

JURNAL TEKNIK GRADIEN



**PENENTUAN TEBAL PELAT LANTAI GEDUNG
YANG DITUMPU PADA KEEMPAT SISINYA SESUAI SNI 2847:2013**
(I Gusti Ngurah Eka Partama)

MIXED USE BUILDING KAWASAN PERDAGANGAN DAN HOTEL DI BULELENG
(I Gusti Bagus Adnyanegara, Made Mariada Rijasa, I Gede Putu Sutaya)

RESOR AGROWISATA DI PELAGA,
(Ngakan Putu.Ngurah Nityasa, Ketut Witarka Yudiata, Ni Made Dwi Arini)

**APLIKASI REGRESI MULTINOMIAL LOGIT UNTUK ANALISIS PENGARUH
FAKTOR-FAKTOR KECELAKAAN TERHADAP KORBAN KECELAKAAN
LALU LINTAS DI KOTA DENPASAR**
(I Made Kariyana)

**ANALISA PENAMBAHAN DEBIT PADA DAERAH
IRIGASI LUWUS DESA CARANGSARI KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG**
(I Wayan Pasir)

LEMBAGA PEMASYARAKATAN KHUSUS NARKOTIKA DI BALI
(Agus Wiryadhi Saidi, Ngakan Putu Ngurah Nityasa, Anak Agung Gede Putra Dananjaya)

FIDIC DAN KONTRAK KONSTRUKSI DI INDONESIA
(Ida Bagus Gede Indramanik)

DESAIN PARAMETRIK PADA PERANCANGAN ARSITEKTUR
(Ida Bagus Idedhyana)

**ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA BUNDRAN
SIMPANG TOL-BANDARA NGURAH RAI TUBAN BALI**
(Gede Sumarda, Ni Kadek Astariani, Putu Open Adnyana)

**VALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI BAJING
SELUAS 425 HA KECAMATAN RENDANG, KARANGASEM BALI**
(Made Sudiarsa, I Ketut Soriarta, Rani Wirawati)

**STUDI POTENSI DEBIT BENDUNG PANGSUT SARI TERHADAP
PENGEMBANGAN SAWAH BARU DI DESA BELOK SIDAN
KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG**
(I Made Sudiarsa. I Wayan Diana)

**PENGARUH DAN PERBANDINGAN SERAT IJUK LOKAL BALI DENGAN
SERAT IJUK LOMBOK PADA CAMPURAN BETON NORMAL TERHADAP
KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON**
(I Gusti Made Sudika, Ni Kadek Astariani, I Nengah Suardana)

ANALISA KELAYAKAN SISTEM SUPLESI AIR IRIGASI DENGAN POMPA HIDRAM
(I Wayan Diasa)

Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Ngurah Rai Denpasar, Bali

JURNAL TEKNIK GRADIEN



PENENTUAN TEBAL PELAT LANTAI GEDUNG YANG DITUMPU PADA KEEMPAT SISINYA SESUAI SNI 2847:2013

(I Gusti Ngurah Eka Partama)

MIXED USE BUILDING KAWASAN PERDAGANGAN DAN HOTEL DI BULELENG

(I Gusti Bagus Adnyanegara, Made Mariada Rijasa, I Gede Putu Sutaya)

RESOR AGROWISATA DI PELAGA

(Ngakan Putu Ngurah Nityasa, Ketut Witarka Yudiata, Ni Made Dwi Arini)

APLIKASI REGRESI MULTINOMIAL LOGIT UNTUK ANALISIS PENGARUH FAKTOR-FAKTOR KECELAKAAN TERHADAP KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI KOTA DENPASAR

(I Made Kariyana)

ANALISA PENAMBAHAN DEBIT PADA DAERAH IRIGASI LUWUS DESA CARANGSARI KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG

(I Wayan Pasir)

LEMBAGA PEMASYARAKATAN KHUSUS NARKOTIKA DI BALI

(Agus Wiryadhi Saidi, Ngakan Putu Ngurah Nityasa, Anak Agung Gede Putra Dananjaya)

FIDIC DAN KONTRAK KONSTRUKSI DI INDONESIA

(Ida Bagus Gede Indramanik)

DESAIN PARAMETRIK PADA PERANCANGAN ARSITEKTUR

(Ida Bagus Idedhyana)

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA BUNDARAN SIMPANG TOL-BANDARA NGURAH RAI TUBAN BALI

(Gede Sumarda, Ni Kadek Astariani, Putu Open Adnyana)

VALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI BAJING SELUAS 425 HA KECAMATAN RENDANG, KARANGASEM BALI

(Made Sudiarsa, I Ketut Soriarta, Rani Wirawati)

STUDI POTENSI DEBIT BENDUNG PANGSUT SARI TERHADAP PENGEMBANGAN SAWAH BARU DI DESA BELOK SIDAN KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG

(I Made Sudiarsa, I Wayan Diana)

PENGARUH DAN PERBANDINGAN SERAT IJUK LOKAL BALI DENGAN SERAT IJUK LOMBOK PADA CAMPURAN BETON NORMAL TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON

(I Gusti Made Sudika, Ni Kadek Astariani, I Nengah Suardana)

ANALISA KELAYAKAN SISTEM SUPLESI AIR IRIGASI DENGAN POMPA HIDRAM

(I Wayan Diasa)

Daftar Isi

Jurnal Teknik GRADIEN

PENENTUAN TEBAL PELAT LANTAI GEDUNG YANG DITUMPU PADA KEEMPAT SISINYA SESUAI SNI 2847:2013 (I Gusti Ngurah Eka Partama)	1
MIXED USE BUILDING KAWASAN PERDAGANGAN DAN HOTEL DI BULELENG (I Gusti Bagus Adnyanegara, Made Mariada Rijasa, I Gede Putu Sutaya)	21
RESOR AGROWISATA DI PELAGA (Ngakan Putu Ngurah Nityasa , Ketut Witarka Yudiata, Ni Made Dwi Arini)	37
APLIKASI REGRESI MULTINOMIAL LOGIT UNTUK ANALISIS PENGARUH FAKTOR-FAKTOR KECELAKAAN TERHADAP KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI KOTA DENPASAR (I Made Kariyana)	64
ANALISA PENAMBAHAN DEBIT PADA DAERAH IRIGASI LUWUS DESA CARANGSARI KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG (I Wayan Pasir)	81
LEMBAGA PEMASYARAKATAN KHUSUS NARKOTIKA DI BALI (Agus Wiryadhi Saidi, Ngakan Putu Ngurah Nityasa, Anak Agung Gede Putra Dananjaya)	107
FIDIC DAN KONTRAK KONSTRUKSI DI INDONESIA (Ida Bagus Gede Indramanik)	123
DESAIN PARAMETRIK PADA PERANCANGAN ARSITEKTUR (Ida Bagus Idedhyana)	145
ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA BUNDRAN SIMPANG TOL-BANDARA NGURAH RAI TUBAN BALI (Gede Sumarda, Ni Kadek Astariani, Putu Open Adnyana)	157
VALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI BAJING SELUAS 425 HA KECAMATAN RENDANG, KARANGASEM BALI (Made Sudiarsa, I Ketut Soriarta, Rani Wirawati)	163
STUDI POTENSI DEBIT BENDUNG PANGSUT SARI TERHADAP PENGEMBANGAN SAWAH BARU DI DESA BELOK SIDAN KECAMATAN PETANG KABUPATEN BADUNG (I Made Sudiarsa. I Wayan Diana)	181
PENGARUH DAN PERBANDINGAN SERAT IJUK LOKAL BALI DENGAN SERAT IJUK LOMBOK PADA CAMPURAN BETON NORMAL TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON (I Gusti Made Sudika, Ni Kadek Astariani, I Nengah Suardana)	199
ANALISA KELAYAKAN SISTEM SUPLESI AIR IRIGASI DENGAN POMPA HIDRAM (I Wayan Diasa)	215

JURNAL TEKNIK GRADIEN



Jurnal Teknik GRADIEN adalah jurnal ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Ngurah Rai Denpasar, yang diterbitkan dua kali setahun pada bulan Maret dan Oktober. Pertama kali diterbitkan pada bulan Maret 2009. Jurnal ini sebagai wadah informasi bidang Teknik Sipil, berupa hasil penelitian, studi kepustakaan, maupun tulisan ilmiah terkait.

Pelindung	Rektor Universitas Ngurah Rai
Penanggung Jawab	Dekan Fakultas Teknik Universitas Ngurah Rai
Pemimpin Redaksi	Ida bagus Gede Indramanik, ST., MT.
Ketua Dewan Penyunting	Ir. I Gusti Made Sudika, MT.
Penyunting Pelaksana	Ir. Gede Sumarda, MT. Putu Doddy Heka Ardana, ST., MT. Ir. I Wayan Diasa, MT. Ir. I Made Sudarma, MT. Ir. Agus Wiryadhi Saidi, M.Si. Ni Kadek Astariani, ST., MT.
Desain Visual dan Editor	Ni Made Swarmini, ST., MT. Ir. Ida Bagus Idedhyana, MT.
Sekretariat dan Sirkulasi	Made Mariada Rijasa, ST., MT. Ir. I Gusti Bagus Adnyanegara, M.Erg.
Alamat Redaksi	Sekretariat Jurnal Teknik GRADIEN Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Ngurah Rai Denpasar Jl. Padma Penatih, Denpasar Timur, Bali Telp./ Fax. (0361) 467533
Email	jurnalgradien@yahoo.com
Penerbit	Ngurah Rai University Press

DESAIN PARAMETRIK PADA PERANCANGAN ARSITEKTUR

Ida Bagus Idedhyana

Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Ngurah Rai

Abstrak

Komputer tidaklah cukup menjadi *extended hands*, tapi harus menjadi *extended brains*, bagian dari berpikir, mengevaluasi dan mengambil keputusan. Digital arsitektur bukan sekedar kegiatan menggambar, melainkan memanfaatkan komputer sebagai proses desain secara total (Satwiko, 2010). Teknik komputasi sebagai sumber konseptual desain arsitektur, merupakan suatu wacana bahwa model parametrik, sistem, dan ide-ide yang digunakan tidak hanya untuk merasionalisasi desain arsitektur, tapi untuk membangun dan mengembangkan cipta mereka. Era tahun 1960-an digital dalam arsitektur telah diramalkan akan memiliki efek dramatis pada desain bangunan, kedirgantaraan, dan industri yang menggunakan komputer untuk menghitung permukaan melengkung yang kompleks, kemampuan animasi dan simulasinya mampu membuat arsitek terpesona. Tahun 2006-an terobosan dalam desain parametrik menjadi berguna untuk arsitek. Kemajuan dalam bidang virtual-ilmiah, morfologi dari tumbuhan dan hewan, didukung inovasi yang bisa diterapkan dengan kecerdikan pada perancangan arsitektur.

Keywords: Parametrik Desain Arsitektur

1. Pendahuluan

Persaingan dalam dunia kerja arsitektur semakin ketat, tak dapat dihindari persaingan bebas menggiring para arsitek ke dalam hukum alam, yang berarti lulusan arsitektur dengan kemampuan lebih baik yang dapat bertahan, karena lebih mampu menyesuaikan diri dengan tuntutan ruang, waktu, dan teknologi. Sisanya tersisih dan bekerja pada proyek-proyek sederhana atau bekerja pada bidang lain yang tidak ada hubungannya dengan arsitektur. Kenyataan tersebut tidak perlu dikhawatirkan, karena perguruan tinggi tidak hanya memberikan kemampuan pada mahasiswa pada bidang ilmu tertentu, tapi lebih dari itu, memberikan kemampuan berpikir yang dapat diterapkan pada bidang lain yang lebih luas.

Salah satu usaha untuk meningkatkan kemampuan dalam merancang adalah pemanfaatan teknologi digital. Satwiko (2010), pendidikan arsitektur aktif menanggapi perkembangan teknologi digital. University of Adelaide membuka jurusan desain dengan media digital yang menjadi satu dengan arsitektur. University of Technology Sidney menawarkan program S2 (Master of Digital Architecture). UK (University of New Castle Upon Tyne) menawarkan program S3 dalam arsitektur digital. Dengan kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa arsitektur digital telah dipahami sebagai ilmu pengetahuan.

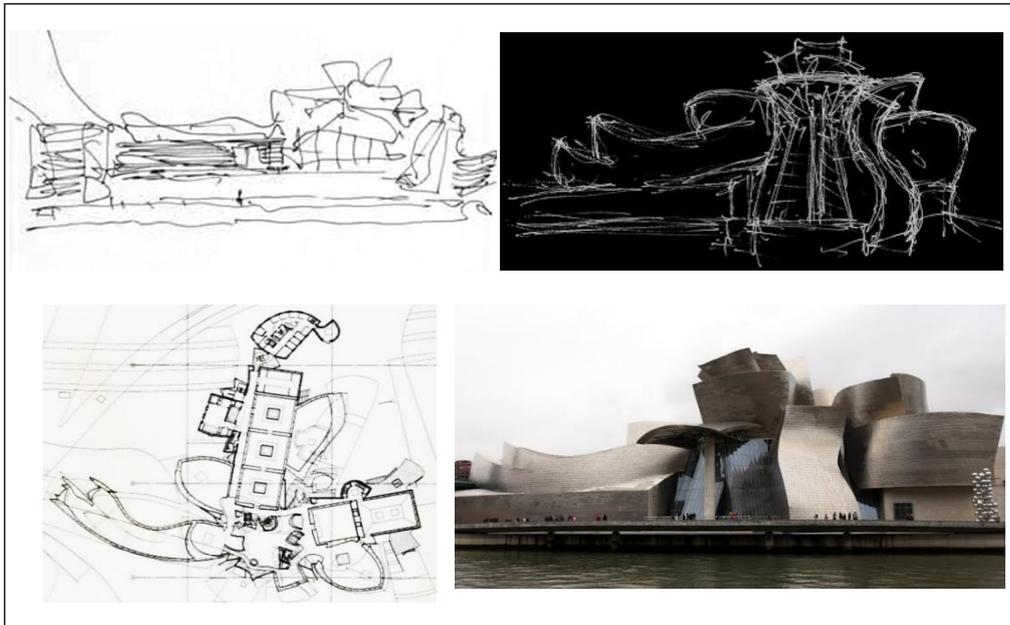
Metode komputasi tidak hanya dipakai dalam merancang namun telah dipakai pula pada penelitian arsitektur. Tahun 2006 terjadi terobosan dalam desain parametrik, dunia virtual dikejutkan dengan hasil rancangan parametrik yang membuat arsitek dan pengamat terpesona. Arsitek dengan nama besar seperti Zaha Hadid, Nicholas Grimshaw, Frank Gehry,

Mark Burry, Foster *and* Partners, menciptakan karya menakjubkan lewat parametrik desain, walaupun tak luput dari kecaman pedas para ahli dan pengamat. Tak dapat dipungkiri lagi parametrik adalah masa depan.

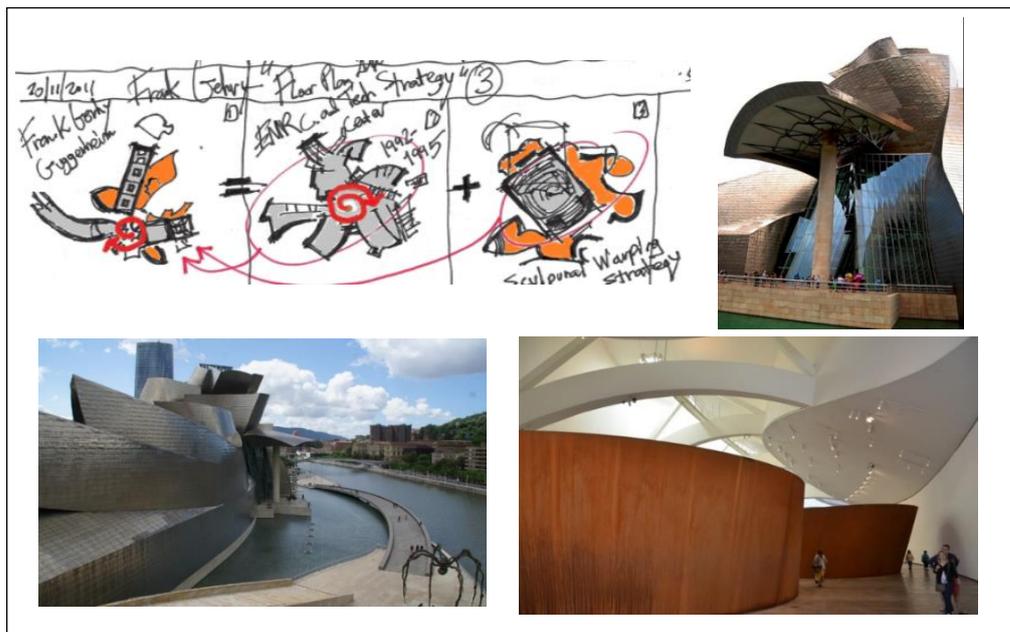
2. Pentingnya Sketsa dalam Perancangan Arsitektur

Kertas dan pensil selalu diperlukan, tidak peduli dengan apapun komputer yang mereka miliki. Tampaknya kertas dan pensil tidak akan hilang atau menyerah, setidaknya untuk sementara waktu. Hubungan kertas dan pensil dengan alat komputer akan berkembang ke arah yang lebih baik, integrasi halus antara satu sama lainnya. Tujuannya adalah untuk memiliki satu set alat yang benar-benar membantu arsitek selama desain konseptual dan mampu transparan bahwa arsitek berfokus pada desain, bukan pada alat (Parthenios, 2005). Sketsa *freehand* sangat membantu desainer karena dapat membayangkan serta menghasilkan banyak gambar alternatif. Sketsa memiliki peran penting mendukung pikiran dalam mengkonversi deskriptif informasi ke penggambaran (Helmi dan Khaidzir, 2016). Alat bantu seni sketsa adalah untuk berpikir dan mendukung *short term* ingatan. Sketsa membantu desainer dalam mempertimbangkan masalah dan merupakan teknik bermanfaat untuk mengkomunikasikan ide-ide kepada orang lain (Fish, 1996).

Oleh karena itu, sketsa memiliki peran penting dalam pelatihan desain dan dapat bermanfaat bagi pengembangan desain dan kreativitas desain. Peran penting lain dari penyusunan konsep adalah bahwa desainer terlibat dalam percakapan dengan gambar dan dengan demikian sketsa adalah alat kognitif untuk pengembangan ide. Ambiguitas terjadi pada pergerakan awal, sketsa mungkin sedikit atau tidak ada makna dan hanya pembuat sketsa yang tahu apa yang terjadi pada sketsa. Sketsa bisa menjadi pencarian gambar tak dikenal, melalui generasi terus menerus berbagai jenis *display* sampai gambar meyakinkan ditemukan. Sebuah sketsa mendukung komunikasi ide antara penulis dan pembaca (Idi dan Khaidzir, 2015). Gambar di bawah adalah alur gagasan Frank Gehry dari sketsa ke digital sampai bangunan terwujud.



Gambar 2.1 , Frank Gehry “Guggenheim-Museum-Bilbao”1
Sumber: Inbar (2011)



Gambar 2.2 Frank Gehry “Guggenheim-Museum-Bilbao”2
Sumber: Pagnotta (2013)

3. Beberapa Pemikiran tentang Komputerisasi dan Komputasi dalam Arsitektur

Komputasi adalah pemakaian program komputer yang dirancang untuk menunjukkan tingkat otonomi dan sebagai konsekuensi yang mampu mempengaruhi dan mengubah lingkungan di mana mereka berada. Sudah banyak orang yang menggunakan web di seluruh dunia tanpa disadari mereka menggunakan agen komputasi selama pencarian web mereka

(Gero, 2002). Meningkatnya dukungan komputasi yang tersedia untuk praktek arsitektur telah berhasil dalam tahap pengembangan desain dan produksi dokumen konstruksi. Hanya baru-baru ini komputer mulai resmi menanganifase desain awal, masih jauh dari mengungkapkan potensi penuh mereka untuk memberikan arsitek dengan alat yang benar-benar mendukung kreatifitas dan eksplorasi konseptual desain. Sebagian besar arsitek mulai merancang menggunakan kertas dan pensil. Kurang dari tiga persen peserta menggunakan perangkat lunak pemodelan 3D canggih seperti Maya, Rhino dan CATIA. Kedua perangkat lunak yang dikembangkan secara khusus untuk desain konseptual, lebih dari lima persen menggunakan SketchUp untuk mulai merancang dan tidak menggunakan Studio Arsitektur. Bahkan, alat-alat seperti Photoshop dan Microsoft Excel, yang memiliki sedikit hubungannya dengan desain arsitektur, mendapat peringkat tinggi pada daftar alat disukai (Parthenios, 2005).

Pandangan di atas tidak begitu membedakan antara komputerisasi dengan komputasi, sedangkan menurut (Luce, 2009) arsitektur komputasi adalah lebih dari sekedar menggunakan komputer. Arsitek telah menggunakan komputer untuk waktu yang lama tanpa melakukan apa pun yang dapat memenuhi syarat sebagai "arsitektur komputasi". Tahun 1960 mereka menggunakan kartu dan komputer untuk melakukan perhitungan, dan pada tahun 1990 mereka menggunakan CAD untuk menghasilkan gambar, tapi arsitektur komputasi melampaui melakukan perhitungan dan melampaui aktivitas menggambar. Dengan arsitektur komputasi, bagaimanapun komputer masih digunakan untuk tenaga kerja, tetapi tenaga kerja adalah dari jenis yang berbeda. Sesuatu yang intelektual ketimbang manual, sebagai fokus adalah ketekunan dari pengkodean. Ini adalah sifat berpikir algoritmik, sebuah penciptaan diagram abstrak logika dan informasi. Reas (2010) dalam (Filho, 2012) mengusulkan perbedaan antara komputerisasi dengan komputasi: Dalam kategori pertama, komputer digunakan untuk menghasilkan bentuk dari ide/gagasan sebelumnya; dalam kategori kedua, komputer berpartisipasi dalam pengembangan bentuk. Terzidis (2006) dalam (Filho, 2012) membuat perbedaan serupa untuk membedakan antara komputerisasi dan komputasi, dan (Glanville, 1992) membedakan keduanya antara komputer "sebagai menggambarkan" dan komputer "sebagai keputusan". Pada dasarnya mereka semua menggunakan kekuatan mesin, dikatakan komputasi, bila pada tingkat representasi atau pada tingkat dialogis, suatu *novelty* (kebaruan/temuan) muncul atau ditemukan.

Dengan melihat kedua pandangan tersebut, keduanya mempunyai kebenaran masing-masing. Komputasi dalam artian sederhananya adalah memecahkan masalah-masalah memakai algoritma dengan bantuan komputer, merupakan perpaduan matematika dan komputer. Yang disebut komputasi pada pendapat kedua hanyalah perangkat tambahan yang lebih pintar (dengan parametrik tinggi dan algoritma kompleks) ditambahkan pada perangkat

lunak yang sudah ada, sehingga dapat menekan subjektivitas menjadi objektivitas, selanjutnya menemukan *novelty*. Dapat dilihat juga pada pandangan Santos tentang komputasi, Santos *et al.* (2016) peningkatan dari parametrik, prosedural, dan algoritmik, hanyalah disebabkan pengembangan bahasa pemrograman untuk meningkatkan proses desain baru, domain-spesifik untuk pemodelan 3D yang ditambahkan pada perangkat lunak 3D yang sudah ada sebelumnya.

4. Desain Parametrik dalam Perancangan Arsitektur

Desain arsitektur parametrik adalah proses untuk menggunakan perangkat lunak yang cerdas untuk membangun serangkaian model geometris, dengan hubungan matematika khusus dan untuk memodifikasi satu unit model parameter, sehingga model lain yang dibuat dapat disesuaikan modifikasinya. Hubungan gambar yang sangat tepat antara semua profesional seperti arsitek, ahli struktur, ahli fasilitas. Desain parametrik dapat menghasilkan sejumlah besar alternatif bangunan, beragam pilihan desain ruang yang memungkinkan arsitek dan pemilik untuk memilih (Yuan dan Yi, 2012).

Pada tahun 2004, tampak jelas bahwa desain parametrik mempengaruhi metodologi dan teknologi praktek mereka, meskipun berbeda untuk tingkat keahlian dan praktiknya. Contoh preseden yang menonjol dengan penggunaan teknologi desain parametrik asosiatif dan metodologi dalam praktek arsitektur adalah Nicholas Grimshaw, Frank Gehry, Mark Burry, Foster and Partners, Zaha Hadid, Mark Gouithorpe, dan lainnya. Inilah daftar proyek yang merupakan daftar penelitian untuk meningkatkan kemajuan dalam merumuskan parametrik yang sebenarnya. Serangkaian model parametrik asosiatif telah dibuat, sepanjang tahun 2006 dan 2007 untuk merancang-mengeksplorasi desain parametrik, sebuah desain yang unik, yang berinteraksi sangat erat dengan fabrikasi teknologi (Gerber, 2007)

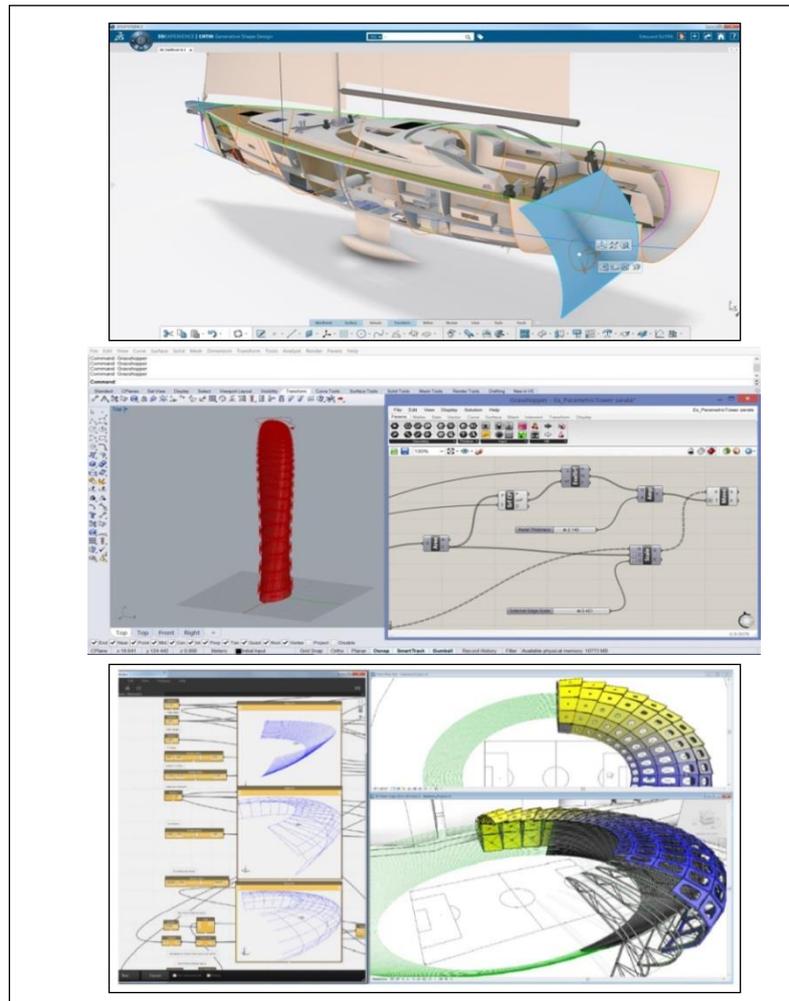
4.1 Beberapa Perangkat Lunak Parametrik

Sebagian besar kasus penelitian menggambarkan praktek parametrik melalui penggunaan *Computer Aided three-dimensional Interactive Application* (CATIA). Sering berhubungan dengan arsitektur, telah digunakan industri kedirgantaraan dan pengembangan pemodelan produk dan perangkat lunak. Hal ini sebagian besar karena pengaruh penggunaan Frank Gehry CATIA. Namun, penting untuk dicatat bahwa perangkat lunak pemodelan produk ini dirancang dan dikembangkan di wilayah CAD/CAM sistem untuk perusahaan penerbangan, berkembang menjadi otomotif, *aerospace*, peralatan berat, tanaman dan desain industri, menggambarkan sebuah wawasan pasar terpadu yang lebih besar dan bidang teknik (Gerber, 2007). CATIA, mencakup bentuk atau desain gaya dan pengolahan mekanik, analisis dan simulasi. Ini memiliki fungsi campuran pemodelan

parametrik dan variabel modifikasi. Pemodelan dengan CATIA tidak membatasi untuk hasil akhir dari bentuk dan dapat mengubah parameter setiap saat (Yuan dan Yi, 2012)

Grasshopper, untuk desainer yang mengeksplorasi bentuk baru menggunakan algoritma generatif, Grasshopper adalah editor algoritma grafis terintegrasi dengan alat pemodelan 3-D Rhino. Tidak seperti RhinoScript, Grasshopper tidak memerlukan pengetahuan pemrograman atau *scripting* (bahasa pemrograman), tetapi masih memungkinkan desainer untuk membangun bentuk generator dari yang sederhana sampai menakutkan (Davidson, 2016). Grasshopper adalah salah satu yang terhangat dalam industri arsitektur untuk desain parametrik. Sebenarnya adalah *plug-in* modeling yang ditambahkan ke dalam Rhino dan sangat nyaman. Berbeda dari Rhino Scrip untuk pemodelan algoritmik yang perlu memahami VB (*Visual Basic*) bahasa. Pada Grasshopper, arsitek tidak perlu banyak tahu mengenai bahasa program komputer, dan melalui serangkaian proses kombinasi arsitek dapat mencapai hasil pemodelan yang diinginkan. Dalam rangka membangun model sangat mudah untuk arsitek, *platform* ini adalah grafis sepenuhnya, dan "Baterai" yang bukan bahasa kode. Baterai positif dan negatif merupakan masukan parameter dan hasil *output* (lihat gambar 3.1). Kombinasi dari beberapa "baterai" menghasilkan parametrik model kompleks. Manipulasi ini dapat dilihat dan mudah. Faktor lain bahwa perangkat lunak ini benar-benar gratis dan terbuka membuat *platform* tumbuh pesat dan disukai oleh banyak arsitek (Yuan dan Yi, 2012).

Dynamo, perangkat lunak desain BIM (*Building Information Modeling*), komputasi Dynamo Studio adalah lingkungan pemrograman yang berdiri sendiri yang memungkinkan desainer membuat logika visual untuk mengeksplorasi desain konseptual parametrik dan mengotomatisasi tugas-tugas. dan Revit. Dynamo memungkinkan desainer untuk merancang kustom komputasi proses desain dan otomatisasi melalui antarmuka. Membantu memecahkan tantangan lebih cepat dengan merancang alur kerja yang mendorong geometri dan perilaku model desain. Memperpanjang desain ke dalam alur kerja yang terbuka untuk dokumentasi, fabrikasi, koordinasi, simulasi, dan analisis. Dynamo dapat ditambahkan ke dalam perangkat lunak Revit, Robot Structural Analysis, Rhinoceros, Navisworks, dan lainnya (Autodesk, 2016). Daripada menulis 'kode' dari awal, pengguna dapat merakit hubungan khusus dengan menghubungkan node bersama-sama untuk membuat kustom algoritma. Ini berarti bahwa seorang desainer dapat memanfaatkan konsep komputasi, tanpa perlu menulis kode. Dynamo adalah *open source Add-in* untuk Autodesk Vasari Visual programming berbasis simpul. Kemampuan canggih untuk pengguna memanipulasi data (Dynamo, 2016).

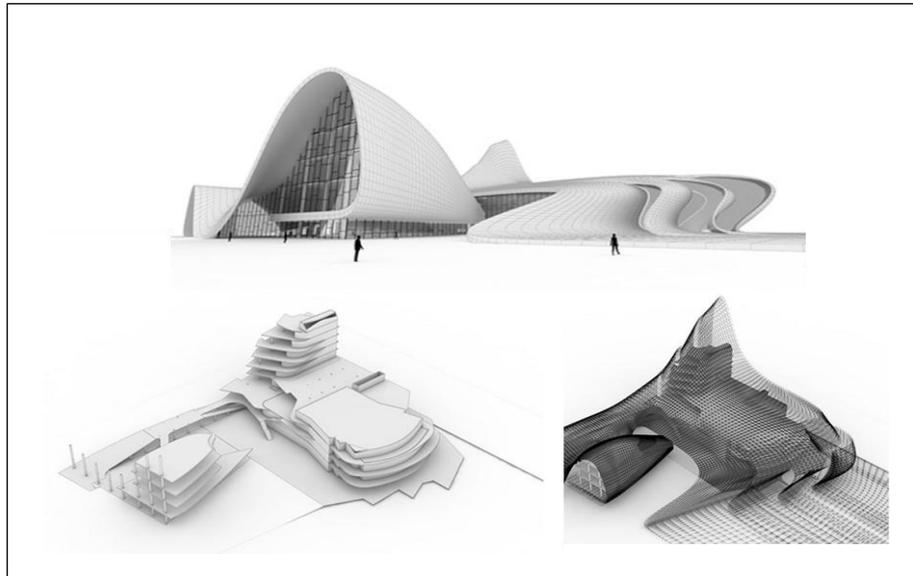


Gambar 4.1 CATIA, Grasshoper,dan Dynamo
Sumber: autodesk (2016), sherwinrepresentation (2015)

4.2 Contoh Kasus

4.2.1 Zaha Adid

Dengan menggunakan parametrik dari BIM (*Building Information Modelling*), Zaha Hadid Architects dapat terus menguji dan mengadaptasi desain berdasarkan permintaan klien serta mengintegrasikan antara arsitektural dan konstruksinya. Teknologi ini mampu membantu untuk mempertahankan apresiasi desain yang original dari seluruh pembangunan proyek.



Gambar 4.2 Parametrik Zaha Hadid “Heydar Aliyev Cultural Centre”
 Sumber: (ThinkParametrik, 2016)

Untuk tujuan estetika, cladding (bahan *exterior*) yang dibutuhkan untuk membuat bangunan penampilan monolitik, tidak hanya untuk membuatnya dibaca sebagai volume terus menerus tetapi juga untuk mencapai transisi ke permukaan plaza. Bahan cladding harus memenuhi berbagai pertimbangan praktis, seperti ketahanan sinar UV dan reflektifitas cahaya. mudah dibersihkan karena polusi udara yang berat. Panel cladding terdiri dari berbagai lapisan-butiran halus kinerja tinggi beton semen putih, diperkuat dengan tikar serat gelas, adalah bahan yang sangat tahan lama dan resistif yang dapat dibuat sangat tipis, hanya beberapa mm atau cm (Dispenza 2011).



Gambar 4.3 Karya Zaha Hadid “Heydar Aliyev Cultural Centre”
 Sumber: (Dispenza 2011)

4.2.2 Norman Foster

London City Hall adalah salah satu proyek baru yang berkelanjutan yang paling simbolik, dimaksudkan untuk menunjukkan “transparansi kemajuan demokrasi”. Sebuah bangunan desain parametrik, dari baja dan kaca 'bangunan berbentuk telur', menjadi arsitektur berkelanjutan. Norman Foster menggunakan ide keberlanjutan sebagai titik awal dan ia ingin membuktikan bahwa bangunan berkelanjutan bisa menjadi baik estetis dan efisien.

Keberlanjutan merupakan bagian penting dari bangunan, Ini adalah metode yang sama sekali berbeda dari keberlanjutan di sebagian besar kasus, bangunan ini seluruhnya terbuat dari bahan modern,tidak ada bahan-bahan alami; sebaliknya, rangka baja, beton bertulang dan kaca cladding telah digunakan. Bahannya sendiri sama sekali tidak terkait dengan desain berkelanjutan atau arsitektur 'hijau' , namun mampu menciptakan bangunan *sape energy* yang telah mengurangi beban energi sebesar 75% dibandingkan dengan bangunan dari ukuran yang sama(Hart, 2003).



Gambar 4.4 Norman Foster “ London City Hall”
Sumber: OpenBuildings (2010)

5. Kesimpulan

Generasi bentuk dapat dengan cepat dieksekusi oleh komputer, sebuah algoritma adalah prosedur komputasi untuk mengatasi masalah yang sangat kompleks. Langkah ini melibatkan pemotongan, induksi, abstraksi, generalisasi, dan logika terstruktur. Strategi algoritmik memanfaatkan pencarian pola berulang, prinsip-prinsip universal, modul dipertukarkan. Sesuatu yang mustahil dan melelahkan kalau dikerjakan dengan tangan/manual.

Atribut dari grafis/digital yang dimanipulasi dengan metrik, diagram sepenuhnya ditentukan dan tetap setiap saat, dalam diagram parametrik mereka tetap variabel dan hanya dibatasi dalam kisaran yang ditetapkan, sehingga menghasilkan keragaman yang fantastis. Sebuah desain parametrik tidak mengecualikan arsitek atau desainer dalam proses perancangan. Individu yang memilih kendala atau batasan pada algoritma. Interaksi dan respon terhadap budaya diperlukan untuk parameter yang ingin berhasil, desain parametrik lanjut mungkin dapat menghasilkan budaya baru.

Desain parametrik untuk disiplin arsitektur merupakan suatu cara mencari pertemuan serasi antara kejelasan organisasi yang terpadu (program ruang dan tapak) dengan kompleksitas visual, tetapi arsitektur membutuhkan keterlibatan sosial, membutuhkan budaya/relevansi social. Arsitektur dapat kritis, kompleks, sulit atau bermakna, jika langsung terlibat budaya, dan menjadi bermakna setelah masuk ke jaringan sosial budaya.

Masa depan adalah parametrik, tidak diragukan lagi, tetapi teknologi tidak akan memperbaiki semua masalah kita, karena parametrik, matematika ataupun algoritmik merupakan prosedur yang telah terbukti terlalu kaku untuk produktif yang melibatkan proyek budaya, sosial, ekonomi, dan politik yang kompleks yang dihadapi arsitek sekarang. Merancang bangunan dan kota menggunakan alat desain parametrik mungkin sering muncul visual yang menakjubkan, tetapi cenderung untuk menggabungkan terlalu banyak asumsi kurang tepat untuk dapat merespon nuansa situasi dunia nyata. Sehingga arsitek benar-benar dituntut untuk cerdas dan bijak dalam memunculkan visual yang dapat mencerminkan kehidupan sosial budaya masyarakat setempat.

Daftar Pustaka

- Autodesk. 2016. "Overview Computational BIM design software." Accessed 7 November <http://www.autodesk.com/products/dynamo-studio/overview>.
- Davidson, D. 2016. "Grasshopper Algorithmic Modeling for Rhino." Scott Davidson. Accessed 3 November <http://www.grasshopper3d.com/>.

- Dispenza, k. 2011. "Zaha Hadid's Heydar Aliyev Cultural Centre: Turning a Vision into Reality." Accessed 6 November 2016. <http://buildipedia.com/aec-pros/from-the-job-site/zaha-hadids-heydar-aliyev-cultural-centre-turning-a-vision-into-reality>.
- Dynamo. 2016. "Dynamo: Visual Programming for Design." Autodesk Accessed 7 November 2016. http://aucache.autodesk.com/au2013/sessionsFiles/3362/1916/handout_3362_Dynamo%20Visual%20Programming%20for%20Design.pdf.
- Filho. 2012. The ethical implications of automated computation in design. In *Kybernetes* Emerald Group Publishing Limited. Original edition, Emerald Group Publishing Limited.
- Fish, J.C. . 1996. "How sketches work: A cognitive theory for improved system design." Doctoral, University of Technology, Loughborough
- Gerber, D.J. 2007. "Parametric Practices Models for Design Exploration in Architecture Volumes I & II." Doctor of Design, Design Studies, Harvard University Graduate School of Design.
- Gero, J. S. 2002. "Advances in IT for Building Design." *Proceedings of the International Conference on advances in Building Technology* I:47-54.
- Glanville, R. 1992. "CAD abusing computing." *Proceedings eCAADe 1992. Polytechnic University of Catalonia, Barcelona*:213-224.
- Hart, S. 2003. "Technology and ingenuity contribute to energy efficient performance." *Architectural Record USA, McGraw-Hill* 191 no 2:118.
- Helmi, F., dan A.B.M Khaidzir. 2016. "Analyzing the critical role of sketches in the visual transformation of architectural design." *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research* 10:219-229.
- Idi, D.B, dan A.B.M Khaidzir. 2015. "Concept of Creativity and Innovation in Architectural Design Process." *International Journal of Innovation, Management and Technology* 6.:16-20.
- Inbar, E. 2011. "Archive for Guggenheim museum in Bilbao." Accessed 6 November 2016. <https://archdialog.com/tag/guggenheim-museum-in-bilbao/>.
- Luce, K.M. 2009. "Revolutions in parallel: The rise and fall of drawing in architectural design" Doctor of Philosophy, Architecture, University of Michigan.
- OpenBuildings. 2010. "London City Hall." Accessed 5 November 2016. <http://openbuildings.com/buildings/london-city-hall-profile-2128>.
- Pagnotta, B. 2013. "AD Classics: The Guggenheim Museum Bilbao / Frank Gehry." Accessed 5 November 2016. <http://www.archdaily.com/422470/ad-classics-the-guggenheim-museum-bilbao-frank-gehry>.

- Parthenios, P. 2005. "Conceptual Design Tools for Architects." Doctor of Design, Department of Architecture, Harvard Design School.
- Santos, L., S. Schleicher, dan L. Caldas. 2016. "Automation of CAD models to BEM models for performance based goal-oriented design methods." *Building and Environment* 107:1-284.
- Satwiko, P.S. 2010. *Arsitektur Digital*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- ThinkParametrik. 2016. "Learn how to design an organic facade using T-splines." Accessed 31 Oktober 2016. <http://designplaygrounds.com/blog/learn-how-to-design-an-organic-facade>.