

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Pendahuluan

Pada bab terakhir ini akan dipaparkan kesimpulan dari hipotesis dan analisis, rekomendasi umum perancangan kawasan dan bangunan yang mampu meningkatkan performa ventilasi alamiah, serta saran bagi penelitian selanjutnya.

6.2. Kesimpulan Terhadap Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu *faktor kepadatan bangunan di kampung Sayidan memperlambat kecepatan prevailing winds yang berhembus pada skala kawasan dan menyebabkan gangguan sistem ventilasi alamiah pada bangunan rumah tinggal karena angin tidak mampu menjangkau ruangan di dalam rumah.*

Hasil kuisioner menunjukkan bahwa udara cenderung agak pengap, agak lembab dan tidak bergerak, namun responden merasa nyaman. Hal ini dikarenakan penghuni telah mendiami rumahnya selama bertahun-tahun sehingga sudah beradaptasi dan mentolerir kondisi tersebut. Akan tetapi, masih terdapat kecenderungan responden menginginkan lingkungan yang lebih sejuk lagi. Data perilaku adaptif menunjukkan bahwa tindakan selalu membuka jendela, keluar rumah, serta menyalakan kipas angin merupakan bukti bahwa sesungguhnya kecepatan angin di dalam rumah tidak memadai dan merupakan penyebab ketidak-nyamanan secara termal. Kesimpulan ini dikuatkan oleh data obyektif

yang menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan angin di dalam rumah masuk dalam kategori diam (0,0 m/s).

Pada analisis skala makro eksisting terbukti bahwa kecepatan angin di berbagai titik tepi area penelitian berupa gang dan sungai cenderung lebih tinggi dibandingkan di area tengah permukiman, karena gang dan sungai tersebut menyerupai saluran bagi angin untuk bergerak dengan rata-rata kecepatan angin sebesar 0.41 m/s. Rapatnya bangunan di tengah area permukiman mengakibatkan semakin tingginya gesekan angin dengan bangunan yang memperlambat kecepatan angin, dimana nilai rata-rata kecepatannya yaitu 0,19 m/s. Di dalam bangunan, nilai rata-rata kecepatan angin pada seluruh ruangan pada rumah 1 dan 2 eksisting yaitu 0.06 m/s dan 0.02 m/s. Hal ini memperkuat bukti bahwa *prevailing wind* tidak mampu menjangkau ruangan dalam bangunan.

6.3. Kesimpulan Analisis Skenario Terhadap Eksisting

Melalui komparasi performa desain skenario 1 dan 2 terhadap eksisting secara keseluruhan pada Bab Analisis, diperoleh:

- 1) Pada skala makro, kedua skenario dapat meningkatkan kecepatan angin. Desain skenario 1 memiliki prosentase peningkatan kecepatan angin lebih baik dari desain skenario 2. Pada kedua skenario masih terdapat ruang terbuka yang belum memiliki kecepatan angin yang ideal 0,5-1,0 m/s.
- 2) Pada skala mikro, kedua skenario dapat meningkatkan kecepatan angin dan ACH. Desain skenario 1 memiliki prosentase peningkatan kecepatan

angin lebih baik dari skenario 2. Namun, nilai kecepatan angin di dalam bangunan belum mencapai kecepatan 0,5 m/s (ideal).

ACH pada kondisi eksisting sudah mencapai standart kenyamanan dan kesehatan (0,5-5 ACH). Kedua desain skenario mampu meningkatkan nilai ACH menjadi lebih baik.

Pada rumah 1, desain skenario 2 memiliki nilai ACH lebih baik dari skenario 1. Pada rumah 2, desain skenario 1 memiliki nilai ACH yang lebih baik dari skenario 2.

Maka, dapat disimpulkan bahwa kedua desain skenario mampu meningkatkan performa sistem ventilasi alamiah . Namun, desain skenario 1 ialah yang paling mendekati kondisi ideal maka, skenario 1 dengan metode pengangkatan bangunan direkomendasikan dalam penelitian ini.

6.4. Kesimpulan Tambahan

Pada penelitian ini, CFD terbukti dapat diandalkan untuk mensimulasikan pergerakan angin pada skala mikro maupun makro. Meski hasil simulasi tidak dapat sama persis dengan kenyataan, namun semua simulasi menghasilkan tren yang sama dengan kondisi di lapangan dan menunjukkan hasil yang logis.

Penelitian ini membuktikan bahwa program peningkatan kualitas hidup khususnya pada aspek kesehatan dan kenyamanan di permukiman padat dapat dilakukan melalui penataan sistem ventilasi alamiah.

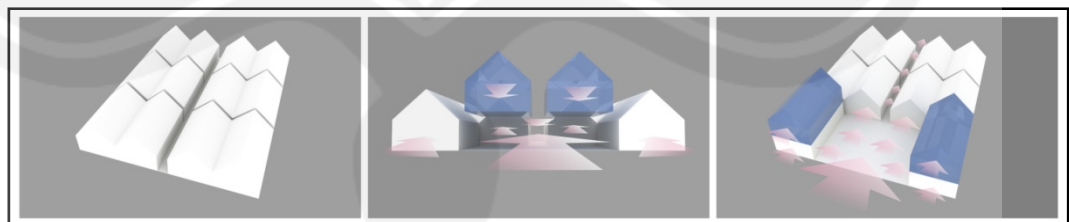
Terbentuknya ruang terbuka baru yang mampu dilewati angin dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan komunal yang telah menjadi kebiasaan warga kampung di ruang terbuka dengan sebaran ruang yang lebih merata. Selain itu, ruang terbuka baru dapat memiliki fungsi baru sebagai pendukung kehidupan ekonomi warga dengan memanfaatkan ruang terbuka tersebut sebagai ruang produksi seperti sablon, barang kerajinan dan lain-lain.

Aktivitas-aktivitas tersebut dapat berlangsung secara bersamaan maupun bergantian dengan strategi *time sharing*, dengan demikian ruang terbuka dalam kampung tetap bersifat *robust* yaitu memiliki keluwesan dalam penggunaannya.

6.5. Rekomendasi Umum

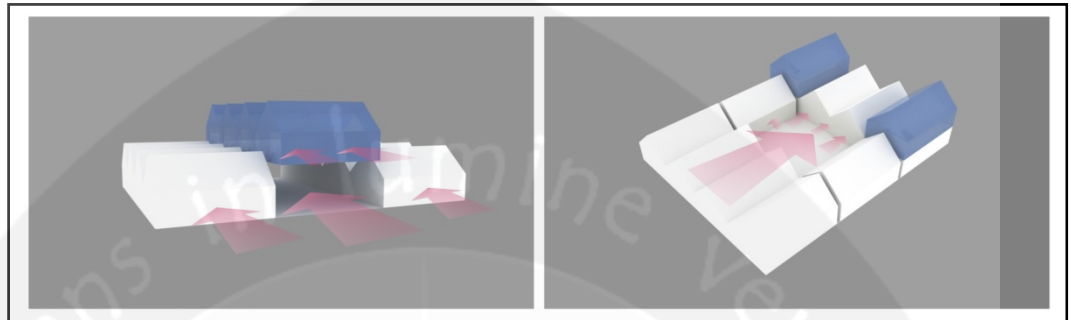
Pada penelitian ini dihasilkan rekomendasi umum yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa ventilasi alamiah di permukiman padat yaitu:

1. Memperlebar ujung gang yang berfungsi sebagai *entrance* bagi angin untuk masuk ke dalam area permukiman.



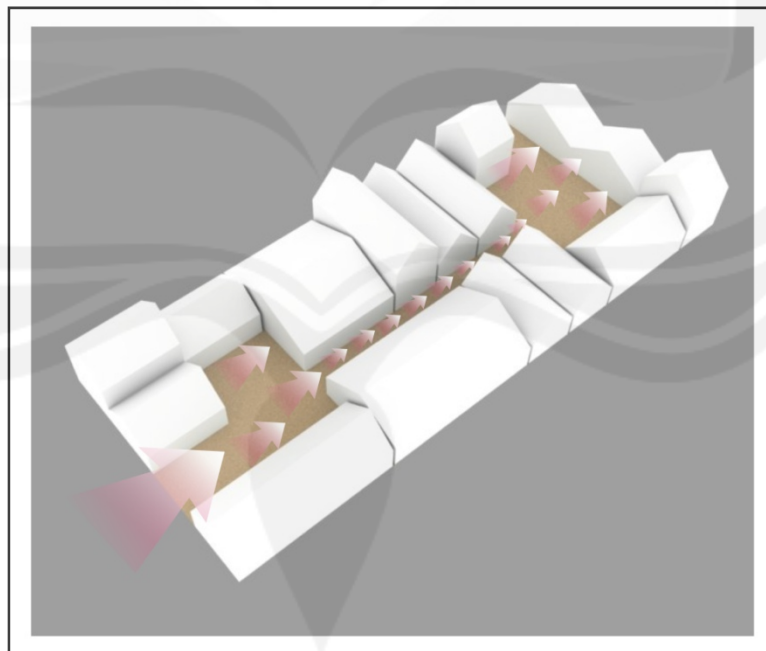
Gambar 6.1. Memperlebar ujung gang.
permukiman padat (kiri); strategi mengangkat bangunan (tengah);
strategi menumpuk bangunan (kanan)

2. Meningkatkan permeabilitas blok bangunan yang semula rapat/kedap dengan cara menciptakan ruang terbuka.



Gambar 6.2. Meningkatkan permeabilitas.
strategi mengangkat bangunan (kiri); strategi menumpuk bangunan (kanan)

3. Menghubungkan antar ruang terbuka, serta gang dengan ruang terbuka. Strategi ini efektif untuk menyalurkan angin dari suatu area ke area lain.



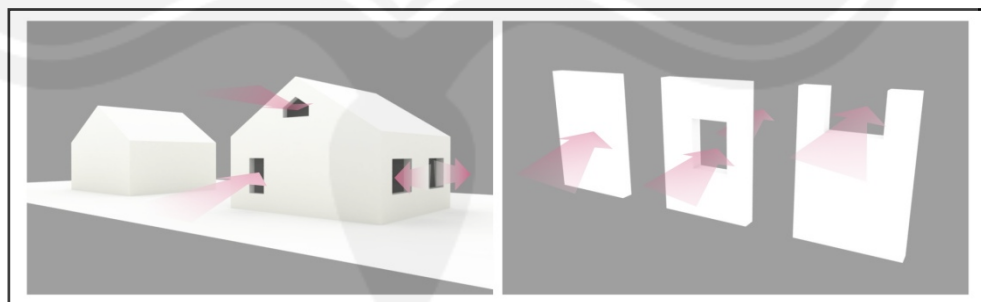
Gambar 6.3. Menghubungkan antar ruang terbuka

4. Menciptakan variasi ketinggian bangunan. Variasi ini dapat membantu pergerakan angin dan memungkinkan angin untuk menjangkau bangunan, sebaliknya keseragaman akan menghambat aliran angin.



Gambar 6.4. Menciptakan variasi ketinggian bangunan. keseragaman tinggi bangunan (kiri); strategi mengangkat bangunan (tengah); strategi menumpuk bangunan (kanan)

5. Menempatkan bukaan pada lokasi yang sesuai. Terlebih pada permukiman padat, kesesuaian ini sangatlah penting karena suatu bangunan mungkin hanya memiliki satu sisi bangunan yang potensial untuk dipasang bukaan. *Inlet* ditempatkan pada sisi bangunan yang sesuai dengan arah datang angin. *Outlet* sedapat mungkin sejajar dengan *inlet*. Pengaturan bukaan pada sekat ruangan serta penggunaan fitur pada *inlet* juga dapat menjadi strategi desain.



Gambar 6.5. Pengaturan bukaan. penataan bukaan pada bangunan (kiri); penataan bukaan pada sekat ruangan (kanan)

6.6. Saran Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian lain dibutuhkan untuk menggali lebih dalam pada kasus yang sama maupun serupa, dengan memasukkan faktor: transfer panas, suhu permukaan ruangan, variasi bentuk bangunan, struktur bangunan, pengolahan elemen lansekap, fitur-fitur lain pada bukaan dan sebagainya. Sangat dimungkinkan adanya strategi-strategi dan pola-pola lain yang lebih mampu meningkatkan kecepatan angin pada skala makro dan mikro dengan nilai yang ideal. Disarankan pengambilan data lapangan dalam periode waktu yang lebih lama agar data yang diperoleh lebih mewakili dan lebih akurat. Penelitian hendaknya dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, Z.N.,& Roy, G.S. (2007). *Ventilation Potential: Examining the Effect of Growing Densification in the Tropics*. Diakses Mei 29, 2009, dari Proceedings of Clima 2007 WellBeing Indoors: http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5Cclima2007%5CB06%5CB06I1424.pdf

Badan Pusat Statistik. (2007). *Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka*. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik.

Boutet, T.S. (1987). *Controlling Air Movement*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Budihardjo,Eko.(1983). *Arsitektur dan Kota di Indonesia*. Bandung: Alumni

Douglas, S.T.,&Yeu, Jin. (2009). *Building Innovations from Computational Fluid Dynamics*.Diakses Mei 6, 2011, dari The Seventh Asia-Pacific Conference on Wind Engineering: http://www.iawe.org/Proceedings/7APCWE/TH1C_3.pdf

Feriadi,H.,& Wong, N.H.(2004).*Thermal Comfort for Naturally Ventilated Houses in Indonesia*.Elsevier.

Hakim, B. & Utomo,H.(2003). *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap, Prinsip-Unsur dan Aplikasi Desain*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hubungan Sanitasi Rumah Secara Fisik dengan Kejadian ISPA pada Balita. Diakses Mei 12, 2009. <http://www.journal.unair.ac.id/filterPDF/KESUNG-1-2-02.pdf>

Mediastika, E. Ventilasi Alamiah pada Gedung Don Bosko Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Diakses Februari 3, 2010. www.bibsonomy.org/bib/user/yoga/air

N.G., Edward.(2005). *Policies and Technical Guidelines for Urban Planning of High Density Cities-Air Ventilation Assessment (AVA) of Hong Kong*. Diakses Februari 24, 2010, dari Chinese University of Hong Kong: http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5CIAQVEC2007%5CNg.pdf

Satwiko, P. (2005). *Fisika Bangunan I*. Yogyakarta: Andi

Satwiko, P. (1999). *Traditional Javanese Residential Architecture Design and Thermal comfort-A Study Using a Computational Fluid Dynamics Program to Explore, Analyze, and Learn From Traditional Designs for Thermal Comfort*, unpublished Doctor of Philosophy thesis, School of Architecture, Victoria University of Wellington.

Setiadi, Amos. (2010). *Arsitektur Kampung Tradisional*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Setiawan, Bakti, dkk. (1987). *Code River Settlement*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Universitas Kristen Duta Wacana. (2009). *Proceedings Workshop and International Conference, Experiencing The Dynamics of Kampung Life*. Yogyakarta: Universitas Duta Wacana Yogyakarta.

Wong, N.H.,&Loke,A. (2001). *A Study of Natural Ventilation of Public Housing in Singapore Using Computational Fluid Dynamics (CFD) Simulations*, International journal on Architecture Science. Hong Kong: The Hong Kong Polytechnic University.

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|--------------|-------------|---------------|------------------|-------------------------|
| kesegaran udara? | | | | | | | |
| Apa yang Anda rasakan saat ini terhadap kelembaban udara? | Sangat Kering Sekali | Kering Sekali | Agak Kering | Sudah Tepat | Agak Lembab | Lembab Sekali | Sangat Lembab Sekali |
| | | | | | | | |
| Apa yang Anda rasakan terhadap aliran udara di dalam ruangan saat ini ? | Terlalu Diam Sekali | Terlalu Diam | Agak Diam | Sudah Tepat | Agak Berangin | Terlalu Berangin | Terlalu Berangin Sekali |
| | | | | | | | |
| Apa Anda merasa nyaman? | Terlalu Sejuk (Dingin) | Agak Sejuk | Nyaman Sejuk | Nyaman | Nyaman Hangat | Agak Hangat | Terlalu Hangat (Panas) |
| | | | | | | | |

BAGIAN C : PERILAKU

| Jika Anda sedang mengalami kondisi Panas dan Lembab, bagaimana usaha Anda untuk membuat diri menjadi lebih nyaman? | Selalu | Sering | Kadang-kadang | Jarang | Tidak Pernah |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|--------|--------------|
| Mempersering mandi | | | | | |
| Ganti pakaian dengan yang lebih tipis/ringan | | | | | |
| Memperbanyak minum minuman dingin | | | | | |
| Membuka jendela, pintu | | | | | |
| Kipas-kipas | | | | | |
| Menghidupkan/ menyalakan kipas angin | | | | | |
| Keluar dari rumah untuk mendapatkan udara segar atau ke tempat yang lebih sejuk | | | | | |