

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN**



**Studi Desain dan Aplikasi Material Shading pada Selubung Gedung Rumah  
Sakit Akademik Universitas Kristen Duta Wacana**

**TIM PENGUSUL**

**Sita Yulastuti Amijaya, Dr.-Ing, ST., M.Eng  
Patricia Pahlevi Noviandri, ST., M.Eng**

**DUTA WACANA**

**Arsitektur**

**UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

**NOVEMBER 2021**

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN

LEMBAR PENGESAHAN

DAFTAR ISI .....1

RINGKASAN .....3

**BAB I PENDAHULUAN.....4**

1.1. Latar Belakang .....4

1.2. Permasalahan .....6

1.3. Tujuan Penelitian .....6

1.4. Manfaat Penelitian .....6

1.5. Hipotesis .....6

1.6. Kerangka Alur Berpikir .....7

1.7. Luaran Penelitian .....7

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....9**

2.1. Pencahayaan dan Bangunan Rumah Sakit .....9

2.2. Prinsip Desain *Shading* pada Selubung Bangunan .....11

2.3. Tipe-tipe Material *Shading* .....13

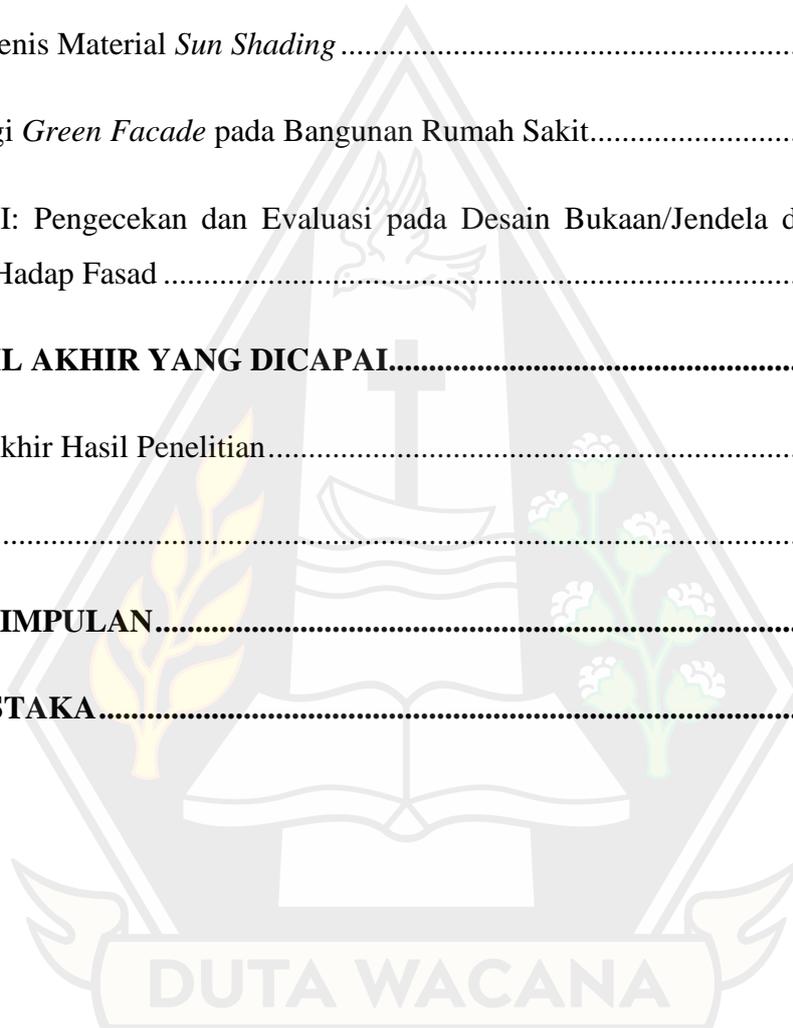
2.4. Pengaruh Arah Hadap Terhadap Pengaturan Pencahayaan dalam Ruang .....17

2.5. Strategi Penerapan Desain *Shading* pada Bangunan .....18

**BAB III METODE PENELITIAN .....20**

3.1. Metode Penelitian .....20

3.2. Road Penelitian .....	22
3.3. Metode Analisis .....	23
3.4. Metode Simulasi Modeling untuk Evaluasi Desain <i>Shading</i> .....	24
<b>BAB IV HASIL AWAL PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
4.1. Tahap I: Studi Kajian Aplikasi <i>Sun Shading</i> untuk Penerapan pada Rumah Sakit .....	25
4.1.1. Jenis-jenis Material <i>Sun Shading</i> .....	25
4.1.2. Strategi <i>Green Facade</i> pada Bangunan Rumah Sakit.....	29
4.2. Tahap II: Pengecekan dan Evaluasi pada Desain Bukaan/Jendela dengan Beberapa Posisi Arah Hadap Fasad .....	31
<b>BAB V HASIL AKHIR YANG DICAPAI.....</b>	<b>34</b>
5.1. Tahap Akhir Hasil Penelitian.....	34
5.2. Luaran .....	38
<b>BAB VI KESIMPULAN.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>



## RINGKASAN

### **Studi Desain dan Aplikasi Material Shading pada Selubung Gedung Rumah Sakit Akademik Universitas Kristen Duta Wacana**

Bangunan fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, memerlukan strategi pencahayaan serta penghawaan yang baik. Salah satu rekayasa yang dilakukan terhadap aspek pencahayaan adalah pengaturan terhadap intensitas pencahayaan alamiah melalui strategi penghalang cahaya atau *sun shading*. Perencanaan aplikasi material *shading* yang tepat merupakan pertimbangan penting pada bangunan rumah sakit dan fasilitas kesehatan. Pencahayaan yang baik berfungsi untuk melindungi pasien dari pengaruh sinar radiasi UV maupun aspek-aspek lain yang tidak diharapkan. Perencanaan struktur *shading* harus dihadirkan dalam perancangan yang tepat, sehingga fungsi penerangan di dalam bangunan dapat menciptakan kenyamanan serta membantu pemulihan kesehatan pasien.

Laporan akhir penelitian ini menyajikan tahapan akhir penelitian yang dilaksanakan. Penelitian ini dilaksanakan untuk melakukan kajian yang lebih khusus terkait dengan material, desain dan aplikasi penerapan *sun shading* pada selubung bangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Kristen Duta Wacana (RSA-UKDW) yang sedang berada pada fase perencanaan dan perancangan. Pada tahap ini, pengecekan dilakukan pada desain RSA-UKDW terutama fokus pada desain bukaan/jendela yang telah direncanakan. Selain itu pada tahapan studi tentang bentuk, dan jenis bukaan juga dilaksanakan dengan mempelajari studi kasus pada desain rumah sakit yang ada saat ini. Konsep keberlanjutan arsitektur juga ditinjau sebagai sebuah pertimbangan dalam pemilihan desain *sun shading* yang nantinya juga akan memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan, serta lebih khusus lagi terhadap performa bangunan rumah sakit yang ramah lingkungan. Pengujian akhir dilakukan dengan menggunakan modul 1:1 dengan ukuran modul 2mx2mx2m yang dimaksudkan sebagai simulasi sederhana dari desain ruang dan fasad. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material fasad/shading dengan GRC menunjukkan efek pemanasan ruang dalam lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan menggunakan material ACP.

**Kata kunci:** *sun shading*, selubung bangunan, orientasi bangunan, simulasi aplikasi material, pengukuran modul

# BAB I PENDAHULUAN

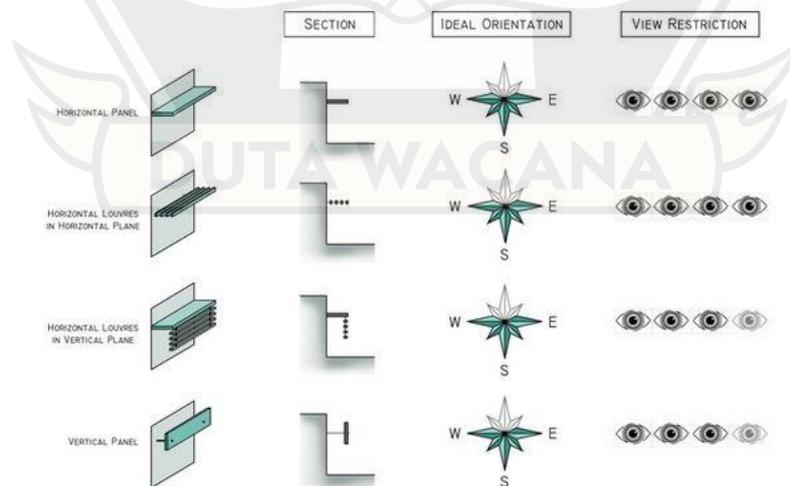
## 1.1. Latar Belakang

Energi untuk operasional bangunan rumah sakit cukup tinggi. Kamar perawatan pasien pada bangunan rumah sakit merupakan fokus perhatian penting yang memerlukan pertimbangan dari beberapa aspek kenyamanan. Hal ini juga dipengaruhi oleh posisi dari kamar perawatan pasien yang biasanya berinteraksi dengan lingkungan diluar bangunan. Permukaan diluar bangunan atau kulit bangunan menjadi hal yang penting untuk dipastikan perlindungannya, agar kondisi ruang dalam tetap terjaga kenyamanannya. Ventilasi atau penghawaan yang baik pada kamar perawatan pasien sangat berkontribusi secara signifikan terhadap proses penyembuhan dan pengurangan nyeri pada pasien rawat inap. Pengaturan pencahayaan pada kamar perawatan pasien meliputi lama penyinaran siang hari dan pengurangan panas serta memberikan keleluasaan pandangan ke luar ruangan. Secara umum perencanaan pencahayaan pada karya arsitektur merupakan aspek yang penting yang mendukung fungsi program ruang yang direncanakan serta menunjang bagi tampilan obyek arsitektur. Pencahayaan sendiri secara umum dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu pencahayaan alamiah dan buatan.

Terkait dengan ukuran jendela kamar perawatan juga membutuhkan pertimbangan lebih lanjut. Ukuran jendela kamar pasien harus dipertimbangkan dengan cermat dalam kaitannya dengan bentuk kamar pasien. Beberapa desain ruang pasien umum memiliki luas permukaan dinding luar yang kecil dengan kedalaman ruangan yang besar, sementara yang lain memiliki permukaan ruang luar yang lebih besar dan kedalaman area kerja yang berkurang. Jendela kamar pasien harus meminimalkan penetrasi matahari, mengurangi panas berlebih; namun pada saat yang sama memaksimalkan pencahayaan alami dan akses pasien ke tampilan luar. Tujuannya adalah untuk mengurangi beban energi total dengan tetap menjaga kenyamanan dan kualitas perawatan kesehatan. Metode evaluasi untuk efektifitas bukaan jendela biasanya menggunakan perhitungan *WWR* atau *window to wall ratio*, yaitu perbandingan antara luasan jendela/bukaan dengan luasan dinding (Lechner, 2007). Dipahami bahwa semakin luas bukaan jendela, maka semakin banyak pula intensitas cahaya yang dapat masuk kedalam ruang, begitu pula dengan jangkauan penetrasi cahaya kedalam ruangan akan semakin dalam. Hal ini berpengaruh terhadap kenyamanan visual pengguna bangunan, dengan mempertimbangkan bukaan jendela serta kondisi pencahayaan ruang pada bangunan rumah sakit.

Menurut Pedoman Pencahayaan Rumah Sakit yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 1992, pengelola rumah sakit perlu merencanakan, menyediakan, memasang instalasi listrik dengan cermat untuk pencahayaan pada bangunan rumah sakit. Kriteria-kriteria yang terdapat dalam pedoman ini didasarkan atas pertimbangan norma-norma kesehatan lingkungan rumah sakit dan hospital engineering. Dalam penerapan pengaturan pencahayaan (terutama pencahayaan alami), terdapat beberapa aspek lingkungan yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah faktor lokasi. Selain itu terdapat juga aspek penting lain yang terkait dengan kualitas pencahayaan dalam ruang adalah sistem pengaturan atau control cahaya. Pada konteks iklim tropis di Indonesia, cahaya matahari yang berlimpah, memerlukan pengaturan sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan, fungsi serta manfaat yang akan diambil. Pada aspek inilah perencanaan *shading* atau *sun screen* atau sirip matahari dibutuhkan. Tidak semua bagian luar bangunan dapat dikontrol untuk memiliki posisi orientasi yang menguntungkan, sehingga diperlukan pengaturan manual, mekanik maupun otomatis agar kualitas pencahayaan dalam ruang dapat dipertahankan.

Pada penelitian ini, pembahasan akhir terkait dengan desain shading mengacu langsung pada material *shading* yang dipilih. Cara pemasangan juga akan berpengaruh terhadap efektifitas penggunaan shading serta fungsi visual dari dalam ruang kearah luar ruangan. Gambar 1.2. menunjukkan beberapa tipe *sun screen/sun shading* dengan model panel horisontal maupun vertikal. Pada sisi paling kanan dapat dilihat seberapa efektif ketertutupan bentuk shading terhadap kenyamanan visual pengguna bangunan untuk melihat keluar. Pada model 3 dan 4, kenyamanan visual dinilai dengan 3 poin.



Gambar 1.2. Tipe *sun shading*, orientasi yang ideal, dan kenyamanan visual

## 1.2. Permasalahan

Sebagai tipologi bangunan yang harus mengikuti peraturan dan pedoman bangunan khusus untuk kesehatan, Rumah Sakit Akademik UKDW memerlukan pertimbangan terkait dengan perancangan pencahayaan serta menyangkut pada aplikasi *shading* pada selubung bangunan. Permasalahan penelitian yang akan dipecahkan dalam kegiatan ini adalah efektivitas desain *shading*, jenis dan tipe bahan/material yang disesuaikan dengan arah hadap bangunan. Selain itu untuk mengetahui efektivitas perancangan pencahayaan alami yang terkait dengan desain bukaan.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Memberikan rekomendasi pada rancangan RSA UKDW terkait dengan penerapan *shading* pada selubung bangunan. Selain itu untuk mengetahui efektivitas desain *shading*, jenis dan tipe bahan/material yang disesuaikan dengan arah hadap bangunan yang sesuai untuk tipologi rumah sakit.

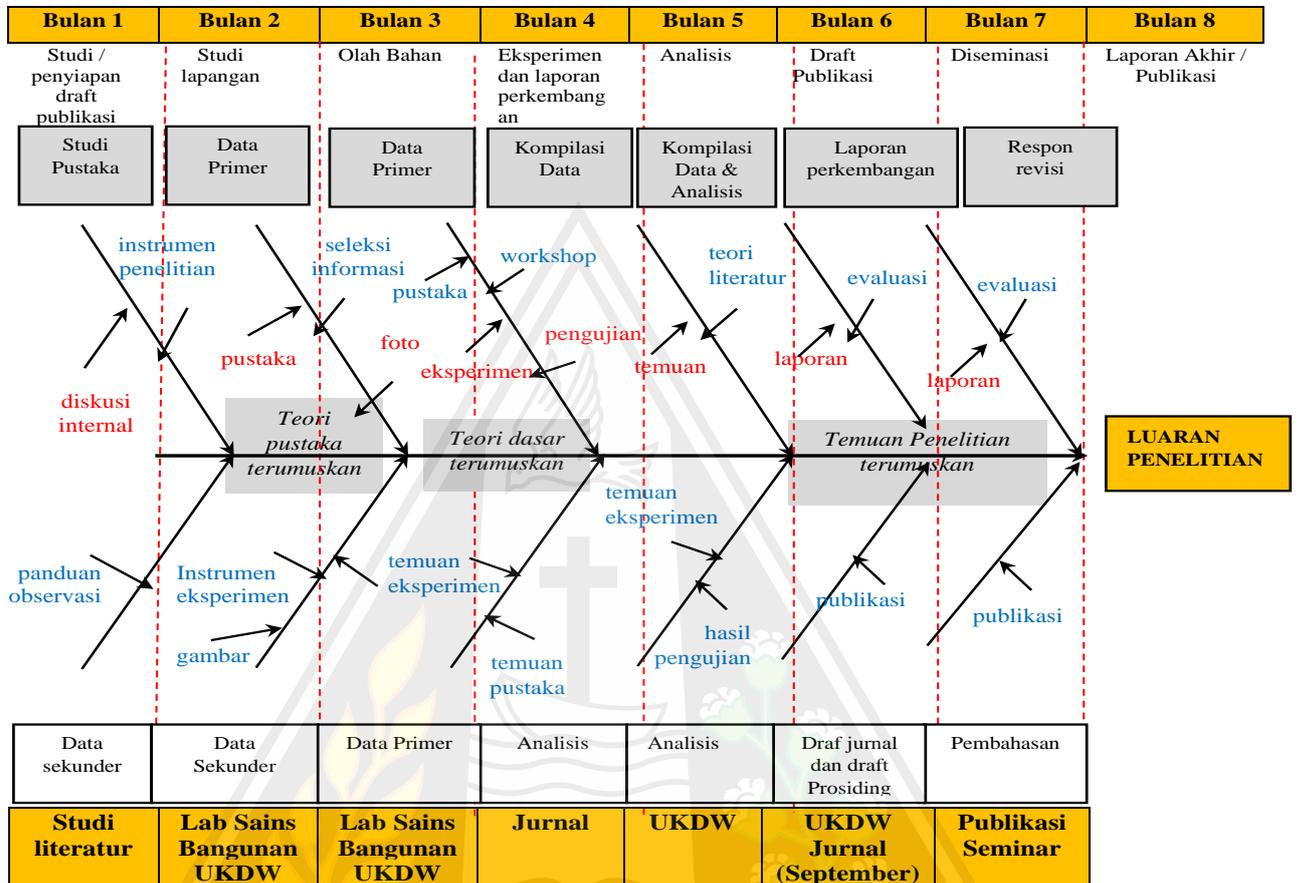
## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu mendapatkan model desain material *shading* yang tepat untuk diaplikasikan pada rancangan bangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Kristen Duta Wacana. Dikaitkan dengan penggunaan energi, maka desain *shading* yang tepat akan memberikan kontribusi terhadap aspek penghematan energi, terutama terkait dengan penerapana strategi pasif pada pencahayaan ruang. Selain itu, desain bukaan yang sesuai akan memberikan kontribusi terhadap kesehatan pasien, terutama pasien rawat inap, serta bagi seluruh pengguna bangunan. Penelitian ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi penelitian produk inovasi.

## 1.5. Hipotesis

Pengaturan bukaan yang tepat serta aplikasi *shading* yang sesuai dengan konteks iklim tropis akan memberikan kontribusi penghematan energi listrik terutama yang erat hubungannya dengan penggunaan pencahayaan buatan serta energi

## 1.6. Kerangka Alur Berpikir



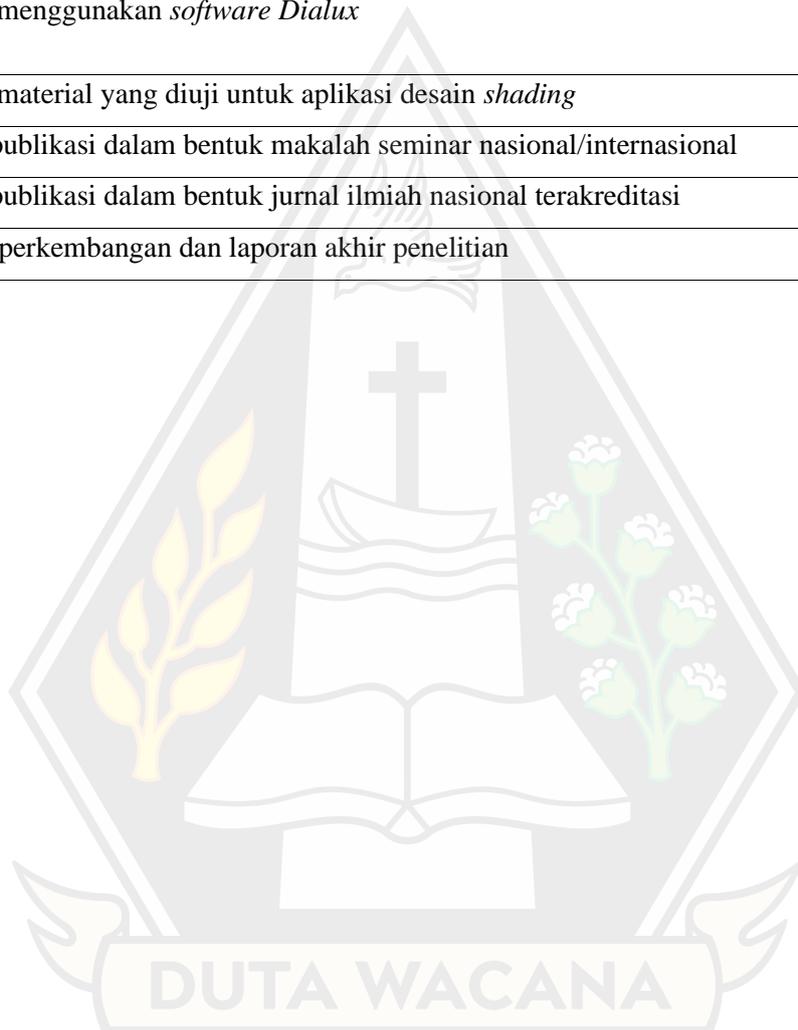
Gambar 1.1. Alur Kerangka Penelitian (Februari 2021)

## 1.7. Luaran Penelitian

Untuk meningkatkan akses terhadap hasil-hasil penelitian, maka penelitian ini akan ditargetkan untuk bisa dipublikasikan dalam bentuk jurnal dan paper ilmiah melalui prosiding seminar. Target penelitian adalah publikasi jurnal, sasaran utamanya adalah jurnal nasional sebanyak maksimal 1 buah paper, serta 1 buah paper prosiding seminar nasional/internasional. Selain itu, produk lainnya adalah laporan perkembangan dan hasil penelitian yang merupakan bentuk pelaporan wajib pada skema pendanaan penelitian ini, sebagai pertanggungjawaban penelitian. Secara lebih detail dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel.1.1 Luaran Penelitian

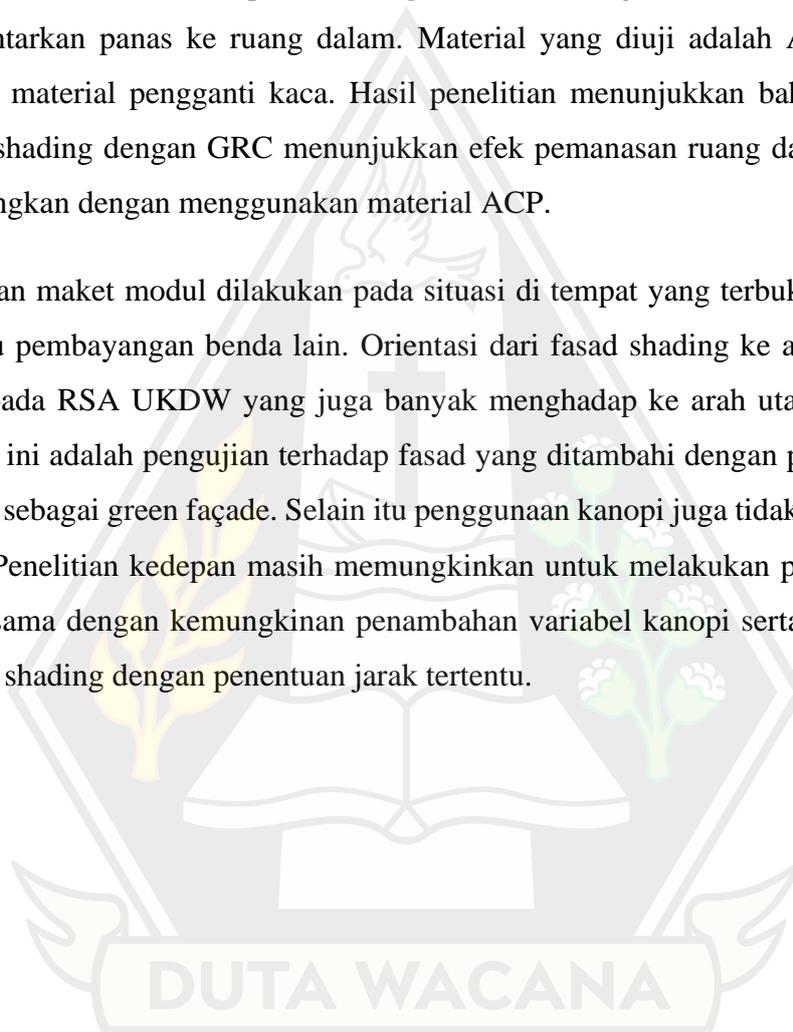
No	Luaran yang ditargetkan
1.	Rekomendasi rancangan <i>sun shading</i> /sirip matahari
2.	Pengujian material pada kotak model 1:1
3.	Analisis menggunakan <i>software Dialux</i>
4.	Analisis material yang diuji untuk aplikasi desain <i>shading</i>
5.	Naskah publikasi dalam bentuk makalah seminar nasional/internasional
6.	Naskah publikasi dalam bentuk jurnal ilmiah nasional terakreditasi
7.	Laporan perkembangan dan laporan akhir penelitian



## BAB VI KESIMPULAN

Terdapat 3 jenis pilihan material yang sesuai sebagai material sun shading berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan. Material tersebut adalah aluminium (Aluminium Composite Panel atau ACP), Wood Plastic Composite (WPC) serta Glassfiber Reinforced Concrete (GRC). Proses eksperimen dengan simulator menggunakan maket modul atau box pengujian berukuran 2.00 m x 2.00 m x 2.00 m yang dicoba untuk dipasang dengan material shading dan setelah itu diukur temperatur ruang dalam modul uji serta kemungkinan material untuk menghantarkan panas ke ruang dalam. Material yang diuji adalah ACP, GRC serta acrylic sebagai material pengganti kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material fasad/shading dengan GRC menunjukkan efek pemanasan ruang dalam lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan menggunakan material ACP.

Pengujian maket modul dilakukan pada situasi di tempat yang terbuka, terhindar dari peneduhan atau pembayangan benda lain. Orientasi dari fasad shading ke arah utara, sesuai dengan fasad pada RSA UKDW yang juga banyak menghadap ke arah utara. Keterbatasan pada penelitian ini adalah pengujian terhadap fasad yang ditambahi dengan peneduh vegetasi atau green wall sebagai green façade. Selain itu penggunaan kanopi juga tidak diterapkan pada penelitian ini. Penelitian kedepan masih memungkinkan untuk melakukan pengujian dengan material yang sama dengan kemungkinan penambahan variabel kanopi serta pengujian pada jarak peletakan shading dengan penentuan jarak tertentu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ashadi, Nelfiyanthi, Anisa. 2015. *Pencahayaan sebagai Indikator Kenyamanan pada Rumah Sederhana yang Ergonomis*. Prosiding Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)
- Ashadi, Nelfianti, Anisa. 2016. *Pencahayaan dan Ruang Gerak Efektif Sebagai Indikator Kenyamanan pada Rumah Sederhana Sehat yang Ergonomis (Studi Kasus Rumah Sederhana Sehat di Bekasi)*. Jurnal Arsitektur Nalars, Volume 15 No.2 tahun 2016, hlm. 35-44.
- Author, L. dan Pollard, B. 2000. *Double skin facades more is less?* dalam Prosiding International Solar Energy Society Conference. Vol. 21. pp. 1-25.
- Battle McCarthy website.  
<http://www.battlemccarthy.demon.co.uk/research/doubleskin/doubleskinhomepage.htm>
- Belyaeva, T.V. 2017. *Dynamic Architecture : New Style Forming Aspects*. Prosiding ICCATS 2017, IOP Conf. Series : Material Science and Engineering 262 (2017) 012136.
- Chaerwansyah, Bany dan Riany, Meta. 2014. *Penerapan Konsep Transformasi pada Fasad Bangunan Kampus ITENAS 2030*. Jurnal Arsitektur Itenas No. 04 Vol. 1, Januari 2014.
- Departemen Kesehatan RI. 1992. *Pedoman Pencahayaan di Rumah Sakit*. Penerbit: Departemen Kesehatan R.I. Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Direktorat Instalasi Medik.
- Dewi, C. P., Budi, J. dan Choirotin, I. 2018. *Optimalisasi Kinerja Solar Shading Sebagai Usaha Menurunkan Solar Gain Pada Bangunan*”, Jurnal RUAS, 16(2), hal. 42–48.
- Felixon, K. 2011. *Penelitian Terhadap Pengembangan Penggunaan Material Plastik (Polikarbonat) pada Selubung Bangunan*. Palembang: Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

- Firdaus, Ferawati dan Mukhlisah, Siti. 2018. *Gerak Benda dan Konsep Energi Mekanik*. Makalah Jurusan Tarbiyah, Program Studi Pendidikan Guru MI, Fakultas Agama Islam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Haghighi, N., Asadi, S. and Babaizadeh, H. (2015) '*The Effect of Shading Design and Materials on Building Energy Demand*', in 5th International/11th Construction Specialty Conference. Vancouver, pp. 077-1-077-10. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/278677115\\_The\\_Effect\\_of\\_Shading\\_Design\\_and\\_Materials\\_on\\_Building\\_Energy\\_Demand](https://www.researchgate.net/publication/278677115_The_Effect_of_Shading_Design_and_Materials_on_Building_Energy_Demand).
- Ishak, M. T. 2013. *Pengendalian Silau Terhadap Kenyamanan Visual Dalam Ruang Jupiter*. 12(4). hal. 27-36.
- Latifah, N.L. 2015. *Fisika Bangunan 1*. Griya Kreasi (Penebar Swadaya Grup) : Jakarta.
- Lechner, Norbert. 2007. *Heating, Cooling, Lighting : Metode Desain untuk Arsitektur*. Edisi Kedua. Rajagrafindo Persada : Jakarta.
- Lestari and Alhamdani, M. R. (2014) '*Penerapan Material Kaca Dalam Arsitektur*', Langkau Betang: Jurnal Arsitektur, 1(2), pp. 30-42. doi: 10.26418/lantang.v1i2.18798.
- Mahmoudi Zarandi, M. and Pourmousa, M. (2018) '*A Comparative Study on Details of Green Walls in Different Climates*', Environmental Resources Research, 6(2), pp. 187-194.
- Manurung, Parmonangan. 2012. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Maulidin, E. and Nurhasan, N. (2020) '*Simulasi Dampak Pencahayaan Ruang pada Penggunaan Roster sebagai Fasad Bangunan*', Sinektika: Jurnal Arsitektur, 16(1), pp. 12-19. doi: 10.23917/sinektika.v16i1.10474.
- Naibaho, T.S.E. Aulia, D.N., Nasution, A.D. 2019. *Evaluasi Cahaya pada Ruang Rawat Inap Pasien: Studi Kasus Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara*. Jurnal Anterior, diakses melalui <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/anterior> Peraturan Menteri Kesehatan RI (no. 24, 2016). Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit. Kementrian Kesehatan RI.

Satwiko, Prasasto. 2004. *Fisika Bangunan 1* Edisi 1. Penerbit Andi : Yogyakarta.

Sari, D.L., Nugroho, A.M., Suryokusumo Beta. 2017. *Pengaruh Window-To-Wall Ratio Terhadap Kenyamanan Visual Pada Apartemen Mahasiswa Di Surabaya*. Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur Vol 5, No. 1 (2017). Diakses tanggal 13 Februari 2020, <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/347>

Standar Nasional Indonesia 6389-2011. 2011. *Tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung*. Jakarta:Badan Standardisasi Nasional.

Tyas, W. I. Nabilah, F. Puspita, A. Syafitri, S.I. 2015. *Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuwigajah Cimahi*. Jurnal Reka Karsa. No.1. Vol. 3. Februari 2015. Jurusan Teknik Arsitektur Itenas.

Wen, Liwei, Hiyama, Kyosuke, Koganei, Makoto. 2017. *A method for creating maps of recommended window-to-wall ratios to assign appropriate default values in design performance modeling: A case study of a typical office building in Japan*. Energy and Buildings. Volume 145, 15 June 2017, Pages 304-317. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.04.02>

