

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan di Bab 4, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Diketahui bahwa waktu evakuasi pengguna ruang (RSET) Rumah Sakit Permata Cirebon yang berjumlah 510 orang adalah 16.2 menit untuk sampai ke luar bangunan mencapai zona titik kumpul.
- b. Diketahui bahwa waktu maksimal evakuasi yang aman (ASET) Rumah Sakit Permata Cirebon dengan atrium sebelum asap mencapai tingkat membahayakan adalah 8.38 menit.
- c. Waktu RSET yang didapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pertama tipe pengguna ruang yang memiliki karakteristik tersendiri, Pasien A dapat bergerak lebih cepat dibandingkan Pasien B dan C sehingga menyebabkan waktu evakuasi menjadi lebih lama. Selain itu juga ada faktor lain seperti sarana transportasi vertikal yang terlalu jauh bagi pengguna ruang khususnya Pasien C sehingga semakin memperlambat proses evakuasi.
- d. Asap di dalam atrium dapat berkumpul dengan cepat, hal ini dikarenakan tidak adanya bukaan pada atrium dan juga sistem proteksi kebakaran aktif yang diterapkan khususnya pada bagian atrium. Sehingga atrium menjadi media penyebaran dan penumpukan asap yang cepat pada bangunan.
- e. Untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya keberadaan atrium pada bangunan jika ditinjau dari sistem proteksi kebakaran, simulasi ASET kembali dilakukan kembali dengan menghilangkan keberadaan atrium dan waktu evakuasi yang aman (ASET) di dalam rumah sakit dapat diperpanjang sampai 15.45 menit.
- f. Terdapat perbedaan lainnya di antara kedua model simulasi selain dari waktu penyebaran asap. Pada model yang memiliki atrium, asap dapat dengan cepat menyebar ke seluruh ruangan namun temperatur ruang hanya naik secara perlahan, sementara pada model yang tidak memiliki atrium, karena lebih banyak kompartemen / bidang penghalang asap lebih lama menyebar di dalam ruangan, namun temperatur ruang pada model tanpa atrium meningkat jauh lebih cepat karena baik asap maupun api menjalar dengan lambat.

- g. Maka dari itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa keberadaan atrium dari rumah sakit tersebut memberikan dampak buruk karena atrium menjadikan waktu evakuasi yang aman bagi pengguna ruang berkurang secara signifikan. Namun di sisi lain atrium dapat memperpanjang waktu kenaikan temperatur saat kebakaran karena asap terus bergerak sehingga tidak terjadi kondisi di mana asap terus berkumpul di satu titik dalam waktu yang lama.
- h. Sistem proteksi kebakaran pasif bisa ditambahkan supaya dampak negatif dari atrium dapat diatasi. Pada sistem proteksi kebakaran pasif, atrium dapat diubah dengan menambah bukaan pada atap bangunan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi pengumpulan asap pada atap.
- i. Pada alternatif desain kedua, bagian atap atrium juga bisa diberikan perlakuan berupa memberikan kemiringan sehingga tidak ada area datar yang cenderung menyulitkan asap untuk langsung menuju bukaan.
- j. Selain memberikan bukaan dan kemiringan pada atap, sistem proteksi kebakaran lain juga bisa diterapkan sehingga asap tidak masuk ke dalam atrium, yaitu dengan cara menambahkan tirai asap pada sekeliling atrium sehingga asap tidak dengan mudah menyebar di dalam atrium.
- k. Selain sistem proteksi kebakaran pasif, sistem proteksi kebakaran aktif juga dapat diterapkan pada bangunan, yaitu dengan cara menggunakan *smoke exhaust fan* yang berfungsi sebagai penyedot asap di dalam atrium sehingga asap dapat dengan cepat ke luar bangunan.
- l. Setelah dihitung, *Smoke Exhaust Fan* yang dibutuhkan pada atrium Rumah Sakit Permata Cirebon berjumlah tiga sampai empat buah.

## 5.2. Saran

Saran yang diberikan atas penelitian ini khususnya ditujukan untuk penelitian selanjutnya atau penelitian sejenis, yaitu :

- a. Perlu diteliti lebih lanjut tentang bahasan mengenai alternatif desain yang lebih efisien terutama dalam masalah bukaan karena berhubungan dengan pola pergerakan angin sehingga memerlukan penelitian lebih mendalam pada ilmu tersebut.
- b. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai pembahasan pengaplikasian exhaust fan pada atrium sehingga penggunaan exhaust fan dapat lebih optimal, hal ini dapat dilakukan

dengan menambahkan simulasi penghisapan asap menggunakan bantuan perangkat komputer sehingga hasil analisis yang didapat menjadi lebih terukur.

- c. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai pembahasan perbedaan jenis material yang dapat menyebabkan penyebaran asap menjadi jauh lebih cepat dengan menggunakan bantuan *software* sehingga hasil dari analisis yang didapat menjadi lebih terukur.



## DAFTAR PUSTAKA

### Jurnal

- Ati Dwi Nurhayati, E. A. (2010). Kandungan Emisi Gas Rumah Kaca pada Kebakaran Hutan Rawa Gambut di Pelalawan Riau. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 78-82.
- Driscoll, M. (2013). *Model Making for Architects*. Crowood.
- Holford, J. M., & Hunt, G. R. (2003). Fundamental atrium design for natural ventilation. *Building and environment*, 38(3), 409-426.
- Huisman, E. R., Morales, E., van Hoof, J., & Kort, H. S. (2012). *Healing environment: A review of the impact of physical environmental factors on users*. *Building and environment*, 58, 70-80.
- Ji, Y., Cook, M. J., & Hanby, V. (2007). CFD modelling of natural displacement ventilation in an enclosure connected to an atrium. *Building and Environment*, 42(3), 1158-1172.
- Kurniawati, F. (2007). Peran *Healing environment* Terhadap Proses Penyembuhan. Universitas Gadjah Mada.
- Liang, T., Liu, J., & Tao, P. (2019, January). The Implementation of the Numerical Simulation by Utilization of *Pyrosim* on the Rectification of the Hazard of Fires. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Modeling and Simulation* (pp. 31-35).
- Purser, D. A., & Bensilum, M. (2001). Quantification of behaviour for engineering design standards and escape time calculations. *Safety science*, 38(2), 157-182.
- Quiquero, H., Smith, M., & Gales, J. (2018). Developing fire safety engineering as a practice in Canada. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 45(7), 527-536.
- Sharples, S., & Shea, A. D. (1999). Roof obstructions and daylight levels in atria: a model study under real skies. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 31(4), 181-185.
- Yunus, J., Ahmad, S.S., & Zain-Ahmed, A. (2010). Analysis of atrium's architectural aspects in office buildings under tropical sky conditions. 2010 International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010), 536-541.

### Peraturan

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit (2013) Diakses tanggal 26

September 2021 dari <http://smartplusconsulting.com/2013/09/pengertian-rumah-sakit-menurut-keputusan-menteri-kesehatan-ri/>

Permen PU 26/2008 Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan dan Lingkungan. Diakses pada tanggal 26 September 2021 dari [https://sibima.pu.go.id/pluginfile.php/53269/mod\\_resource/content/1/20180710-01-Peraturan%20Bangunan%20Gedung.pdf](https://sibima.pu.go.id/pluginfile.php/53269/mod_resource/content/1/20180710-01-Peraturan%20Bangunan%20Gedung.pdf)

Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2021 Diakses pada tanggal 30 Desember 2021 dari [https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176340/PP\\_Nomor\\_47\\_Tahun\\_2021.pdf](https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176340/PP_Nomor_47_Tahun_2021.pdf)

Undang-undang Republik Indonesia nomor 44 tahun 2009 tentang rumah sakit diakses pada tanggal 30 Desember 2021 dari <https://rspkriopanting.bangkaselatankab.go.id/profile/detail/179-definisi-tugas-dan-fungsi>

Undang-Undang Rumah Sakit, Permenkes No. 159 b/1988 tentang Rumah Sakit diakses pada tanggal 30 Desember 2021 dari <https://rspkriopanting.bangkaselatankab.go.id/profile/detail/179-definisi-tugas-dan-fungsi>

Surat edaran Dirjen Pelayanan Medik No. YM.01.04.3.5.2504 tentang Pedoman Hak dan Kewajiban Pasien, Dokter dan Rumah Sakit. diakses pada tanggal 30 Desember 2021 dari <https://rspkriopanting.bangkaselatankab.go.id/profile/detail/179-definisi-tugas-dan-fungsi>

