

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Optimasi redesain selubung bangunan untuk pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami dan nilai OTTV pada kantor South Quarter Jakarta berdasarkan kriteria *GreenShip* adalah sebagai berikut.

Tabel 6. 1 Optimasi Redesain Selubung Bangunan Kantor South Quarter

| No | Lantai | Upaya Optimasi Redesain | Rasio Luas Lantai Kerja dengan Iluminansi ≥ 300 lux terhadap Luas Lantai Kerja Keseluruhan (%) | | Nilai OTTV (Watt/m ²) | |
|----|--------|---|---|--------------|-----------------------------------|--------------|
| | | | Eksisting | Optimasi | Eksisting | Optimasi |
| 1. | M | a. Penggantian material kaca menjadi 12 mm indoflot <i>clear glass (reflective finished)</i> . b. Penggantian material lantai menjadi marmer <i>polished carrara white marble</i> . | 17,52 | 32,36 | 29,56 | 29,79 |
| 2. | 2 | a. Penggantian material kaca menjadi 6 mm <i>Stopray Ace 60/32 #2 + 12 mm airspace + 4 mm clear (reflective finished)</i> . b. Penggantian material lantai menjadi marmer <i>polished carrara white marble</i> . | 6,91 | 37,62 | 24,26 | 31,37 |
| 3. | 11 | a. Penggantian material kaca menjadi 6 mm <i>Stopray Ace 60/32 #2 + 12 mm airspace + 4 mm clear (reflective finished)</i> . b. Penggantian material lantai menjadi marmer <i>polished carrara white marble</i> . | 7,74 | 36,59 | 18,17 | 22,70 |
| 4. | 21 | a. Penggantian material kaca menjadi <i>Stopray Vision 50(1), 6 mm Stopray #2 + 12 mm airspace + 6 mm clear (reflective finished)</i> . b. Penggantian material lantai menjadi marmer <i>polished carrara white marble</i> . c. Penambahan elemen <i>secondary skin</i> untuk menurunkan <i>SCeff</i> menjadi 0,85. | 8,55 | 30,47 | 29,85 | 33,23 |

| | | | | | | |
|----|---|--|------|--------------|-------|--------------|
| | | <p>d. Penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF setinggi 0,65 meter (pada fasad).</p> <p>e. Penambahan <i>light shelf</i> dengan material panel metal (<i>reflectance</i>: 95 %) sepanjang 90 cm (di dalam ruangan).</p> | | | | |
| 5. | P | <p>a. Penggantian material kaca menjadi <i>Stopray Vision 50(1)</i>, 6 mm <i>Stopray #2 + 12 mm airspace + 6 mm clear (reflective finished)</i>.</p> <p>b. Penggantian material lantai menjadi marmer <i>polished carrara white marble</i>.</p> <p>c. Penambahan elemen <i>secondary skin</i> untuk menurunkan <i>SCeff</i> menjadi 0,82.</p> <p>d. Penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF setinggi 1,15 meter (pada fasad).</p> <p>e. Penambahan <i>light shelf</i> dengan material panel metal (<i>reflectance</i>: 95 %) sepanjang 120 cm (di dalam ruangan).</p> | 9,30 | 30,07 | 34,74 | 33,09 |

Tabel 6. 2 Rangkuman Perbandingan Optimasi Redesain Selubung Bangunan Kantor South Quarter

| Lantai | Upaya Optimasi Redesain | | | | | L _e (%) | L _o (%) | OTTV _e (W/m ²) | OTTV _o (W/m ²) |
|--------|-------------------------|---------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--|--|
| | a | b | c | d | e | | | | |
| M | ● 12 IC | ● MP | | | | 17,52 | 32,36 | 29,56 | 29,79 |
| 2 | ● 22 SA | ● MP | | | | 6,91 | 37,62 | 24,26 | 31,37 |
| 11 | ● 22 SA | ● MP | | | | 7,74 | 36,59 | 18,17 | 22,70 |
| 21 | ● 24 SV | ● MP | ● 0,85 | ● 0,65 m | ● 90 cm | 8,55 | 30,47 | 29,85 | 33,23 |
| P | ● 24 SV | ● MP | ● 0,82 | ● 1,15 m | ● 120 cm | 9,30 | 30,07 | 34,74 | 33,09 |

Keterangan:

- a = penggantian material kaca untuk meningkatkan *light transmission* serta menurunkan/meningkatkan *U value* dan *shading coefficient*
- b = penggantian material lantai untuk meningkatkan nilai *reflectance* material
- c = penambahan elemen *secondary skin* untuk menurunkan *SCeff*
- d = penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF (pada fasad) untuk menurunkan nilai WWR
- e = penambahan *light shelf* (di dalam ruangan) untuk membantu memasukkan cahaya matahari

| | |
|----------|---|
| L_e | = rasio luas lantai kerja dengan iluminansi 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan eksisting (dalam %) |
| L_o | = rasio luas lantai kerja dengan iluminansi 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan hasil optimasi redesain (dalam %) |
| $OTTV_e$ | = nilai OTTV eksisting (dalam W/m^2) |
| $OTTV_o$ | = nilai OTTV hasil optimasi redesain (dalam W/m^2) |
| 12 IC | = 12 mm indoflot <i>clear glass (reflective finished)</i> |
| 22 SA | = 22 mm <i>Stopray Ace</i> (6 mm <i>Stopray Ace 60/32 #2</i> + 12 mm <i>airspace</i> + 4 mm <i>clear</i>) (<i>reflective finished</i>) |
| 24 SV | = 24 mm <i>Stopray Vision 50(1)</i> (6 mm <i>Stopray #2</i> + 12 mm <i>airspace</i> + 6 mm <i>clear</i>) (<i>reflective finished</i>) |
| MP | = marmer <i>polished carrara white marble</i> |

Dari berbagai simulasi yang dilakukan untuk mendapatkan optimasi redesain selubung bangunan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat berbagai faktor yang dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami maupun menurunkan nilai OTTV. Berikut adalah faktor yang dapat mempengaruhi upaya optimasi desain selubung bangunan kantor South Quarter untuk pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami berdasarkan kriteria *GreenShip*.

a. *Material glazing*

Material glazing dengan nilai *light transmission* yang lebih tinggi dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan. Sebaliknya, material *glazing* dengan *light transmission* yang lebih rendah dapat menurunkan intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan. Setiap lantai pada kantor South Quarter Jakarta mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda, hal itu terlihat dari hasil simulasi. Penggunaan kaca 12 mm indoflot *clear glass* efektif untuk lantai *mezzanine* karena *light transmission* tipe kaca ini relatif tinggi (86%) sehingga sesuai untuk diterapkan pada desain selubung bangunan lantai *mezzanine* yang mempunyai pembayangan cukup panjang dari kantilever di atasnya. Penggunaan kaca 22 mm *Stopray Ace* (6 mm *Stopray Ace 60/32 #2* + 12 mm *airspace* + 4 mm *clear*) efektif untuk lantai 2 (dua) dan 11 (sebelas), sedangkan penggunaan kaca 24 mm *Stopray Vision 50(1)* (6 mm *Stopray #2* + 12 mm *airspace* + 6 mm *clear*) efektif untuk lantai *penthouse*. Kedua tipe kaca tersebut adalah kaca *double glass* dengan insulasi *airspace* di antara kedua kacanya sehingga memiliki *light transmission* yang relatif rendah (< 50 %). Meskipun demikian, kedua tipe kaca ini cocok untuk diterapkan pada lantai 2, 11, 21, dan lantai *penthouse* karena karakteristik desain selubung bangunan pada keempat sampel lantai ini memiliki WWR 100% dan koefisien pembayangan yang relatif kecil.

b. Material lantai, plafon, dan dinding

Material lantai, plafon, dan dinding dengan warna yang lebih terang dan permukaan reflektif (nilai *material reflectance* lebih tinggi) dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami yang masuk karena dapat membantu merefleksikan cahaya dengan lebih baik. Sedangkan material lantai, plafon, dan dinding dengan warna yang lebih gelap dan permukaan tidak reflektif (nilai *material reflectance* lebih rendah) dapat menurunkan intensitas pencahayaan alami yang masuk. Marmer *polished carrara white marble* mempunyai nilai reflektansi material sebesar 85 %, yang lebih tinggi daripada material eksisting beton *finishing halus* dengan nilai reflektansi sebesar 76 %. Dari hasil simulasi, perubahan nilai reflektansi material lantai sebesar 9 % (menjadi lebih tinggi) dapat meningkatkan rasio luas lantai kerja dengan iluminansi ≥ 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan sebesar 3,03 – 4,93 %.

c. *Light shelf*

Penambahan *light shelf* dapat meningkatkan tingkat pemerataan cahaya karena *light shelf* dapat membantu memasukkan pencahayaan alami pada area yang awalnya tidak terjangkau oleh cahaya matahari langsung. Dengan demikian, luas lantai kerja yang intensitas cahaya alaminya mencapai 300 lux juga dapat meningkat. Penambahan *light shelf* dengan material metal (*reflectance*: 95 %) sepanjang 90 cm pada lantai 21 (dua puluh satu) dapat meningkatkan rasio luas lantai kerja dengan iluminansi ≥ 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan sebesar 1,68 %, sedangkan penambahan *light shelf* dengan material yang sama sepanjang 120 cm pada lantai *penthouse* dapat meningkatkan rasio luas lantai kerja dengan iluminansi ≥ 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan sebesar 4,49 %.

d. Keberadaan bidang masif

Keberadaan bidang masif pada bagian dekat lantai memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap penurunan intensitas pencahayaan alami yang masuk, karena dapat menghalangi cahaya yang datang langsung maupun cahaya yang dipantulkan melalui kantilever di sisi depan fasad. Penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF pada lantai 21 (dua puluh satu) setinggi 90 cm dapat mengurangi rasio luas lantai kerja dengan iluminansi ≥ 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan sebesar 18,79 % (dari 36,45 % menjadi 17,66 %) , sedangkan penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF pada lantai *penthouse* setinggi 160 cm dapat mengurangi rasio luas lantai kerja dengan iluminansi ≥ 300 lux terhadap luas lantai kerja keseluruhan sebesar 38,19% (dari 43,58 % menjadi 5,39 %).

Di bawah ini adalah faktor yang dapat mempengaruhi upaya optimasi desain selubung bangunan kantor South Quarter untuk pemenuhan standar nilai OTTV berdasarkan kriteria *GreenShip*.

a. *Material glazing*

Material *glazing* dengan nilai *U value* dan *shading coefficient* yang lebih rendah akan menurunkan nilai OTTV, sedangkan material *glazing* dengan nilai *U value* dan *shading coefficient* yang lebih tinggi akan meningkatkan nilai OTTV. Peningkatan nilai *shading coefficient* pada lantai *mezzanine* sebesar 0,04 dapat meningkatkan nilai OTTV sebesar 0,23 Watt/m², sedangkan penurunan nilai *U value* sebesar 0,20 disertai dengan peningkatan nilai *shading coefficient* sebesar 0,11 pada keempat lantai sampel lainnya dapat meningkatkan nilai OTTV sebesar 4,53 – 11,10 Watt/m².

b. Penambahan bidang masif

Penambahan bidang masif dapat menurunkan nilai OTTV karena perubahan *Window to Wall Ratio (WWR)*, sehingga nilai konduksi melalui kaca dan radiasi melalui kaca berkurang jauh lebih besar daripada kenaikan nilai konduksi melalui dinding. Penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF pada lantai 21 (dua puluh satu) setinggi 88 cm dapat menurunkan nilai OTTV sebesar 6,07 Watt/m² (dari 39,32 Watt/m² menjadi 33,25 Watt/m²), sedangkan penambahan bidang masif ALPOLIC®/fr-RF pada lantai *penthouse* setinggi 158 cm dapat menurunkan nilai OTTV sebesar 12,59 Watt/m² (dari 45,84 Watt/m² menjadi 33,25 Watt/m²).

c. Pembayangan pada selubung bangunan

Nilai OTTV juga dapat diturunkan dengan dengan menambah elemen yang dapat memberikan *shading* pada desain selubung bangunan sehingga dapat menurunkan nilai *shading coefficient effective*. Semakin banyak elemen yang dapat memberikan pembayangan pada selubung bangunan, nilai OTTV akan semakin rendah. Sebaliknya, semakin sedikit elemen yang dapat memberikan pembayangan pada selubung bangunan, nilai OTTV akan semakin tinggi. Penurunan nilai *shading coefficient effective* sebesar 0,09 (dari 0,94 menjadi 0,85) pada lantai 21 (dua puluh satu) dapat membantu mengurangi kebutuhan penambahan bidang masif sebesar 23 cm (dari 88 cm menjadi 65 cm) untuk menurunkan nilai OTTV (untuk mencapai 33,25 Watt/m²), sedangkan penurunan nilai *shading coefficient effective* sebesar 0,14 (dari 0,96 menjadi 0,82) pada lantai *penthouse* dapat membantu mengurangi kebutuhan penambahan bidang masif sebesar 45 cm (dari 158 cm menjadi 113 cm) untuk menurunkan nilai OTTV sesuai dengan standar.

Dengan demikian, optimasi redesain selubung bangunan untuk pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami dan nilai OTTV pada kantor South Quarter Jakarta berdasarkan kriteria *Greenship* dapat dicapai dengan menerapkan 2 (dua) sampai 5 (lima) perlakuan di atas untuk meningkatkan intensitas pencahayaan alami dengan tetap menjaga nilai OTTV sesuai standar *Greenship*. Faktor-faktor yang dapat mengoptimalkan desain selubung bangunan kantor South Quarter dalam upaya pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami maupun nilai OTTV berdasarkan kriteria *Greenship* juga telah ditemukan.

6.2. Saran

Setelah melakukan proses penelitian, berikut ialah saran-saran yang dirasa berguna bagi berbagai pihak terkait, yaitu:

- a. Saran bagi pihak South Quarter Jakarta
 - Intensitas pencahayaan alami pada ruang kantor South Quarter khususnya *tower C* dapat ditingkatkan dengan mengubah material kaca, mengubah material lantai, menambahkan bidang masif pada modul *window-wall*, menambahkan elemen *secondary skin*, serta melakukan pembuatan *light shelf* pada beberapa lantai kantor seperti yang telah diuraikan pada sub-bab 5.4, dengan tetap menjaga nilai OTTV agar tetap memenuhi standar *Greenship*. Hal ini perlu dijadikan pertimbangan untuk mempersiapkan sertifikasi selanjutnya di kategori *existing building*.
 - Regulasi *fit out tenant* yang mewajibkan pemasangan *roller blind* perlu ditinjau kembali karena apabila intensi keberadaan *roller blind* ialah untuk mengurangi pencahayaan yang masuk maka sebaiknya regulasi tersebut dihapuskan. Namun, setelah dilakukan optimasi redesain selubung bangunan, apabila ditemukan masalah lain seperti silau atau kebutuhan privasi bagi pekerja maka mungkin keberadaan *roller blind* memang diperlukan dengan catatan disertai dengan regulasi yang menyatakan bahwa pada kondisi yang memungkinkan penggunaan ruang tanpa *roller blind*, sebaiknya para pengguna tidak enggan untuk membukanya secara manual, kecuali bila *roller blind* dapat dioperasikan dengan sensor cahaya.
- b. Saran bagi dunia arsitektur
 - Perancangan bangunan dengan memperhatikan aspek penghematan energi seperti pada konsep *green building* sangat penting untuk dilakukan karena banyak manfaat yang dapat diperoleh, diantaranya adalah pengurangan biaya operasional

bangunan, penciptaan ruang yang sehat dan nyaman bagi penggunanya, kontribusi terhadap iklim mikro lingkungan sekitar, serta turut membantu dalam mengatasi permasalahan krisis energi di dunia.

- Setiap kondisi bangunan dan setiap kondisi lantai adalah unik, sehingga perhatian yang lebih rinci pada setiap bangunan dan setiap lantainya perlu diberikan untuk menghindari sikap generalisasi yang berlebihan.
- c. Saran bagi peneliti untuk topik terkait di masa yang akan datang
- Diperlukannya peninjauan lebih mendalam terhadap efektivitas dan efisiensi penggunaan optimasi redesain selubung bangunan bagi peneliti berikutnya mengenai topik terkait.
 - Diperlukannya peninjauan terhadap regulasi pemasangan *roller blind* terhadap kebutuhan maupun masalah yang terjadi pada ruang kantor South Quarter Jakarta serta penelitian yang lebih rinci tentang pengaruh *roller blind* terhadap intensitas pencahayaan alami dan nilai OTTV.

GLOSARIUM

GBCI atau Green Building Council Indonesia (Konsil Bangunan Hijau Indonesia) adalah sebuah lembaga mandiri (*non-government*) nirlaba yang merupakan perwakilan dari World Green Building Council (Konsil Bangunan Hijau Dunia) yang berkomitmen penuh terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan.

Glazing adalah kaca atau elemen transparan yang membatasi ruang dalam dan ruang luar.

Green Building adalah istilah resmi yang telah diterima secara ilmiah, yaitu sebuah bangunan yang mulai dari gagasan, perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian, sampai pembongkarannya menggunakan prinsip-prinsip bangunan hijau, dan berupaya dalam penghematan energi, air, serta material, tanpa melupakan upaya untuk memenuhi kenyamanan visual, audial, termal, psikologikal, odorol penggunaannya, serta kesehatan dalam ruangan, juga berupaya dalam mengurangi limbah padat maupun cair dengan sebuah sistem manajemen bangunan yang berwawasan lingkungan.

Greenship adalah tolok ukur atau pedoman penilaian bangunan hijau menurut GBCI. Penelitian ini mengacu pada *Greenship New Building (NB)* versi 1.2.

Iuminasi (*Illumination*) adalah flux luminus cahaya yang jatuh di permukaan bidang dalam setiap satuan luas.

Iuminansi (*Luminance*) adalah intensitas penerangan atau kekuatan penerangan yang dinyatakan dalam satuan lux.

Light shelf adalah elemen dalam desain pasif sebuah bangunan yang dapat digunakan untuk memantulkan pencahayaan alami ke dalam bangunan

Light transmission adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam mentransmisikan cahaya.

Material reflectance adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam merefleksikan cahaya.

Nilai OTTV adalah nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar sebuah bangunan.

Roller Blind adalah tirai yang dapat digunakan pada jendela atau elemen transparan pada bangunan untuk memberi *shading* yang berbentuk menggulung dari bawah ke atas maupun sebaliknya.

Secondary skin adalah lapisan kedua pada desain selubung bangunan yang umumnya berfungsi sebagai penangkal sinar matahari.

Selubung bangunan adalah kulit luar yang melindungi sebuah bangunan, dapat terdiri dari komponen tak tembus cahaya (masif) maupun tembus cahaya (transparan) yang memisahkan interior bangunan dari lingkungan luar.

Shading Coefficient (SC) adalah koefisien peneduh dari sistem fenetrasi.

Sustainable development adalah proses pembangunan yang berprinsip memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan.

U value adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam mentransmisikan panas (transmitansi termal).

Velux Daylight Visualizer 3 adalah program simulasi pencahayaan alami pada bangunan.

Window-wall adalah desain fasad yang mempunyai prinsip sebagai bingkai, secara struktural terpisah lantai per lantai, biasanya menggunakan material berupa kayu, uPVC, aluminium, besi, atau material *hybrid*.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal dan Buku

- 7group dan Bill Reed. 2009. *The Integrative Design Guide to Green Building*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bonda, Penny dan Katie Sosnowchik. 2007. *Sustainable Commercial Interiors*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Brophy, Vivienne dan J Owen Lewis. 2011. *A Green Vitruvius, Principles and Practice of Sustainable Architectural Design, Second Edition*. London: Ashford Colour Press Ltd.
- Browning, William D., dkk. 2006. *Green Office Buildings, A Practical Guide to Development*. Washington D.C.: Urban Land Institute.
- Building and Construction Authority. 2010. *Building Planning and Massing, Green Building Platinum Series*.
- Direktorat Jenderal Ciptakarya. 1981. *Penerangan Alami Siang Hari dari Bangunan*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Ebert, Thilo, dkk. 2011. *Green Building Certification Systems, Edition Detail Green Books*. Regensburg: Aumüller Druck.
- Green Building Council Indonesia. 2014. *Greenship, Panduan Penerapan, Perangkat Penilaian Bangunan Hijau di Indonesia untuk Gedung Baru Versi 1.2*. Jakarta: Konsil Bangunan Hijau.
- Green Building Index Sdn. Bhd. 2011. “Non-Residential New Construction (NRNC): Design Reference Guide & Submission Format”. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Harris, David A., dkk. 1981. *Planning and Designing the Office Environment*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Haselbach, Liv. 2010. *The Engineering Guide to LEED – New Construction, Second Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Lechner, Robert. 1991. *Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Loekita, Sandra. 2006. “Analisis Konservasi Energi Melalui Selubung Bangunan” dalam *Dimensi Teknik Sipil* 8(2): 93-98, September.
- Manurung, Parmonangan. 2012. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Mumovic, Dejan dan Mat Santamouris. 2009. *A Handbook of Sustainable Building Design & Engineering*. London: MPG Books Ltd.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2012. *Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta Berdasarkan Peraturan Gubernur No.28/2012, Vol.1 Selubung Bangunan*. Jakarta.
- Rahmadiina, Fitri, dkk. TT. “Optimalisasi Kinerja Pencahayaan Alami pada Kantor (Studi Kasus: Plasa Telkom Blimbing Malang)”. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sholichin, Yurio Provandi. 2012. “Pengaruh Material Dinding terhadap Nilai OTTV pada Berbagai Orientasi Bangunan”. Depok: Universitas Indonesia.
- SNI 03-6389-2000 Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.
- Sutanto, E.B. Handoko. 2017. *Prinsip-Prinsip Pencahayaan Buatan Dalam Arsitektur*. Sleman: Penerbit PT Kanisius.
- Tang, CK, dan Nic Chin. 2010. *Chapter 6 – External & Internal Shades, Building Energy Efficiency Technical Guideline for Passive Design*. Kuala Lumpur: BSEEP.

- Tiono, Evan Prabowo, dan Hedy C. Indrani. 2015. "Pengaruh Eksperimen Light Shelf terhadap Pencahayaan Alami pada Ruang Kerja" dalam *Jurnal Intra* 3(2): 127-136.
- Yudelson, Jerry. 2009. *Green Building Through Integrated Design*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Zainonabidin, A. dan Ismail, A. A. 2015. "Improving Overall Thermal Transfer Value of Office Tower Building in Malaysia, Case Study: Ministry of Women Family and Community Development, Lot 4G11, Putrajaya" dalam *Go Green 2015: International Postgraduate Conference on Global Green Issues* 1: 191-199.

Website

- Blinds.co.id. TT. *Roller Blinds: Komponen, System, dan Jenis Bahan*. Diakses dari <https://www.blinds.co.id/roller-blinds-komponen-system-dan-jenis-bahan/> tanggal 1 Februari 2018.
- Gorden Jakarta. TT. Blinds Jakarta. Diakses dari <http://www.blindsjakarta.com/mengenal-lebih-jauh-macam-macam-jenis-blinds/> tanggal 1 Februari 2018.
- James. 2017. *Thermal Conductivity & U-Values*. Diakses dari <https://ewistore.co.uk/thermal-conductivity-u-values/> tanggal 3 Mei 2018.
- Masidah, Izzatul. 2014. Intiland Sukses Pasarkan South Quarter. Diakses dari <http://industri.kontan.co.id/news/intiland-sukses-pasarkan-south-quarter> tanggal 16 Januari 2018.
- Ondang, Ixnando. TT. Sistem Otomatisasi Pencahayaan. Diakses dari http://www.academia.edu/9357830/SISTEM_OTOMATISASI_PENCAHAYAAN_BANGUNAN tanggal 20 Februari 2018.
- Putra, Adhitya. 2017. Mengenal Aneka Material *Secondary Skin* pada Fasad Bangunan. Diakses dari <http://www.rumahhokie.com/beritaproperti/mengenal-aneka-material-secondary-skin-pada-fasad-bangunan/> tanggal 1 Mei 2018.
- PT Intiland Development Tbk. 2016. South Quarter. Diakses dari <http://www.intiland.com/en/projects/mixed-use-high-rise/south-quarter> tanggal 25 Januari 2018.
- Sembilanstudio. 2015. Yuks... Sedikit Mengenal Beberapa Jenis Jenis Tirai Jendela. Diakses dari <http://sembilanstudio.com/2015/09/yuks-sedikit-mengenal-beberapa-jenis-jenis-tirai-jendela/> tanggal 1 Februari 2018.
- South Quarter. 2013. South Quarter. Diakses dari <http://www.south-quarter.com/> tanggal 16 Januari 2018.