

Kenyamanan Bale Meten Rumah Tradisional Ditinjau Dari Sudut Ergonomis Di Desa Adat Batuan Sukawati Gianyar Bali

I Gede Sudarmanto¹, I Made Bulda Mahayana², I Nyoman Jirna³

^{1,3} Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Denpasar

²Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Denpasar

Abstract. Residential houses have forms and functions to protect humans from natural influences. A good house must meet several requirements such as; environmental planning, spatial planning, building planning and utilities. Traditional Balinese architecture basically combines two main human needs, namely "scale-niskala" (both inner and outer), which is based on Hindu religious philosophy starting from spatial planning, forms, materials and structures. Problems with the original "Bale Meten" such as: dust, stuffiness, smell, humidity 59-63%, lighting 10-60 lux. Due to the times, "Bale Meten" automatically changes to a new function, namely for studying and sleeping, so that many people make modifications to their "Bale Meten". This research was conducted in the Batuan Traditional Village, Sukawati District, Gianyar Regency, Bali, in 2022, with the aim of finding out whether the original "Bale Meten" and modified "Bale Meten" meet ergonomic requirements or not. The sample consists of 60 "Bale Meten", with variables including: lighting, temperature, humidity, air circulation (micro climate). This type of research is "descriptive exploratory" with an "analytical cross-sectional" design. Data collection was carried out by way of interviews, observation, and measurement, while data analysis was in the form of "descriptive and analytic". The results obtained stated that the comfort of the original "Bale Meten" and the modified "Bale Meten" did not meet the ergonomic requirements. Microclimate affects comfort, while windows and ventilation affect microclimate. The solution is to socialize to the community how to build houses that meet technical and ergonomic requirements, so that they become healthy and livable homes.

Keywords: Comfort, Bale Meten Traditional House.

Pendahuluan

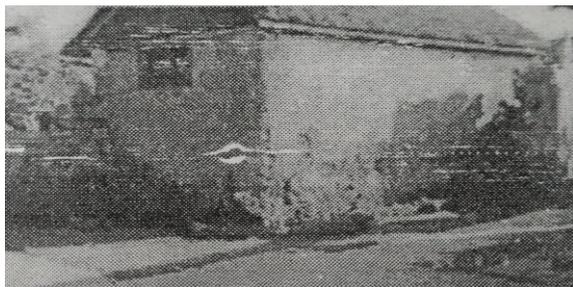
Rumah tinggal dibuat oleh manusia dalam rangka melindungi dirinya dari eksistensinya sebagai manusia tetap terjamin. Prinsip-prinsip rumah dikatakan nyaman dan laik huni adalah: lokasi yang benar, cukup penerangan, ventilasi memadai, tata ruang efisien, bahan yang dipakai, tersedia utilitas, menjamin privacy dan memiliki infra struktur (Frick, 2011).

Arsitektur rumah tinggal tradisional Bali dalam perwujudannya banyak dilandasi oleh filosofi agama Hindu seperti: *tri loka*, *tri hita karana*, *tri angga*, *tri mandala* (Sura, 2013: Budihardjo, 2015) Terdiri dari banyak masa bangunan, dengan orientasi pada

ruang kosong di tengah yang disebut *natah*, dimana *bale meten* berada pada posisi disebelah utara dekat *pamerajan*. Awalnya fungsi *bale meten* adalah tempat tidur orang tua, tempat menyimpan barang berharga, tempat *ngekeb* sementara bagi penganten baru, *menek daha* (akil balig). Spesifikasi dari bale meten antara lain: tertutup, material dari citakan/bata/batu padas atau tanah liat, tanpa jendela, penerangan dan udara masuk lewat celah antara kolong dan tembok serta pada saat pintu dibuka, atap alang-alang, struktur rangka, warna asli (alamiah), tinggi lantai sekitar 100 cm dari tanah. Muncul beberapa masalah seperti: debu, udara pengap, bau, kelembaban 59-63%,

penerangan 50-60 lux pada saat pintu terbuka dan 10-20 lux pada saat pintu tertutup.

Adanya faktor pengaruh seperti Pendidikan, material industri, penghuni bertambah sedangkan luas tanah tetap, sehingga *Bale Meten* mengalami fungsi baru yaitu untuk belajar anak-anak di samping untuk tidur, sehingga memerlukan penerangan dan ventilasi yang memadai. Satu-satunya jalan keluar untuk mengatasi masalah ini adalah *bale meten* tersebut di modifikasi oleh pemiliknya pada bagian atap, tembok, lantai, serta dimensi dengan memanfaatkan bahan-bahan hasil industri yang ada di pasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kenyamanan *bale meten* yang asli maupun yang telah di modifikasi sudah memenuhi syarat-syarat ergonomis atau belum?



Gambar 1. Rumah Tradisional Asli (Belum di modifikasi) Tampak Luar.

Materi Dan Metode

Penelitian ini di lakukan di Desa adat Batuan Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar, Bali, yang meliputi 5 Banjar, yaitu: *Pasdalem, Sangging, Teges, Sengguan kawan, dan Sengguan kangin*. Besar sampel diambil 60 buah *Bale Meten* atau 50% dari populasi *Bale Meten* yang ada dengan kriteria: rumah masih fungsional, rumah asli dan rumah modifikasi. Sebagai responden adalah pemilik rumah (kepala keluarga) yang menempati *Bale Meten*. Variabel yang diukur meliputi: penerangan dalam ruangan, suhu, kelembaban, sirkulasi udara serta perasaan subjektif dari penghuni *Bale Meten*.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah “deskriptif-eksploratif” dengan bentuk rancangan “cross sectional analitis”. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, observasi, dan pengukuran. Wawancara di lakukan terhadap penghuni *Bale Meten* mengenai keluhan subjektifnya. Observasi mengenai jenis perubahan yang terjadi pada *Bale Meten*. Pengukuran terhadap intensitas penerangan, suhu, kelembaban, dan kecepatan udara. Analisis data di lakukan dengan cara analisis “deskriptif dan analitik

Hasil

Tabel 1
Frekuensi *Bale Meten* Menurut Penerangan di Desa Adat Batuan Gianyar

Penerangan (Lux)	Katagori	Meten Asli	Meten Modifikasi
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)
< 80	Sangat tidak teliti	20 (100%)	37 (92,5%)
80 -170	Tidak teliti	0 (0%)	3 (7,5%)
170 – 350	Setengah teliti	0 (0%)	0 (0%)
350 - 700	Teliti (membaca)	0 (0%)	0 (0%)
J u m l a h		20 (100%)	40 (100%)

Tabel 2
Frekuensi *Bale Meten* Menurut Suhu di Desa Adat Batuan Gianyar.

Suhu (°C)	Katagori	Meten Asli	Meten Modifikasi
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)
23 – 23,9 °C	Sejuk	0 (0%)	0 (0%)
24 - 28 °C	Nyaman	1 (5%)	0 (0%)
28,1 – 31 °C	Hangat	19 (95%)	40 (100%)
J u m l a h		20 (100%)	40 (100%)

Tabel 3
Frekuensi *Bale Meten* Menurut Kelembaban di Desa Adat Batuan Gianyar

Kelembaban (%)	Katagori	Meten Asli	Meten Modifikasi
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)
50 – 69,9%	Sejuk	0 (0%)	0 (0%)
70 – 80,0%	Nyaman	1 (5%)	14 (35%)
81 – 95,0%	Hangat	19 (95%)	26 (65%)
J u m l a h		20 (100%)	40 (100%)

Tabel 4
Frekuensi *Bale Meten* Menurut Kecepatan Angin di Desa Adat Batuan Gianyar

Kecepatan Angin (m/dt)	Katagori	Meten Asli	Meten Modifikasi
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)
0,040 – 0,159	Rendah	20 (100%)	13 (32,5%)
0,160 – 0,250	Ideal	00 (0%)	00 (0%)
0,251 – 1,910	Tinggi	00 (0%)	27 (67,5%)
		20 (100%)	40 (100%)

Tabel 5
Frekuensi *Bale Meten* Menurut Perasaan Subyektif Penghuni di Desa Adat Batuan Gianyar

Kecepatan Angin (m/dt)	Katagori	Meten Asli	Meten Modifikasi
		Frekuensi (%)	Frekuensi (%)
1 – 1,99	Rendah	0 (0%)	0 (0%)
2 – 2,99	Sedang	18 (90%)	38 (95%)
3 – 4	Nyaman	2 (10%)	2 (5%)
		20 (100%)	40 (100%)

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa Sebagian besar intensitas penerangan pada *Bale Meten* asli maupun modifikasi <80 lux, sehingga tidak memenuhi syarat untuk dipakai kegiatan belajar anak-anak. Tabel 2 menunjukkan sebagian besar *Bale Meten* asli dan modifikasi kondisi suhunya di atas nyaman (28,1 – 31 °C). Tabel 3 menunjukkan *Bale Meten* modifikasi mempunyai kelembaban dalam katagori

nyaman sebesar 35%, sedangkan *Bale Meten* asli hanya 5%. Tabel 4 menunjukkan kecepatan angin pada *Bale Meten* asli dan modifikasi katagorinya rendah dan tinggi, tidak ada yang ideal. Tabel 5 menunjukkan dari segi perasaan subyektif penghuni, sebagian besar dalam katagori “sedang”, hanya sedikit dalam katagori “nyaman”.

Pembahasan

Dari 40 sampel *Bale Meten* modifikasi, sebanyak 92,5% intensitas penerangannya di bawah 80 lux dan 7,5% intensitasnya 80-170 lux, sangat tidak memenuhi syarat untuk kegiatan membaca dan belajar pada sejumlah 70% dari *Bale Meten* modifikasi yang ada. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti: luas jendela tambahan pada *Bale Meten* modifikasi berkisar 0,4 -3,06 m² masih belum memenuhi syarat 1/5 dari luas lantai masing-masing bangunan, penambahan bangunan baru dengan jarak relatif dekat (1-2,5 m), penambahan abangan antara dua bangunan, banyak penghalang di depan jendela seperti pohon dan almari, sehingga menyebabkan sinar matahari terhalang masuk ke dalam ruangan. Walaupun sudah di adakan modifikasi dengan menambah jendela, tetapi belum memenuhi persyaratan ergonomis terutama untuk fungsi membaca dan belajar. Masyarakat hanya latah menirukan apa yang dilihat, tanpa mengerti apa yang di tirukannya dan seberapa jauh harus di lakukan modifikasi agar dapat berfungsi dengan baik dan benar. Akibatnya mata akan cepat mengalami kelelahan.

Hampir semua *Bale Meten* mempunyai suhu hangat dan hanya 5% (1 buah) dari *Bale Meten* asli yang mempunyai suhu ideal atau nyaman. Untuk *Bale Meten* asli suhu ruangan 95% di atas ideal (hangat), hal ini wajar karena ruangnya tertutup serta ventilasi lewat celah antara kolong dan tembok sehingga udara kurang lancar keluar masuk ruangan. Hal ini mengakibatkan suhu menjadi naik di atas suhu ideal. Pada *Bale Meten* modifikasi semua sampel mempunyai suhu di atas ideal, hal ini semestinya tidak terjadi, karena adanya beberapa perubahan pada *Bale* modifikasi. Ada beberapa hal yang menjadi penyebabnya antara lain: jarak antara bangunan cukup pendek (1-2,5 m), banyak pohon besar yang berfungsi sebagai penyejuk lingkungan di ganti dengan pohon hias, tidak semuanya

memakai cross ventilasi, akibatnya sirkulasi udara ke dalam ruangan kurang lancar dan miskin O₂. Material bangunan dari hasil industri kurang mampu menyerap radiasi panas matahari yang masuk kedalam ruangan, sehingga membuat suhu ruangan menjadi naik (28,1-31⁰C). Konsekuensi fisiologisnya seperti timbul rasa Lelah, denyut jantung dan tekanan darah akan meningkat, aktivitas alat pencernaan menurun, suhu inti tubuh sedikit naik dan suhu kulit naik cukup tinggi dari 32⁰C-36/37⁰C, peningkatan aliran darah ke kulit, produksi keringat naik keras sampai berlimpah pada suhu 34⁰C (Manuaba, 1986). Hal ini di dukung oleh kenyataan bahwa 28,3% penghuni buka baju, 28,3% berkipas-kipas, 36,7% sering buka jendela. Akibatnya, lingkungan tidak akan nyaman serta penghuninya kurang sehat.

Sebanyak 5% (1 buah) *Bale Meten* asli mempunyai kelembaban ideal (70-80%) sedangkan 35% (14 buah) dari *Bale* modifikasi memiliki kelembaban yang serupa. Sebanyak 95% (19 buah) *Bale Meten* asli kelembabannya di atas ideal, hal ini wajar karena memakai sistem ventilasi lewat celah antara kolong dengan tembok sehingga udara tidak lancar masuk kedalam ruangan, serta perbedaan antara suhu basah dan suhu kering relatif kecil (2⁰C). Resiko apabila kelembaban berlebihan adalah berkembangnya penyakit tertentu, tumbuh jamur atau cendawan dan organisme lainnya yang dapat merusak bahan bangunan (Mangun Wijaya, 1980). Pada *Bale Meten* modifikasi 65% (26 buah) kelembabannya masih diatas ideal, di sebabkan oleh karena perbedaan antara suhu basah dan suhu kering relatif kecil (2⁰C), intensitas sinar yang masuk kedalam ruangan 92,5% lebih kecil dari 80 lux.



Gambar 2. Bale Meten Asli (Tampak depan) Gambar 3. Bale meten Modifikasi (Tampak depan)

Kecepatan angin pada *Bale Meten* asli 100% (20 buah) masih di bawah ideal atau rendah, hal tersebut wajar karena semua *Bale Meten* asli sistem ventilasinya lewat celah antara kolong dan tembok, sehingga aliran udara terbatas kedalam ruangan yang berdampak pada udara pengap, bau, suhu 30-31°C, dan kelembaban relatif 81-95%. Hal ini diperkuat oleh fungsi ruang yang terbatas yaitu: 50% untuk fungsi tidur saja, 25% untuk Gudang, 15% untuk tidur dan Gudang, serta 10% untuk lainnya. Pada *Bale Meten* modifikasi tidak mempunyai kecepatan angin ideal (0,16-0,25 m/dt) melainkan 32,5% (13 buah) kecepataannya dibawah ideal dan 67,5% (27 buah) kecepataannya di atas ideal. Kecepatan udara di bawah ideal di sebabkan oleh masih memakai sistem ventilasi lewat celah antara kolong dan tembok sehingga udara terbatas masuk ruangan, ventilasi tambahan dengan roster beton (10 x 30 cm). Akibatnya penguapan panas tubuh diperlambat, kelembaban udara jadi besar, rasa sumuk karena tidak ada penguapan keringat dari tubuh sehingga dapat menimbulkan sakit bagi penghuni rumah. Sebanyak 67,5% kecepatan udara di atas

ideal di sebabkan oleh luas ventilasi lebih dari cukup, sistem cross ventilasi, posisi ventilasi searah dengan datangnya angin, bukaan jendela juga ikut membantu sirkulasi udara kedalam ruangan. Akibatnya penguapan panas tubuh dipercepat, kelembaban udara rendah, bibir dan kulit jadi kering sehingga dapat menimbulkan sakit bagi penghuni rumah.

Kedua *Bale Meten* Sebagian besar mempunyai tingkat kenyamanan pada klasifikasi “sedang”, hanya sedikit kondisinya pada klasifikasi “nyaman”. Seharusnya *Bale* modifikasi mempunyai tingkat kenyamanan jauh lebih baik dibandingkan dengan *Bale Meten* asli, tetapi kenyataannya berbeda. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti kondisi lingkungan yang tidak mendukung, kebutaan dalam hal mengatur tata ruang dan tata bangunan yang ergonomis, pengaruh dari suhu dan kelembaban (sebesar 8%) jauh lebih besar dibandingkan dengan pengaruh penerangan dan udara sebesar 0,41%. Akibatnya 80% pemilik rumah merasa kurang nyaman disertai tindakan sebanyak 28,3% buka baju, 28,3% berkipas-kipas, 36,7% sering buka jendela. Pemilik rumah banyak mengeluarkan biaya tetapi hasilnya masih jauh dari harapan untuk dapat di katakana rumah yang ergonomis serta laik huni.

Simpulan

Dari hasil pembahasan tersebut di atas, dapat di Tarik beberapa simpulan sebagai berikut di bawah ini:

- Dari analisis statistik dengan uji t di dapatkan perbedaan penerangan pada kedua jenis *Bale Meten* “sangat bermakna” ($p = 0,273 > 0,05$), perbedaan kelembaban “tidak bermakna” ($p = 0,473 > 0,05$), perbedaan kecepatan udara “sangat bermakna” ($p = 0,000 < 0,05$), serta perbedaan kenyamanan atas dasar

- perasaan subyektif penghuni, “tidak bermakna” ($p = 0,371 > 0,05$) dengan klasifikasi “sedang”
- Tingkat kenyamanan *Bale Meten* asli dan *Bale Meten* modifikasi “tidak jauh berbeda” (sama), artinya belum memenuhi persyaratan ergonomis.
- Tingkat kenyamanan di pengaruhi oleh faktor “mikro iklim” (penerangan, suhu, kelembaban, sirkulasi udara). Suhu dan kelembaban memberikan sumbangan pengaruh sebesar 8%, penerangan dan sirkulasi udara sebesar 0,41%, total sumbangan sebesar 9,35%
- Tingkat kenyamanan kurang ergonomis karena pengetahuan masyarakat mengenai arsitektur kurang, luas serta posisi jendela kurang tepat, lingkungan fisik kurang mendukung, pemakaian bahan bangunan dan warna kurang tepat, jumlah kepala keluarga bertambah, sedangkan areal hunian tetap, kemampuan ekonomi kurang sedangkan kebutuhan hidup meningkat.

Saran-saran

- Modifikasi terhadap jendela dan ventilasi, harus memenuhi luasan $1/5$ - $1/6$ luas lantai dari bangunan tersebut, dengan cross ventilasi serta tidak boleh ada penghalang di depan jendela.
- Sebaiknya dinding bagian luar memakai material asli alam agar menyerap panas dan tidak silau, sedangkan bagian dalam boleh memakai bahan industry dengan warna cerah.
- Jarak antara bangunan jangan terlalu dekat, minimal ada ruang antara kedua ujung atap sehingga udara dan sinar bebas masuk, serta “natah” jangan diperkeras.
- Sosialisasikan kepada masyarakat luas bagaimana cara membangun rumah yang memenuhi syarat teknis dan ergonomis.

- Dalam satu pekarangan, idealnya dihuni oleh satu kepala keluarga, tetapi masih bisa di toleransi maksimal 2 (dua) kepala keluarga.

Daftar Pustaka

1. Bappeda Propinsi Bali. 2015. *Arsitektur Tradisional Bali*. Denpasar. Proyek Inventarisasi Kebudayaan Daerah 2014/2015.
2. Budihardjo. 2005. *Architectural Conservation in Bali*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
3. Frick. 2001. *Arsitektur dan Lingkungan*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
4. Grandjean. 2003. *Ergonomic of The Home*. London: Taylor & Francis.
5. Grandjean. 2008. *Fitting The Task To The Man*. A textbook of occupational Ergonomics 4 th edition. London: Taylor & Francis.
6. Manuaba. 2006. *Penerapan Ergonomi Kesehatan Kerja di Rumah Tangga*. Disampaikan pada pembahasan Teknis Peningkatan Peranan Dharma Wanita di Jakarta tanggal 21 Oktober 2006.
7. Manuaba. 2002. *Penerangan (Lighting)*. Bagian Ilmu Faal Lab. FK. UNUD.
8. Mangun Wijaya. 2008. *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta. PT Gramedia.
9. Meganada. 2001. *Pola Tata Ruang Arsitektur Tradisional Dalam Perumahan KPR-BTN di Bali*.
10. Tesis Program Pasca Sarjana S-2 Arsitektur ITB. Bandung
11. Pheasant. 2001. *Ergonomic, Work and Health*. London. Macmillan Academic Profesional Ltd.
12. Sastrowinoto. 2005. *Meningkatkan Produktifitas Dengan Ergonomic*. Seri Manajemen