

ABSTRAK

Bangunan *ruko* bertipologi deret-bertingkat menghadapi tantangan distribusi pencahayaan alami yang tidak merata karena bukaan hanya dimungkinkan pada sisi depan dan belakang bangunan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh dua strategi arsitektur pasif, yaitu *void* internal (Model A) dan celah dinding miring berbentuk V atau *V-shaped splayed gap* (Model B), terhadap performa pencahayaan alami dan kenyamanan visual pada bangunan *ruko* tiga lantai di iklim tropis. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis simulasi (*performance-based simulation*) dengan metode *Climate-Based Daylight Modeling* (CBDM) melalui perangkat lunak Rhinoceros, Grasshopper, Honeybee, dan Radiance, dievaluasi menggunakan metrik *Useful Daylight Illuminance* (UDI) dan *Daylight Glare Probability* (DGP). Hasil simulasi menunjukkan Model B menghasilkan proporsi UDI optimal sebesar 79,15%, lebih tinggi 16,05 poin persentase dibandingkan Model A sebesar 63,10%, dengan kondisi gelap berkurang dari 34,80% menjadi 14,29%. Model B kemudian dioptimasi secara parametrik menggunakan algoritma genetika *Galapagos*, menghasilkan konfigurasi optimal berupa sudut kemiringan dinding 20°, *window-to-wall ratio* (WWR) lantai 2 sebesar 45%, WWR lantai 3 sebesar 25%, jenis kaca dengan transmisivitas 0,89, kedalaman *light shelf* 35 cm, dan kemiringan *light shelf* 30°, yang meningkatkan UDI optimal menjadi 85,74%. Evaluasi DGP menunjukkan potensi silau bersifat lokal, terutama pada Kamar Utama, tanpa mengganggu kenyamanan visual secara meluas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa strategi *V-shaped splayed gap* yang dioptimasi secara parametrik merupakan solusi arsitektur pasif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pencahayaan alami pada *ruko* tropis berdenah dalam.

Kata Kunci: pencahayaan alami, *light shelf*, *top lighting*, *Useful Daylight Illuminance*, optimasi parametrik

ABSTRACT

Shophouse buildings with a row-house typology face uneven natural daylight distribution because openings are only feasible on the front and rear façades. This study examines the effects of two passive architectural strategies — an internal void (Model A) and a V-shaped splayed wall gap (Model B) — on daylight performance and visual comfort in a three-story shophouse in a tropical climate. A quantitative, performance-based simulation approach was used, applying Climate-Based Daylight Modeling (CBDM) in Rhinoceros, Grasshopper, Honeybee, and Radiance, and evaluated using the Useful Daylight Illuminance (UDI) and Daylight Glare Probability (DGP) metrics. Simulation results show that Model B achieved an optimal UDI proportion of 79.15%, 16.05 percentage points higher than Model A's 63.10%, while underlit conditions decreased from 34.80% to 14.29%. Model B was then optimized parametrically using the Galapagos genetic algorithm, yielding an optimal configuration of a 20° wall tilt angle, a window-to-wall ratio (WWR) of 45% on the second floor and 25% on the third floor, glazing with a visible light transmittance of 0.89, a 35 cm light shelf depth, and a 30° light shelf tilt, which raised the optimal UDI to 85.74%. DGP evaluation indicated that glare potential was localized, particularly in the master bedroom, without compromising visual comfort building-wide. The study concludes that a parametrically optimized V-shaped splayed gap strategy is an effective passive design solution for improving daylight quality in deep-plan tropical ruko buildings.

Keyword: *natural daylighting, light shelf, top lighting, Useful Daylight Illuminance, parametric optimization*