

VOL. 5 NO. 2 Nopember 2003

ISSN 1411 2698



# JURNAL KAJIAN TEKNOLOGI

TERAKREDITASI No : 34/DIKTI/Kep/2003





# JURNAL KAJIAN TEKNOLOGI

TERAKREDITASI NO. : 34/DIKTI/Kep/2003

## DAFTAR ISI

Editorial .....	i
<b>Jurusan Arsitektur :</b>	
The Applicability of Adaptive Model to Predict Neutral Temperature in Jakarta .....	75 – 80
by : Tri Harso Karyono	
Sistem Pengelolaan Air Buangan Industri dengan Saluran Drainase dan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Kawasan Industri .....	81 – 92
Oleh : Roestanto W. Dirdjojuwono	
Perwujudan Arsitektur Digital dari Waktu ke Waktu .....	93 – 98
Oleh : Tony Winata	
Perilaku Masyarakat dalam Melestarikan Fungsi Lingkungan	
Permukiman Rumah Susun di Jakarta .....	99 – 115
Oleh : Harsiti	
<b>Jurusan Teknik Sipil :</b>	
Puing-Puing Beton sebagai Bahan Pengisi Beton .....	117 – 126
Oleh : Widodo Kushartomo dan Ignatius Haryanto	
Studi Bentuk Jaringan Kerja untuk Pekerjaan Struktur Atas	
pada Gedung Tingkat Tinggi di Jakarta .....	127 – 137
Oleh : Basuki Anondho dan Levi Soesgiarto	
<b>Jurusan Teknik Mesin :</b>	
Persamaan Empirik : <i>Excess Mixing Pressure, ΔP,</i> Cmpuran Biner Gas N <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> pada Berbagai Suhu sampai 100°C dan	
Tekanan sampai 15MPa	
(Penelitian Eksperimental : BURNETT – APPARATUS).....	139 – 152
Oleh : I Made Kartika Dhiputra	

## PERWUJUDAN ARSITEKTUR DIGITAL DARI WAKTU KE WAKTU

Oleh :

Tony Winata<sup>1)</sup>

### **Abstract**

*Looking through the history of CAD (Computer Aided Design) from 80's to 90's most of the functions were for creating the working drawings or drafting functions. In the next decade (90's to 2000) it was developed not only for drafting but also utilized for creating such forms or shapes of idea in the design process. The generation of design process includes the visualization of the design it is going to be built in the real world. What is going to happen after this stage of generation?*

*Keywords : Computer Aided Design*

### **PENDAHULUAN**

Pada masa ini yang disebut dengan masa era informasi, hampir semua bidang dapat dikerjakan ( diciptakan/generate ) oleh perangkat komputer termasuk bidang arsitektur. Perangkat komputer ini tidak lagi berbasis *super computer* atau *mini computer* atau *workstation* tetapi sudah berbasis *personal computer* (PC) yang relatif terjangkau oleh kebanyakan orang.

Saya langsung memfokuskan ke bidang arsitektur dengan basis *personal compute'*, setelah *personal computer* dipasarkan bidang arsitektur disusupi oleh program *Computer Aided Design* (CAD) yang pada waktu itu (sekitar tahun 1980-an) banyak orang yang mempertanyakan kemurnian suatu desain atau pekerjaan arsitektur yang dikerjakan dengan menggunakan teknologi CAD tersebut. Seiring berjalannya waktu (kurang lebih 10 tahun) kondisi tadi berubah, pada tahun 1990-an kondisinya berubah 180 derajat tepatnya sekitar tahun 1992 dimana *personal computer* sudah dapat menampilkan *architectural rendering* yang saat itu sering disebut dengan '*photo realistic*'. Tampilan *photo realistic* ini merupakan tampilan yang hampir menyerupai keadaan yang nyata/realita, oleh karena dihasilkan dari

model komputer maka arah/sudut pandang terhadap model tadi dapat ditentukan sesuai dengan keinginan tanpa harus membuat model baru (dengan kata lain satu model arsitektur ini dapat menciptakan tampilan dari semua sudut pandang: atas, depan, belakang dan seterusnya).

Penggunaan komputer dalam bidang arsitektur terus berkembang ke arah animasi (sekitar tahun 1995) walaupun belum dapat menandingi animasi yang dihasilkan oleh komputer berbasis *workstation* tetapi sudah merupakan angin segar bagi kebanyakan orang karena komputer *workstation* tidak mungkin dimiliki oleh kebanyakan orang dilihat dari biayanya.

Bagaimana kelanjutan dari perkembangan teknologi ini di bidang arsitektur, apakah akan berjalan datar saja atau akan ada lompatan yang jauh kedepan? Dalam hal ini saya akan melihat dari beberapa aspek yang mempengaruhi bidang arsitektur yaitu: tahapan desain/perancangan, tahapan presentasi perancangan dan tahapan paska konstruksi dari suatu karya arsitektur.

Pada proses perancangan arsitektur secara umum (Gambar-1) dapat dilihat ada tujuh tahap dari tahap program sampai tahap konstruksi. Tahap kedua (desain skematik/*schematic design*) sampai tahap

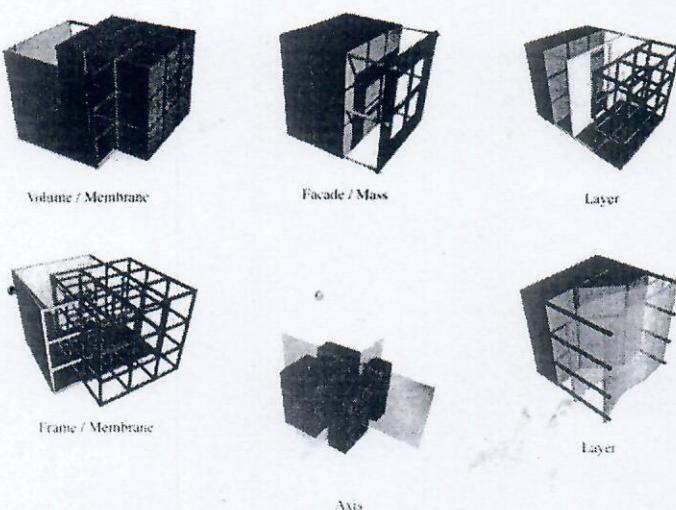
<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik UNTAR

keempat (pengembangan desain/*design development*) merupakan tahapan yang memerlukan visualisasi dari desain yang sedang dikerjakan. Sedangkan tahap program merupakan tahap awal penentuan kebutuhan/goal dari karya arsitektur yang akan dikerjakan. Tahapan lainnya sudah merupakan tahapan persiapan pembangunan sampai tahap pembangunan/konstruksi karya arsitektur tersebut.



Gambar-1: Proses Perancangan Arsitektur

## 1. Analisis Digital



Gambar 2. Contoh analisis digital

Tahap desain skematis akan banyak berhubungan dengan penciptaan bentuk-bentuk untuk karya arsitektur yang sedang dikerjakan. Banyak bentuk yang dapat diciptakan oleh komputer dari yang sederhana sampai yang kompleks (lihat Gambar 2).

Penciptaan bentuk ini tergantung dari kita sebagai pemakai, kita dapat langsung menciptakan bentuk-bentuk tadi langsung dengan perangkat komputer (membuat modelnya langsung di komputer) maupun dengan menggunakan *digitizer 3D* dari model maket yang sudah dikembangkan sebelumnya, untuk diolah lebih lanjut secara digital.

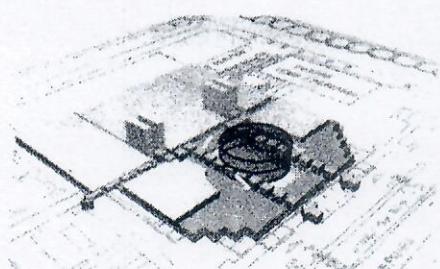
Alternatif pengembangan lainnya ialah teknologi *virtual reality* yang dapat sangat membantu arsitek untuk menciptakan bentuk-bentuk yang lebih tidak terduga dan sesuai dengan fungsi arsitektur yang diinginkan karena arsitek dapat menyelam bersama hasil karyanya seakan-akan bersatu dan melihat realita yang terjadi (*virtual reality* akan saya bahas tersendiri).

## MEDIA DIGITAL

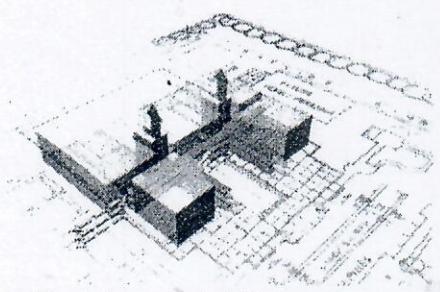
Tahap desain awal/'preliminary design' serta tahap pengembangan desain/*design development* meliputi suatu proses perancangan lebih lanjut yang mana

merupakan penjabaran ide yang ada ke dalam bentuk (*form, shape*) dikaitkan dengan fungsi ruang atau program yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahapan ini ditekankan pada kesatuan persepsi atau visualisasi antara arsitek dengan pemberi tugas.

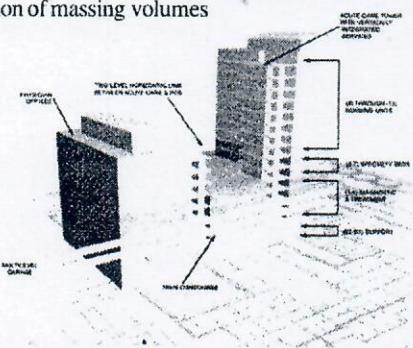
Piranti lunak yang sering digunakan di bidang arsitektur (CAD, *computer rendering*) dapat membantu menjabarkan ide, nuansa tertentu yang ingin ditampilkan pada karya arsitektur yang sedang dikerjakan (Gambar 3).



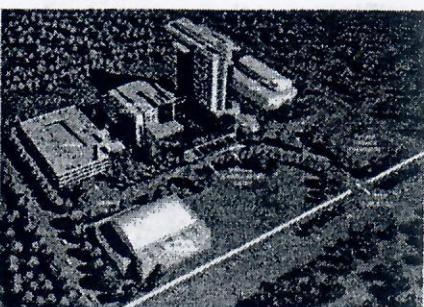
1. Building circulation as it relates to the site organization and wayfinding.



2. Circulation as the building's spine & organization of massing volumes



3. Vertical integration of the corresponding building functions



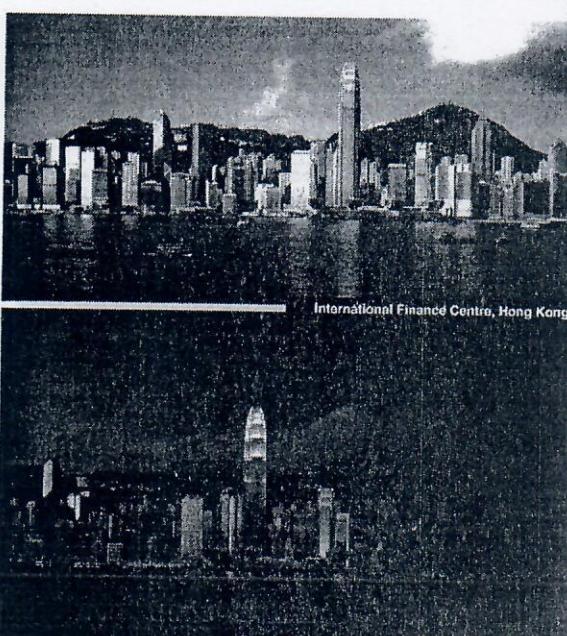
4. Bird's eye view of the campus

Gambar 3. Desain awal dan pengembangan desain

Portofolio yang ditampilkan dapat merupakan hasil gabungan dari penggunaan beberapa piranti lunak yang ada. Untuk hal-hal yang teknis lebih banyak menggunakan

piranti lunak yang sering digunakan di bidang arsitektur seperti CAD maupun piranti lunak *computer rendering*, sedangkan untuk presentasi secara keseluruhan dapat dibantu dengan piranti lunak lainnya yang juga sering digunakan dalam bidang seni rupa seperti piranti lunak untuk penggambaran ilustrasi/poster dan piranti lunak untuk modifikasi foto (*photo retouching*) dan sebagainya.

Kegunaan media digital ini secara keseluruhan memudahkan kita untuk membuat beberapa alternatif secara paralel, hal ini dimungkinkan karena model utamanya sudah tercipta yang selebihnya merupakan eksperimen untuk implementasi hasil karya arsitektur tersebut. Jenis-jenis eksperimen yang dapat dilakukan antara lain satu, visualisasi proyek yang ada untuk waktu yang berbeda (waktu siang hari dibandingkan dengan malam hari, yang mana penataan lampu sangat berperan dalam hal penampilan karya arsitektur yang dimaksud lihat Gambar 4), dua, visualisasi untuk penggunaan jenis material bangunan yang berbeda, tiga, visualisasi konteks karya arsitektur yang sedang dikerjakan dengan lingkungan sekitarnya (lihat Gambar 5), dan lain-lain.



Gambar 4. Visualisasi dengan dua kondisi yang berbeda

Visualisasi yang dilakukan sebelumnya merupakan suatu visualisasi yang statis, alternatif lain ialah menggunakan visualisasi animasi yang layaknya seperti gambar bergerak (*motion picture*). Animasi ini dapat menampilkan sudut pandang dari beberapa arah secara menerus dan berkesinambungan, pergerakan dari luar bangunan masuk ke dalam bangunan dan seterusnya, serta dikembangkan dengan penambahan narasi untuk menghidupkan suasana.

Semua visualisasi sebelumnya bersifat pasif, ada alternatif lain yaitu visualisasi interaktif. Dalam hal ini pemakai dapat secara aktif menentukan pilihan visualisasi yang akan dilihatnya.



Gambar 5. Visualisasi konteks lingkungan

## BANGUNAN DIGITAL

Bangunan yang pada umumnya statis dengan arti bangunan tersebut berdiri dengan apa adanya, hanya beberapa bagian bangunan yang dikendalikan secara mekanik maupun elektronik (seperti pintu masuk, *lift*, tangga berjalan/*escalator* dan sebagainya).

Bangunan juga dapat didesain secara otomatis untuk keperluan efisiensi energi atau efisiensi lainnya. Selama ini kita ketahui

misalnya *sun-screen* pada bangunan bersifat statis, belakangan *sun-screen* tersebut dapat diotomasikan secara efisien untuk menjalankan tugasnya. *Sun-screen* tersebut dapat diprogramkan untuk menyesuaikan pergerakan matahari dalam kurun waktu yang ditentukan, jadi letak *sun-screen* tersebut dapat bergerak untuk menahan sinar matahari dengan lebih efisien dibandingkan dengan perletakan yang statis. Hal serupa dapat dilakukan untuk elemen bangunan lainnya.

Hal pemrograman untuk bangunan ini tidaklah terlalu sulit, secara logika bila elemen bangunan tersebut kita sambungkan dengan perangkat komputer yang mempunyai kemampuan *processor* 8 (delapan) bit saja kita sudah bisa mendapatkan 256 variasi ( $2^8$ ) yang berbeda. Jadi seperti contoh *sun-screen* tadi kita dapat menentukan pergerakannya yang disesuaikan dengan pergerakan matahari sebanyak 256 arah.

Suatu lompatan ke depan, bangunan tidak ditentukan oleh program yang statis tetapi dapat menentukan sendiri pengembangan program yang ada. Dengan kata lain bangunan dapat beradaptasi dengan sendiri dari pengalaman yang dialami serta menentukan penyesuaian berdasarkan pengalamannya tadi. Hal ini dimungkinkan bila bangunan tersebut dilengkapi dengan *artificial intelligence*, jadi program yang telah diberikan dapat diolah dengan hasil rekaman pengalamannya yang terjadi. Kembali bila kita lihat contoh *sun-screen* tadi, secara teoritis pergerakan matahari akan selalu sama setiap tahunnya tetapi secara fakta hal ini tidak mudah terjadi dan selalu ada penyimpangan. *Artificial intelligence* dapat mempelajari penyimpangan tersebut dan membuat prediksi untuk pergerakan kemudian hari atau tahun berikutnya, variasi atau alternatif pergerakan *sun-screen* tersebut tentunya juga ditentukan dari kemampuan *processor* yang ditanamkan; semakin besar kemampuan *processor*-nya semakin besar pula variasi atau alternatif yang dapat dilakukan.

## VIRTUAL REALITY

Pengalaman yang ada sebelumnya merupakan pengalaman yang terjadi dari suatu visualisasi dari media tampilan yang ada (seperti *monitor*, *projector* dan sebagainya). Ada suatu pengalaman yang jauh lebih menyentuh yaitu pengalaman *virtual reality*, memang awal mulanya berkembang untuk *game* tetapi belakangan sudah dikembangkan untuk bidang-bidang ilmu yang ada.

Visualisasi dari media tampilan akan membentuk suatu antar muka transisi (jarak antara tampilan dengan mata kita serta kondisi ruang), dalam hal ini kita masih merasakan suatu batasan bahwa tampilan yang ada masih bersifat dua dimensi. *Virtual reality* akan membawa kita seakan-akan bergabung dengan objek yang ada serta menjadi bagian dari objek tersebut, pengalaman yang terjadi kita dapat merasakan visualisasi yang tampil bagaikan suatu realita walaupun objek sebenarnya belum terbentuk/terbangun dan yang terpenting ialah pengalaman berinteraksi secara aktif (misalnya memegang, meraba, dan sebagainya).

Pengalaman-pengalaman yang terjadi dapat dirasakan paling sedikit pada dua pihak yaitu pihak arsitek dan pihak pemberi tugas. Kalau kita sebagai arsitek kita dapat berinteraksi langsung dengan perancangan karyanya (membentuk, menata, mengolah, dan sebagainya), sedangkan dilain pihak kita sebagai pemberi tugas dapat secara langsung melihat hasil perancangan yang ada bagaikan suatu kenyataan (melihat, meraba, menyentuh, dan sebagainya). Sehingga diharapkan terjadi suatu persamaan persepsi dalam melihat perancangan yang ada baik di pihak arsitek maupun di pihak pemberi tugas.

Perangkat keras untuk *virtual reality* ini cukup banyak dari kacamata (*goggle*), sarung tangan (*glove*) dan sebagainya (lihat Gambar 6). Kekurangan yang ada, saat ini perangkat kerasnya relatif masih mahal serta dapat dinikmati secara individu per satu alat.

## PENUTUP

Melihat perkembangan dari penggunaan komputer ('personal computer') di bidang arsitektur dari waktu ke waktu, dapat saya simpulkan bahwa dalam dekade tahun 1980 sampai 1990 umumnya komputer digunakan untuk alat bantu gambar (fungsi penggambaran/'drafting') karya arsitektur yang sedang dikerjakan (proses pengembangan desain dan gambar kerja).



Gambar 6. Contoh Perangkat *Virtual Reality*  
(sumber: [www.cybermind.nl](http://www.cybermind.nl);  
[www.vrweb.com](http://www.vrweb.com))

Penggunaan komputer dalam dekade selanjutnya mulai meningkat tidak hanya sebagai alat bantu gambar tetapi sudah mulai digunakan untuk mencari bentuk-bentuk ide (proses skematik desain). Sejak pertengahan

tahun 1990-an sampai saat ini wujud arsitektur digital terlihat sebagai satu kesatuan yang utuh baik dalam proses perancangan maupun implementasi otomasi pada bangunan (pada paska konstruksi).

Kemungkinan perkembangan ke masa depan ialah pemanfaatan teknologi ‘virtual reality’ secara optimal dalam proses perancangan maupun paska konstruksi serta pengembangan otomasi bangunan menjadi bangunan pintar yang sesungguhnya.

Umumnya perjalanan waktu ini mempunyai dua bagian/fase utama yaitu fase impian dan fase realisasi impian yang berulang-ulang. Impian-impihan ini sudah terlihat dari dekade sebelumnya misalnya dari film-film layar lebar yang berkhayal ke masa depan dan bangunan-bangunan kuno (*ancient building*) yang sudah memanfaatkan otomasi bangunan walaupun masih secara mekanik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Computer Graphics Creative Laboratory (1994), “Computer Graphics Architectural Rendering”, Graphicsha Publishing, Tokyo.
- Toy, Maggie, “Cyberspace”, in “Ecstatic Architecture” by Charles Jencks (Ed.), 1999, Academy Editions, Great Britain.
- Udin, M. Saleh (1999), “Digital Architecture”, McGraw-Hill, New York.
- Wodaski, Ron & Donna Brown (1994), “Virtual Reality Madness”, Sams Publishing, United States of America.
- Zellner, Peter (1999), “Hybrid Space: New Forms in Digital Architecture”, Thames & Hudson, London.