

RISET UNGGULAN UNIVERSITAS

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat



JUDUL

**Aplikasi Bahan Plastik Banner dalam Teknologi Kulit Bangunan
(*Secondary Fasade*)**

PENELITI

- 1. Dr.-Ing. Sita Yuliasuti Amijaya, S.T., M.Eng.**
- 2. Patricia Pahlevi Noviandri, S.T., M.Eng.**

**FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

November 2019

DAFTAR ISI

JUDUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	2
DAFTAR ISI.....	3
ABSTRAK	5
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1. Latar Belakang.....	6
1.2. Permasalahan	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Hipotesis Penelitian	8
1.6. Kerangka Alur Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Material Plastik Banner.....	10
2.2. Teknik Laminasi.....	11
2.3. Prinsip Secondary Skin atau Secondary Façade.....	12
2.4. Jenis-jenis <i>Secondary Façade</i>	14
2.5. Perkembangan Rekayasa Kulit Luar Bangunan.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Metode Penelitian	18
3.2. Lokasi Penelitian	20
3.3. Metode Analisis	21
3.4. Metode Simulasi dengan Maket.....	21
BAB IV HASIL YANG DICAPAI	23
4.1. Studi Bentuk.....	23
4.2. Pembuatan Modul Dasar (Model)	24
4.3. Proses Pengujian.....	26

4.4. Hasil dan Pembahasan.....	28
4.4.1 Aplikasi secondary skin dan intensitas cahaya	28
4.4.2 Aplikasi secondary skin pada dinding maket model.....	29
4.5. Revisi dan Evaluasi Jadwal Penelitian	32
4.6. Target Luaran Penelitian.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN PENELITIAN LANJUTAN	35
5.1. Kesimpulan Penelitian	35
5.2. Penelitian Lanjutan	35
DAFTAR PUSTAKA	36



ABSTRAK

Kulit bangunan memiliki fungsi menyerupai lapisan kulit pada manusia. Kulit bangunan sendiri merupakan bagian terluar dari sebuah bangunan yang secara terus-menerus berinteraksi dengan kondisi iklim dan cuaca di lingkungan bangunan tersebut berdiri. Konsep *secondary skin* atau 'kulit kedua' atau sering juga disebut sebagai *secondary facade* untuk bangunan tropis menjadi penting jika dikaitkan dengan fungsinya untuk mengurangi interaksi langsung dari kulit pertama atau kulit luar bangunan dan interaksinya terhadap kondisi diluar bangunan. Konsep kulit kedua dapat diintegrasikan dengan rancangan arsitektur modern saat ini sebagai salah satu alternatif solusi pengkondisian udara dan strategi pengontrolan cahaya yang patut dipertimbangkan untuk bangunan dengan iklim daerah tropis, tanpa meninggalkan aspek estetika atau keindahan. Plastik banner merupakan material limbah bekas dari kegiatan promosi melalui banner yang sangat potensial untuk dikembangkan secara lebih lanjut. Saat ini penggunaannya masih terbatas dan dalam wujud yang masih sama dengan material dasarnya, biasanya digunakan sebagai pembatas atau sekat pada warung-warung, atau sebagai tambahan material atap yang sifatnya semi permanen. Dibutuhkan cara pandang baru untuk mengelola material plastik banner ini dengan melihat material ini bukan sebagai bahan bekas, namun merupakan bahan baku untuk proses selanjutnya.

Penelitian ini mencoba mengangkat isu pengelolaan material sebagai bentuk baru dan pengembangan fungsi yang lebih luas. Pengolahan material akan dapat memberikan keuntungan, sehingga bahan banner bekas dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai material penutup atau *second skin* untuk bangunan. Teknik pengolahan banner bekas sebaiknya dipilih yang mudah dan ekonomis serta tidak memerlukan peralatan yang mahal. Penggunaan teknik panas (*hot press method*) dilakukan pada penelitian ini untuk membentuk modul bahan lembaran sebagai bahan dasar elemen yang dibutuhkan. Selain itu inovasi dalam desain dan bentuk juga merupakan aspek yang terkait dengan pemilihan teknik yang sesuai, sehingga dibutuhkan maket model untuk mempertimbangkan aspek estetika pada rancangannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis teknik tekan yang sesuai untuk diterapkan pada material plastik banner. Lembaran modul banner bekas ini akan diaplikasikan pada desain kulit bangunan yang bisa bergerak, sehingga memungkinkan untuk dirancang sebagai 'kulit kedua' pada fasad bangunan.

Kata kunci: kulit bangunan, kenyamanan termal dan pencahayaan, plastik banner, inovasi bahan

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konsep kulit bangunan atau building skin sering dianalogikan sebagai 'kulit' manusia. Tema ini telah menjadi salah satu materi kajian yang menarik pada bidang arsitektur dan bangunan. Hal ini diterapkan karena sifat dan kemiripan pada fungsi lapisan kulit manusia yang bertugas untuk membuat perlindungan bagi tubuh. Khususnya pada iklim tropis, dengan potensi pencahayaan yang besar membutuhkan proteksi sekaligus strategi untuk mengatur kebutuhan cahaya di dalam ruangan. Bangunan di daerah tropis memerlukan perancangan kulit atau fasad agar sesuai untuk iklim, perlindungan dari panas dan hujan, serta kelembaban tinggi yang akan berpengaruh pada temperatur di dalam ruang. Kinerja dari 'secondary skin' atau 'kulit kedua' diambil dari bentuk interaksi antara kulit manusia dengan pakaian yang dikenakannya atau payung dengan tubuh manusia yang berfungsi untuk melindungi kulit dari terpaan hujan. Analogi ini menjelaskan bahwa pada situasi cuaca tertentu, lapisan kulit manusia memerlukan tambahan 'kulit kedua' untuk melindungi dari sengatan panas matahari, serta terpaan hujan pada saat hujan turun, yang berupa pakaian atau payung.



Gambar 1.1. Fasad Dinamik Gedung Children's Center, bagian Moorfield Eye Hospital di London

Sumber: www.ianthearchitect.org, 2019

Saat ini banyak bangunan mencoba menerapkan prinsip kerja dari secondary skin pada lapisan diluar bangunan. Bentuk lapisan ini dapat bermacam-macam, namun tujuannya adalah mengontrol intensitas pencahayaan didalam bangunan, kenyamanan temperatur ruang, mereduksi kebisingan, serta mengontrol intensitas

dan arah angin.

Beberapa pendapat menegaskan bahwa kulit kedua bangunan ini sangat bermanfaat untuk bangunan agar lebih tembus pandang (Hendriksen, O.J., Sørensen, H., Svensson, A. and Aqvist, P.). Gambar 1.1. merupakan salah satu contoh penerapan secondary skin pada fasad bangunan sekolah di Neubiberg. Pada contoh tersebut dapat diketahui bahwa prinsip transparansi mampu dicapai dengan pemasangan kulit luar bangunan. Semakin bangunan transparan, berarti kualitas pencahayaan diharapkan bisa optimal. Namun situasi pada iklim tropis lembab adalah pencahayaan yang berlebih akan memanaskan udara, sehingga menyebabkan kelembaban udara sehingga panas menjadi sulit untuk dihalau dari dalam ruang. Selain itu aplikasi double-skin untuk fasad harus mempertimbangkan curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini terkait dengan desain ruang yang akan direncanakan, agar air hujan tidak tampus dan masuk ke dalam ruang. Berkaitan dengan penggunaan material untuk secondary skin masih belum banyak dieksplorasi. Dibutuhkan inovasi material selain material kaca sebagai material alternatif yang harus memenuhi kebutuhan akan kenyamanan temperatur ruang dalam dan sekaligus pencahayaan ruang yang tetap harus tercapai.

1.2. Permasalahan

Permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah apakah penggunaan plastik banner dalam teknologi secondary skin dapat dilakukan melalui inovasi rancangan dan teknik laminasi (hot or cold pressed). Selain itu melalui uji maket model sederhana, apakah prinsip pengontrolan kondisi ruang dalam dapat dipenuhi dengan aplikasi material alternatif tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah untuk mengetahui kemungkinan material plastik banner digunakan sebagai bahan pembuatan kulit luar bangunan dengan metode laminasi dan teknik tekan panas (*hot pressed*). Selain itu untuk mengetahui berapa lapisan laminasi bahan plastik banner yang memungkinkan untuk dibentuk menjadi bahan dasar kulit luar bangunan, ketahanannya terhadap panas dan air hujan.

1.4. Manfaat Penelitian

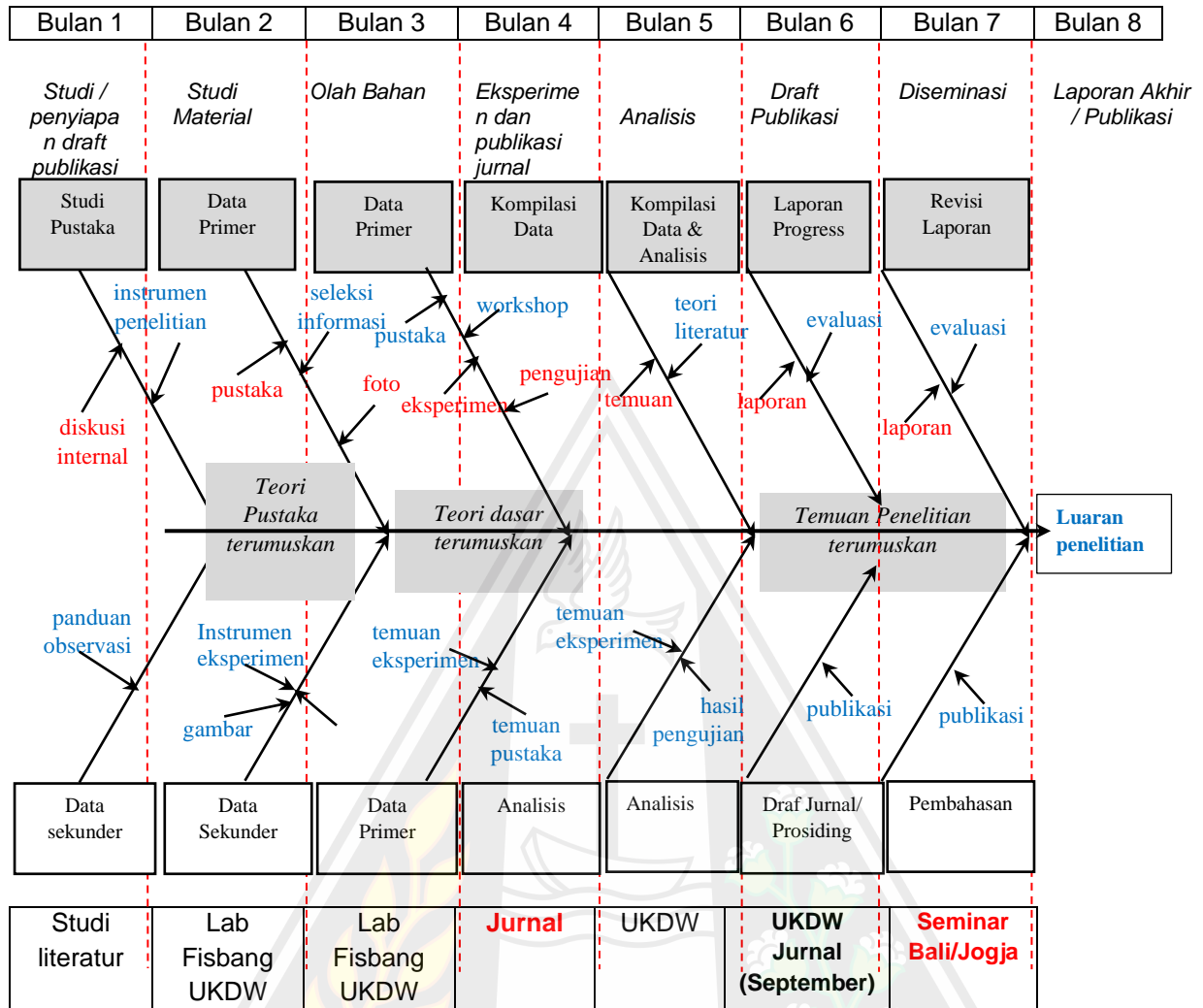
Manfaat yang ingin dicapai adalah mencari bahan alternatif dasar untuk pembuatan desain kulit luar yang tetap estetik, namun memenuhi prinsipnya dalam mengontrol kenyamanan ruang dan mereduksi panas. Pembuatan maket simulasi merupakan alat bantu bahan kajian untuk pengujian yang akan dikembangkan pada langkah penelitian lanjutannya.

1.5. Hipotesis Penelitian

Desain kulit luar bangunan dengan mengaplikasikan laminasi plastik banner dapat dirancang dengan nilai estetika dan sekaligus mampu memenuhi prinsipnya dalam mengontrol kenyamanan ruang dan mereduksi panas.

1.6. Kerangka Alur Penelitian

Penelitian diawali dengan studi kajian terkait teknik laminasi yang pernah dilaksanakan juga pada penelitian awal di tahun 2017. Kemudian pada tahun 2019, penelitian lanjutan ini memiliki durasi pelaksanaan 6 bulan efektif. Aktifitas penelitian mengambil tempat di Laboratorium Fisika Bangunan Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD), Universitas Kristen Duta Wacana. Kegiatan dalam laboratorium ini diawali dengan pencarian bentuk elemen fasad yang dapat bergerak dilanjutkan dengan studi awal terkait material plastik banner, teknik *hot pressed*, kajian *secondary skin* atau *secondary façade*. Selanjutnya kegiatan pembuatan modul elemen untuk maket model dilaksanakan di Laboratorium Fisika Bangunan, FAD.



Gambar 1.2. Kerangka Penelitian
Sumber: Penulis

Luaran Penelitian:

- Penerapan material plastik banner sebagai bahan dasar pembuatan modul kulit kedua bangunan (*secondary skin*) berhasil dilakukan.
- Melalui media studi maket dan simulasi; bertahap diawali dengan dihasilkannya laminasi lapisan yang sesuai jenis kebutuhan.
- Selain itu, ditambahkan tes sederhana terhadap pemanasan material.

BAB V KESIMPULAN DAN PENELITIAN LANJUTAN

5.1. Kesimpulan Penelitian

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada BAB IV, diketahui bahwa material plastik banner lebih mudah diperlakukan dengan metode laminasi dengan teknik hot press untuk merekatkan antar bahan. Selain itu, nilai efektifitas perlakuan bahan dengan metode ini tanpa menambahkan lem perekat, material banner sudah dapat merekat dengan baik. Cara termudah adalah dengan memanaskan permukaan lapisan pertama, kemudian dengan teknik tekan panas (setrika) direkatkan dengan lapisan yang kedua dan seterusnya. Kesulitan pada metode ini adalah ketika lapisan yang dibutuhkan tebal akan membutuhkan waktu lebih lama untuk merekatkan antar lapisan.

Lebih lanjut, berdasarkan uji temperatur dan intensitas cahaya, maka modul plastik banner 2 lapisan memiliki kemungkinan untuk dibentuk, namun untuk model 4 dan 6 lapisan lebih sulit dan kaku untuk dibentuk. Lebih lanjut, penempatan dinding fasad yang dimajukan 5cm atau 10cm, memberikan keuntungan untuk masuknya pencahayaan kedalam ruang. Secara umum, plastik banner merupakan material bekas yang menarik untuk dikembangkan. Sebagai fasad kedua, material ini mampu mereduksi panas, tetapi tidak signifikan. Kesulitan lain adalah kemungkinan pengembangan sebagai modul laminasi yang besar. Modul laminasi harus diproduksi dalam bentuk modul-modul yang lebih kecil dengan rangka, sehingga dapat membentuk luasan yang lebih lebar.

5.2. Penelitian Lanjutan

Material plastik banner lebih mudah diperlakukan dengan metode laminasi dengan teknik hot press (setrika) untuk merekatkan antar bahan. Penggunaan material bekas ini sebagai fasad kedua masih membutuhkan penelitian lebih lanjut. Jika dikaitkan dengan penggunaan material ini pada shelter kebencanaan, masih diperlukan penelitian material ini jika ditempatkan didalam ruang dan digunakan sebagai dinding partisi pada rumah pasca bencana. Penelitian lanjutan pada tahap selanjutnya adalah merancang sistem gerak yang memudahkan dinding/fasad ini diterapkan sebagai dinding partisi dalam ruang, dapat dipindahkan dan dapat digerakkan sesuai dengan kebutuhan ruangan. Selain itu terdapat kebutuhan untuk pemanfaatan material ini sebagai material akustik, sehingga dimungkinkan juga pengembangan penelitian kearah uji akustik material. Perencanaan penelitian selanjutnya akan mengacu pada roadmap dengan fokus pemanfaatan material sebagai dinding untuk partisi dalam ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Author, L. dan Pollard, B. (2000). "Double skin facades more is less?" dalam Prosiding International Solar Energy Society Conference. Vol. 21. pp. 1-25.
- Baldinelli, G. (2009). *Double skin façades for warm climate regions: Analysis of a solution with an integrated movable shading system*. Building and Environment Journal. Vol.44. Hlm 1107-1118.
- Englhardt, O. (2012). Advanced Building Skins. International Conference on Building Envelope Design and Technology. Diakses dari <http://buildingskins.tugraz.at> pada Januari 2019.
- Eratodi, B. (2010). Teknologi Bambu Laminasi sebagai Material Ramah Lingkungan Tahan Gempa. Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 4 (KoNTekS 4) Bali. S-189-197.
- Ghasemi, N. dan Ghasemi, F. (2017). *Double-skin Façade Technology and its Aspects in Field of Aesthetics, Environment and Energy Consumption Optimization*. International Journal of Scientific Study. Vol 5. Issue 4. July 2017. DOI: 10.17354/ijssl/2017/40
- Hendriksen, O.J., Sørensen, H., Svensson, A. and Aaqvist, P. (2000). *Double Skin Façades – Fashion or a step towards sustainable buildings*. Proceedings of ISES, Eurosun.
- Muhamad, K. H., Ahmad Rasdan Ismail, A. R., Ab Aziz Shuaib, A. A. (2015). *Konsep bahan buangan plastik banner menghasilkan produk: kajian kes*. Prosiding Pascasiswazah FTKW 2014. Universiti Malaysia Kelantan, pp. 98-109. ISBN 9789675782824
- Safamanesh, B., Byrd, H. (2012). *The Two Sides of a Double-Skin Facade: Built Intelligent Skin or Brand Image Scam?* Building on Knowledge: Theory and Practice. 46th Annual Conference of the Architectural Science Association (ANZAScA). Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/17353115.pdf>, pada Januari 2019
- Syarief, R., Santausa dan Isyana. (1989). Teknologi Pengemasan Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- Utami, M. N., Kamal Rizki, K., Jatara, S., Manggolo, A. (2015). *Sistem Pemasangan Dan Pemeliharaan Selubung Kulit Bangunan Keramik Pada Daerah Tropis*. Jurnal Reka Karsa. Jurusan Teknik Arsitektur Institut Teknologi Nasional. No.1. Vol. 3. Februari 2015.