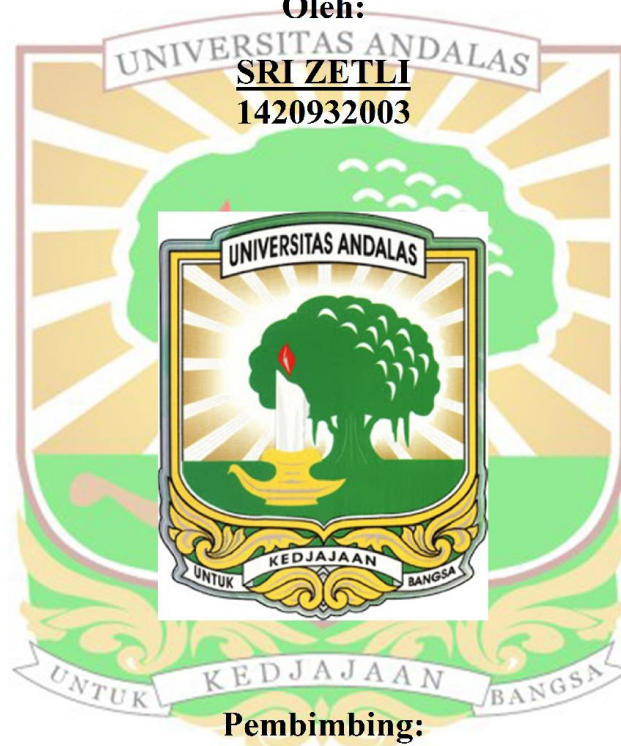


**PENYUSUNAN KRITERIA RUMAH TINGGAL BERKONSEP
ERGO-EKOLOGI DALAM UPAYA PENINGKATAN
KENYAMANAN TERMAL PENGHUNI**

TESIS

Oleh:



SRI ZETLI
1420932003

Pembimbing:

Lusi Susanti, Dr.Eng

Hilma Raimoza Zadry, PhD

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2016**

ABSTRAK

Pengembang rumah tinggal dewasa ini seringkali abai dalam memperhatikan sirkulasi udara sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal di dalam ruangan. Pada umumnya masyarakat mengatasi ketidaknyamanan termal tersebut dengan menggunakan ventilasi mekanis seperti kipas angin atau Air Conditioner (AC). Kenyamanan termal dapat diprediksi dengan menggunakan model Predicted Mean Vote (PMV) untuk mengidentifikasi rasa dingin dan hangat yang dirasakan manusia dan Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) untuk melihat banyaknya orang yang tidak puas terhadap keadaan termal lingkungan sekitar. PMV dan PPD diukur melalui 4 parameter lingkungan (temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan temperatur radiasi) dan 2 parameter individu (tingkat metabolisme kerja dan insulasi pakaian). Model PMV dan PPD yang diperoleh dari hasil pengukuran divalidasi menggunakan kuesioner individual vote yang diberikan kepada penghuni rumah. Pengukuran kenyamanan ini dilakukan pada 32 rumah deret di Kota Batam yang dikelompokkan menjadi dua bagian utama berdasarkan Luas Lantai (Lt_i), yaitu $Lt \leq 36 \text{ m}^2$ dan $Lt > 36 \text{ m}^2$, sedangkan variable struktur rumah lainnya yang diperhatikan adalah Tinggi Plafon (Tp_i), Area Bukaian (V_i), Material Dinding (Bh_i) dan Orientasi (Or_i). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa perbandingan nilai PMV dan PPD hitung dengan nilai PMV dan PPD individual vote menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara statistik sehingga dinilai valid untuk mengukur kenyamanan termal penghuni rumah deret di Kota Batam. Secara keseluruhan untuk 32 rumah yang diteliti, nilai rata-rata PMV dan PPD adalah 1.52 dan 55.74%. Untuk rumah yang memiliki Luas Lantai $\leq 36 \text{ m}^2$ (Lt_1) didapatkan tiga rumah dengan nilai PMV yang mendekati nilai 0 (netral) yaitu Rumah 3 = 0.97, Rumah 11 = 0.71 dan Rumah 12 = 0.55, sedangkan untuk rumah dengan Luas Lantai $> 36 \text{ m}^2$ (Lt_2) dengan tiga rumah yang nilai PMV mendekati nilai 0 (netral) adalah Rumah 20 = 0.557, Rumah 27 = 0.535 dan Rumah 28 = 0.076. Dari masing-masing tiga rumah tersebut maka variable yang mempengaruhi kenyamanan termal adalah material dinding terbuat dari bata (Bh_1), area bukaian $> 20\%$ dari luas lantai (V_2), dan tinggi plafon $> 3 \text{ m}$ (Tp_2). Ketiga variable ini menjadi faktor utama yang perlu diperhatikan dalam membangun rumah yang berkonsep ergo-ekologi. Sedangkan variable terakhir adalah orientasi rumah merupakan faktor masih bisa diterima seandainya tidak tersedia pilihan untuk memiliki hadapan Utara/Selatan (Or_2), dengan memanfaatkan teknik-teknik arsitektur untuk mengurangi radiasi sinar matahari langsung. Dari hasil penelitian ini didapat tiga model rancangan rumah deret dengan konsep ergo-ekologi yakni rancangan rumah yang diharapkan dapat memenuhi harapan kenyamanan termal penghuni dengan penggunaan energi yang minimal yaitu $R_{ee} = f \{Lt_i, Bh, V, Tp_2, Or_i\}$ atau $R_{ee} = f \{Lt_2, Bh, V, Tp_1, Or_2\}$ atau $R_{ee} = f \{Lt_1, Bh, V, Tp_1, Or_1\}$

Kata Kunci : Kenyamanan termal, Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), Rumah Berkonsep Ergo-Ekologi.

ABSTRACT

Nowadays, developers of residential houses often neglect to pay attention about the air circulation as one of the factors that affects thermal comfort zones inside the room environment. Mostly, house owners/householders overcome the thermal discomfort zones by utilizing mechanical ventilations, such as an electric fan or Air Conditioning (AC). Thermal comfort can be predicted by using the model of Predicted Mean Vote (PMV) to identify cold and warm perceived by human body and Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) to find out how many people would be dissatisfied with the thermal state of the surrounding environment. PMV and PPD were measured by 4 environmental parameters (air temperature, air humidity, wind velocity, and temperature of radiation). Both models of PMV and PPD obtained from the measurement results were validated by using individual voting questionnaires given to residents/house owners. Measuring the comfort zone was performed in 32 row houses in the city of Batam grouped into two main parts based on Floor Area (Lt_i), namely $Lt \leq 36 \text{ m}^2$ and $Lt > 36 \text{ m}^2$, while other structure variables of residential housings included Ceiling Height (Tp_i), Aperture Area (V_i), Wall Materials (Bh_i) and Orientation (Or_i). The results of this study concluded that the comparison between the value of PMV and PPD (calculated) and the value of individual PMV and PPD's vote showed there was no statistical difference, so it was assessed valid for measuring the thermal comfort of row house owners in Batam. Based on the research results, overall for 32 houses, the average value of the PMV and PPD is 1.52 and 55.74 %. Houses with Floor Area $Lt \leq 36 \text{ m}^2$ (Lt_1) obtained to 3 houses with a value of PMV had the value approaching to 0 (neutral), namely house 3 (0.97), houses 11 (0.71), and House 12 (12.55), while houses with Floor Area $Lt > 36 \text{ m}^2$ (Lt_2) obtained to 3 houses with PMV values approaching to 0 (neutral) were house 20 (0.557), house 27 (0.535), and house 28 (0.076). Of the three houses, the variables that affect comfort thermal zone were the wall material (Bh_1) made from brick, aperture area $> 20\%$ of the floor area (V_2), and ceiling height $> 3 \text{ m}$ (Tp_2). These three variables became a major factor to be considered in developing ergo-ecological house concept. Whereas the last variable, that is orientation, still showed acceptable factor, if there is an option to have no presence of the North/South direction (Or_2). According to this study, it can be formulated about the three model of row houses designed with ergo-ecological concept, namely a design of the row houses expected to meet the expectations of householders/house owners for the thermal comfort with the minimum energy use, that are $R_{ee} = f \{Lt_i, Bh, V, Tp_2, Or_i\}$ or $R_{ee} = f \{Lt_2, Bh, V, Tp_1, Or_2\}$ or $R_{ee} = f \{Lt_1, Bh, V, Tp_1, Or_1\}$

Keywords: Thermal comfort, Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), Ergo-Ecology house concept