

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Kenyamanan termis merupakan salah satu syarat yang mutlak diperlukan dalam setiap ruangan. Tanpanya, ruangan tidak akan dapat digunakan secara optimal. Dan untuk menciptakan kenyamanan termis (tanpa harus mengandalkan teknologi *air conditioner*), banyak hal yang harus diperhatikan oleh seorang perancang.

Dalam kaitannya terhadap pengaliran udara, pemberian bukaan pada fasad bangunan tidak menjamin berhasilnya aliran udara yang baik dan menciptakan kenyamanan termis. Kondisi sekitar bangunan juga memegang faktor cukup penting dalam hal ini. Bukaan yang ada bisa saja tidak berguna apabila terhalangi oleh gedung-gedung lain dihadapannya. Harus juga diperhatikan perbandingan suplai dan kecepatan udara dengan volume ruangan, karena berdasarkan 2 studi kasus yang sebelumnya telah dianalisa, sulit dirasakannya aliran udara pada area lapangan disebabkan karena volume ruangan pada area lapangan sangat besar, sedangkan suplai udara yang masuk tidak mencukupi, padahal pada area dekat bukaan, aliran udara mudah dirasakan.⁶⁷ Suplai dan kecepatan aliran udara ini menjadi hal yang cukup penting karena kegiatan berolahraga membutuhkan suplai udara yang besar dan bersih untuk kesehatan, dan aliran udara yang mudah dirasakan untuk percepatan penguapan keringat serta kenyamanan.

Akan tetapi peletakan bukaan juga harus memperhatikan arah datangnya sinar matahari. Peletakkannya yang kurang tepat, bisa menyebabkan sinar matahari masuk ke dalam ruangan secara langsung. Selain dapat meningkatkan suhu radiasi rata-rata ruangan, sinar matahari bisa juga mengganggu jalannya pertandingan karena membuat silau atlet yang sedang bertanding.

Bentuk fasad bangunan berpengaruh besar dalam pemasukan aliran udara ke dalam ruangan. Bukaan yang luas bisa saja tidak dapat memasukkan aliran

⁶⁷ Rumus perbandingan $Q = v \cdot A$

udara apabila fasad bangunan justru menghalangi atau memantulkan angin menjauhi bukaan tersebut.

Menciptakan pola aliran udara yang mendukung kenyamanan termis dalam sebuah gedung olahraga harus dilakukan oleh seorang perancang. Berbeda dengan kegiatan umum lainnya, berolahraga akan menghasilkan panas lebih banyak sehingga membutuhkan suplai udara yang lebih besar juga.⁶⁸ Penguapan keringat pun harus terjadi secara menerus agar kegiatan olahraga dapat berlangsung dengan nyaman. Terciptanya aliran udara seperti yang telah disebutkan di atas, akan mengurangi kebutuhan energi secara drastis jika dibandingkan dengan mengandalkan AC.

Jika dibuat ringkasannya, untuk menciptakan aliran udara yang baik pada sebuah gedung olahraga perlu diperhatikan:

1. Letak bukaan harus bebas penghalang terhadap lingkungan sekitar.
2. Perbandingan luas bukaan dengan luas lantai ruangan yang proporsional ($1/3$ - $2/3$ bagian).
3. Elemen-elemen bangunan (pintu, jendela, dll) bisa mengarahkan aliran udara menuju pengguna bangunan.
4. Fasad bangunan harus mengarahkan angin memasuki bukaan.
5. Lingkungan sekitar bangunan mendukung kualitas suplai udara yang memasuki bangunan.

Selain aliran udara, untuk mendukung terciptanya kenyamanan termis pada sebuah gedung olahraga, seorang perancang juga harus memperhatikan:

1. Pemilihan bahan-bahan bangunan yang dapat menghalangi peningkatan suhu ruangan.
2. Pemilihan warna-warna untuk mengurangi pengaruh radiasi matahari dan memberikan efek psikologis positif kepada pengguna bangunan.
3. Perbandingan volume ruangan dengan daya tampungnya.

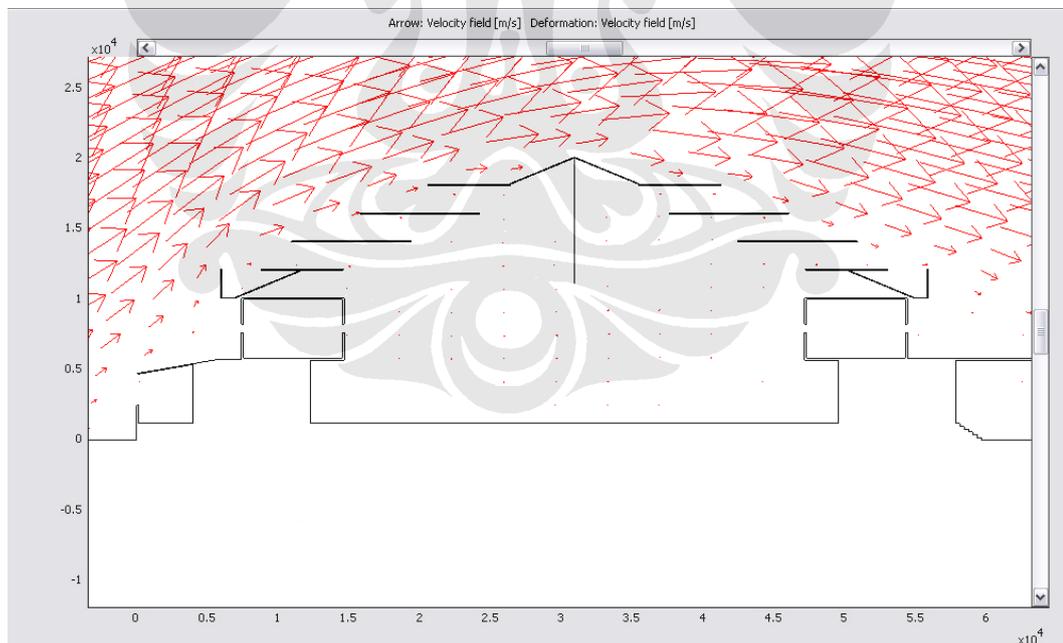
⁶⁸ Lihat Tabel 2.6.1 hlm. 40

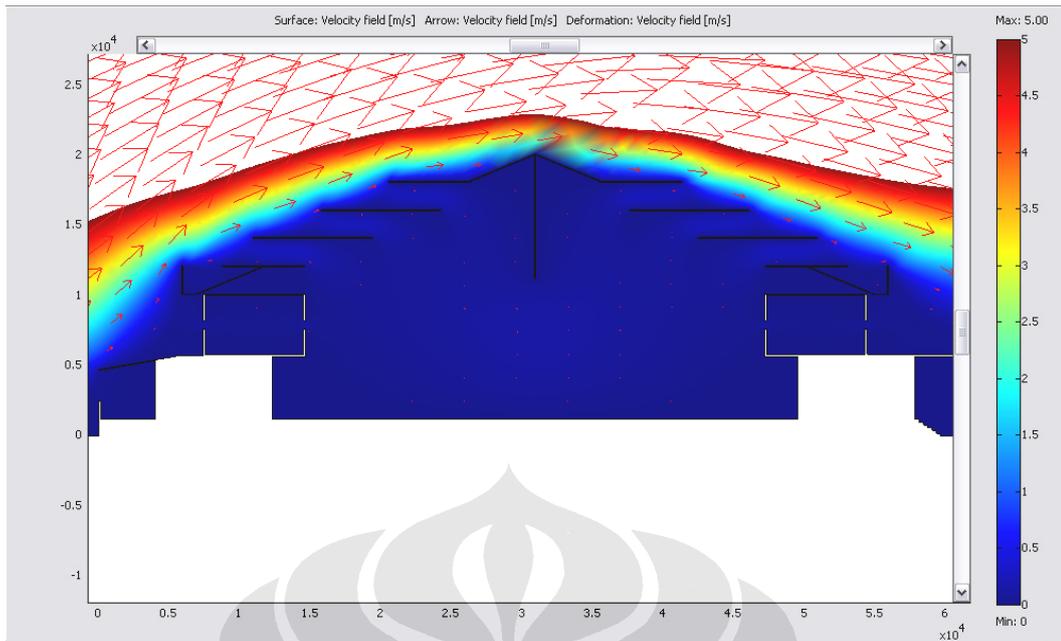
V.2 Saran

V.2.1 Saran Renovasi

Untuk GOR Bulungan, diperlukan penambahan bukaan pada sisi utara dan selatan. Pemberian bukaan pada sisi utara diperkirakan akan sangat membantu aliran udara dalam ruangan karena pada batas utara GOR Bulungan tidak terdapat bangunan atau pepohonan yang dapat menghalangi angin untuk masuk ke dalam bangunan. Pada bagian tengah ruangan diberikan partisi agar angin yang masuk dapat dialirkan menuju permukaan lapangan. Sedangkan untuk sisi timur dan barat, dihindari penambahan bukaan karena dapat meningkatkan suhu radiasi rata-rata akibat sinar matahari yang memasuki bangunan secara langsung. Dinding pada ruang *fitness* dan sekretariat pengurus juga diberi bukaan untuk memungkinkan udara mengalir menuju ruangan utama. Pemberian bukaan ini meningkatkan sirkulasi udara pada seluruh ruangan.

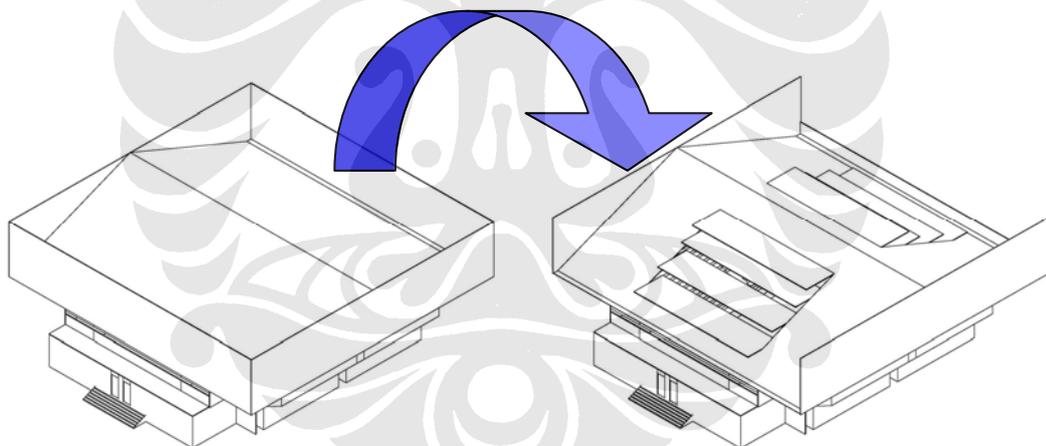
Penambahan bukaan memang tidak secara dramatis menambah kecepatan aliran udara dalam ruangan, akan tetapi peningkatan suplai udara yang terjadi dapat meningkatkan kenyamanan termis ruangan.





Gambar 5.2.1 Renovasi fasad GOR

Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 5.3.2 Perubahan fasad GOR

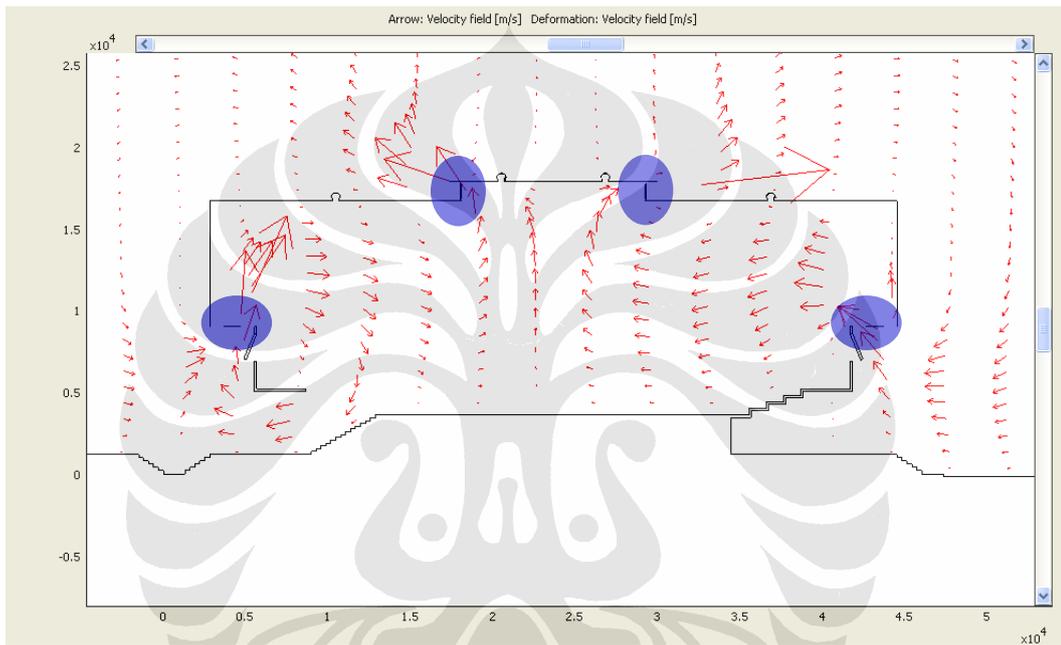
Sumber: Dokumentasi pribadi

Pemasangan kipas angin untuk *intake* dan *exhaust* patut dipertimbangkan apabila aliran udara tidak dapat mencapai seluruh ruangan. *Intake* dan *exhaust fan* dapat dengan efektif (dan juga efisien dalam hal konsumsi energi)⁶⁹ meningkatkan jumlah suplai udara yang memasuki ruangan, dan memberikan kenyamanan termis bagi pengguna bangunan.

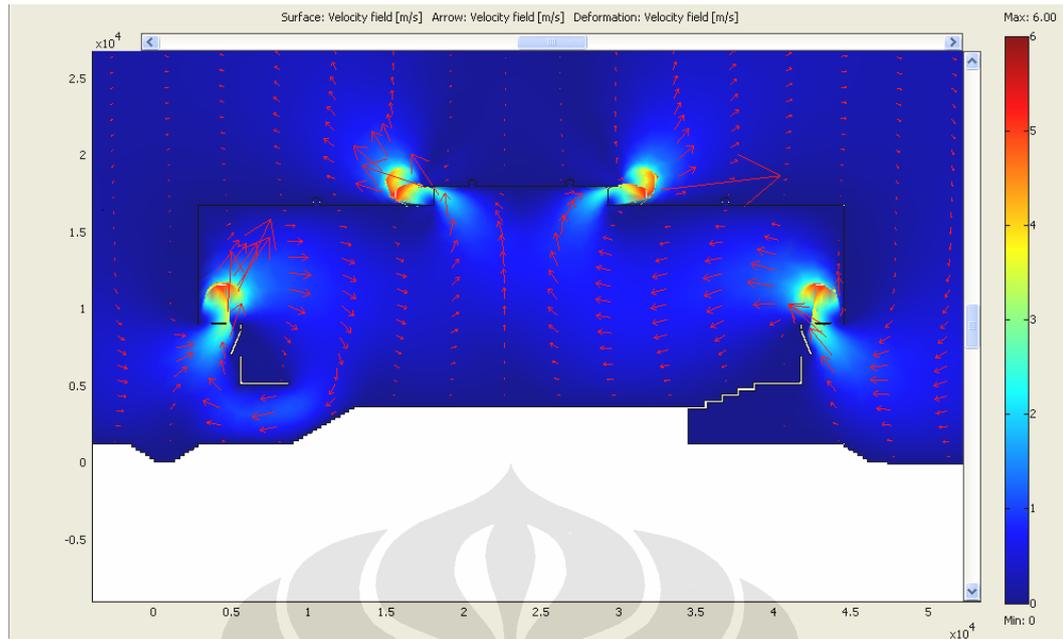
⁶⁹ Lihat Gambar 2.5.21 hlm. 37

Pada studi kasus Gymnasium UI, *intake fan* yang dipasang pada bukaan dekat dengan tribun menghisap udara sekitar bangunan masuk ke dalam ruangan, sedangkan *exhaust fan* pada atap membuang udara keluar menghasilkan tekanan yang rendah pada ruangan sehingga udara dapat terus mengalir. Diperkirakan kecepatan aliran udara pada area lapangan akan meningkat menjadi 1 – 2 m/s, dan meningkatkan kenyamanan bagi atlet yang sedang berolahraga.

Perubahan fasad dengan penambahan bukaan tidak diperlukan karena proporsi bukaan bangunan ini sebenarnya sudah mencukupi.⁷⁰



⁷⁰ Lihat hlm. 49 dan 32



Gambar 5.2.3 Renovasi fan Gym UI

Sumber: Dokumentasi pribadi

V.2.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih lengkap dan mendalam, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mencakup jangka waktu yang lebih lama, khususnya pada perbedaan musim yang terjadi di Indonesia. Hal ini dirasakan perlu karena terjadi perbedaan yang besar dari sifat dan karakteristik angin, kelembaban udara, serta jumlah radiasi matahari antara musim kemarau dengan musim penghujan.

Dalam penulisan skripsi ini, analisa yang dilakukan dengan COMSOL 3.2 hanya berdasarkan tampilan 2 dimensi saja. Mengingat bahwa udara dapat mengalir dalam ruang 3 dimensi, analisa dalam tampilan 3 dimensi akan lebih meningkatkan objektifitas penelitian. Begitu pula dengan pemasukan variabel koefisien gesek bahan-bahan yang diperkirakan akan mempengaruhi kecepatan dan pola aliran udara dalam ruangan.