

## BAB VI

### PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan ini terkait dengan tujuan penelitian agar dapat menjadi saran untuk peningkatan pada masa yang akan datang.

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan nilai PMV (*Predicted Mean Vote*) dan PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) yang dihitung melalui model persamaan dengan nilai PMV dan PPD yang diperoleh melalui kuesioner termal *individual vote* menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara statistik dari kedua perhitungan tersebut. Artinya PMV dan PPD model yang digunakan dalam penelitian ini dapat dinilai valid untuk mengukur kenyamanan termal penghuni rumah deret di Kota Batam.
2. Secara keseluruhan untuk 32 rumah yang diteliti, nilai rata-rata PMV (*Predicted Mean Vote*) yang diperoleh dari pengujian adalah 1.52 artinya kondisi termal yang dirasakan oleh penghuni rumah cenderung panas. Sedangkan untuk nilai rata-rata PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) hasil yang diperoleh adalah 55.74%. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan kondisi struktur rumah yang diobservasi selama penelitian dan dengan tanpa menggunakan ventilasi mekanis, maka diperkirakan 50% penghuni rumah merasakan ketidaknyamanan dengan kondisi termal yang ada. Dengan hasil temuan ini, secara umum sangat sulit untuk memperoleh kenyamanan termal dengan rancangan rumah deret saat ini yang dibangun oleh pengembang/developer di Kota Batam. Akibatnya pemakaian ventilasi mekanis seperti *Air Conditioner* (AC) yang

membutuhkan energy listrik yang besar menjadi pilihan yang sulit dihindari.

3. Dari 32 rumah yang diobservasi, dikelompokkan menjadi dua bagian utama berdasarkan luas lantai (LT), yaitu rumah dengan  $LT \leq 36 \text{ m}^2$  dan  $LT > 36 \text{ m}^2$ . Kriteria luas lantai dijadikan faktor kontrol karena variable ini bersifat tetap, dibatasi oleh luas lahan, tipe rumah dan harga rumah, oleh karena itu sulit untuk dikendalikan. Sedangkan variable lainnya yang masih bisa diubah dan dikendalikan dalam mewujudkan kenyamanan termal hunian adalah Tinggi Plafon ( $T_p$ ), Area Bukaannya ( $V$ ), Material Dinding ( $B_h$ ) dan Orientasi ( $O_r$ ).
4. Analisis lebih dalam dilakukan terhadap sejumlah rumah deret yang memiliki nilai PMV terkecil atau mendekati nilai 0 (netral). Nilai 0 dalam skala termal PMV menunjukkan kondisi optimum yang diharapkan dapat dicapai dengan rancangan rumah saat ini, tanpa penggunaan ventilasi mekanis. Untuk rumah yang memiliki luas lantai  $\leq 36 \text{ m}^2$  didapatkan tiga rumah dengan nilai PMV terendah yang mendekati nilai 0 (netral) yaitu Rumah 3, 11 dan 12 dengan nilai PMV masing-masingnya 0.97, 0.71, dan 0.55. Sedangkan kelompok rumah yang memiliki luas lantai  $> 36 \text{ m}^2$  didapatkan tiga rumah dengan nilai PMV terendah yang mendekati nilai 0 (netral) yaitu Rumah 20 = 0.557, Rumah 27 = 0.535 dan Rumah 28 = 0.076.
5. Dari tiga rumah dari masing-masing kelompok berdasarkan luas lantai bangunan yang nilai PMV mendekati 0 (netral) maka variable yang mempengaruhi kenyamanan termal adalah material dinding yang terbuat dari bata merah, area bukaan  $> 20\%$  dari luas lantai, dan tinggi plafon  $> 3 \text{ m}$  menjadi faktor utama yang perlu diperhatikan dalam membangun rumah yang berkonsep ergo-ekologi. Sedangkan variable terakhir yaitu orientasi rumah merupakan faktor masih bisa diterima seandainya tidak tersedia pilihan untuk memiliki hadapan Utara/Selatan, karena variable orientasi bangunan ini masih dapat disiasati dengan berbagai teknik arsitektur seperti pemasangan canopy, penanaman pohon disekitaran rumah untuk

mengurangi radiasi panas matahari langsung yang mengenai area dinding rumah.

6. Dari hasil penelitian ini dapat dirumuskan model rancangan rumah deret dengan konsep ergo-ekologi yakni rancangan rumah yang diharapkan dapat memenuhi harapan kenyamanan termal penghuni dengan penggunaan energi yang minimal. Model yang diperoleh adalah:

- a.  $R_{ee} = f \{L_{t_i}, B_h, V, T_{p_2}, O_{r_i}\}$
- b.  $R_{ee} = f \{L_{t_2}, B_h, V, T_{p_1}, O_{r_2}\}$
- c.  $R_{ee} = f \{L_{t_1}, B_h, V, T_{p_1}, O_{r_1}\}$

Dimana,

$R_{ee}$  = Rumah dengan konsep ergoekologi

$L_{t_i}$  = Luas lantai,  $i = 1,2$

$L_{t_1}$  = Luas lantai  $\leq 36 \text{ m}^2$

$L_{t_2}$  = Luas lantai  $> 36 \text{ m}^2$

$B_h$  = Bahan dinding rumah dengan jenis material yang memiliki nilai perpindahan panas  $\leq 1.52 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$  (bata merah)

$V$  = Ventilasi/area bukaan  $> 20\% \times L_{t_i}$

$T_{p_i}$  = Tinggi plafon,  $i = 1,2$

$T_{p_1}$  = Tinggi plafon  $\leq 3 \text{ m}$

$T_{p_2}$  = Tinggi plafon  $> 3 \text{ m}$

$O_{r_i}$  = Orientasi rumah,  $i = 1,2$

$O_{r_1}$  = hadap Timur/Barat

$O_{r_2}$  = hadap Utara/Selatan

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan beberapa hal untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan evaluasi kenyamanan termal dengan mempertimbangkan variabel lain seperti orientasi area bukaan, jenis material dinding yang berbagai jenis, karakteristik bentuk rumah, dan aliran udara dalam ruangan.

2. Mempertimbangkan faktor individu lainnya selain insulasi pakaian dan aktivitas metabolic, seperti kemampuan adaptif dalam merespon kondisi termal lingkungan (*adaptive thermal comfort*).

