

PERAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PERKEMBANGAN DUNIA PERANCANGAN ARSITEKTUR

RIZA AULIA PUTRA

*Prodi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia
rizaauliaputra@gmail.com*

Abstrak: Perkembangan teknologi digital turut mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan dan berbagai aspek lainnya. Dunia perancangan arsitektur baik itu di bidang profesional maupun di bidang pendidikan arsitektur tidak luput dari pengaruh teknologi digital. Teknologi digital telah menggeser metode tradisional dalam perancangan arsitektur walaupun pada faktanya masih ada beberapa arsitek yang menggunakan metode tradisional. Tulisan ini bertujuan untuk melihat peran teknologi digital dalam dunia perancangan arsitektur. Metode yang digunakan dalam tulisan ini berupa kajian literatur terhadap beberapa penelitian yang terkait. Dari hasil kajian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa teknologi digital membuat proses perancangan arsitektur menjadi lebih efisien dan mudah. Disamping itu dengan teknologi digital juga memungkinkan arsitek untuk bereksplorasi terhadap bentuk geometri dengan tingkat kompleksitas tinggi. Hal ini dimungkinkan karena saat ini komputer tidak hanya digunakan sebagai media untuk menghasilkan produk gambar atau mempercepat proses desain saja (komputerisasi), akan tetapi komputer sudah berperan aktif dan dijadikan bagian dalam proses perancangan arsitektur (komputasi).

Kata Kunci : Teknologi digital, perancangan arsitektur, komputasi dalam arsitektur

1. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan yang terus berkembang dari masa ke masa mempengaruhi berbagai aspek yang ada di dunia. Salah satunya perkembangan teknologi digital dan virtual yang terus berkembang sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan. Ditambah lagi dengan berbagai perusahaan yang terus bersaing untuk menghasilkan berbagai teknologi terbaru.

Istilah digital sudah tidak asing lagi dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat ini teknologi digital telah memasuki berbagai aspek bidang kehidupan, mulai dari bidang pendidikan, bidang transportasi, bidang kesehatan, bidang ekonomi dan berbagai

bidang lainnya. Begitu pula dengan dunia perancangan arsitektur juga tidak luput dari pengaruh teknologi digital. Teknologi digital membantu arsitek ataupun desainer dalam proses menghasilkan produk gambar maupun dalam proses menciptakan suatu desain. Bahkan akhir-akhir ini teknologi digital juga membantu arsitek hingga ke tahap pembangunan. Hal ini tentu saja mempermudah dan membuat kerja arsitek ataupun desainer menjadi lebih efisien.

2. Teknologi Digital Dalam Arsitektur

Secara umum bisa dikatakan terdapat dua tahapan teknologi digital masuk ke dalam dunia perancangan arsitektur. Pada tahap awal teknologi digital masuk ke dalam dunia perancangan arsitektur hanya sebagai alat visualisasi desain. Namun sejalan berkembangnya teknologi digital tersebut, teknologi digital kini dapat digunakan sebagai bagian dari proses perancangan atau desain dan dapat dikatakan sebagai alat bantu berpikir dalam proses perancangan. Dengan demikian proses perancangan arsitektur tidak menjadi monoton. Arsitek, desainer bahkan mahasiswa arsitektur dapat bereksplorasi dalam menemukan inovasi – inovasi desain yang baru.

Tidak hanya itu, teknologi digital mampu melakukan beberapa analisa dan evaluasi terhadap desain. Hal ini sangat menguntungkan para kalangan arsitek ataupun desainer sehingga mereka dapat menghasilkan suatu desain yang lebih optimal. Oleh karena itu teknologi digital sangat membantu arsitek ataupun desainer dalam proses perancangan arsitektur, sehingga di era modern ini dunia perancangan arsitektur sudah tidak bisa dipisahkan lagi dari hal – hal yang berbau teknologi digital. Walaupun tidak dapat dipungkiri juga bahwa terkadang metode desain tradisional seperti sketsa – sketsa konseptual juga masih diperlukan dalam proses perancangan arsitektur.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada tahap awal pengaruh teknologi digital dalam dunia perancangan arsitektur hanya sebatas sebagai *tools* yang membantu proses menggambar ataupun menghasilkan produk gambar dengan lebih efisien dan tepat, baik itu gambar yang berupa konsep awal maupun gambar detail (*Detail Engineering Design*). Pada tahap ini komputer hanya digunakan sebagai media pengganti kertas dan pensil

ataupun alat gambar lainnya dalam proses *drafting* atau *drawing* dan *modelling*. Komputer bertindak sebagai media yang pasif pada tahap ini. Arsitek ataupun desainer memiliki peran penuh dalam menginstruksikan komputer untuk menciptakan garis, bentuk geometri, mengkonstruksi objek dan sebagainya. Disini peran komputer hanya sebagai alat bantu dalam proses desain, bukan sebagai alat untuk menciptakan desain. Seperti yang disampaikan oleh Yahuda E. Kalay dalam *Architecture's New Media* :

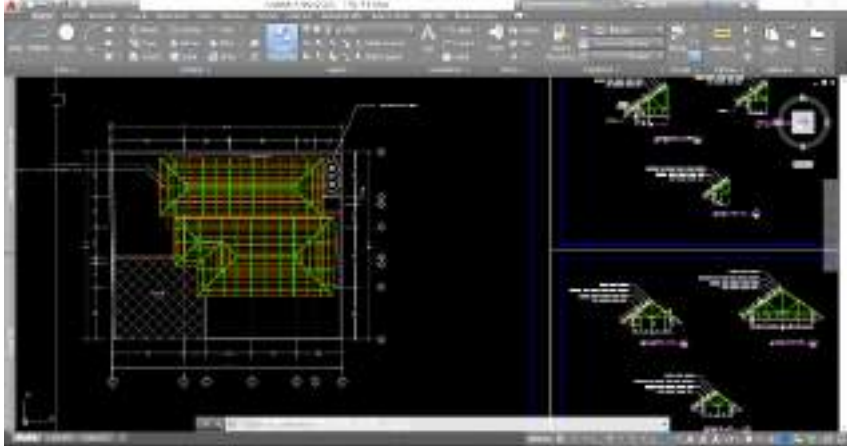
The designer must still instruct the computer to draw each line, construct each object, change its color and position the view point. The computer, like paper, does not understand the evolving design. It cannot comment on its qualities , nor does it know when the architect has made a mistake. (Kalay, 2004 : 75)

Computer Aided Design (CAD) merupakan salah satu *software* yang paling umum digunakan dikalangan engineer, arsitek ataupun desainer. Sistem pertama dari CAD sangatlah mahal karena menggunakan komputer mainframe yang memiliki tingkat teknologi grafis yang sangat tinggi sehingga hanya perusahaan-perusahaan besar yang menggunakan CAD. AUTODESK adalah vendor pertama yang menawarkan PC berbasis CAD dengan sistem CAD AUTOCAD (awal 1980). Dan sekarang WINDOWS merupakan sistem operasi utama untuk CAD¹.

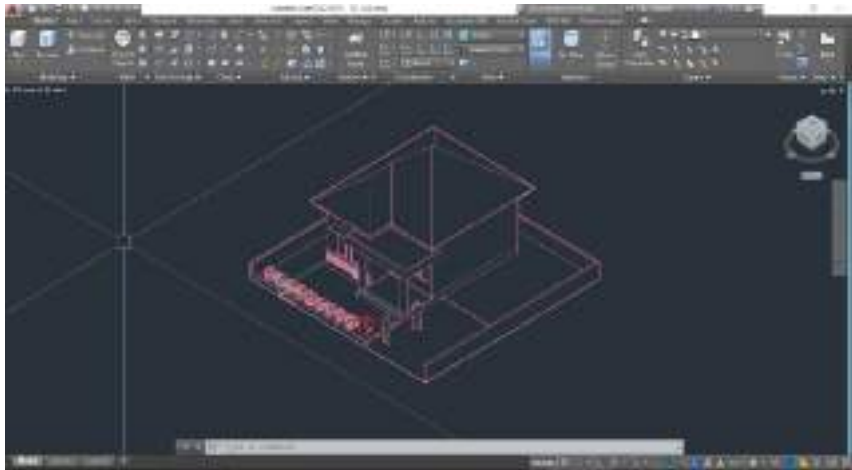
Awalnya CAD hanya dapat bekerja pada grafik 2 dimensi yang dapat membantu desainer dalam menghasilkan gambar dengan lebih presisi dan menghemat waktu penyelesaian produk gambar. Pada tahun 1960-an CAD masih digunakan dalam berbagai bidang aerodinamika dalam pembuatan pesawat dan mobil, belum khusus di bidang arsitektur. Namun sejalan dengan berkembangnya teknologi khususnya teknologi digital, sekitar tahun 1985-1986 CAD mampu bergerak dalam sisi grafik 3 dimensi. Hal ini sangat membantu kalangan arsitek atau desainer dalam membuat modeling yang dapat berfungsi sebagai desain konseptual awal ataupun untuk keperluan lainnya seperti untuk

1 Nicos Bilalis, “*Computer Aided Design CAD*”, Report Produce for the EC Funded Project, Technical University of Crete, 2000, h. 2

melakukan simulasi dan analisis tanpa harus membuat maket (modeling dengan metode tradisional) .



Gambar 1. Tampilan CAD 2 dimensi
Sumber : Penulis



Gambar 2. Tampilan CAD 3 dimensi
Sumber : Penulis

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada tahap awal CAD baik itu CAD 2 dimensi maupun CAD 3 dimensi hanya berfungsi sebagai *tools* dalam merancang/mendesain atau sebagai

alat bantu gambar, bukan sebagai alat yang dapat menghasilkan atau menciptakan suatu rancangan atau desain yang baru. Artinya disini peran arsitek dan desainerlah yang paling besar dalam mengoperasikan *software* atau komputer tersebut.

Secara umum CAD dapat melakukan beberapa hal diantaranya² :

1. *Drafting 2D*, untuk membuat gambar kerja arsitektur.
2. *Modeling 3D*, untuk membuat studi massa / geometri / ruang / bentuk.
3. *Rendering*, untuk presentasi / studi pencahayaan / bahan arsitektur.
4. Animasi, untuk studi sikuensial ruangan secara skala manusia berjalan/ melayang.
5. *Maya (virtual)*, untuk studi kesempurnaan suatu karya / ruangan / massa arsitektur.

Teknologi digital dalam dunia perancangan arsitektur tidak hanya sebatas pada CAD. Terdapat berbagai *software - software* lainnya yang dapat membantu kerja dari para arsitek ataupun desainer, seperti *3ds Max* dan *SketchUp*. Pada prinsipnya cara kerja program ini juga hampir sama dengan CAD karena program ini juga berfungsi sebagai *tools* yang dapat membantu proses gambar menjadi lebih efisien, bukan menciptakan desain yang baru. Disamping itu dalam dunia perancangan arsitektur juga dikenal beberapa program digital yang membantu dalam proses penyajian akhir ataupun presentasi seperti *CorelDraw* dan *Photoshop*. Semua *software* ataupun program tersebut membantu arsitek dan desainer menghasilkan produk penyajian gambar yang lebih menarik.

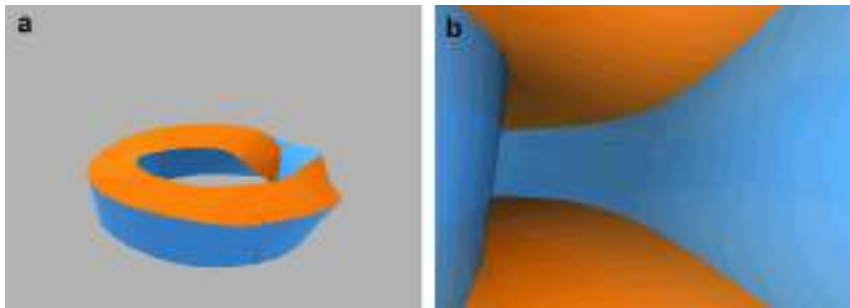
3. Komputasi Sebagai Proses Desain

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, berkembang pula *software* ataupun program yang berhubungan dengan dunia perancangan arsitektur. Jika pada awalnya teknologi digital dalam dunia perancangan arsitektur hanya bertindak sebagai *tools* yang membantu desainer menghasilkan produk gambar dengan lebih cepat dan akurat, maka pada tahap ini teknologi digital telah bertindak sebagai *agent* yang ikut serta dalam proses mendesain

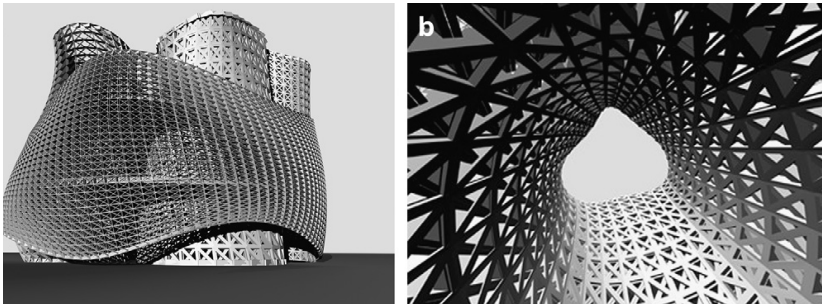
2 Danny Santoso Mintorogo, "Arsitektur DVD (Digital Virtual Design)", *Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 28, No. 1, Juli 2000, h.24-25*

arsitektur. Dalam hal ini komputer tidak hanya berfungsi sebagai alat yang membantu arsitek dan desainer untuk mempercepat dalam menghasilkan produk gambar, akan tetapi membantu arsitek dan desainer dalam proses desain maupun menemukan konsep - konsep desain yang baru. Artinya pada tahap ini komputer sudah dijadikan alat bantu berpikir seperti untuk memecahkan masalah dalam proses perancangan arsitektur.

Pada tahap ini arsitek dan desainer dapat bereksplorasi dengan komputer pada proses desain dalam berbagai aspek, seperti aspek bentuk, spasial, structural, material dan berbagai aspek lainnya. Dengan demikian bentuk – bentuk geometri yang memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi dapat diselesaikan dengan bantuan teknologi digital yang dalam hal ini komputasi sebagai proses desain arsitektur. Bahkan pada saat ini, simulasi ataupun analisis terhadap pengaruh lingkungan pada bangunan atau sebaliknya dapat dilakukan dengan bantuan komputer. Komputer menjadi instrumen untuk melakukan eksplorasi dan inovasi terhadap desain.



Gambar 3. Studi bentuk massa bangunan (a) dan studi spasial ruang (b) dengan proses komputasi
Sumber : *Oxman, 2007*



Gambar 4. Eksplorasi eksterior bangunan (a) dan eksplorasi interior bangunan (b)

Sumber : *Oxman, 2007*

Komputasi tidak hanya digunakan dalam mengeksplorasi bentuk-bentuk geometri yang kompleks sebagai simulasi untuk mendapatkan inovasi bentuk, akan tetapi saat ini komputasi dalam proses perancangan juga dapat digunakan sebagai instrumen analisis. Salah satu contohnya yaitu *software* dari Autodesk yaitu *Ecotect Analysis* yang berfungsi untuk melakukan simulasi terhadap performa bangunan. Salah satu kegunaan *software* ini yaitu dapat mensimulasikan pengaruh dari lingkungan atau lahan perancangan bangunan seperti pencahayaan, pembayangan, penghawaan yang akan berpengaruh terhadap keadaan thermal di dalam bangunan nantinya.



Gambar 5. Proses simulasi termal dengan menggunakan *Ecotect Analysis*

Sumber : Amber P, 2009

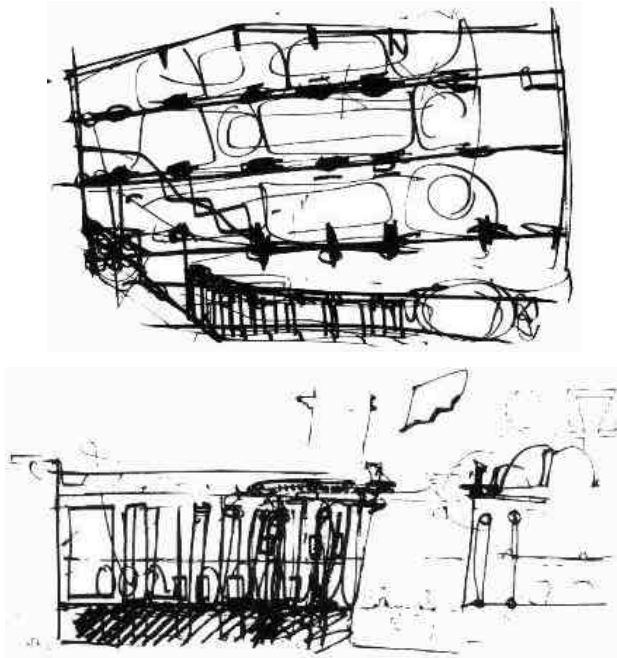
Teknologi komputasi mempengaruhi perubahan komunikasi dan representasi dalam arsitektur. Kemungkinan perubahan komunikasi dan representasi dalam arsitektur dengan bantuan teknologi komputasi didasarkan pada enam sifat komputer³ :

1. *Flexibility* – kemampuan untuk mengubah tingkat abstraksi yang diperlukan tanpa harus merekonstruksi representasi dari awal.
2. *Interlinking* – kemampuan untuk menghubungkan informasi yang diwakili dengan cara yang berbeda sehingga ketika salah satu representasi yang dimodifikasi, yang lain juga akan termodifikasi.
3. *Information Management* – kemampuan untuk mengatur dan mengakses sumber informasi yang kompleks.
4. *Visualization* – kemampuan untuk menghasilkan gambar - gambar yang realistis sekalipun tidak ada artefak dan lingkungan.
5. *Intelligence* – kemampuan untuk menanamkan aturan desain, kendala, dan tujuan dalam representasi itu sendiri, menjadikannya sebagai mitra aktif dari dalam proses desain.
6. *Connectivity* – kemampuan untuk membagi informasi secara cepat diantara peserta dalam proses desain.

4. Pengaruh Teknologi Digital Dalam Desain Arsitektur

Teknologi digital memberi pengaruh yang besar dalam dunia perancangan arsitektur. Sebelum teknologi digital hadir, proses desain dilakukan secara manual atau dikenal dengan metode tradisional dengan media kertas dan pensil ataupun alat tulis lainnya. Dengan metode tradisional ini tentu saja dalam menyelesaikan sebuah proses desain membutuhkan waktu yang lebih lama. Namun sebagian arsitek ataupun desainer masih tetap menggunakan metode tradisional dengan alasan bahwa melalui goresan garislah sang arsitek bisa menuangkan gagasannya dengan lebih ekspresif.

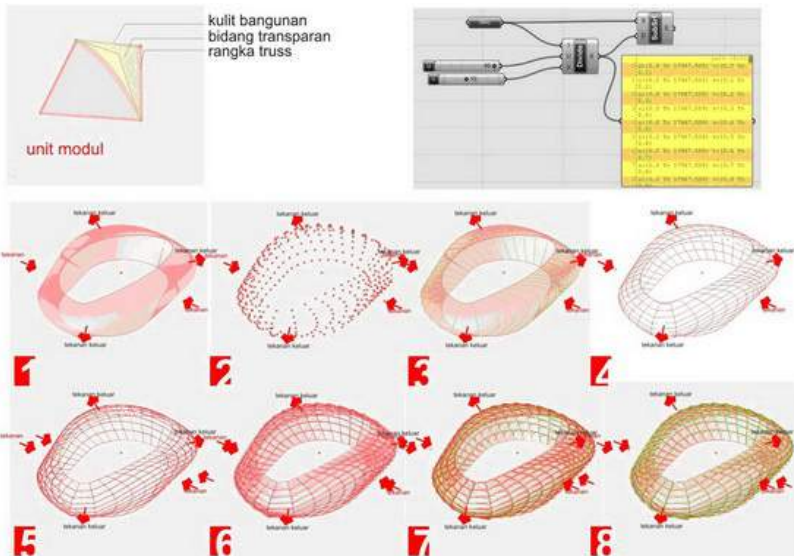
3 Yehuda E. Kalay, *Architecture's New Media: Principles, Theories, and Methods of Computer Aided Design*, (The MIT Press, 2004), h. 189



Gambar 6. Proses desain yang menggunakan sketsa
Sumber : Lauren, 2003

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa hadirnya teknologi digital dalam dunia desain arsitektur memudahkan kerja dari arsitek ataupun desainer. Produk gambar bisa dihasilkan dalam waktu yang lebih cepat dan lebih akurat. Disamping itu arsitek atau desainer juga dapat bereksplorasi dan melakukan inovasi dalam berbagai aspek dengan menggunakan bantuan teknologi digital untuk arsitektur. Contohnya saja penggunaan software untuk melakukan eksplorasi bentuk-bentuk geometri dengan tingkat kompleksitas tinggi yang tidak bisa diselesaikan secara manual. Dengan bantuan beberapa program komputer atau *software* seperti *Rhinoceros* dan *Grashopper*, arsitek ataupun desainer dapat berinovasi untuk melakukan simulasi terhadap pola geometri yang lebih kompleks. Tentu saja disini dibutuhkan keahlian lebih dari arsitek ataupun desainer untuk memahami aspek-aspek dasar matematika geometri. Hal ini diperlukan karena nantinya data-data dalam bentuk matematika geometri lah yang akan dijadikan

parameter dalam membuat objek-objek virtual tersebut.



Gambar 7. Proses desain yang menggunakan teknologi komputer

Sumber : Hermawan, D

Selama beberapa dekade terakhir perkembangan teknologi digital berkembang sangat pesat. Para arsitek, desainer maupun mahasiswa arsitektur berusaha untuk menerapkannya dalam proses desain. Akan tetapi hal ini tidak serta merta menghilangkan atau meninggalkan metode desain tradisional yang menggunakan sketsa - sketsa pensil atau alat gambar lainnya terutama dalam proses pendidikan arsitektur. Dalam hal ini terutama mahasiswa arsitektur dalam pendidikannya masih mengkombinasikan antara penggunaan metode tradisional dengan metode digital.

5. Kesimpulan

Dunia desain arsitektur tidak bisa dipisahkan dari teknologi digital. Teknologi digital telah menjadi bagian dari dunia desain arsitektur, baik itu kalangan professional maupun kalangan mahasiswa. Perkembangan teknologi digital dari waktu ke waktu memberi dampak dalam kemajuan proses desain arsitektur. Dengan dikembangkannya berbagai *software* yang berhubungan dengan

arsitektur maka proses desain arsitektur semakin berkembang sehingga inovasi-inovasi desain baru dapat tercipta.

Daftar Kepustakaan

Agkathidis, Asterios., *Computational Architecture ; digital designing tools and manufacturing techniques*, Beirut, 2011.

Autodesk 2009., *Autodesk Ecotect Analysis 2010 Questions and Answer*, Autodesk, Inc., 2009

Kalay, Yehuda E., *Architecture's New Media : Principles, Theories, and Methods of Computer Aided Design*, The MIT Press, 2004.

Kalay, Yehuda E., *The Impact of Information Technology on Design Methods, Products and Practices*, Design Studies Vol 27 No.3, 357-380, University of California, Berkeley, 2006.

Kotnik, Toni, *Digital Architectural Design as Exploration of Computable Functions*, International Journal of Architectural Computing, issue 01, volume 08, Swiss Federal Institute of Technology.

Laurens, Joyce M., *Imaji dan Peran Media Desain Dalam Proses Desain Arsitektur*, Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 31, No. 1, Universitas Kristen Petra, 2003.

Mintorogo, Danny S., *Arsitektur DVD (Digital Virtual Design)*, Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur, Vol. 28, No. 1, Universitas Kristen Petra, 2000.

Nicos, Bilalis., *Computer Aided Design CAD*, Report Produce for the EC Funded Project, Technical University of Crete, 2000.

Oxman, Rivka., (2007), *Digital architecture as a challenge for design pedagogy : theory, knowledge, models and medium*, Faculty of Architecture and Town Planning, Technion, Institute of Technology, Israel, 2007.

Putra, Putu SU., *Implementasi Teknologi dan Informasi Dalam Bidang Desain Interior dan Arsitektur di Era Globalisas*, ISI, Denpasar, 2013.

Amber P., *Autodesk announces Ecotect Analysis 2010 and Free*

Guide to Sustainable Design. Archdaily.com. 1 Mei 2009.

<https://www.archdaily.com/21168/autodesk-announces-ecotect-analysis-2010-and-free-guide-to-sustainable-design>
(diakses 10/04/2018, 18.06 WIB)

Hermawan, Dani., *Peranan dan Penggunaan Teknologi Digital dalam Proses Desain Arsitektur*. Ikatan Arsitek Indonesia Jawa Barat. <http://www.iaijabar.org/ruang-publikasi/1237-teknologi-digital-disain-arsitektur.html> (diakses 10/04/2018, 18.06 WIB)