

2) Penguncian pintu

Setiap pintu yang ada pada ruang eksit terlindung Gedung Rektorat dapat dibuka secara langsung dari sarana jalur evakuasi seperti koridor tanpa memerlukan upaya-upaya tertentu. Kondisi pintu-pintu tersebut selalu dalam keadaan tidak terkunci sehingga dapat diakses setiap saat oleh penghuni bangunan. Keadaan eksisting tersebut telah memenuhi kriteria yang berlaku sehingga proses untuk mengakses ruang eksit terlindung tidak terhambat.

Pintu pada eksit terlindung yang ada di Gedung Rektorat masih memiliki kekurangan dari kelengkapannya yakni pintu-pintu yang berada pada eksit terlindung tidak dilengkapi dengan engsel penutup pintu yang berfungsi menutup pintu kembali setelah pintu dibuka. Akibatnya jika terjadi bencana kebakaran pada Gedung Rektorat, efek kebakaran seperti asap, panas, dan gas beracun dapat dengan mudah masuk ke dalam ruangan eksit terlindung yang dapat mengancam keselamatan dan keamanan penghuni bangunan. Sehingga berdasar pertimbangan akan keselamatan dan keamanan penghuni bangunan, sebaiknya pintu pada eksit terlindung menggunakan engsel yang dapat menutup pintu setelah pintu dibuka (*door closer*).

Pintu pada eksit terlindung Gedung Rektorat menggunakan pengunci pintu dengan jenis lever handle. Penggunaan lever handle untuk membuka pintu eksit terlindung dinilai kurang efektif dan beresiko mengalami kerusakan, terutama ketika terjadi bencana kebakaran yang menyebabkan kepanikan bagi penghuni bangunan.

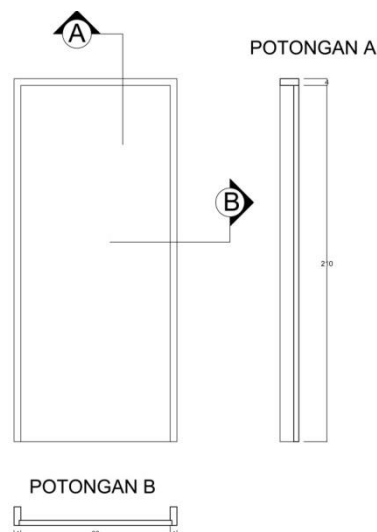


Gambar 4.81 Pengunci pintu eksit terlindung Gedung Rektorat

Penggunaan handle lever perlu dilengkapi dengan tuas atau tangkai pintu (*panic bar*) yang berfungsi membantu penghuni bangunan untuk membuka pintu eksit terlindung dengan cara mendorong tuas tersebut. Agar dapat berfungsi secara maksimal, pemasangan tuas pintu menyesuaikan dengan arah evakuasi Gedung Rektorat yakni pada bagian dalam ruang eksit terlindung lantai 1 dan pada bagian luar eksit terlindung lantai 2-8.

3) Dimensi pintu

Setiap pintu pada ruang eksit terlindung Gedung Rektorat memiliki dimensi lebar bukaan dan tinggi bukaan yang sama yakni 90 cm dan 210 cm.



Gambar 4.82 Dimensi pintu ruang eksit terlindung

Lebar setiap pintu eksit yang ada pada Gedung Rektorat ditentukan dari luas setiap lantainya, kepadatan hunian, dan kapasitas dari ruang eksit terlindung.

Berikut lebar minimum dari pintu eksit terlindung dari lantai 1 sampai lantai 8:

Tabel 4.4 *Lebar Pintu Eksit Berdasar Kapasitas*

Lantai	A(sqft)	c	d	W (unit)	Lebar Pintu Eksit(inch)	Lebar Pintu Eksit(cm)
1	12227.8	60	100	2	44	112
2	11872.59	60	100	2	44	112
3	10231.1	60	100	2	44	112
4	10893.9	60	100	2	44	112
5	10893.9	60	100	2	44	112
6	10893.9	60	100	2	44	112
7	6458.4	60	100	1	22	56
8	4176.4	60	100	1	22	56

Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat bahwa lebar minimal yang diperlukan dari pintu eksit terlindung yang ada di Gedung Rektorat berkisar antara 56 cm sampai dengan 112 cm.

Bangunan Gedung Rektorat merupakan bangunan umum yang bisa diakses siapa saja, baik oleh manusia normal dan kaum disable. Berdasarkan alasan tersebut, maka sebaiknya pintu pada akses terlindung juga mempertimbangkan aksesibilitas pengguna kursi roda. Untuk dapat dilewati pengguna kursi roda, maka bukaan pintu eksit terlindung pada Gedung Rektorat memiliki lebar minimal sebesar 100 cm.

Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut, maka lebar pintu eksit pada ruang terlindung Gedung Rektorat yang memiliki lebar 90 cm belum memenuhi kriteria lebar pintu eksit terlindung. Hal tersebut dikarenakan dimensi pintu eksit terlindung Gedung Rektorat yang masih kurang dari 100 cm.

Sedangkan untuk ketinggian bukaan pintu eksit terlindung Gedung Rektorat sebesar 210 cm telah sesuai dengan kriteria ketinggian bukaan pintu untuk eksit terlindung.

4) Tampilan pintu eksit terlindung dan *signage*

Pada eksit terlindung Gedung Rektorat, masing-masing dari pintunya dicat dengan warna yang kontras yakni warna merah yang menjadikan pintu eksit mudah untuk dikenali terutama ketika proses evakuasi.



Gambar 4.83 Warna pintu ruang eksit terlindung

Selain tampilan warna pintu, ruang eksit terlindung lantai 2-8 diperjelas dengan signage yang dipasang pada pintu seperti gambar berikut.



Gambar 4.84 Signage pada pintu eksit terlindung

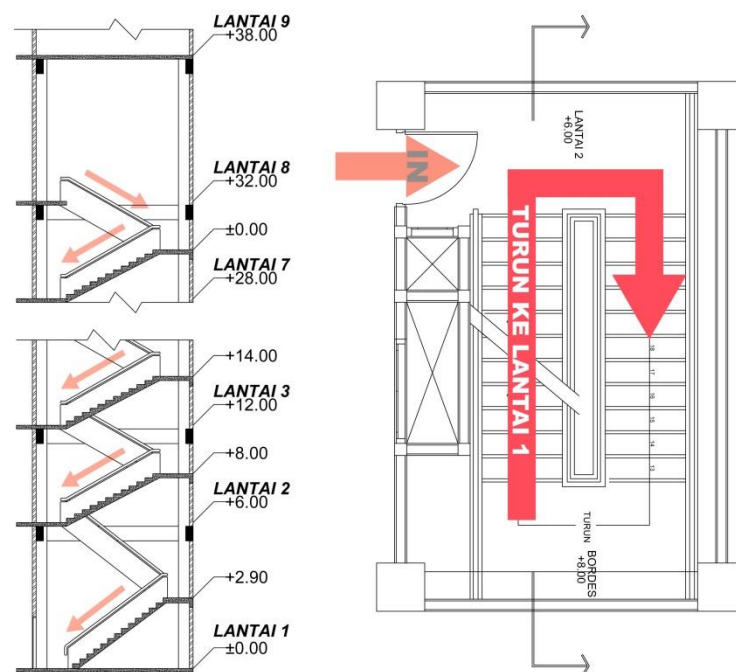
Penggunaan *signage* bertuliskan tangga darurat (1) tidak tepat digunakan karena *signage* tersebut tidak disertai dengan pencahayaan internal sehingga ketika asap dari kebakaran memenuhi koridor bangunan signage tersebut menjadi tidak terlihat oleh penghuni bangunan. *Signage* eksit atau tangga darurat yang tidak terlihat dapat menyulitkan penghuni bangunan terutama

penghuni yang masih asing dengan Gedung Rektorat untuk menemukan ruang eksit terlindung.

Pada bagian pintu dari eksit terlindung terdapat *signage* yang berfungsi untuk memperingatkan penghuni bangunan agar menggunakan tangga darurat ketika kebakaran terjadi. *Signage* tersebut dipasang pada daun pintu bagian luar eksit terlindung yang juga berada pada bagian koridor dengan maksud agar penghuni yang melintasi koridor dapat melihat peringatan tersebut. Namun peringatan dari *signage* tersebut kurang terlihat dikarenakan ukuran huruf yang kecil.

Selain dari dua *signage* yang telah disebutkan, pada pintu eksit terlindung perlu dilengkapi dengan *signage* lain yakni *signage* yang berisi larangan untuk menutupi pintu eksit terlindung dengan perabot atau barang-barang lainnya yang dapat menghalangi penghuni bangunan ketika masuk dan keluar dari ruang eksit terlindung.

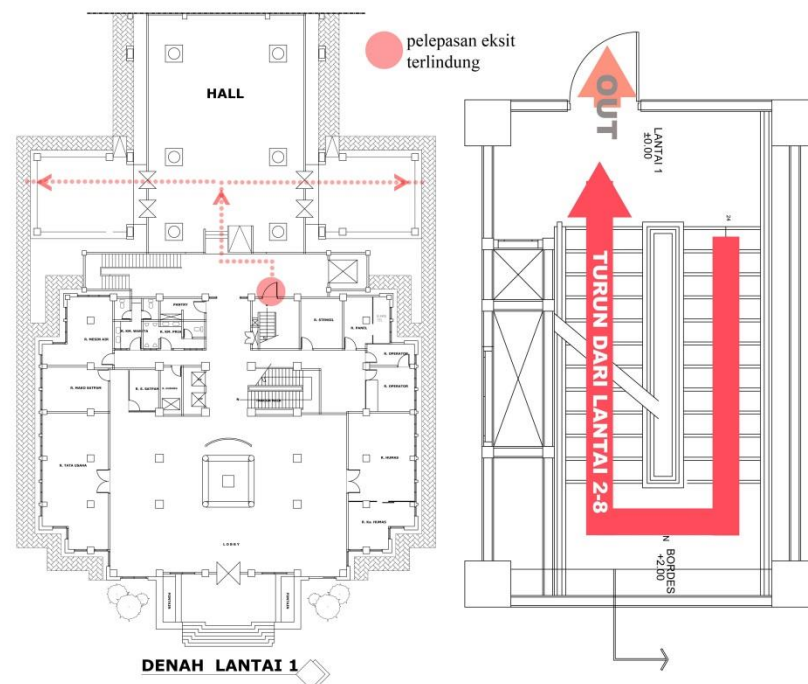
- b. Jalur evakuasi pada ruang eksit terlindung, jalan terusan eksit dan pelepasan eksit
 Jalur lintasan pada ruang terlindung Gedung Rektorat berupa jalur tangga yang menerus dari lantai 8 dengan eksit pelepasan berada pada lantai 1.



Gambar 4.85 Alur sirkulasi evakuasi manusia dalam ruang eksit terlindung

Pelepasan dari eksit terlindung Gedung Rektorat tidak langsung ke luar bangunan melainkan keluar ke arah koridor sehingga penghuni bangunan harus

menempuh jarak tertentu untuk ke pintu eksit keluar bangunan. Lintasan yang ditempuh penghuni bangunan Rektorat sekluarnya dari ruang eksit terlindung untuk menuju pintu keluar bangunan inilah yang dijadikan sebagai jalan terusan eksit. Kekurangan dari jalan terusan eksit tersebut tidak ditemukannya adanya sistem proteksi aktif seperti springkler yang perlu diaplikasikan demi keamanan dan keselamatan penghuni bangunan ketika evakuasi.



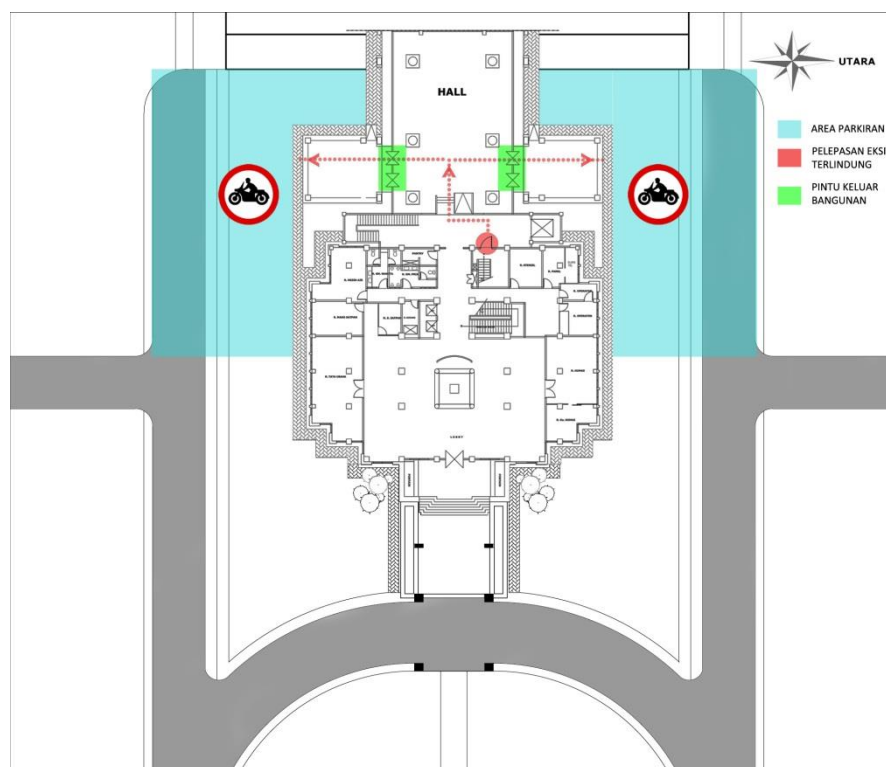
Gambar 4.86 Pelepasan akhir dari eksit terlindung

Akhir dari perjalanan eksit terlindung dan jalan terusan eksit berupa pintu keluar bangunan yang terdapat pada tiga sisi bangunan yakni sisi Utara, Selatan, dan Timur.

Kedua pintu keluar tersebut terbuka ke arah teras bangunan yang berhubungan langsung dengan parkiran sepeda motor. Dari kedua pintu keluar tersebut dapat terlihat langsung ruangan terbuka yang berada di luar bangunan seperti jalan raya dan parkiran sepeda motor, dengan kata lain tidak ditemukannya penghalang permanen maupun non permanen yang menghalangi pandangan penghuni ke ruang-ruang terbuka di luar bangunan. Sama halnya dengan pintu keluar yang berada pada sisi sebelah Timur, dari pintu keluar tersebut penghuni dapat dengan langsung melihat ruang terbuka berupa jalan lingkungan dan lapangan terbuka. Hal-hal tersebut dapat

memperlancar proses evakuasi penghuni karena membantu mempercepat penghuni bangunan untuk mencapai ruang terbuka di luar bangunan yang berperan sebagai lokasi aman dari ancaman kebakaran.

Namun masih terdapat hal yang perlu dipertimbangkan kembali berkaitan dengan pelepasan eksit pada pintu sisi Utara dan Selatan. Pada kedua sisi tersebut terdapat parkir sepeda motor yang cukup padat yang dikhawatirkan dapat menghambat proses evakuasi penghuni menuju ke ruang-ruang terbuka atau titik kumpul terdekat.



Gambar 4.87 Pelepasan akhir dari eksit terlindung

c. Area tangga yang difungsikan

Selain berfungsi sebagai sarana evakuasi, eksit terlindung pada Gedung Rektorat digunakan sebagai ruang penyimpanan barang dan perangkat utilitas serta sebagai ruang istirahat bagi pekerja. Fungsi tersebut dapat terlihat pada bagian anak tangga dan bordes yang ada dalam ruang terlindung eksit dimana banyak ditemukan barang-barang seperti kursi, lemari, berkas arsip, dan lain sebagainya seperti yang terlihat pada hasil dokumentasi berikut.

Tabel 4.5 Peralihan Fungsi Tangga Darurat

Gambar	Keterangan
	<p>Bordes tangga darurat yang difungsikan sebagai ruang penyimpanan barang-barang yang sudah tidak terpakai seperti kardus dan kursi</p>
	<p>Pada bordes tangga darurat ditemukan lemari yang digunakan sebagai tempat penyimpanan berkas arsip</p>
	<p>Pada anak tangga darurat terdapat barang-barang seperti kardus dan berkas arsip</p>



Bahkan pada lantai 5 bordes dari tangga daruratnya dipakai seluruhnya sebagai tempat penyimpanan berkas-berkas arsip tanpa menyisakan ruang untuk sirkulasi manusia sehingga bordes tersebut tidak dapat dilewati penghuni bangunan.



Gambar 4.88 Kotak penyimpanan arsip yang memblokir jalur eksit terlindung

Selain barang-barang, ditemukan beberapa unsur utilitas seperti kabel-kabel elektronik yang menggantung dan panel utilitas yang dipasang pada ruang eksit terlindung Gedung Rektorat.



Gambar 4.89 Sistem utilitas pada ruang eksit terlindung

Fungsi-fungsi yang seharusnya tidak berada dalam ruang eksit terlindung seperti fungsi penyimpanan dan ruang istirahat, disebabkan oleh keterbatasan ruang yang dimiliki dari Gedung Rektorat, seperti kurangnya ruang arsip, shaft dan ruang utilitas, gudang, serta ruang istirahat pekerja

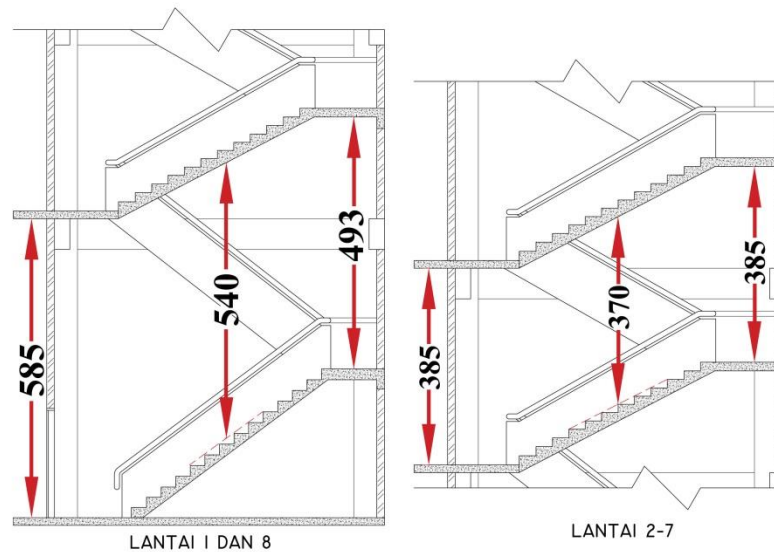
Barang-barang dan utilitas tersebut seharusnya tidak berada pada ruangan eksit terlindung karena keberadaannya dapat mengganggu proses evakuasi dan membahayakan keselamatan serta keamanan penghuni bangunan ketika menggunakan eksit terlindung.

d. Tangga darurat dalam ruang eksit terlindung

1) Ketinggian ruang

Ketinggian antar lantai pada Gedung Rektorat dapat dikelompokkan menjadi dua yakni ketinggian antar lantai sebesar 6 m dan 4 m. Pada lantai 1 dan 8 Gedung Rektorat yang memiliki ketinggian antar lantai 6 m, memiliki ketinggian ruang bebas pada tangga daruratnya sebesar 5-5,85 m. Sedangkan pada lantai 2 sampai lantai 7 dengan ketinggian antar lantai 4m, pada tangga daruratnya memiliki ketinggian ruang 3,7-3,85 m. Ketinggian

ruang bebas pada tangga darurat tersebut telah sesuai dengan standart minimal ketinggian sebesar 2,3 m.



Gambar 4.90 Ketinggian ruang dalam eksit terlindung

Namun pada bagian tangga darurat yang menuju ke lantai 8 ditemukan tonjolan pada bagian langit-langit bordesnya, sehingga ketinggian dari bagian tersebut tidak lagi sebesar 3,85 m, namun menjadi sebesar 1,80 m. Besaran tersebut masih kurang dari kriteria yang seharusnya. Meskipun tangga darurat tersebut masih dapat dilalui penghuni untuk proses evakuasi, namun keberadaan tonjolan tersebut dapat mengganggu kenyamanan penghuni yang melalui bagian tersebut.

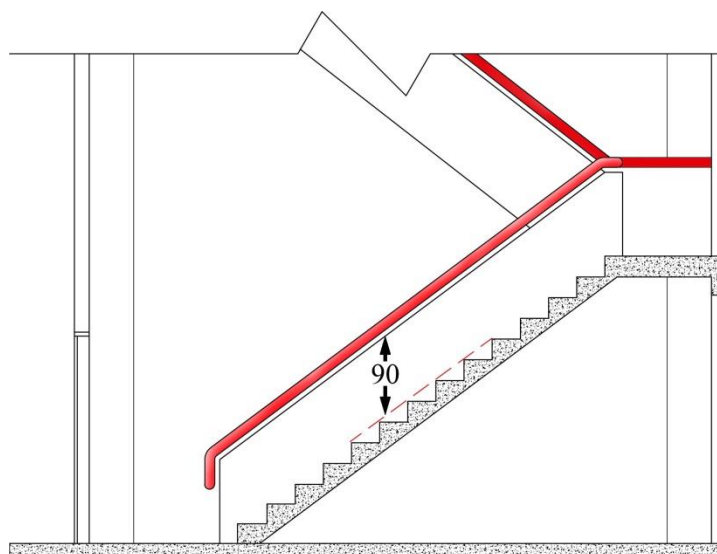
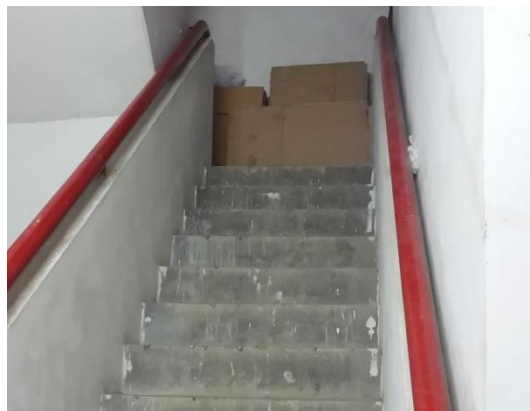


Gambar 4.91 Tonjolan balok lantai pada bordes tangga darurat

2) Pagar pengaman tangga darurat

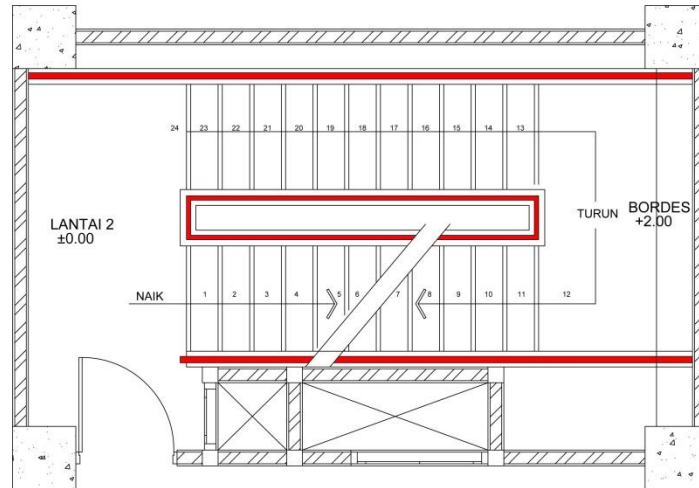
Tangga darurat pada Gedung Rektorat menerus dari lantai 1 sampai dengan lantai 8 di dalam ruang eksit terlindung. Tangga darurat tersebut dilengkapi dengan pagar pengaman dengan ketinggian rel pegangan tangan sebesar 90 cm. Ketinggian pagar pengaman tangga darurat tersebut telah sesuai dengan kriteria yang sebesar 86-96 cm. Dengan adanya pagar pengaman tersebut dapat membantu penghuni bangunan untuk melakukan proses evakuasi dengan aman dan selamat keluar dari bangunan.

Material yang digunakan pada elemen pagar pengaman berupa dinding bata yang disertai dengan rel pegangan besi yang dicat dengan warna merah. Penggunaan material tersebut menjadikan pagar pengaman kokoh sehingga aman untuk digunakan.



Gambar 4.92 Material dan finishing tangga darurat

Pada ruang eksit terlindung Gedung Rektorat, railing dari pagar pengaman tangga darurat dipasang pada kedua sisi tangga dan dibuat menerus sampai ke bagian bordes tangga. Peletakan railing tangga tersebut telah sesuai dengan kriteria railing tangga pada ruang eksit terlindung.



Gambar 4.93 Railing pada tangga darurat

3) Dimensi tangga darurat

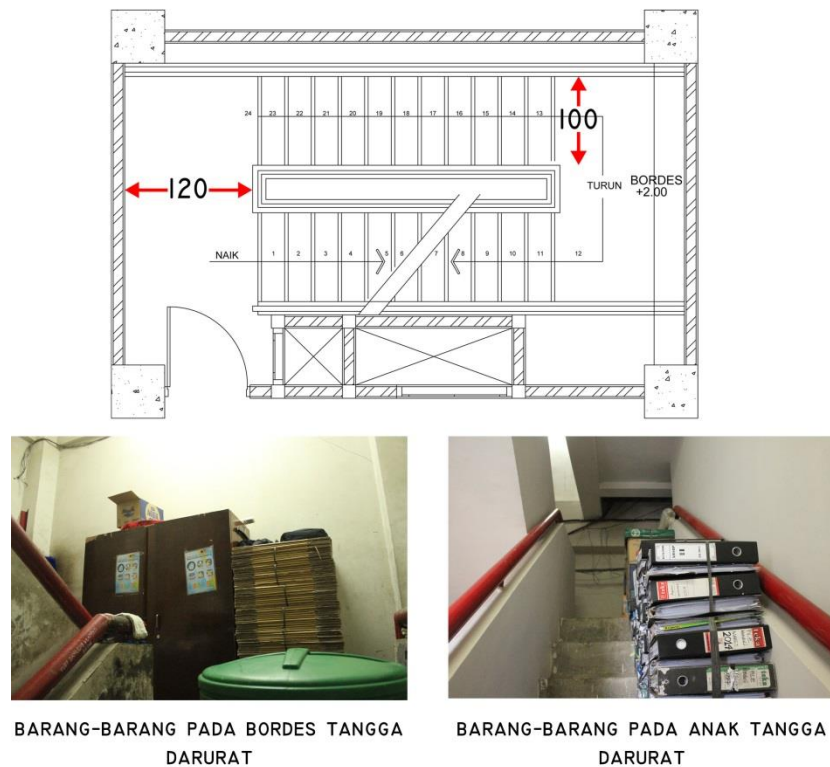
Pada tangga darurat Gedung Rektorat, terdapat beberapa elemen dimensi yang sudah memenuhi kriteria namun juga ditemukan beberapa elemen dimensi tangga darurat yang belum sesuai dengan aturan yang berlaku. Berikut tabel dimensi dari tangga darurat Gedung Rektorat.

Tabel 4.6 Dimensi Tangga Darurat Eksisting

Elemen Tangga Darurat	Dimensi Eksisting
Lebar tangga	100 cm
Lebar bordes	120 cm
Tinggi anak tangga	15-22 cm
Kedalaman anak tangga	28-30 cm

Lebar tangga dan bordes yang disediakan sebagai jalur evakuasi sebesar 100 cm dan 120 cm. Lebar dari tangga kebakaran Gedung Rektorat belum memenuhi standar yang berlaku karena lebar tersebut kurang dari lebar standar tangga kebakaran kelas A yang sebesar 110 cm. Sedangkan untuk lebar dari bordes tangga sudah memenuhi kriteria yang ada. Seperti yang telah dibahas pada subbab sebelumnya, tangga kebakaran pada Gedung Rektorat digunakan juga sebagai tempat penyimpanan barang. Penempatan barang-barang pada bordes dan anak tangga darurat

mengakibatkan lebar bersih tangga dan bordes berkurang dan menyempit sehingga tidak lagi sesuai dengan kriteria yang berlaku.

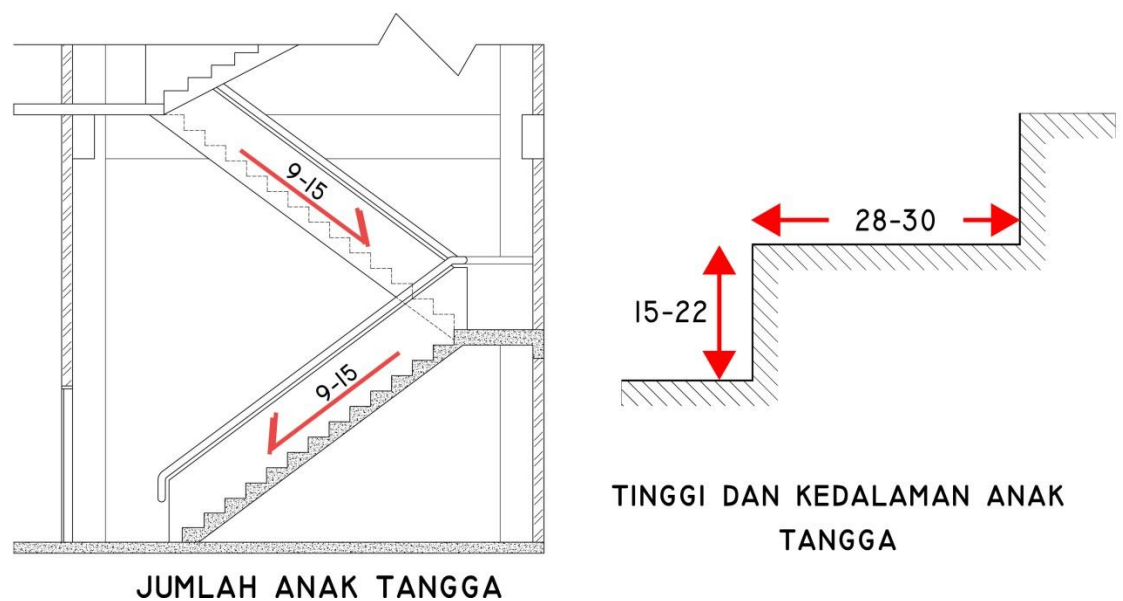


Gambar 4.94 Perabot pada jalur tangga darurat

Penempatan barang-barang yang tidak pada tempatnya tersebut dapat mengganggu proses evakuasi melalui tangga darurat karena dapat mengurangi kapasitas pengguna dari tangga darurat yang akhirnya dapat memperlambat proses evakuasi.

Anak tangga pada ruangan eksit terlindung Gedung Rektorat memiliki dimensi ketinggian dan jumlah yang berbeda, hal tersebut dikarenakan ketinggian antar lantai pada Gedung Rektorat yang berbeda. Secara keseluruhan anak tangga pada eksit terlindung Gedung Rektorat memiliki ketinggian yang beragam mulai dari 15 sampai dengan 22 cm. Anak tangga dengan ketinggian 15-18 cm dan dengan jumlah anak tangga 24 terdapat pada tangga darurat lantai 2. Sedangkan anak tangga dengan ketinggian 20-22 cm dan dengan jumlah anak tangga 18-28 terdapat pada lantai 1 dan lantai 3 sampai dengan 8. Selain ketinggian dan jumlah, anak

tangga pada ruang eksit terlindung Gedung Rektorat memiliki kedalaman injakan sebesar 28-30 cm.



Gambar 4.95 Kedalaman dan jumlah anak tangga

Ketinggian anak tangga pada ruang eksit terlindung eksisting ada yang sudah memenuhi kriteria peraturan yang berlaku, namun masih terdapat ketinggian yang melebihi standar yang ada. Ketidaksesuaian terhadap kriteria dapat terlihat pada anak tangga pada lantai 1,3 sampai dengan lantai 8 yang memiliki ketinggian anak tangga sebesar 20-22 cm, yang mana ketinggian tersebut melebihi dari standar yang berlaku. Tinggi anak tangga yang melebihi tinggi standarnya 19 cm akan menyebabkan penghuni bangunan menjadi cepat lelah ketika menuruni tangga dan juga akan memperlambat penghuni bangunan ketika proses evakuasi.

Kedalaman injakan anak tangga eksisting yang sebesar 28-30 cm telah memenuhi standar minimal kedalaman anak tangga sehingga tangga kebakaran aman untuk digunakan penghuni bangunan ketika proses evakuasi.

4) penerangan darurat

Pada setiap bordes pada ruangan eksit terlindung Gedung Rektorat terpasang lampu-lampu TL yang bertujuan untuk memberikan pencahayaan buatan pada tangga darurat. Lampu-lampu penerangan tersebut tidak semuanya berfungsi dengan baik, terdapat beberapa lampu yang tidak

dihidupkan dan terdapat pula lampu penerangan yang kondisinya sudah tidak terawat. Hal tersebut menjadikan penerangan di dalam ruangan di ruang eksit terlindung tidak merata dan bahkan minim akan pencahayaan. Sehingga lampu-lampu pada eksit tangga yang sudah tidak berfungsi perlu dilakukan penggantian.



Gambar 4.96 Pencahayaan dalam ruang eksit terlindung

5) Penanda jalur tangga

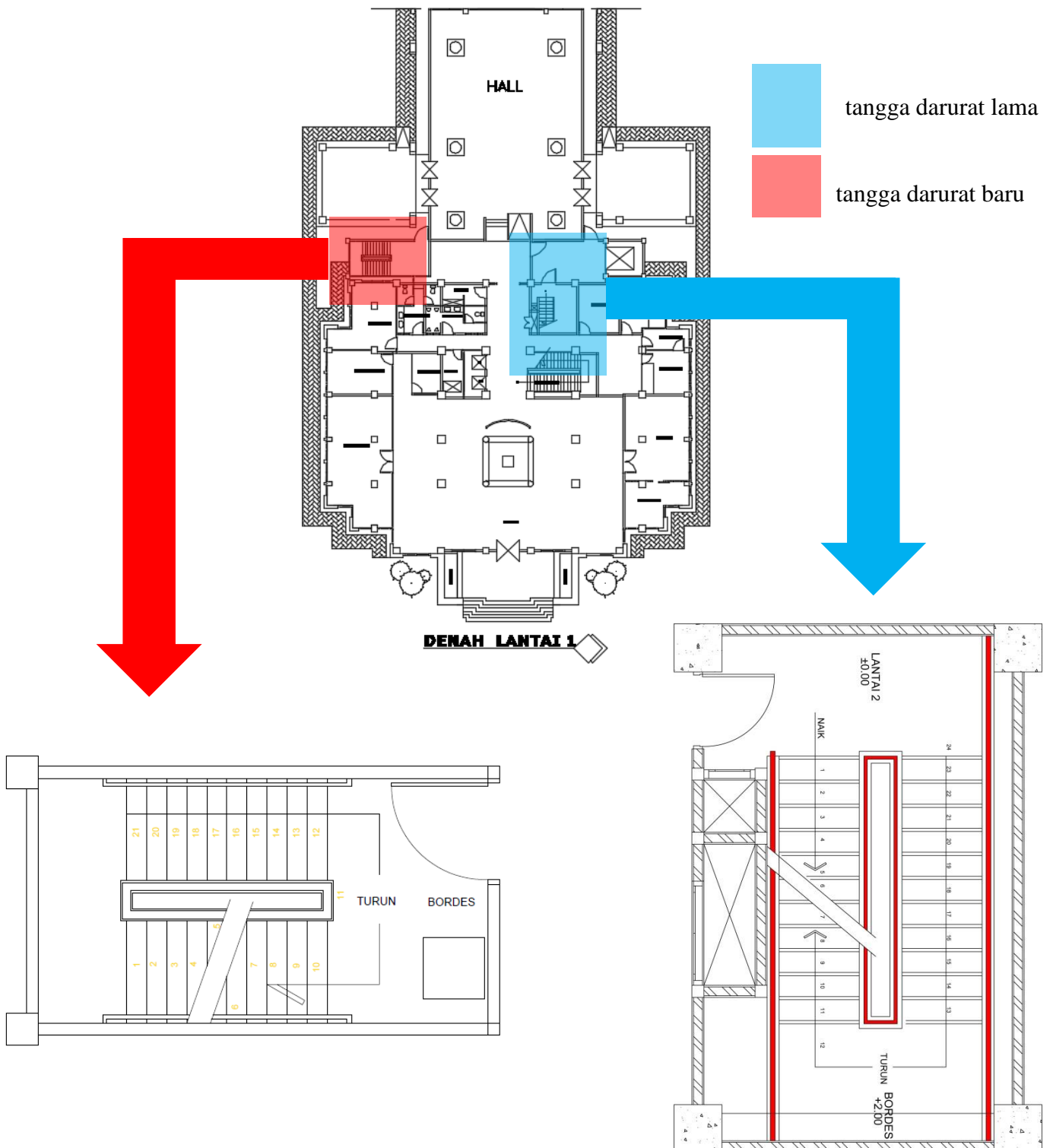
Pada eksisting ruang eksit terlindung Gedung Rektorat tidak ditemukan adanya penandaan pada jalur tangga daruratnya. Pada jalur tangga darurat perlu diberikan penandaan yang menginformasikan tingkatan lantai untuk membantu penghuni bangunan mengetahui posisinya pada bangunan dan seberapa jauh lokasi eksit pelepasan.

e. Jumlah sarana jalan keluar

Total jumlah sarana sirkulasi vertikal yang berupa tangga pada Gedung Rektorat berjumlah 2 buah, dimana hanya satu diantaranya yang dapat berfungsi sebagai eksit terlindung. Jumlah eksit terlindung tersebut dinilai masih belum memenuhi standar. Gedung Rektorat Universitas Brawijaya yang tergolong dalam bangunan perkantoran dengan jumlah lantai sebanyak 8 lantai dan dengan beban hunian per lantai kurang dari 500 seharusnya menyediakan 2 buah ruang eksit terlindung untuk keperluan evakuasi.

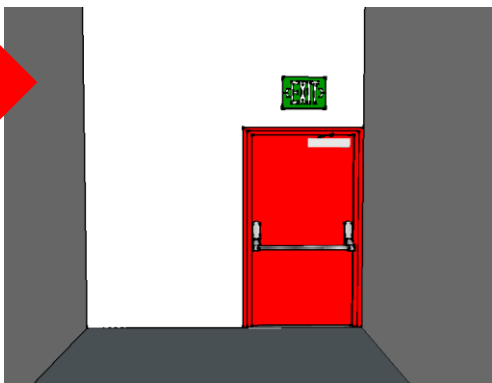
f. Rekomendasi tangga darurat

Solusi yang diberikan pada elemen ruang eksit atau tangga darurat adalah menambah sebuah tangga darurat untuk menyesuaikan dengan kapasitas penghuni Gedung Rektorat. Sedangkan pada tangga darurat lama akan dilakukan terlebih dahulu pengembalian fungsinya dari gudang menjadi fungsi awalnya yakni sebagai tangga darurat.



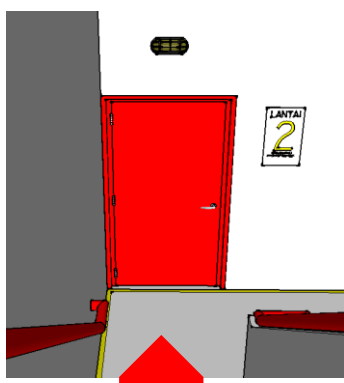
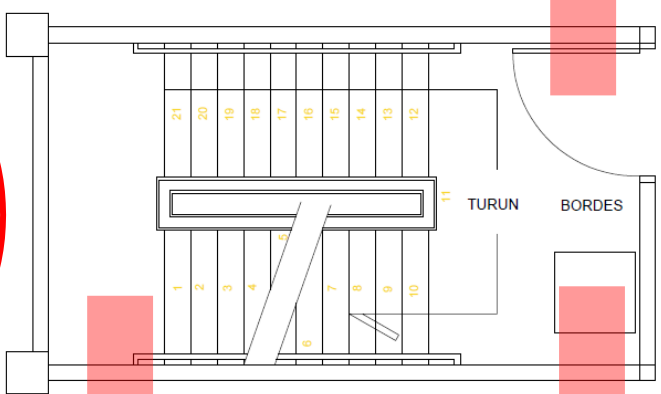
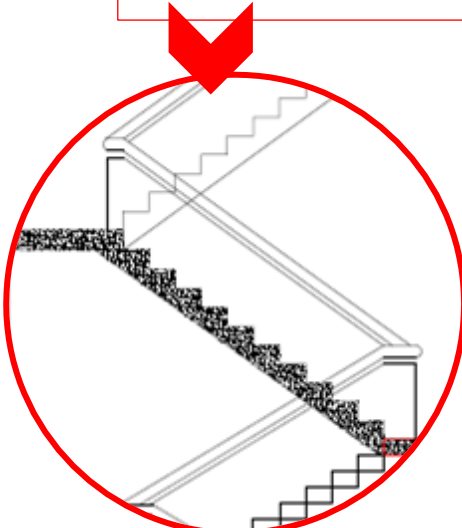
Gambar 4.97 Rekomendasi sarana eksit

Penggunaan pintu tahan api yang dilengkapi dengan panic bar yang memudahkan penghuni untuk mengakses tangga darurat. Lebar pintu 120 cm, agar dapat diakses disable

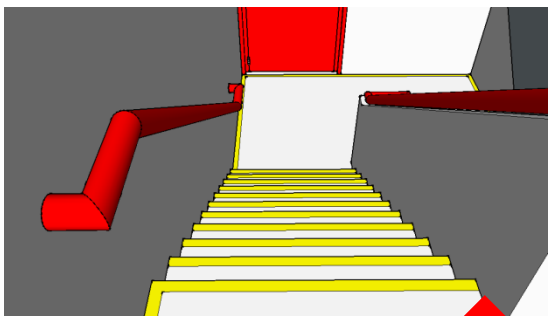


Penggunaan engsel penutup untuk mencegah masuknya asap

Lebar anak tangga : 110 cm
 Ketinggian anak tangga : 15-18 cm
 Lebar bordes : 110 cm
 Lebar bordes disable : 110+90 cm
 Ketinggian railing 90 cm



Pada tiap bordes terdapat signage yang menunjukkan keberadaan penghuni dan keberadaan eksit pelepasan dan emergency light sebagai sumber cahaya serta petunjuk jalan ketika evakuasi



pemberian lapisan yang dapat menyala dalam keadaan gelap, dengan tujuan untuk menuntun penghuni ke eksit pelepasan



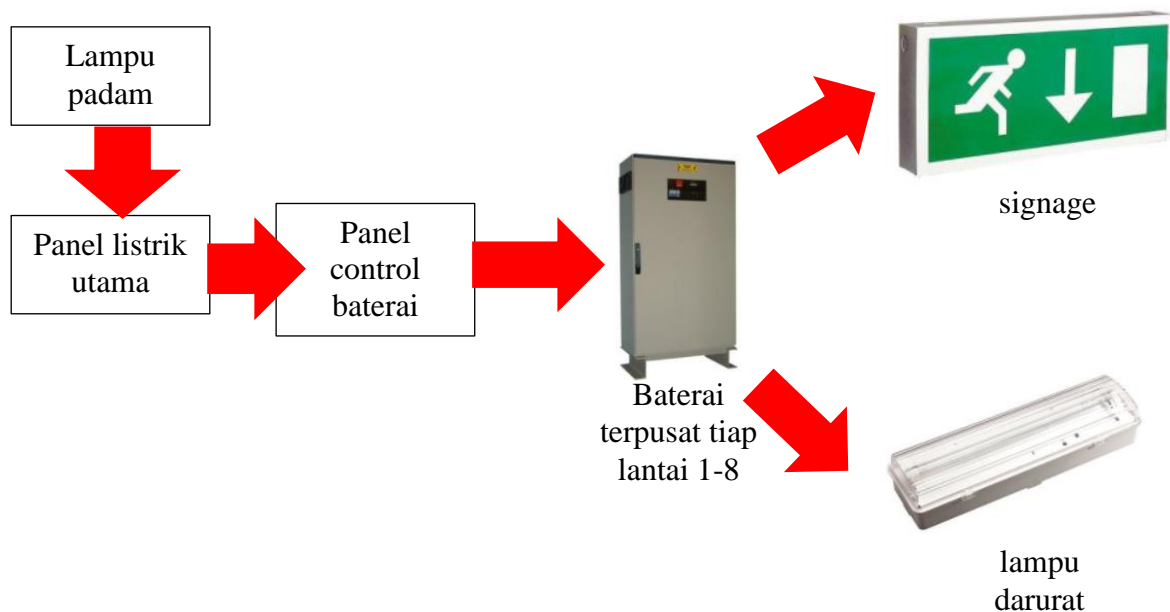
Waiting area bagi disable, sampai PMK datang mengevakuasi

Gambar 4.98 Konsep eksit tangga darurat

4. Signage dan pencahayaan darurat

Signage pada eksisting ditempatkan pada jalur sirkulasi dengan tujuan agar mudah dilihat penghuni bangunan ketika evakuasi bangunan. Pemasangan signage dengan cara ditempelkan pada dinding bangunan. Sedangkan tampilannya berupa papan signage berwarna merah yang tampilannya kontras dengan sekitar sehingga mudah dikenali. Penggunaan signage yang ditempel pada dinding tersebut dinilai kurang karena ketika keadaan kebakaran di mana asap telah memenuhi bangunan maka signage tersebut menjadi susah terlihat sehingga memerlukan signage yang dapat bercahaya ketika gelap

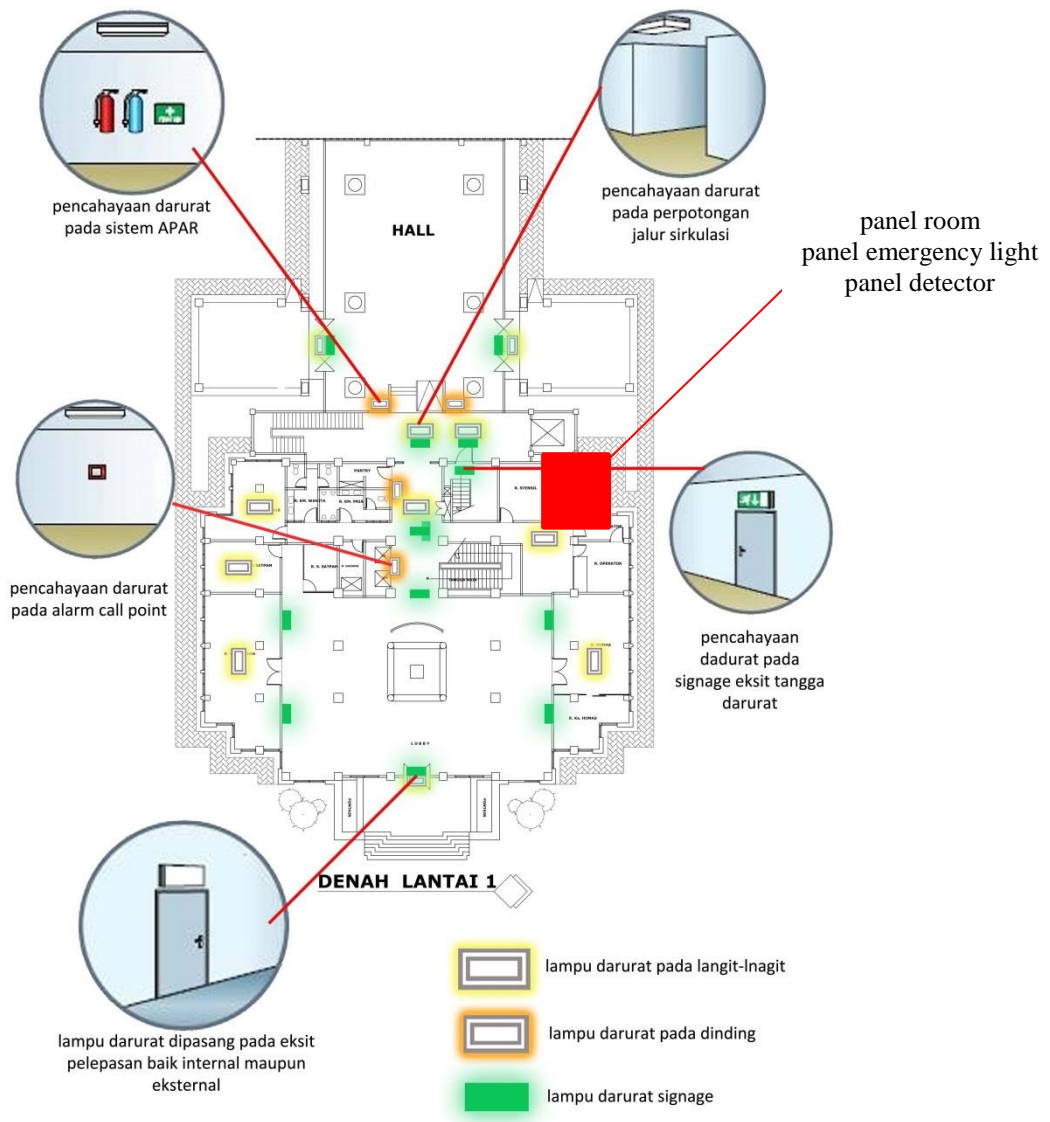
Pada bangunan eksisting belum tersedia sistem pencahayaan darurat yang otomatis menyala ketika terjadi bencana terutama bencana kebakaran. Rekomendasi yang diberikan berupa penambahan lampu-lampu darurat yang menggunakan sistem baterai terpusat. Lampu-lampu darurat tersebut akan menyala secara otomatis ketika lampu didalam bangunan padam. Lampu darurat berikut dapat bertahan selama 3 jam.



Gambar 4.99 Sistem Pencahayaan darurat dengan baterai terpusat

Rekomendasi lampu darurat akan diberikan pada tiap-tiap ruangan pada tiap lantai. Pencahayaan darurat juga diberikan pada jalur evakuasi yang akan dilalui penghuni untuk membantu penghuni bangunan menemukan eksit bangunan. Perlengkapan-

perlengkapan sistem pemadam kebakaran seperti tombol alarm kebakaran dan APAR perlu di beri pencahayaan darurat untuk mengantisipasi jika ruangan gelap karena dipenuhi asap, perlengkapan-perengkapan tersebut masih dapat terlihat penghuni.



Gambar 4.100 Rekomendasi pencahayaan darurat dan signage

4.3.4 Sistem proteksi pasif

1. Ketahanan api dan stabilitas

Gedung Rektorat tergolong ke dalam bangunan perkantoran dengan jumlah lantai lebih dari 4 sehingga tipe konstruksi yang wajib digunakan adalah tipe A yakni konstruksi yang tahan api. Berikut kondisi eksisting konstruksi pada eksisting bangunan.

Tabel 4.7 *Elemen Pasif Bangunan*

Elemen Bangunan		Deskripsi Jenis Bahan	Tingkat Mutu	TKA
Lantai		Finishing keramik	M1	4 jam
Dinding luar		Konstruksi beton tidak bertulang atau konstruksi pasangan dapat berupa pasangan bata merah, batu cetak, hollow block yang di plester dengan adukan semen dan finishing berupa cat dan batu alam	M1	>3 jam
Dinding dalam	Saf tahan api pada lift dan tangga eksit	Menggunakan konstruksi beton tak bertulang seperti pasangan bata/batu cetak/hollow block yang dalam pemasangannya menggunakan adukan semen sebagai mortar	M1	>3 jam
	Pembatas koridor umum			
	Pembatas atas ruang			
	Shaft utilitas			
Kolom luar		Beton bertulang yang di finishing dengan cat dan batu alam	M1	>3 jam
Elemen penopang beban		Beton bertulang yang di finishing dengan cat	M1	>3 jam
Atap		Rangka pada atap menggunakan rangka baja dan penutup atap menggunakan genteng keramik	M1	2-4 jam

Tabulasi tersebut menunjukkan bahwa material pada eksisting memiliki Tingkat Ketahanan Api antara 2-4 jam hal tersebut telah sesuai dengan peraturan yang berlaku yakni bangunan dengan tipe konstruksi A disyaratkan memiliki TKA 120 menit atau 2 jam. Dikarenakan konstruksi pada eksisting telah sesuai dengan konstruksi tipe A, maka tidak diperlukan adanya perubahan material.

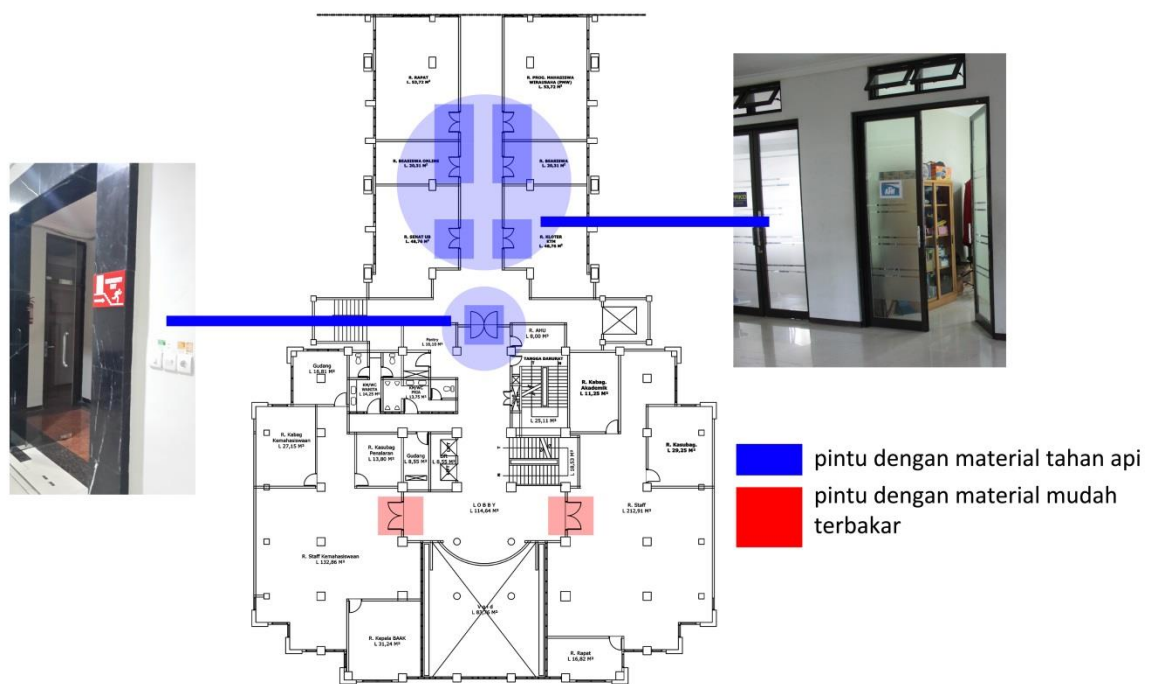
2. Kompartemenisasi dan pemisahan

Gedung Rektorat memiliki total luasan lantai sebesar 7591m² dan volume bangunan sebesar 36883 m³. Sehingga dengan luas dan volume tersebut bangunan sudah memenuhi kriteria batasan luasan volume kompartemenisasi. Luas dan volume dari bangunan eksisting tidak melebihi batas aman yakni 18.000m² dan 108.000m³, sehingga dalam konteks batasan luasan kompartemenisasi bangunan eksisting tidak di

wajibkan untuk menggunakan sistem springkler. Namun terdapat lift dalam bangunan yang menghubungkan lantai 1-8, sehingga perlu ada nya sistem springkler pada bangunan. Hal tersebut dikarenakan shaft lift merupakan void yang dapat mempercepat penyebaran bahaya kebakaran.

3. Perlindungan terhadap bukaan

Bukaan pada bangunan eksisting selain bukaan pada tangga eksit menggunakan material kayu, alumunium dan kaca. Bukaan-bukaan tersebut tidak dilindungi dengan penyetop api namun ada beberapa bukaan yang menggunakan bahan yang tidak terbakar seperti aluminium dan kaca.

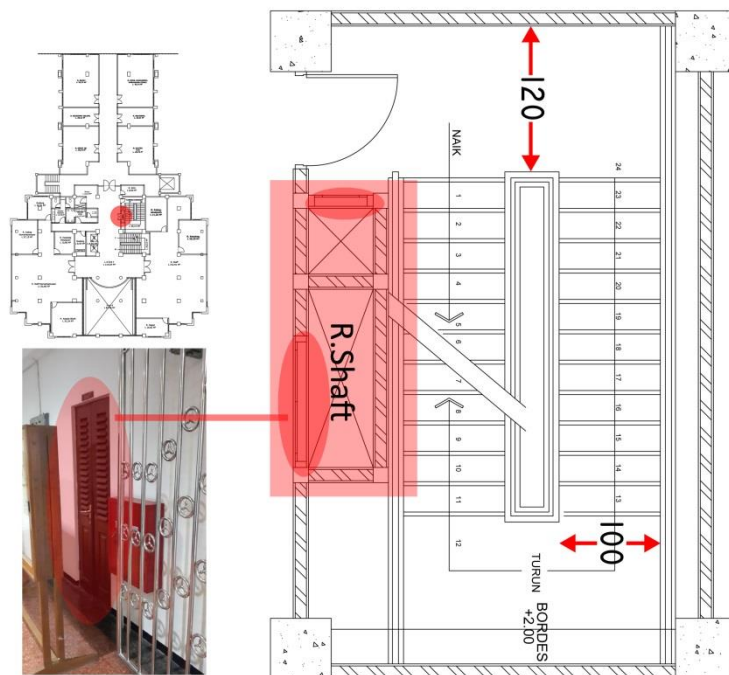


Gambar 4.101 Material pada Pintu Ruang Hunian

Bukaan bermaterial kaca dan aluminium akan tetap dipergunakan karena berdasar tabel Spesifikasi Bahan Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung halaman 15 dan 23, kedua material tersebut tergolong material tingkat M1 yakni material yang tidak mudah terbakar. Sedangkan bukaan bermaterial kayu yang tergolong tingkat mutu M5 (Spesifikasi Bahan Bangunan untuk Pencegahan Bahaya

Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung; 30-34), sebaiknya di ganti dengan bahan aluminium dan kaca agar memiliki ketahanan akan api.

Pada eksisting terdapat shaft utilitas listrik yang memiliki bukaan pintu dengan material kayu. Penggunaan material kayu pada ruang yang rawan menjadi sumber api tidaklah tepat sehingga material pada bukaan ruang shaft listrik diganti dengan penggunaan bukaan dengan bahan besi tahan api yang memiliki TKA 2 jam.



Gambar 4.102 Material Pintu Shaft Utilitas

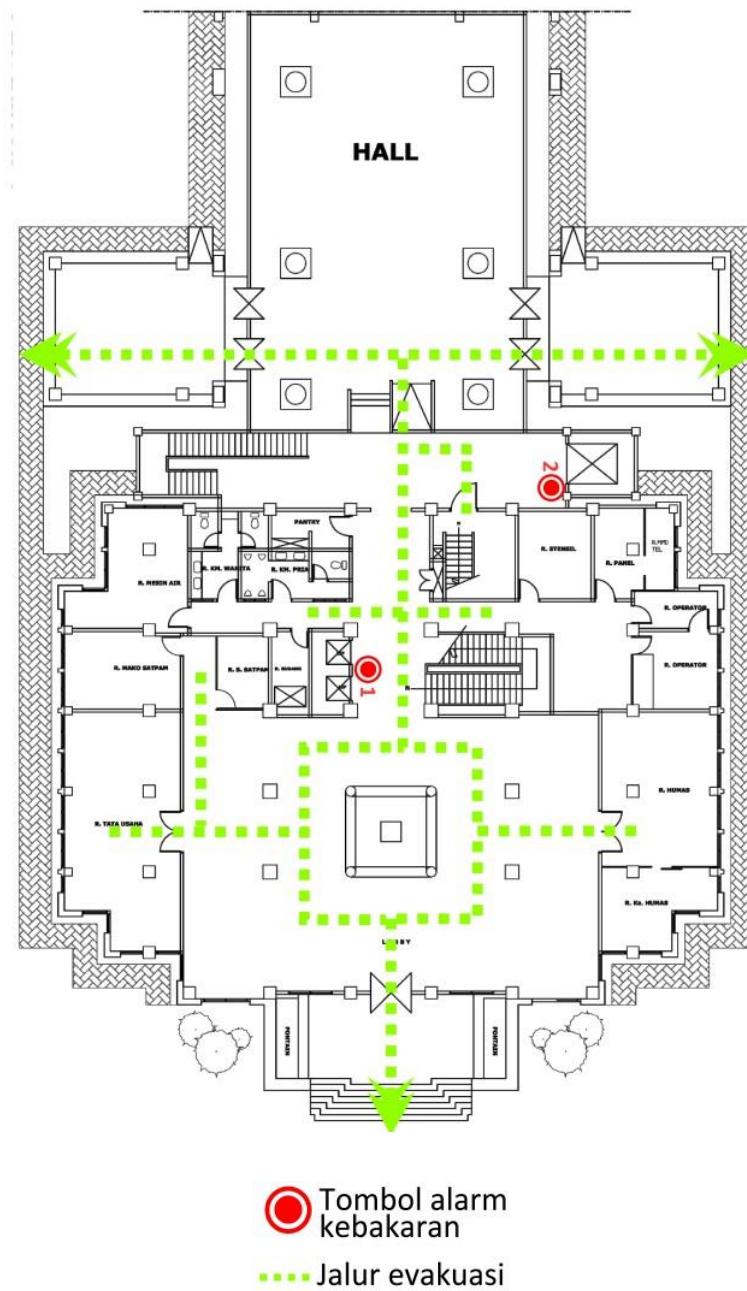
4.3.5 Sistem proteksi aktif

1. Sistem deteksi dan alarm kebakaran

Sistem deteksi dan peringatan dini akan adanya bahaya kebakaran sangat diperlukan di dalam Gedung Rektorat karena semakin cepat penghuni bangunan mengetahui adanya bahaya kebakaran maka proses evakuasi akan cepat dilakukan sehingga tingkat keselamatan manusia akan lebih terjamin.

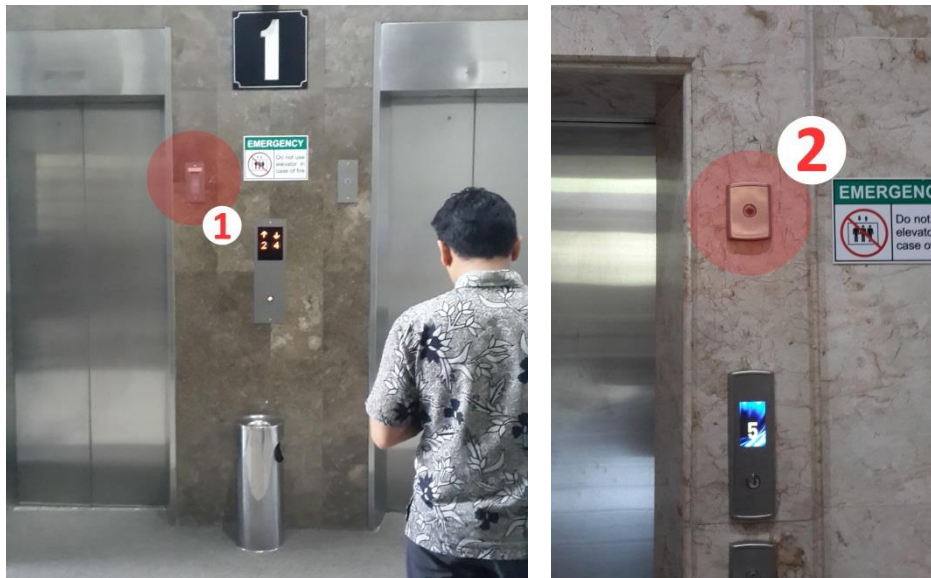
Pada eksisting Gedung Rektorat hanya tersedia sistem deteksi dan alarm yang bekerja secara manual. Sedangkan berdasarkan Permen PU nomor 26 tahun 2008, bangunan kantor dengan jumlah lantai lebih dari 4 wajib menyediakan sistem deteksi

dan alarm kebakaran yang bekerja secara otomatis. Sehingga sistem deteksi dan alarm yang ada pada Gedung Rektorat belum memenuhi peraturan yang ada.



Gambar 4.103 Manual Call Point (MCP) pada Gedung Rektorat

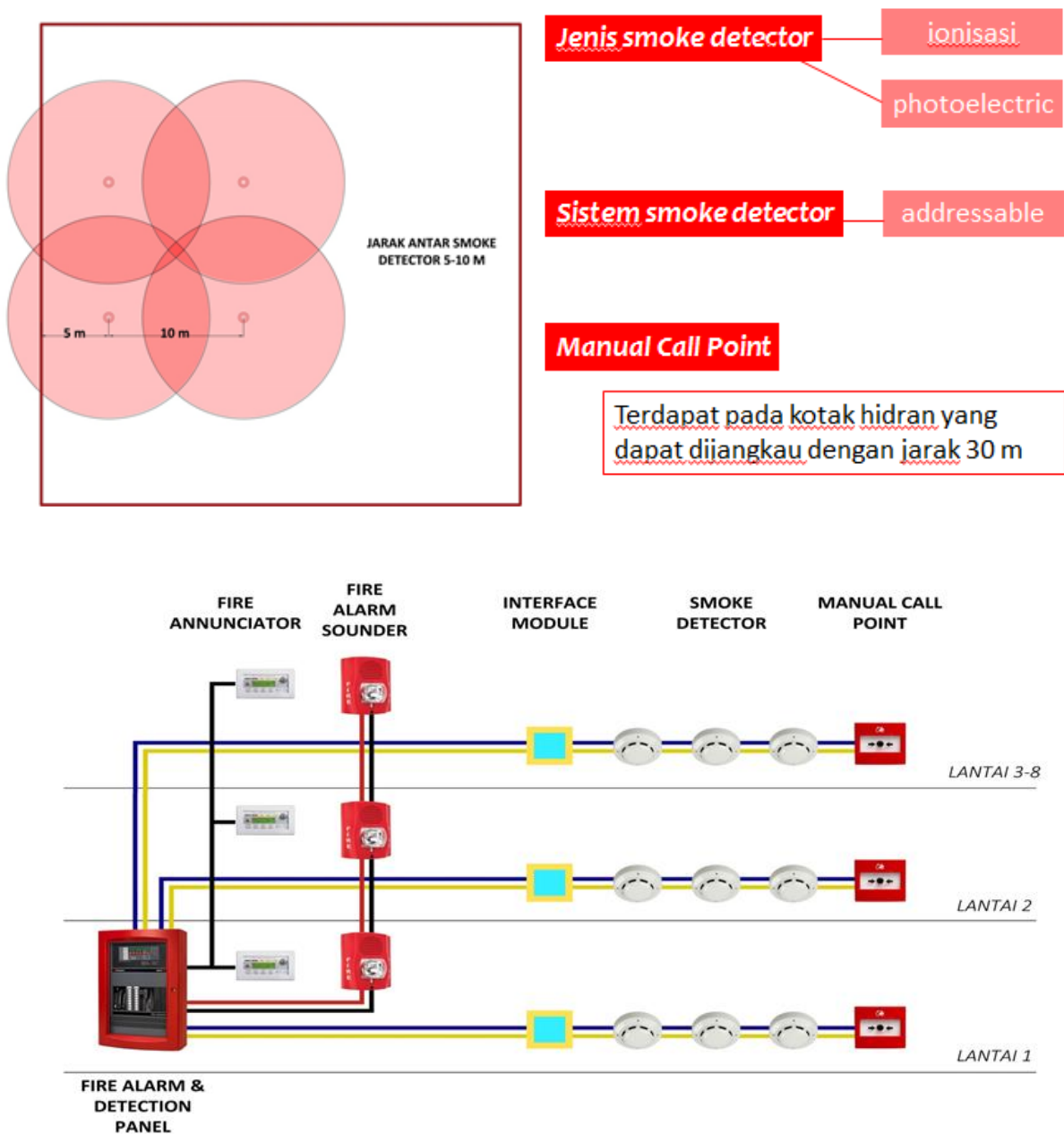
Pada Gedung Rektorat dari lantai 1 sampai dengan lantai 6 terdapat 2 Manual Call Point dan untuk lantai 7 sampai 8 terdapat 1 Manual Call Point. Masing-masing saklar alarm tersebut berada pada dinding dari pintu masuk ke lift



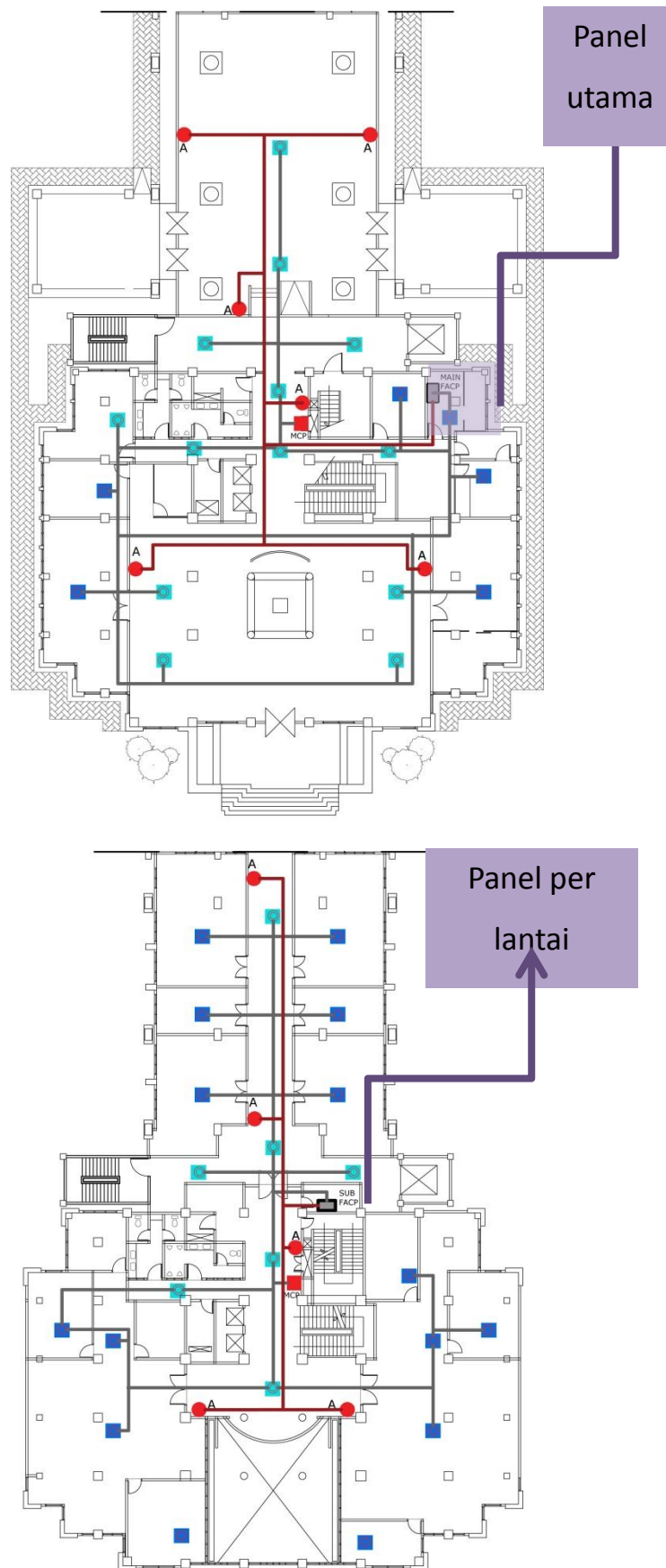
Gambar 4.104 MCP pada area lift

Cara kerja sistem deteksi dan alarm yang ada pada Gedung Rektorat masih mengandalkan kemampuan manusia. Dengan sistem manual tersebut manusia dalam Gedung Rektorat berperan sebagai detektor terhadap bahaya kebakaran seperti api, bau dan asap kemudian akan mengaktifkan tombol alarm kebakaran untuk memberi peringatan kepada seluruh penghuni bangunan akan adanya kebakaran. Namun cara tersebut belum efektif untuk diterapkan dalam Gedung Rektorat karena di dalam bangunan terdapat banyak ruangan dan tidak dari semua ruang-ruang tersebut dihuni manusia secara tetap. Manusia yang berfungsi sebagai detektor tidak dapat selalu berada pada titik awal kebakaran, hal tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan dalam mendeteksi kebakaran dimana api sudah menyebar dan membesar. Kondisi kebakaran yang telah membesar akan mempersulit proses pemadaman api yang dapat pula mengancam keselamatan penghuni bangunan.

Berdasarkan gambaran tersebut maka pada Gedung Rektorat perlu menggunakan sistem deteksi dan alarm kebakaran dengan sistem otomatis. Sistem deteksi akan menggunakan sistem deteksi asap dengan jenis ionisasi dan fotoelektrik. Deteksi asap ionisasi akan diaplikasikan pada ruang-ruang koridor untuk menghindari adanya kesalahan deteksi, sedangkan sistem fotoelektrik yang lebih sensitif akan diaplikasikan pada ruang-ruang kantor. Sedangkan untuk sistem deteksi menggunakan sistem addressable untuk mempermudah mengetahui titik asal api.



Gambar 4.105 Konsep rekomendasi sistem deteksi asap



Gambar 4.106 Rencana sistem deteksi asap

2. Sistem pemadam kebakaran

Sistem pemadam kebakaran pada Gedung Rektorat menggunakan sistem pemadam kebakaran manual yang terdiri dari APAR dan hidran indoor. Sedangkan sistem pemadam kebakaran otomatis belum tersedia pada eksisting.

a. Sistem pemadam kebakaran ringan

Penggunaan APAR pada Gedung Rektorat perlu mempertimbangkan tingkat dan tipe kebakaran pada bangunan, penempatan, pencapaian, sistem pemeliharaan perawatannya serta terdapat instruksi instruksi penggunaannya.

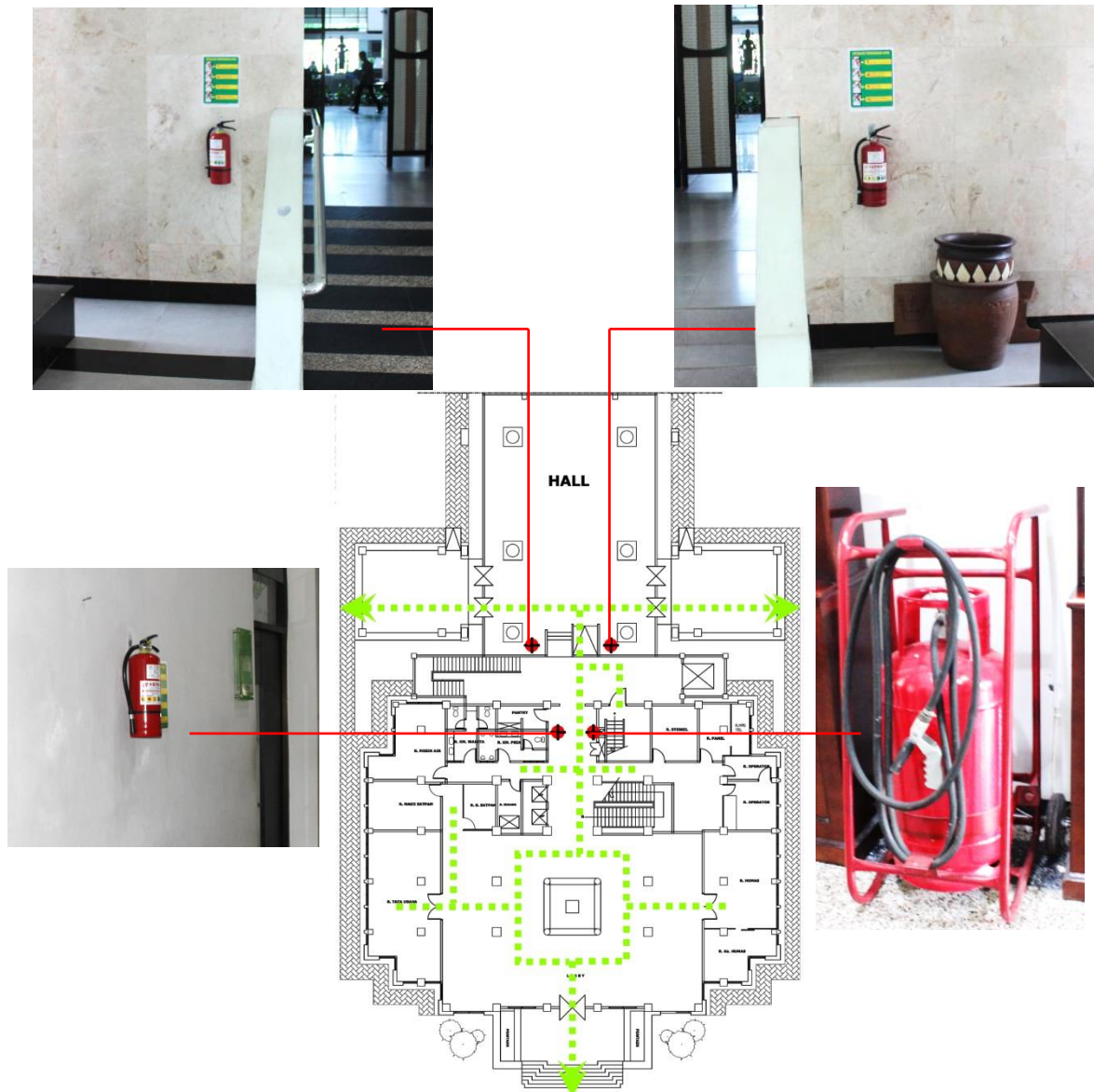
Kebakaran pada bangunan perkantoran seperti Gedung Rektorat termasuk dalam tipe kebakaran umum dan kebakaran perlengkapan elektrik. Hal tersebut dapat terlihat dari isi bangunan Gedung Rektorat yang dominan akan material kertas, kayu, kain, plastik atau material lainnya yang dapat dipadamkan dengan air serta terdapat pula perlengkapan elektrik terlihat dari banyaknya instalasi listrik yang ada di dalam bangunan. Berdasarkan 2 tipe kebakaran yang ada di dalam Gedung Rektorat, maka Gedung Rektorat dapat digolongkan ke dalam kebakaran kelas A dan C.

Pada eksisting jenis APAR yang digunakan sudah tepat yakni APAR dengan daya pemadam 1A, 3B, C. Daya pemadam APAR tersebut sudah tepat digunakan pada Gedung Rektorat karena diperuntukan bagi kelas kebakaran A, B, C.



Gambar 4.107 APAR tipe 1A, 3B, C pada bangunan eksisting

Pada Gedung Rektorat terdapat APAR dengan 2 ukuran yakni APAR *multi purpose dry powder* dengan berat 3 kg yang berjumlah 24 tabung dan 20 kg yang berjumlah 1 tabung. APAR *dry powder* dengan berat 3 kg lebih dominan digunakan pada seluruh lantai dari Gedung Rektorat. Sedangkan APAR beroda dengan berat 20 kg terdapat satu buah yakni pada lantai 1.



Gambar 4.108 Jenis APAR pada Gedung Rektorat

Setiap tabung APAR yang ada di dalam Gedung Rektorat kondisinya layak dan siap untuk dipakai setiap saat karena telah diisi ulang. Pengisian ulang terakhir dari setiap tabung APAR yang ada di Gedung Rektorat pada bulan September 2016 dan pengisian ulang berikutnya pada September 2019.

Pada tiap tabung APAR terdapat instruksi penggunaan ketika terjadi kebakaran. Instruksi tersebut dibuat dalam bentuk lisan yang disertai ilustrasi, namun keberadaan instruksi tersebut kurang jelas karena ukurannya yang kecil. Untuk mengantisipasi hal tersebut pada eksisting bangunan telah disediakan instruksi tambahan yang ditempel pada dinding berdekatan dengan tabung APAR. Namun intruksi tersebut tidak tersebar merata pada seluruh APAR. Seperti pada lantai 3, 5, 7 dan 8 yang tidak menyertakan instruksi penggunaan APAR. Terdapat instruksi yang penempatannya tidak tepat sehingga tidak dapat dibaca pengguna bangunan. Seperti yang terdapat pada lantai 5, intruksi penggunaan APAR tertutup oleh perabot berupa lemari. Sehingga solusi yang dapat diberikan berupa melengkapi beberapa APAR dengan instruksi meskipun pada tabung APAR sudah terdapat instruksi.



APAR dengan tambahan instruksi penggunaan



Instruksi penggunaan APAR yang tertutup



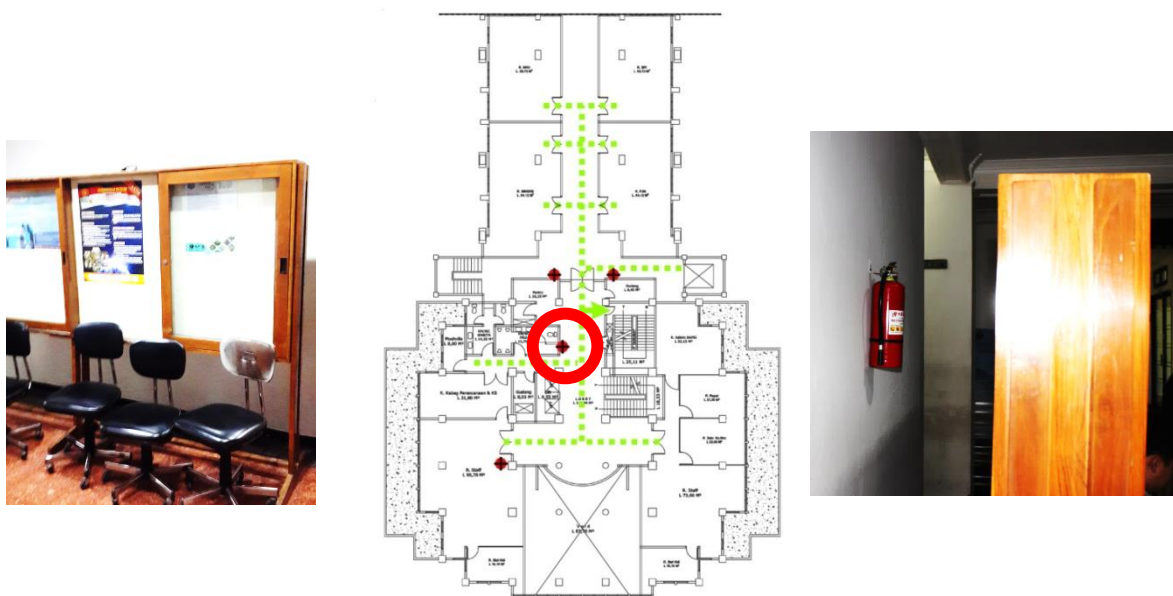
APAR tanpa tambahan instruksi penggunaan

Gambar 4.109 Instruksi Penggunaan APAR

Pada eksisting, sudah terdapat beberapa tabung APAR yang sudah memenuhi kriteria dalam elemen penempatan dan pemasangan. Sebagian besar dari tabung APAR

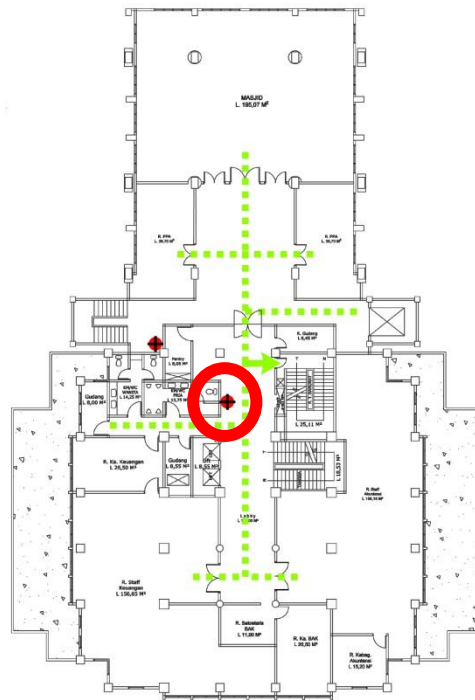
yang ada di dalam Gedung Rektorat penempatannya berada pada area sirkulasi bersama seperti koridor sehingga tabung-tabung APAR tersebut mudah terlihat dan diakses penghuni bangunan. Untuk pemasangannya, terdapat tabung APAR dengan berat 20 kg yang menggunakan roda dan dengan cara digantung pada tabung APAR 3 kg. Sebagian besar dari tabung APAR 3 kg yang ada dalam Gedung Rektorat dipasang kokoh menggantung pada dinding dengan rata-rata ketinggian 1-1,5 m di atas lantai, dimana cara pemasangan tersebut sudah sesuai dengan kriteria. Penempatan dan pemasangan tabung APAR tersebut akan menjadikan tabung APAR mudah dalam pencapaian dan mudah terlihat serta dikenali oleh penghuni bangunan.

Namun masih terdapat pula beberapa tabung APAR yang belum memenuhi kriteria seperti beberapa tabung APAR yang letaknya tersembunyi. Pada lantai 3 terdapat tabung APAR yang tertutupi oleh perabot berupa papan pengumuman dan beberapa kursi di depannya. Kondisi tersebut menjadikan tabung APAR tersembunyi.



Gambar 4.110 Tabung APAR lantai 3 tertutup papan pengumuman

Penempatan tabung APAR yang tersembunyi juga ditemukan pada lantai 5 dan lantai 7. Pada lantai 5 juga terdapat dua buah tabung APAR yang penempatannya tersembunyi dan terhalangi oleh perabot-perabot yang ada pada area sirkulasi. Pada tabung pertama, APAR masih dapat terlihat dari koridor sirkulasi namun pada posisi tersebut APAR terhalangi oleh beberapa perabot seperti lemari dan bangku.



Gambar 4.111 Tabung APAR lantai 5 terhalang oleh perabot

Pada lantai 7 terdapat sebuah tabung APAR yang penempatannya tertutupi oleh beberapa perabot yang ada di koridor lantai 7 seperti aquarium dan kursi. Untuk mengakses tabung APAR tersebut akan menyulitkan dan memakan waktu karena penempatannya yang tertutupi oleh perabot sehingga penghuni bangunan perlu menyingkirkan terlebih dahulu perabot-perabot tersebut sebelum dapat mengakses APAR. Pada lantai yang sama juga ditemukan 2 tabung APAR pada ruang sekretariat yang diletakkan pada lantai dekat dengan pintu masuk ruangan. Penempatan tersebut tidak tepat karena berada pada titik yang susah terlihat mata.



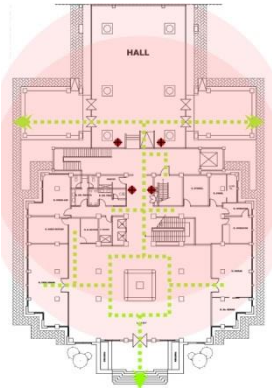
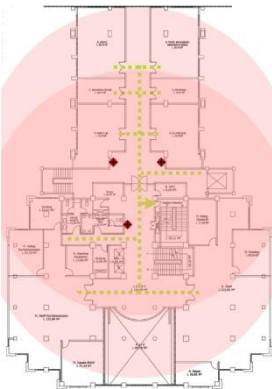
Gambar 4.113 Penempatan APAR lantai 7 yang tersembunyi

Dari beberapa kondisi APAR yang telah disebutkan, terdapat APAR dengan berat 3 kg dengan lokasi penempatan pemasangannya sudah tepat yakni pada daerah koridor dan dipasang secara kokoh dengan cara digantung, namun terdapat kekurangannya yakni terdapat perabot-perabot yang menghalangi bahkan sampai menutupi tabung APAR. Penempatan tabung APAR yang tersembunyi dan terhalangi dapat mengakibatkan terhambatnya proses pemadaman kebakaran karena APAR yang terhalangi proses pencapaiannya dan tersembunyi akan membutuhkan waktu dalam proses mencari dan mengakses APAR. Terlebih lagi Gedung Rektorat merupakan bangunan umum dimana tidak semua penghuni bangunan familiar dengan letak-letak dari APAR. Sehingga

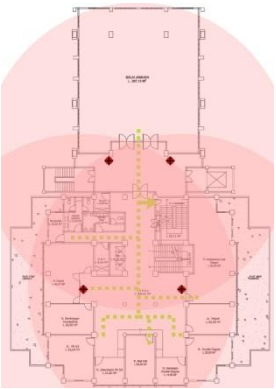

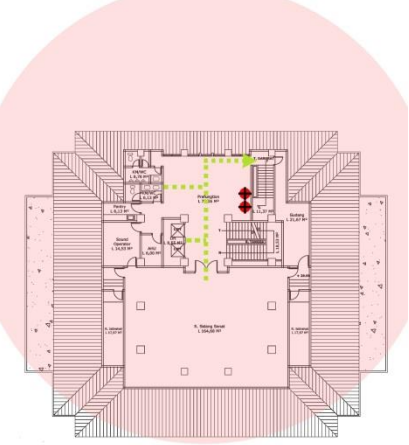
sebaiknya APAR dipindahkan ke lokasi-lokasi yang menjadikan APAR terlihat jelas dan tidak terhalang dalam proses pencapaiannya. Selain cara tersebut dapat dilakukan pemindahan perabot-perabot yang menghalangi dan menutupi APAR. Diharapkan dengan cara tersebut APAR dapat secara langsung digunakan penghuni Gedung Rektorat ketika bahaya kebakaran terjadi.

Pada bangunan eksisting, setiap tabung APAR yang ada dapat dicapai dengan jarak 23 m dari titik terjauh dari lantai. Hal tersebut sudah sesuai dengan kriteria yang ada, sehingga tidak memerlukan penambahan jumlah APAR maupun pemindahan titik APAR.

Tabel 4.7 *Jarak Pencapaian ke Titik APAR*

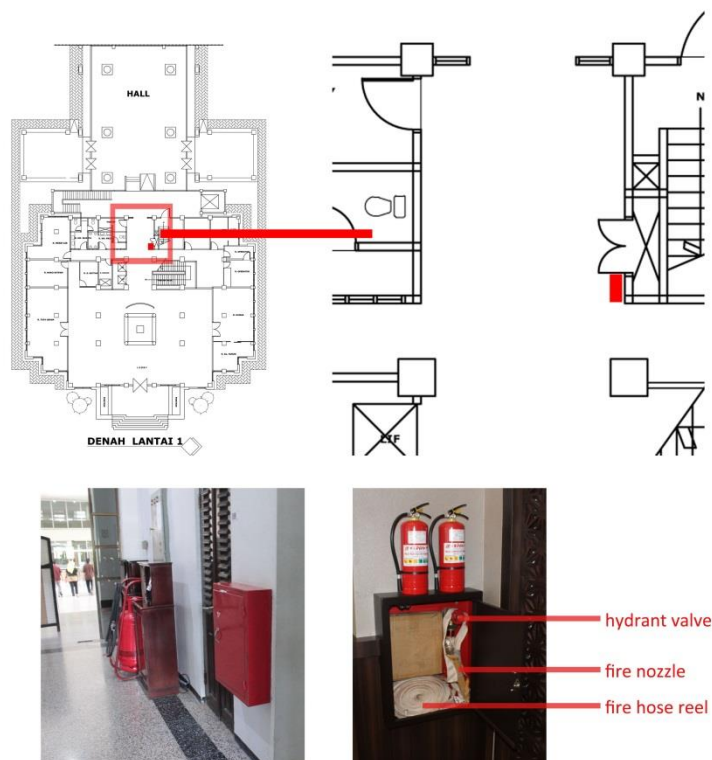
Gambar	Kondisi Pencapaian APAR
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>

	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>

	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>
	<p>Jarak tempuh sesuai kriteria</p>

b. Sistem pemadam kebakaran hidran indoor

Selain APAR, terdapat sistem pemadam kebakaran manual berupa hidran indoor. Hidran indoor terdapat pada lantai 1-8 pada posisi yang sama yakni jakur sirkulasi yang memudahkan untuk diakses. Tampilan dari kotak hidran menggunakan finishing cat berwarna merah pada lantai 1-7 dan hitam pada lantai 8. Penggunaan warna merah terlihat kontras dengan dinding sehingga hidran box mudah diidentifikasi. Sedangkan warna hitam, kurang identic dengan perlengkapan sistem kebakaran sehingga perlu adanya penambahan signage HYDRANT pada box. Pada kotak hidran tersebut terdapat beberapa perlengkapan pemadaman kebakaran yakni *fire hose reel*, *fire nozzle* dan *hydrant valve*.



Gambar 4.114 Hidran indoor pada Gedung Rektorat

Cara kerja dari hidran indoor secara manual yakni dengan bantuan tenaga manusia. Ketika terjadi kebakaran, petugas bangunan yang terlatih atau PMK akan mengakses hidran box, membawa fire hose ke sumber api dan memutar hydrant valve untuk menyalakan air.

Hidran indoor dioperasikan oleh pompa yang berada di luar bangunan. Pada bulan September 2016 telah dilakukan uji coba dari penggunaan hidran indoor, hidran indoor dan pompa masih dapat berfungsi dengan baik.



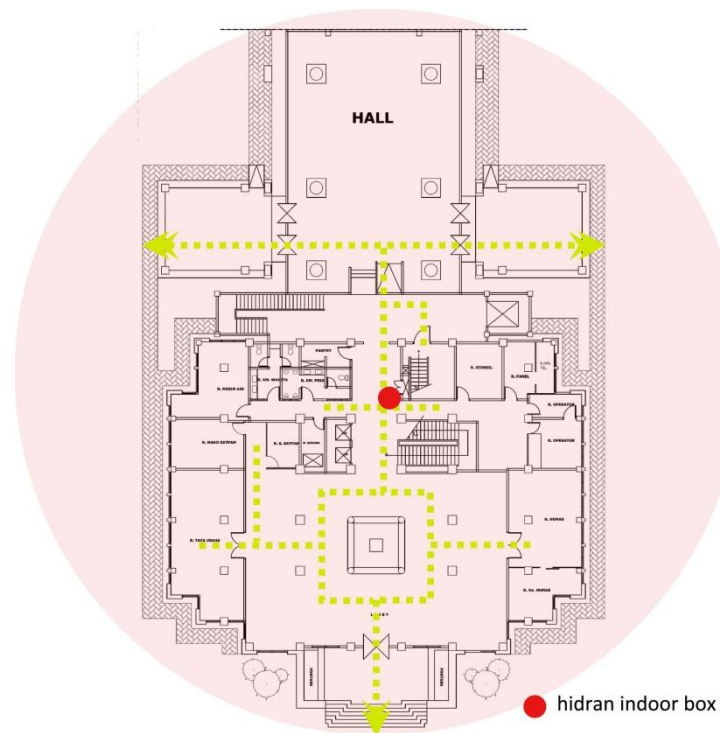
Gambar 4.115 Pompa hidran indoor

Kondisi kotak hidran tersebut jika tidak digunakan selalu dalam kondisi terkunci, sehingga tidak semua penghuni bangunan dapat mengakses dan menggunakan hidran tersebut. Kondisi kotak hidran yang dikunci tersebut dikarenakan faktor keamanan agar isi dari kotak hidran tidak disalahgunakan, namun kondisi tersebut dapat berakibat fatal jika sewaktu-waktu terjadi kebakaran. Ketika bencana kebakaran terjadi penghuni bangunan yang panic akan fokus kepada evakuasi untuk menyelamatkan diri masing-masing, hal tersebut juga akan terjadi pada petugas pengelola bangunan yang membawa kunci kotak hidran tersebut, sehingga terlewatkan untuk membuka kotak hidran. Sehingga sebaiknya menggunakan kotak hidran indoor yang tidak dikunci atau yang dapat dipecahkan. Hidran box indoor eksisting akan diganti dengan hidran box tipe B yang dilengkapi dengan tombol alarm.



Gambar 4.116 Hidran box type B

Dengan panjang maksimum dari fire hose 30 meter, seluruh bagian dari bangunan dapat terjangkau. Sehingga posisi hidran box indoor sudah tepat, tidak memerlukan penambahan hidran box ataupun reposisi. Posisi hidran box tersebut juga berada pada sirkulasi yang mudah diakses dan terlihat, sehingga untuk mencapai dan mengenali keberadaan hidran box dapat dilakukan dengan mudah.

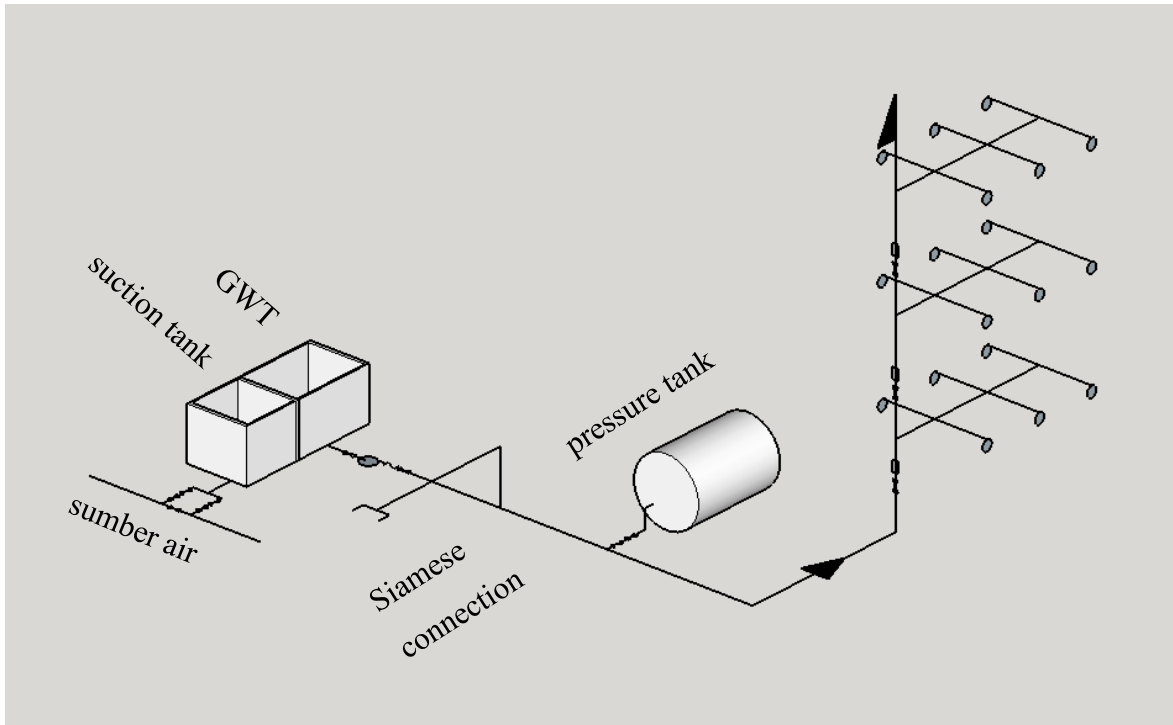


Gambar 4.117 Coverage area hidran box indoor eksisting

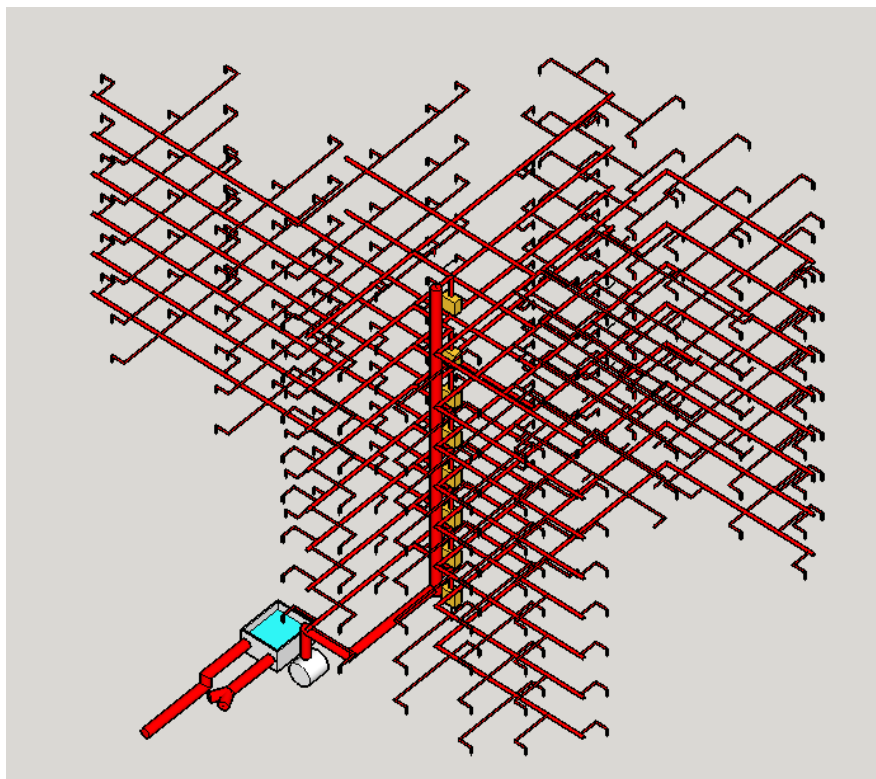
c. Sistem pemadam kebakaran otomatis

Pada bangunan eksisting tidak terdapat adanya sistem springkler otomatis. Pada analisis subbab sebelumnya terdapat beberapa poin yang mengharuskan rekomendasi springkler pada bangunan, sehingga pada Gedung Rektorat akan ditambahkan penambahan sistem springkler otomatis.

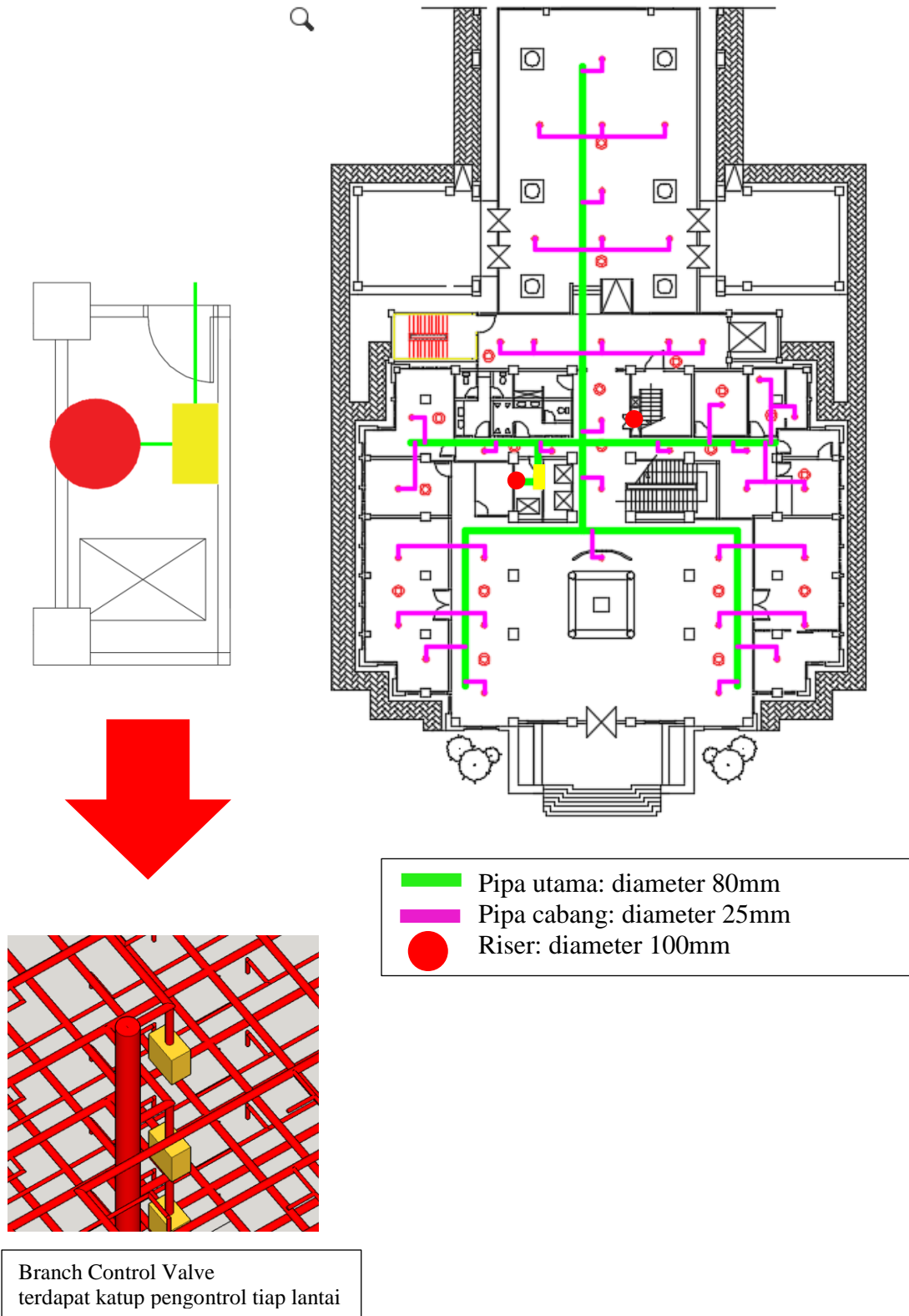
Jenis springkler yang akan digunakan adalah sistem basah hal tersebut karena iklim Indonesia yang memungkinkan dalam penggunaannya, sehingga tidak akan terjadi masalah seperti bekunya air di dalam sistem pipa springkler.



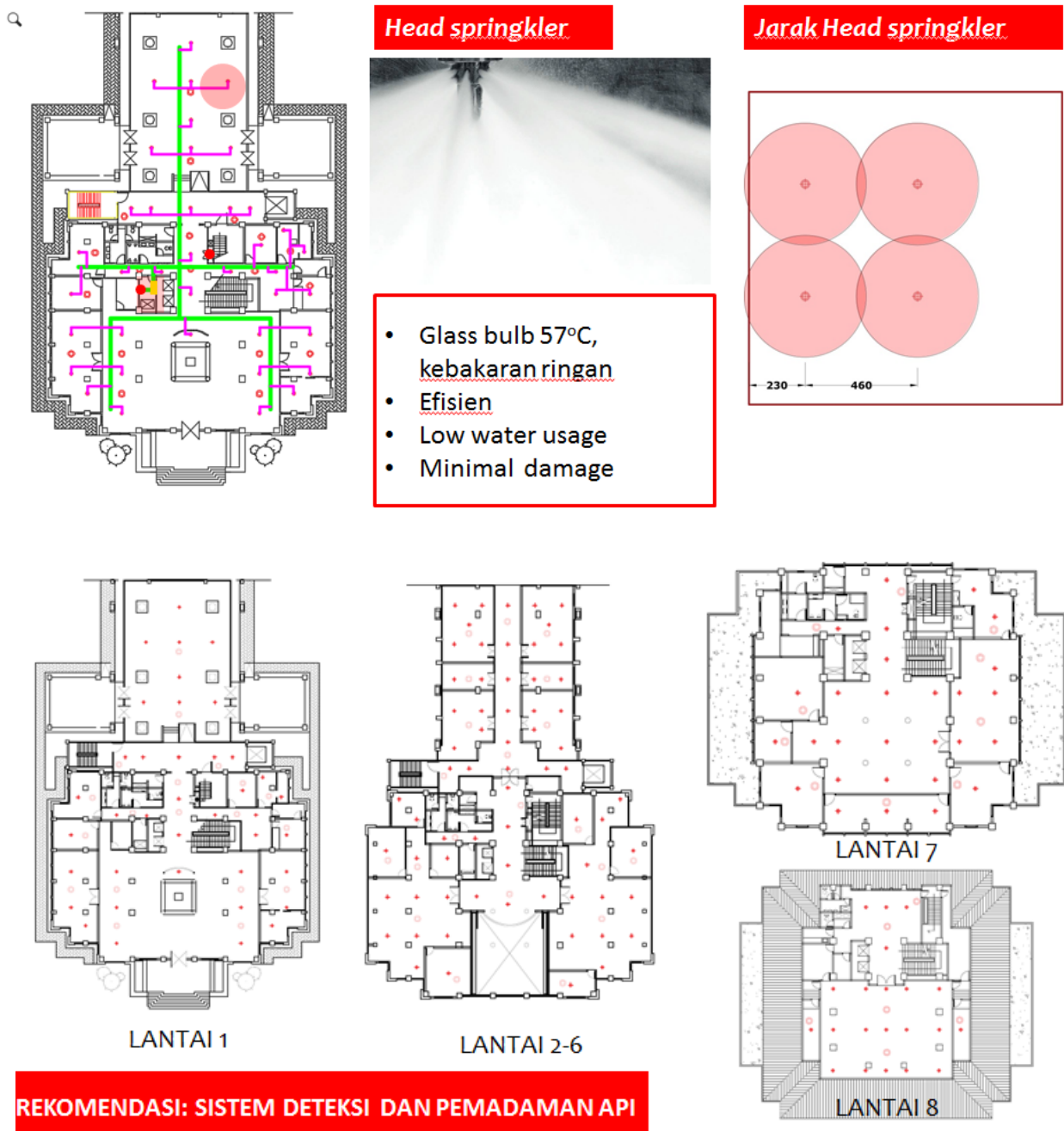
Sistem penyediaan air untuk springkler berasal dari air PDAM dan sumur yang di tamping dalam Ground Water Tank, Air dari GWT ini kemudian di pompa dengan tank bertekanan ke tiap-tiap springkler.



Gambar 4.118 Konsep penyediaan air sistem springkler otomatis



Gambar 4.119 Rencana distribusi per lantai sistem sprinkler otomatis



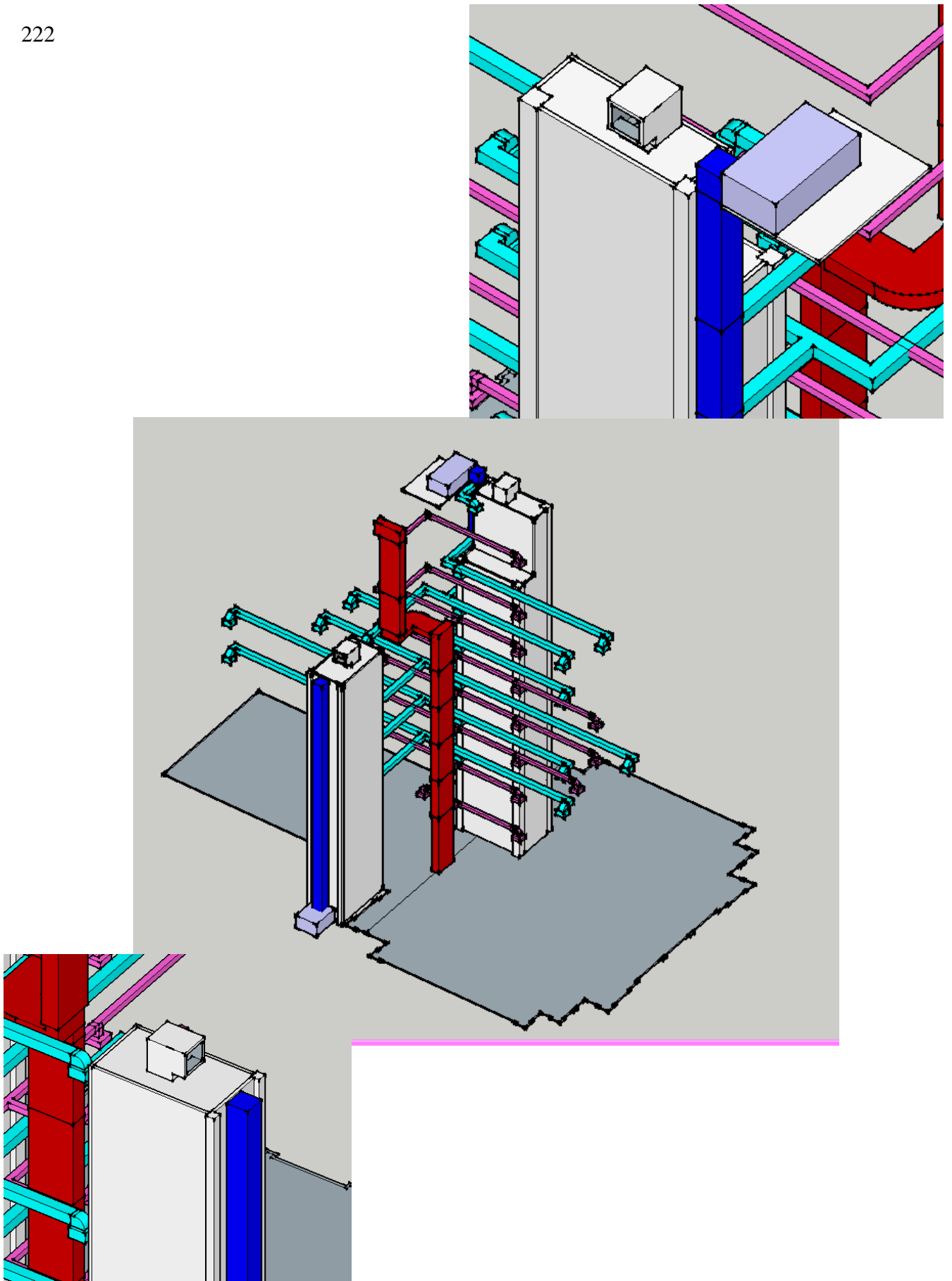
Gambar 4.120 Rencana penempatan head springler

Penggunaan head springler dengan pancaran *water mist*, mempertimbangkan keberadaan peralatan elektronik seperti komputer yang dapat mengalami kerusakan jika menggunakan springler biasa. Springler water mist akan memancarkan air yang berupa butiran embun yang dapat meminimalisir kerusakan peralatan elektronik. Penggunaan springler water mist juga dapat menghemat penggunaan air.

3. Sistem pengendalian asap

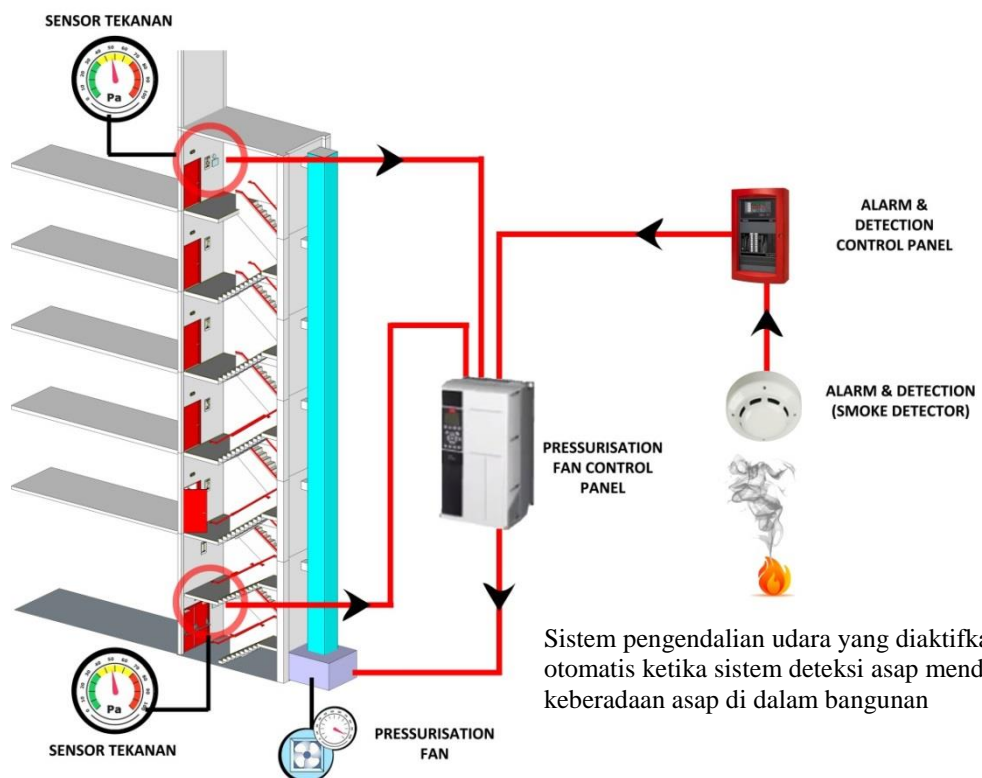
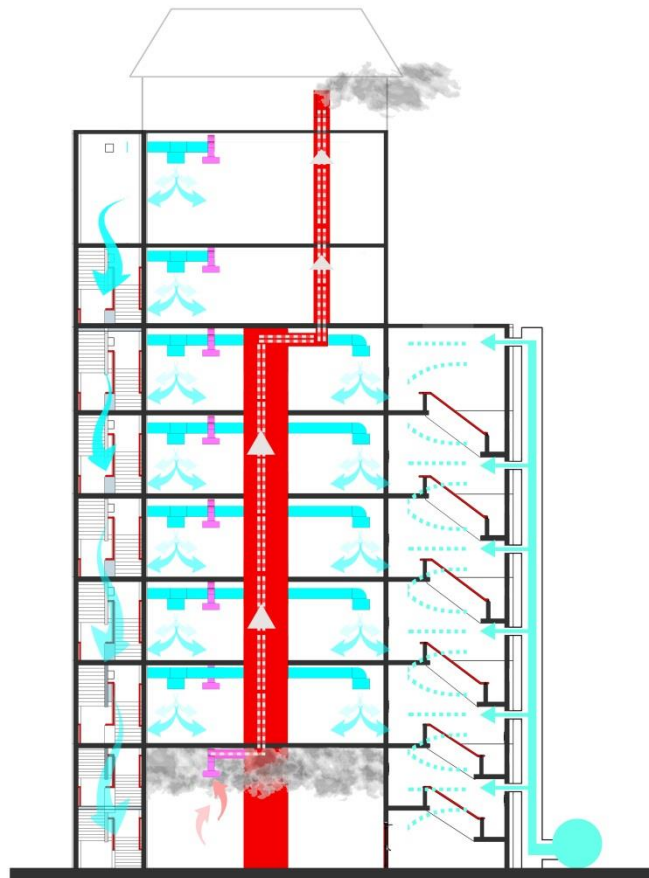
Sistem pengendalian asap, gas beracun, dan panas dalam Gedung Rektorat hanya mengandalkan ventilasi dinding yang berupa bukaan jendela. Ketika terjadi kebakaran dalam Gedung Rektorat, asap, gas beracun, dan panas dari hasil pembakaran akan dikeluarkan melalui bukaan-bukaan dinding yang sedang terbuka pada saat kejadian. Sistem pengendalian tersebut dinilai belum efektif dikarenakan ventilasi berupa jendela-jendela tersebut dioperasikan secara manual dimana ketika kebakaran terjadi penghuni bangunan akan lebih fokus untuk melakukan evakuasi dibandingkan membuka ventilasi sehingga dikhawatirkan produk-produk pembakaran tidak dapat keluar dari bangunan dengan baik. Produk-produk pembakaran yang tidak bisa keluar dari Gedung Rektorat akan memenuhi ruang-ruang sirkulasi seperti koridor yang berakibat membahayakan karena dapat mengganggu proses evakuasi maupun proses pemadaman api. Untuk mencegah akibat-akibat yang berasal dari asap, gas beracun, dan panas dari bencana kebakaran diperlukan sistem tata udara yang dapat membantu mengurangi produk pembakaran tersebut.

Penerapan sistem pengendalian asap berintegrasi dengan sistem deteksi asap dan alarm kebakaran. Ketika sistem deteksi mendeteksi adanya asap sistem pengendali asap otomatis diaktifkan. Pada ruang tangga darurat terdapat sistem pengendalian asap yakni dengan memberikan tekanan ke dalam ruang tangga darurat sehingga asap dari luar ruangan tidak dapat masuk ke dalam ruangan ketika pintu dibuka. Selain pada tangga darurat, sistem tata udara di berikan pada area koridor. Ketika sistem deteksi mendeteksi keberadaan asap, maka sistem tata udara pada koridor akan diaktifkan. Sistem tata udara pada koridor akan menyediakan udara bersih ke dalam bangunan yang juga berfungsi untuk mendorong asap untuk masuk ke dalam shaft pembuangan asap yang akan disediakan pada setiap lantai bangunan. Dengan keberadaan sistem tata udara tersebut diharapkan tidak terdapat asap pada bangunan yang berpotensi menghambat proses evakuasi di dalam Gedung Rektorat.



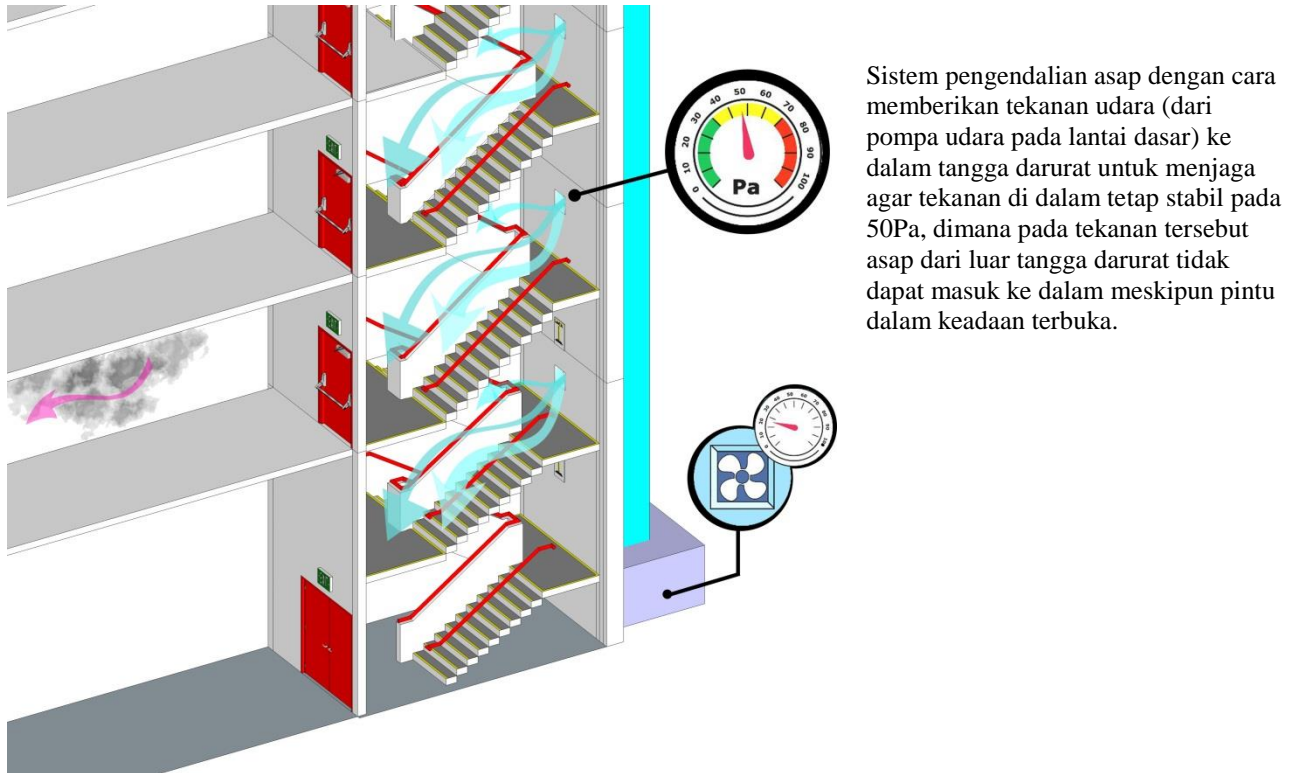
Gambar 4.121 Konsep sistem pengendalian asap

Sistem pengendalian asap diterapkan dalam tangga rektorat dan juga koridor-koridor tiap lantai yang berfungsi sebagai jalur evakuasi saat kebakaran terjadi.

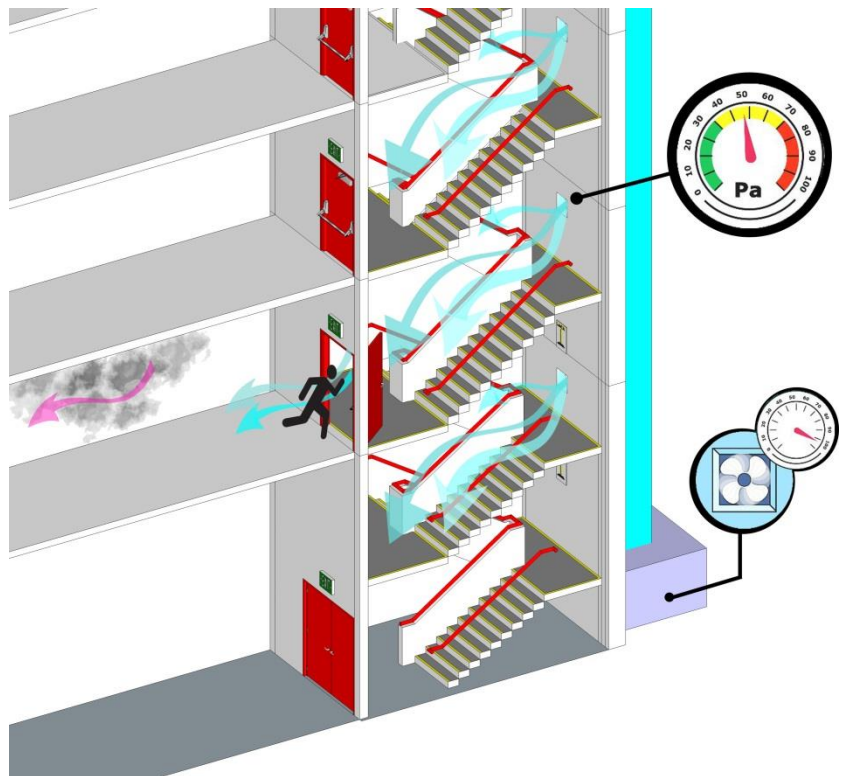


Sistem pengendalian udara yang diaktifkan secara otomatis ketika sistem deteksi asap mendeteksi keberadaan asap di dalam bangunan

Gambar 4.122 Konsep sistem pengendalian asap 2



Ketika pintu tangga darurat terbuka, maka tekanan di dalam ruang tangga darurat akan menurun, hal tersebut akan terdeteksi oleh panel tekanan yang akan mengirimkan sinyal ke ruang pompa udara pada lantai dasar yang selanjutnya akan memompakan udara ke dalam ruang tangga darurat sampai mencapai tekanan 50 Pa, sehingga asap dari luar tangga darurat tidak dapat masuk ke dalam ruang eksit terlindung.



Gambar 4.123 Konsep sistem pengendalian asap otomatis pada ruang tangga darurat

4.4 Rangkuman hasil analisis

Gedung Rektorat Universitas Brawijaya pada eksisting bangunannya sudah mengaplikasikan sistem proteksi kebakaran pada lingkungan dan dalam bangunan. Terdapat kelebihan dan kekurangan dari sistem proteksi kebakaran eksisting ketika dibandingkan dengan peraturan yang berlaku. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan yang ditemukan pada sistem proteksi kebakaran Gedung Rektorat.

Sistem Proteksi Kebakaran Lingkungan			
Elemen sistem proteksi	Kelebihan	Permasalahan	
		Kekurangan	Solusi
Jalan lingkungan	Dimensi 6-7 m sehingga dapat diakses kendaraan PMK	Parkir on-street yang memperkecil jalan lingkungan	Sebaiknya parkir on-street dihilangkan atau di pindahkan ke bangunan khusus untuk parkir
	Material perkerasan paving stone		
	Layout jalan menerus		
Jarak antar bangunan	Jarak 9-9,5 meter	-	
Akses PMK Ke lingkungan		Belum area khusus lapis perkerasan yang berfungsi menopang beban kendaraan PMK	Penambahan lapis perkerasan pada sekitar jalan lingkungan yang berjumlah 4 dengan dimensi 15x6 meter
	Dimensi jalan yang berkisar 6-7 meter dapat dijadikan sirkulasi bagi truk PMK	-	
		Jalan kendaraan PMK terhalang parkir sepeda motor sehingga tidak dapat mengakses bangunan sekitar	Parkiran sepeda motor pada sisi Utara dan Selatan dipindahkan ke area khusus parkir kendaraan sehingga kendaraan PMK dapat mengakses gedung-gedung yang berada pada bagian Barat dri Gedung Rektorat

Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan			
Elemen sistem proteksi	Kelebihan	Permasalahan	
		Kekurangan	Solusi
Akses PMK dari lingkungan ke bangunan		Akses kendaraan PMK ke entrance bangunan terhalang adanya parkir kendaraan sepeda motor, sehingga jarak tempuh PMK dari kendaraan sebesar 48 m	Parkir sepeda motor dipindahkan sehingga jarak tempuh PMK dari kendaraan menjadi 22 m
	Entrance masuk ke bangunan memiliki dimensi yang memenuhi standar untuk di lalui PMK		-
	Sisi bangunan Utara dan Selatan dapat diakses aerial ladder maksimum sampai dengan lantai 7		-
	Terdapat bukaan jendela (pada sisi Utara dan Selatan) dengan dimensi yang cukup untuk diakses PMK melalui aerial ladder		-
		Perlu penambahan sistem springkler otomatis untuk memberi waktu bagi PMK mengakses bangunan	Penambahan sistem springkler otomatis yang menggunakan sistem basah dan mist springkler
Akses PMK di dalam bangunan	Tangga-tangga umum pada bangunan dapat digunakan sebagai		

		shaft PMK		
Akses eksit koridor	Jarak tempuh ke eksit	Jarak tempuh ke eksit pelepasan maupun ke eksit tangga darurat sudah sesuai dengan standar		-
	Ujung buntu		Jarak ujung buntu pada eksisting melebihi ketentuan pada standar sebagai bangunan tanpa springkler namun masih memenuhi jarak maksimum bangunan berspringkler	Penambahan sistem springkler otomatis yang menggunakan sistem basah dan mist springkler
	Dimensi	Dimensi dari lebar sudah diatas dari standar lebar koridor sebesar 0,9m Ketinggian ruang berkisar 2,65-4,45 yang dapat diakses oleh manusia untuk kegiatan evakuasi.		-
	Perabot		Ditemukan perabot-perabot yang berada pada jalur evakuasi yang keberadaannya mengganggu proses evakuasi, menghalangi pandangan penghuni terhadap eksit bangunan dan menghalangi pencapaian ke perlengkapan pemadam kebakaran seperti APAR	Jalur evakuasi perlu dibersihkan dari perabot-perabot
Pintu	Arah buka	Sebagian besar arah buka pintu pada ruang-	Terdapat salah satu ruang pada lantai 5 dengan fungsi masjid yang	Seharusnya pintu pada masjid tersebut membuka ke arah luar luangan, dikarenakan beban hunian

		ruang telah sesuai dengan kapasitas beban hunian dari ruang-ruang tersebut	membuka ke arah dalam	pada ruang tersebut sebesar 300.
	Dimensi	Dimensi pintu berkisar 80-200 cm. Pada ruang-ruang yang berhubungan langsung ke jalur sirkulasi memiliki dimensi 140-200 cm, sehingga penghuni dapat keluar ruangan tanpa berdesakan. Dimensi tersebut dapat diakses oleh pengguna kursi roda		-
Eksit terlindung	Pintu	Pintu eksit lantai 1 membuka ke luar ruangan tangga darurat Pintu pada eksit lantai 2-8 membuka ke arah dalam tangga kebakaran. Keadaan tersebut telah sesuai dengan aturan		
			Pintu pada eksit terlindung tidak disertai dengan engsel penutup pintu sehingga efek-efek kebakaran dapat masuk ke dalam ruang terlindung	Penambahan engsel penutup pintu

			Handle pintu menggunakan laver handle yang tidak cocok digunakan pada pintu eksit darurat	Penggantian laver handle dengan panic bar
			Dimensi pintu 90cm	Diperlebar menjadi 112 cm
		Warna pintu menggunakan warna merah yang kontras sehingga mudah dikenali sebagai eksit terlindung		
			Signage tidak dapat menyala pada kondisi gelap	Penggantian signage eksit dengan signage yang memiliki kemampuan bercahaya dalam kondisi gelap
	Ruang difungsikan		Banyak ditemukan perabot-perabot pada ruang eksit terlindung	Memindahkan perabot tersebut
	Pencahayaan darurat		Tidak menggunakan pencahayaan darurat, terdapat banyak lampu yang sudah tidak layak pakai	Penggantian lampu-lampu pada eksit terlindung dengan jenis lampu darurat sistem baterai terpusat
Signage dan pencahayaan darurat			Tidak terdapat sistem pencahayaan darurat Signage menggunakan signage temple yang tidak dapat menyala saat kondisi gelap	Penggantian lampu-lampu pada eksit terlindung dengan jenis lampu darurat sistem baterai terpusat Penambahan signage yang mampu bercahaya dalam kondisi gelap yang mengandalkan sistem pencahayaan darurat
Sistem proteksi pasif		Sudah menggunakan konstruksi A yang mampu bertahan dalam kondisi kebakaran		
Sistem proteksi aktif	Sistem deteksi dan alarm		Mengandalkan manusia sebagai sistem deteksi dan terdapat tombol alarm sebagai peringatan bahaya	Perlu adanya sistem proteksi aktif yang terintegrasi satu sama lain

			kebakaran	
	Sistem pemadam kebakaran	Terdapat sistem pemadam manual seperti springkler dan hidran indoor yang masih berfungsi dengan baik	Belum terdapat sistem pemadam kebakaran otomatis	
	Sistem pengendalian asap		Tidak terdapat sistem pengendalian asap	

DAFTAR PUSATAKA

DPU.(2000). *Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. SNI 03-1746-2000. Jakarta:Yayasan Badan Penerbit PU.

Endangsih,T.(2008).*Keselamatan Bangunan Pusat Perbelanjaan Terhadap Bahaya Kebakaran Studi Kasus Senayan City*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Depok: Universitas Indonesia.

Juwana, J. (2008). *Panduan Sistem Bangunan Tinggi Untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*.Jakarta:Erlangga.

Pynkywati, T. (2011). *Kajian Desain Sirkulasi Ruang Dalam sebagai Sarana Evakuasi pada Kondisi Bahaya Kebakaran di Bandung Supermal dan Trans Studio Bandung*.Jurnal Teknik Arsitektur FTSP-Itenas Bandung.

Wahadamaputera,S.(2011).*Kajian Desain Sirkulasi Ruang Dalam Sebagai Sarana Ruang Evakuasi Pada Bangunan Pasar Baru Trade Centre Bandung*.Jurnal Arsitektur Bandar Lampung.