

parametric
architecture
summer
workshop
report

10-12.08.18

department of architecture and planning
universitas gadjah mada

dorxlab

**Department of Architecture and Planning
Universitas Gadjah Mada**

Organizing Committee

Dr.Eng. Agus Hariyadi, S.T., M.Sc
Dr.Eng Nedyomukti Imam Syafii, S.T., M.Sc
Odilia Renaningtyas Manifesty, S.T., MA(UD)
Maria Ariadne Dewi Wulansari, S.T., M.T
Andita Dyah Sawitri, S.T.
Annisa P Cinderakasih, S.T.
Prescillia Nindyasari Djunadi

Instructor

Nabila Afif, S.T., MArch
Salviandy Dhanizar
M Sabiq Ar Rusydi
Susanty

Documentation Team

Nabila Shofia Imani
Nadya Imtiaz
Faiza Putri Aisya
Dinar Aulia
Nisrina Amalia Paramanindya
Annisa Rachmasari

rundown//

day 01//computer cluster DTAP UGM

//digital modelling

- 08.00 - 08.30 day 1 registration
- 08.30 - 09.00 introduction to dorxlab
- 09.00 - 10.00 introduction to parametric design
- 10.00 - 11.00 introduction to basic fabrication
- 11.00 - 11.30 group project briefing
- 11.30 - 12.00 discussion
- 12.00 - 13.30 break//
- 13.30 - 15.00 digital modelling tutorial
- 15.00 - 16.00 fabrication preparation tutorial

day 02//studio cluster DTAP UGM

//fabrication

- 08.00 - 08.30 day 2 registration
- 08.30 - 09.00 introduction to 3d printer
- 09.00 - 09.30 introduction to laser cutting
- 09.30 - 10.00 fabrication session - 1
- 10.00 - 10.30 fabrication session - 2
- 10.30 - 11.00 fabrication session - 3
- 11.00 - 11.30 fabrication session - 4
- 11.30 - 12.00 fabrication session - 5
- 12.00 - 13.00 break//
- 13.00 - 16.00 poster & assembling session

day 03//main hall DTAP UGM

//exhibition & talkshow

- 08.00 - 08.30 day 3 registration
- 08.30 - 09.00 group exhibition briefing
- 09.00 - 12.00 exhibition preparation
- 12.00 - 13.00 break//
- 13.00 - 14.30 group presentation 1-5
- 14.30 - 16.00 responsive parametric design talkshow
- 16.00 - exhibition continues

**fabrication
method**

fabrication method//laser cutting

Baisheng laser model AS-9060V

file preparation

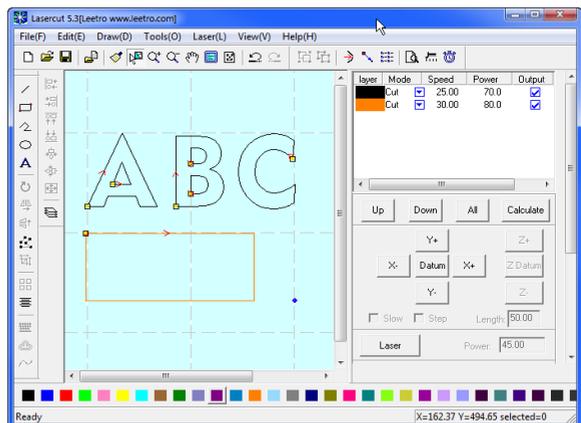
1. Bukalah modelling software yang Anda gunakan (Rhinceros/AutoCAD/dsb) dan siapkan obyek yang akan dipotong dengan mesin laser cutting.
2. Pastikan tidak ada obyek memiliki double line untuk menghindari double work pada potongan laser
3. Pastikan obyek berada di dalam satu layer yang sama untuk satu perlakuan yang sama (cut/half-cut/gravir).
4. Export obyek ke dalam format AutoCAD Drawing Exchange (dxf).
5. Pada pilihan Export Scheme, pilihlah opsi R12 Lines & Arcs, kemudian pilih Export.
6. Masukkan file dalam format dxf ke dalam usb/external memory lainnya.

Loading file into pc

1. Masukkan file dari format dxf dari usb/external memory lainnya ke dalam komputer.
2. Bukalah program Laser yang sudah terinstall di komputer.
3. Masukkan file dxf dengan cara Insert File
4. Isikan setting power dan speed cutter untuk setiap layer yang ada sesuai dengan pengaturan yang dianjurkan pada mesin.
5. Untuk menyimpan file ready cut pada mesin, gunakan fungsi Down U File.

Tampilan program
laser cutter

<https://grahamwideman.wikispaces.com/file/view/Lasercut-app-screen.png/368910400/Lasercut-app-screen.png>



machine preparation

1. Nyalakan mesin laser cutter.
2. Pilihlah file yang akan Anda cut.
3. Masukkan material pilihan Anda ke dalam mesin.
4. Atur letak material untuk disesuaikan dengan file cutting dengan cara memilih opsi Frame pada mesin laser. Laser akan menandai area yang dibutuhkan untuk memproses cutting pada material Anda.
5. Kemudian, kalibrasi jarak antara laser head dengan material Anda dengan menggunakan master yang telah disediakan.
6. Setelah material siap, gunakan selotip kertas untuk menjaga posisi material agar stabil bila diperlukan.
7. Kemudian, nyalakan blower pada mesin laser cutting dan tutuplah pelindung pada mesin.
8. Untuk memulai proses cutting, pilih opsi Print.
9. Setelah proses cutting selesai, ambil material dari cutting bed mesin dan matikan mesin, blower serta komputer.



BaiSheng laser model AS-9060V

<http://toko.ptsigmaco.com/image-product/img217-1507173617.jpg>

fabrication method//3d print

DIY | 1.75mm filament | 0.4mm printer head | marlin g-code format

digital modelling file preparation

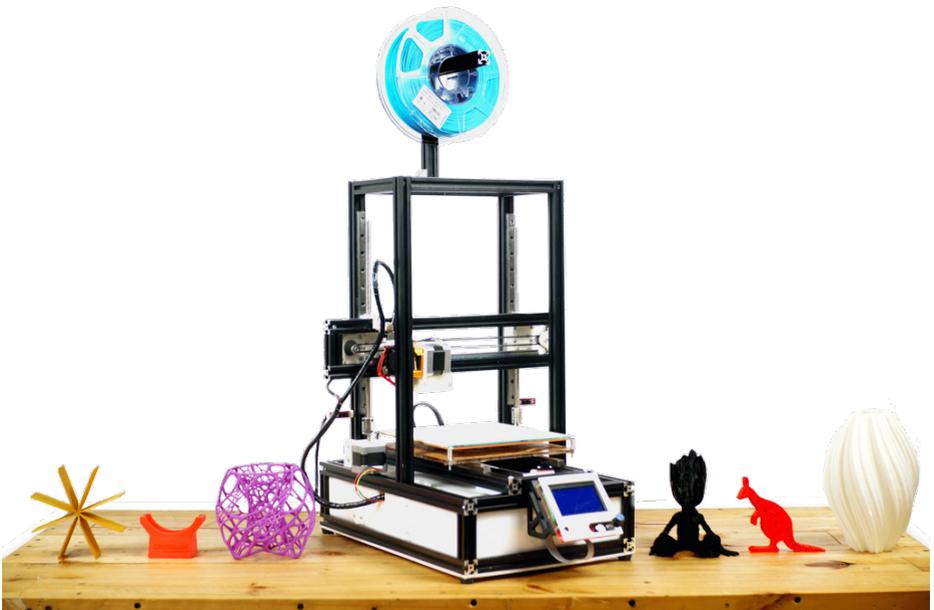
1. Buka Rhinoceros 3D.
2. Lalu, buatlah 3d Model sesuai dengan yang akan diprint menggunakan 3D Printer.
3. Cek toleransi pada model anda, sesuaikan dengan toleransi dari 3D Printer yang anda gunakan (contoh: toleransi pada printer jenis ini adalah 0.01 mm, maka jika panjang model anda 10 mm, maka ubahlah menjadi 9.99 mm).
4. Jika sudah selesai, Pastikan model yang anda buat merupakan satu komponen utuh dan solid dengan menggunakan fungsi "Boolean Union".
5. Lalu, export model yang akan anda print dengan memilih model yang akan Anda print lalu pilih File >Export Selected...
6. Export file dengan format .stl (stereolithography).
7. Masukan besar toleransi dari printer anda di kolom Tolerance. Lalu tekan "OK". Setelah it, akan muncul kolom setting dan sesuaikan dengan kebutuhan, atau dapat juga menggunakan setting default dari Rhino.

3d printing slicing file preparation

1. Buka aplikasi Ultimaker Cura (aplikasi dapat di unduh di <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software/list>).
2. Buka file (.stl) yang telah anda buat.
3. Sesuaikan pengaturan pada Ultimaker Cura sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi printer serta material yang Anda gunakan.
4. Lalu simpan file anda dengan format (.gcode) dengan memilih pada toolbar File>Save to file..
5. Simpan file (.gcode) anda pada memory card/flashdisk/external memory device lainnya untuk dihubungkan dengan 3D printer Anda.

machine printing

1. Nyalakan 3D printer dan hubungkan external memory device Anda dengan mesin 3D printer.
2. Pada menu, pilihlah opsi Print from SD dan pilihlah file yang Anda kehendaki.
4. Pilih opsi Print kemudian tungguhlah proses printing selesai.
5. Setelah selesai, tungguhlah hingga printing bed mendingin sebelum kemudian Anda dapat mengambil material hasil printing Anda.



D.I.Y. 3D Printer by CentraLab

<https://www.centralab.co.id/wp-content/uploads/2018/05/jual-3d-printer-1024x681.png>

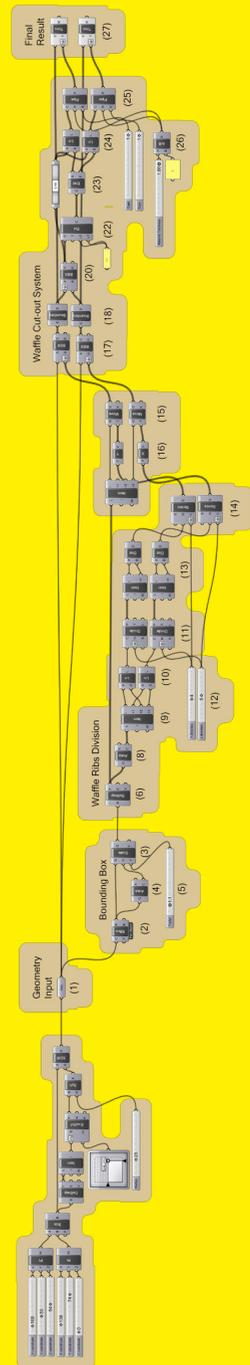
**digital modelling and fabrication skill//
waffle system**

Waffle system is one of many construction systems, commonly found in slab system (Flat Grid Slab/Waffle Slab System).

A waffle slab is a type of building material that has two-directional reinforcement on the outside of the material, giving it the shape of the pocket on a waffle.

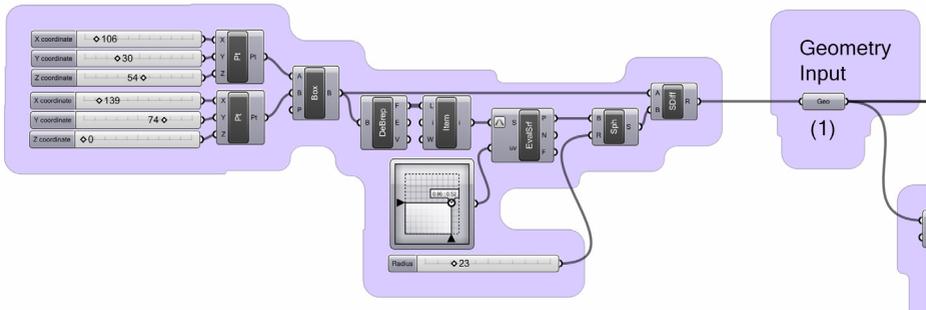
This type of reinforcement is common on concrete, wood and metal construction. A waffle slab gives a substance significantly more structural ability without using a lot of additional material.

excerpted from:
<https://www.slideshare.net/agawade34/flat-grid-waffle-slab>
[accessed Aug 15 2018].



digital modelling skill//waffle grasshopper

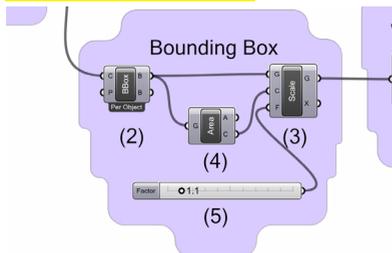
a. geometry input



Pada contoh ini, geometri yang dibuat adalah kubus yang berpotongan dengan sphere disalah satu sisinya. Kedua obyek dibuat seutuhnya dengan grasshopper command (native grasshopper object).

1. Setelah obyek yang diinginkan sudah jadi, masukkan obyek tersebut sebagai input dari komponen Geometry.

b. bounding box



2. Tentukan area yang melingkupi seluruh Geometri tersebut menggunakan komponen Bounding Box, Gunakan Output dari Geometry sebagai input Contain (C) pada komponen Bounding Box.

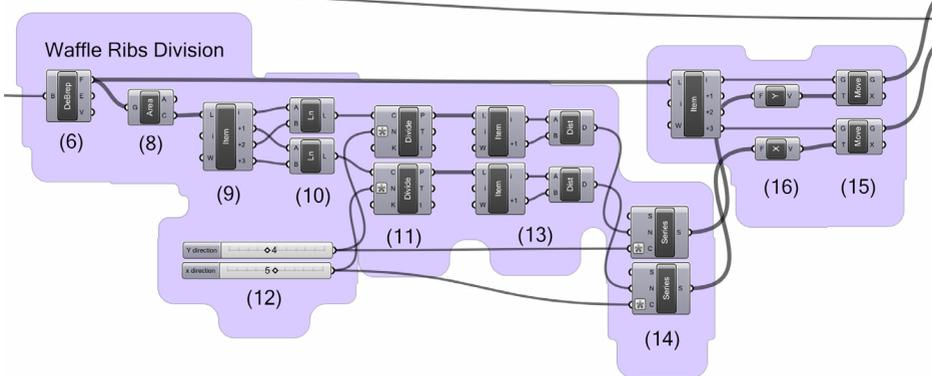
3. Gunakan komponen Scale untuk memperbesar Bounding Box, Gunakan output dari komponen Bounding Box sebagai input Contain (C) pada komponen Scale.

Output "Box"(B) dari Bounding Box sebagai input Contain (C) pada komponen Scale.

4. Lalu untuk input Center(C) nya, Gunakan komponen Area untuk mendapatkan titik tengah dari Bounding Box tersebut dengan menggunakan output Box(B) sebagai input Geometry(G) dari komponen Area yang menghasilkan Output Centroid (C) yang digunakan sebagai Input Center(C) pada komponen Scale.

5. Gunakan komponen Number Slider untuk menentukan seberapa besar Bounding Box tersebut ingin dibuat, Gunakan output dari komponen Number Slider sebagai input dari Factor (F) komponen Scale.

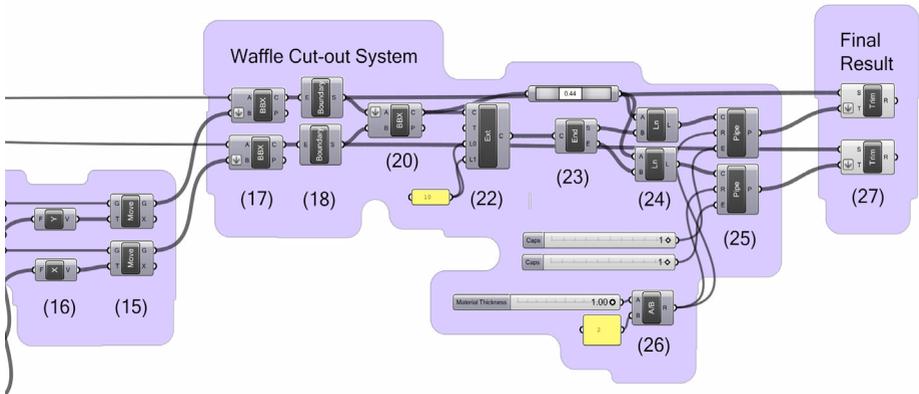
c. waffle ribs division



6. Selanjutnya, pecah bagian bagian dari Bounding Box yang telah diperbesar tadi dengan menggunakan komponen Deconstruct Brep. Gunakan Output Geometry (G) dari komponen Scale sebagai input Brep (Boundary Representation) (B). Lalu, kita akan mendapatkan Output dari bagian-bagian dari Box yaitu sisi permukaan (Faces(F)), Garis (Edges (E)) dan Titik (Vertices (V)).
7. Lalu kita membutuhkan posisi bagian-bagian yang akan di potong pada geometri, dibuat menggunakan garis-garis yang melintasi objek geometri dan sejajar dengan sisi dari Bounding Box.
8. Gunakan Output Faces (F) dari komponen Deconstruct Brep sebagai input Geometri(G) pada komponen Area, lalu kita akan mendapatkan titik tengah dari setiap permukaan pada Box.
9. Gunakan komponen List Item untuk memilih salah satu item dari keseluruhan output, lalu zoom-in sampai muncul tanda “+” lalu tekan untuk menambah output index.
10. Hubungkan 2 titik yang akan digunakan sebagai arah untuk memotong bagian-bagian dari objek geometri dengan menggunakan komponen Line sehingga mendapatkan 2 garis yang saling tegak lurus.
11. Bagi garis-garis tersebut sesuai jumlah potongan waffle pada objek geometri menggunakan komponen Divide Curve. Gunakan Output Line (L) sebagai input Curve (C) pada komponen Divide Curve
12. Gunakan komponen Number Slider untuk menentukan jumlah potongan tersebut. Selanjutnya, gunakan Output Number Slider sebagai input Number (N) pada komponen Divide Curve. Lalu, pada input N, klik kanan > set expression > ketik “x+1” > Commit Changes.
13. Setelah mendapatkan point-point tersebut, cari tahu Jarak antar point dengan memilih 2 point terdekat menggunakan komponen List Item dan menggunakan komponen Distance.

14. Lalu dengan komponen Series, buatlah deret dari jarak-jarak antar point tadi, dengan banyak jumlah deret dari jumlah pemotong waffle (no.12) dan pada input Count(C) Klik kanan >set expression > ketik "x+1" > Commit Changes
15. Setelah itu, pindahkan salah satu dari permukaan bounding box menggunakan komponen list item dan komponen Move.

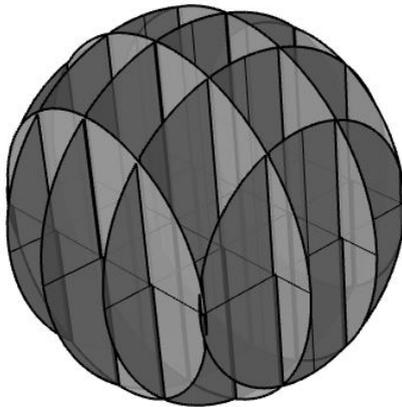
d. waffle cut out system



16. Dengan menggunakan deret dari no. 14 yang dihubungkan dengan arah vektor yang sejajar dengan Garis pada no. 10.
17. Setelah mendapatkan permukaan-permukaan pemotong dari objek geometri, Tentukan area yang berpotongan dengan menggunakan komponen Brep|Brep (BBX (Brep and brep Intersection (cross))).
18. Lalu kita dapatkan Output Curve(C) , Ubah menjadi Surface dengan komponen Boundary Surface.
19. Kita telah dapatkan rangka waffle-nya, lalu kita akan membuat lubang cekung pada tiap rangka untuk fabrikasinya.
20. Mencari bagian antara ke 2 sisi rangka yang berpotongan dengan menggunakan komponen BBX, dengan inputnya di klik kanan >flatten
21. Lalu menghasilkan curve, yang mana pada setiap curve akan dibagi 2 dimana, sehingga 1 bagian untuk memotong rangka bagian satu dan bagian yang laninnya untuk rangka bagian 2.
22. Dan pada tiap garis akan memotong dengan berbentuk persegi panjang sehingga dapat memotong sampai ujung material.
23. Untuk mendapat kan bagian bagian tersebut, gunakan komponen End points untuk mengetahui kedua ujung dari curve tersebut dan komponen Point on Curve untuk mengetahui titik tengah dari titik tersebut
24. Gunakan komponen Line untuk menciptakan bagian-bagian tersebut, garis pertama meghubungkan dari ujung 1 ke titik tengah, lalu garis

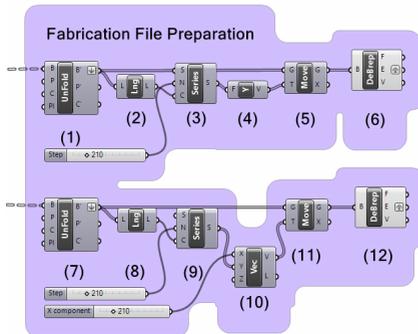
kedua menghubungkan dari titik tengah ke ujung 2.

25. Gunakan komponen Pipe untuk memotong komponen sesuai ketebalan yang diinginkan sesuai dengan material, gunakan output Line(L) dari komponen Line sebagai Input Curve(C) dari komponen Pipe.
26. Gunakan ketebalan Material sebagai input Radius (Karena jari-jari maka, di bagi 2 dahulu ketebalan materialnya dengan komponen Division).
27. Lalu potong rangka dengan menggunakan komponen Trim Solid, Gunakan Output Surface (S) dari komponen Boundary Surface (No. 18) Sebagai Input Surface (S) dari komponen Trim Solid, dan Gunakan Output Pipe(P) dari komponen Pipe sebagai input Cutters(T) dari komponen Trim Solid dengan menyatukan data (Flatten) pada parameternya .



digital fabrication skill//waffle grasshopper

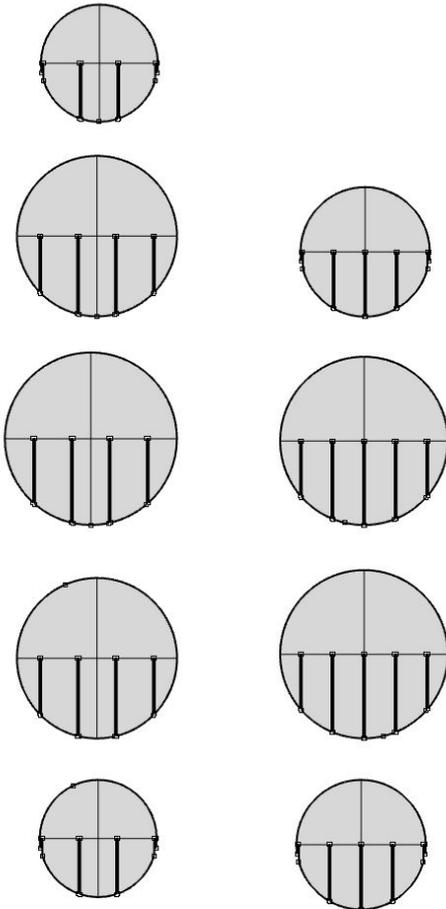
fabrication file preparation



1. Gunakan output R (Result) dari komponen Trim Solid sebagai input Brep (B) dari komponen Unfold (UnFold). Komponen ini berfungsi untuk menguraikan tiap geometri dalam model kedalam sebuah bidang.
2. Gunakan output Unfolded Brep (B') dari komponen Unfold sebagai input List (L) dari komponen List Length (Lng) untuk mengetahui jumlah geometri yang ada .
3. Gunakan output Length (L) dari komponen List Length (Lng) sebagai input Count (C) dari komponen Series untuk memastikan jumlah anggota series sesuai dengan jumlah geometri yang ada. Kemudian, gunakan komponen Number Slider dan gunakan output dari komponen tersebut sebagai input Step (N) dari komponen Series untuk mengatur jarak antar anggota series.
4. Gunakan output Series (S) dari komponen Series sebagai input Factor (F) dari komponen Unit Y (Y). Komponen unit mengatur arah dari series dan perpindahan yang mengacu kepadanya nanti.
5. Gunakan output Unit vector (V) dari komponen Unit Y sebagai input Motion (T) dari komponen Move dan output Unfolded Brep (B') dari komponen Unfold sebagai input Geometry (G) dari komponen Move.
6. Gunakan output Geometry (G) dari komponen Move sebagai input Brep (B) dari komponen Deconstruct Brep (DeBrep).
7. Kemudian, untuk bagian berikutnya, langkah yang ditempuh serupa dengan sedikit penyesuaian. Gunakan komponen Result (R) dari komponen Trim Solid sebagai input Brep (B) dari komponen Unfold (UnFold).
8. Gunakan output Unfolded Brep (B') dari komponen Unfold (UnFold) sebagai input List (L) dari komponen List Length (Lng).
9. Gunakan output Length (L) dari komponen List Length (Lng) sebagai input Count (C) dari komponen Series dan gunakan output komponen Number Slider sebagai input Step (N) dari komponen Series.
10. Gunakan output Series (S) dari komponen Series sebagai input Y component (Y) dari komponen Vector XYZ (Vec) dan gunakan output komponen Number Slider sebagai input X component (X) dari komponen

Vector XYZ (Vec)

- Gunakan output Vector (V) dari komponen Vector XYZ (Vec) sebagai input Motion (T) dari komponen Move dan gunakan output Unfolded Brep (B') dari komponen Unfold (UnFold) sebagai input Geometry (G) dari komponen Move.
- Gunakan output Geometry (G) dari komponen Move sebagai input Brep (B) dari komponen Deconstruct Brep (DeBrep).



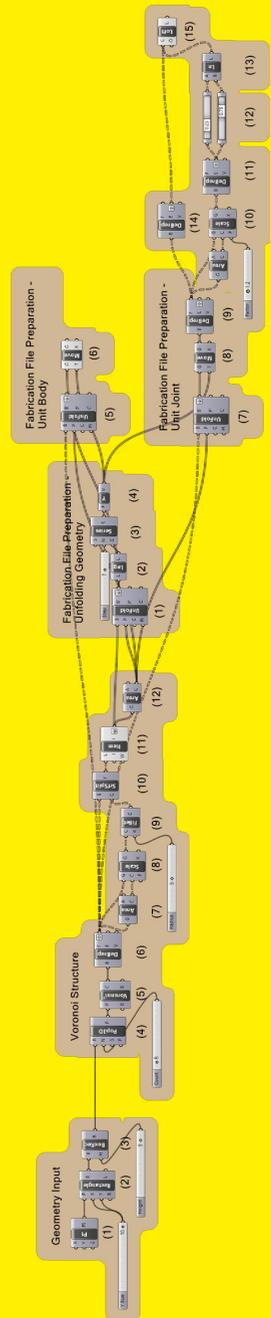
Fabrication-ready file
for Waffle System
parametric design model

**digital modelling and fabrication skill//
voronoi system**

Voronoi diagrams also known as Voronoi tessellations emerge at different scales in nature's cell structures, honeycomb and animals fur patterns.

The diagram is a system that divides the space into sub-spaces in an organic way. It uses points to create cells that surround these points. Points can be placed as spontaneously or can be determined in the direction of a certain data and tessellation can be provided accordingly.

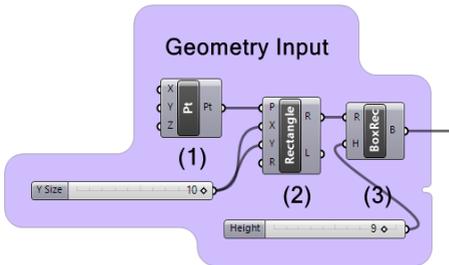
The use of Voronoi diagram in fields such as architecture and urban design has increased with the widespread of use of parametric design in architecture. Architects use the Voronoi diagram especially to obtain an organic structure and organic looking design, rather than imitate directly from nature.



excerpted from:
https://www.researchgate.net/publication/318208318_EXAMINING_THE_USE_OF_VORONOI_DIAGRAMS_IN_ARCHITECTURE_ON_A_STUDENT_PROJECT [accessed Aug 15 2018].

digital modelling skill//voronoi grasshopper

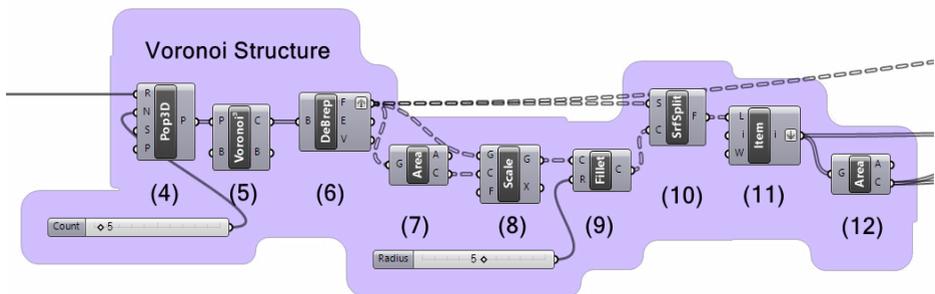
a. geometry input



1. Buat point menggunakan komponen Point
2. Buat komponen Rectangle, sambungkan input planernya ke output point komponen point pertama. Atur ukuran rectangle tadi dengan menggunakan Number Slider, isikan angka 10. Masukkan output angka ke input X dan Y Rectangle. Akan terbentuk persegi.

3. Dari sini kita membuat kubus menggunakan komponen Box Rectangle (Box Rec). Masukkan output R Rectangle pada input R (rectangle) Box Rec. Untuk mengatur ketinggian, gunakan number slider dan kaitkan dengan input H (Height) Box Rec, isikan angka 9. Persegi nantinya akan terangkat menjadi kubus.

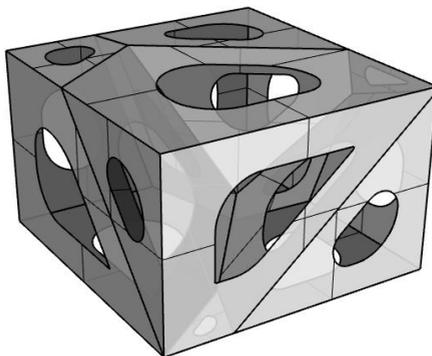
b. voronoi structure



4. Lalu isi kubus dengan point random, gunakan komponen Populate 3D (Pop3D). Masukkan output B (Box) Box Rec ke Input R (R Pop3D). Untuk menentukan banyaknya point random, buat number slider lagi dan kaitkan pada input N (Number) Pop3D. Masukkan angka 5 pada slider. Kubus kini memiliki point random didalamnya.
5. Kini gunakan komponen Voronoi. Kaitkan output Pop3D dengan input Voronoi. Mulai terlihat wujud voronoi 3d pada gambar. Langkah selanjutnya adalah melubangi Voronoi.
6. Gunakan komponen Deconstruct Brep (DeBrep), langsung kaitkan output voronoi pada komponen input DeBrep. Kita akan menggunakan output F (Face) dari komponen DeBrep ini, sebelumnya kita sederhanakan dulu outputnya. Klik kanan pada output F, lalu pilih Graft. DeBrep berguna

untuk memecah objek 3d ke 3 pilihan, sisi, titik dan garis.

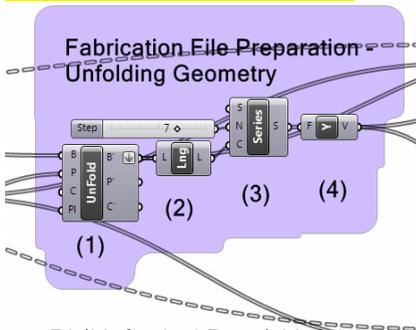
7. Gunakan komponen Area, lalu kaitkan output F DeBrep pada input G (Geometri) Area. Komponen Geometri berguna untuk menentukan titik tengah sebuah geometri.
8. Gunakan komponen Scale untuk menskala objek geometri. Untuk memilih objek yang akan diskala kaitkan output F DeBrep pada input G (Geometry) Scale. Kaitkan output C (Centroid) Area pada C Scale, ini berguna untuk menentukan titik tengah skala. Bila ingin mengatur besar skala, kaitkan input F (Factor) Scale pada number slider.
9. Untuk membuat hasil skala menjadi lebih tumpul gunakan komponen Fillet. Kaitkan output G Scale pada C (Curve) Fillet. Lalu buat dan kaitkan number slider pada input R (Radius) Fillet, masukkan angka 5. Ini membuat hasil skala menjadi lebih tumpul.
10. Kali ini kita akan memotong potongan Voronoi dengan bidang tumpul tersebut. Gunakan komponen Surface Split (SrfSplit). Kaitkan output F DeBrep pada input S (Surface SrfSplit), Surface berarti objek yang akan dipotong. Lalu kaitkan output C (Curve) pada fillet dengan input C pada SrfSplit, ini berarti bidang tumpul berperan menjadi pemotongnya. Hasil output F (Fragments) adalah hasil pemotongannya.
11. Langkah selanjutnya adalah Unfolding bagian bagian kubus tersebut. Gunakan komponen Item. Kaitkan output F SrfSplit pada input L (List) Item. Lalu output Item harus diflatten terlebih dahulu dengan cara klik kanan pada output i (Item) lalu klik Flatten.
12. Gunakan komponen area, kaitkan output Item pada input Area.



Raw digital modelling
of parametric design with
Voronoi System

digital fabrication skill//voronoi grasshopper

a. unfolding geometry

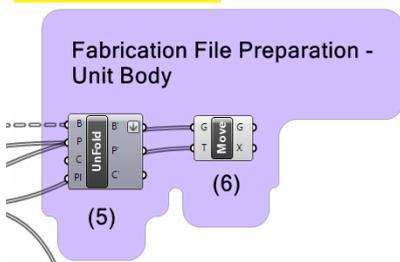


1. Gunakan kompone Unfold. Kaitkan input B (Brep) dengan output Item. Kaitkan juga input P (Point) Unfold, dengan output C (Centroid) Area. Hasil yang terbentuk adalah Brep yang telah ter-Unfold. Hasil B' juga harap di'flatten' menggunakan cara seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.
2. Gunakan komponen List length (Lng) untuk mengetahui panjang list. Kaitkan

B' (Unfloded Brep) Unfold dengan input L (List) pada Lng.

3. Gunakan komponen Series untuk membentuk angka kelipatan. Kaitkan output L List pada input C (Count) pada Series. Masukkan number slider ke input N (Step) pada series, masukkan angka 6. Nanti terbentuk deret bilangan dengan jarak 6 sebanyak jumlah item pada unfolded brep.
4. Lalu kita akan geser masing masing unfolded Brep menggunakan komponen Move dan Unit Y (Y). Kaitkan B' sebagai objek yang akan digeser dengan G (Geometry) pada Move. Kaitkan juga Y output unit vector (V) Y dengan input T (Motion) Move. Terakhir kaitkan input F (Factor) Y dengan output S (Series) Series. Ini berarti setiap objek unfolded akan digeser pada sumbu Y dengan jarak yang berbeda beda tiap itemnya, jarak tersebut sesuai dengan barisan bilangan hasil dari komponen series. Hasilnya adalah objek unfolded yang tergelar memanjang.

b. unit body

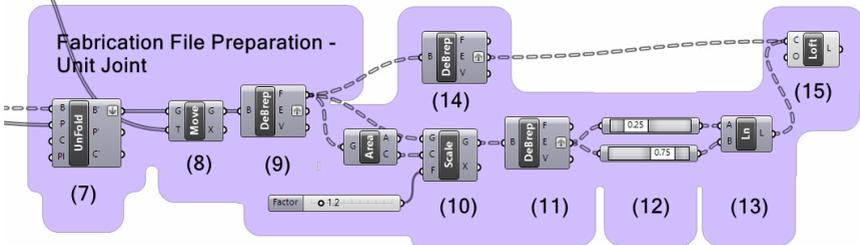


1. Gunakan komponen Unfold untuk mengupas dan meletakkan setiap bidang geometry/brep di atas permukaan kanvas. Hubungkan output Faces (F) dari komponen DeBrep sebagai input Brep (B) dan gunakan juga output Centroid (C) dari komponen Area sebagai input Points (P) pada

komponen Unfold.

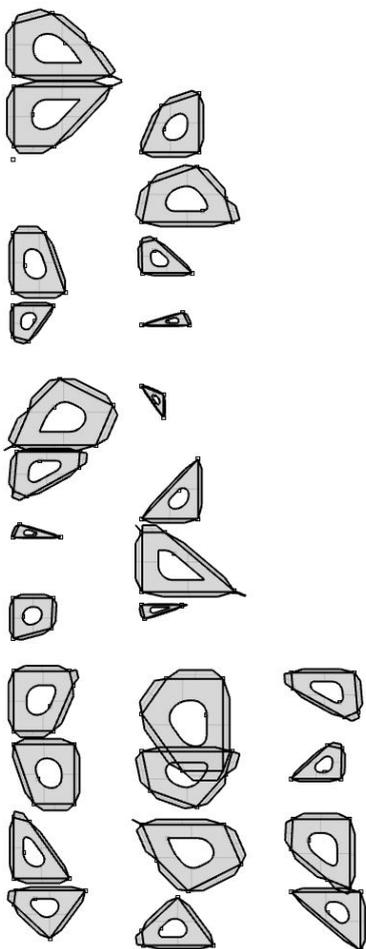
2. Kemudian, gunakan komponen Move untuk memindahkan obyek output dari komponen Unfold. Hubungkan output Unfolded Brep as List (B') yang telah di Flatten dari komponen Unfold sebagai input Geometry (G) pada komponen Move.

c. unit joint



- Gunakan komponen Unfold untuk mengupas dan meletakkan setiap bidang geometry/brep di atas permukaan kanvas. Hubungkan output Faces (F) dari komponen DeBrep sebagai input Brep (B) dan gunakan juga output Centroid (C) dari komponen Area sebagai input Points (P) pada komponen Unfold.
- Kemudian, gunakan komponen Move untuk memindahkan obyek output dari komponen Unfold. Hubungkan output Unfolded Brep as List (B') yang telah di Flatten dari komponen Unfold sebagai input Geometry (G) pada komponen Move.
- Lalu, gunakan komponen DeBrep untuk memecah obyek baru hasil perpindahan. Gunakan output Geometry (G) dari komponen Move sebagai input Base Brep (B).
- Selanjutnya, gunakan komponen Scale untuk menduplikat geometry tersebut dengan skala yang lebih besar ataupun lebih kecil. Gunakan komponen Area, hubungkan output Faces as List (F) dari komponen De Brep menjadi input Geometry (G). Selanjutnya, gunakan output Centroid (C) dari komponen Area sebagai input Centre (C) pada komponen Scale untuk menentukan titik tengah masing-masing geometri sebagai titik tengah skala. Terakhir, gunakan komponen Number Slider sebagai input Factor (F) pada komponen Scale untuk mengatur besaran skala yang diinginkan.
- Gunakan komponen DeBrep untuk memecah obyek yang telah diskala. Kali ini, hanya ouput garis yang akan digunakan. Hubungkan output Edge (E) dengan komponen PointOnCurve (CurvePoints).
- Aturlah titik dari dalam garis dalam point yang bernilai 0.25 dan 0.75 yang berarti titik-titik tersebut terletak dalam jarak proporsional $\frac{1}{4}$ dan $\frac{3}{4}$ dari ujung garis.
- Kemudian, gunakan komponen Line untuk membentuk garis yang menghubungkan kedua titik pada masing-masing geometri tersebut.
- Selanjutnya, gunakan komponen DeBrep untuk memecah kembali geometri awal. Pada kali ini, hanya ouput garis yang akan digunakan.
- Terakhir, gunakan komponen Loft untuk membentuk bidang baru dari garis-garis terluar geometry awal dengan garis baru dari hasil skala

geometri pada titik tertentu. Hubungkan output Edge (E) dari komponen DeBrep yang telah di Raft bersama dengan output Line (L) dari komponen Line sebagai input Curves as List (C) pada komponen Loft.



Fabrication-ready file
for Voronoi System
parametric design model

**workshop results//
waffle//voronoi**

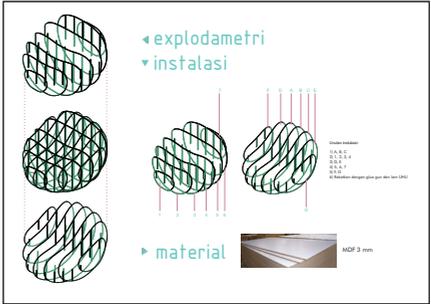
WAFFFFFLE GOLENG

Revisi dan perbaikan dari desain awal yang dibuat oleh tim kami.

WAFFFFLE merupakan kursi yang memiliki bentuk menyerupai dengan bentuk kerupuk yang sudah kita kenal. Dengan menggunakan alat peraga ini, kita dapat belajar tentang geometri dan bagaimana cara membuat benda-benda yang memiliki bentuk yang sama. Selain itu, dengan menggunakan alat peraga ini, kita dapat belajar tentang bagaimana cara membuat benda-benda yang memiliki bentuk yang sama. Selain itu, dengan menggunakan alat peraga ini, kita dapat belajar tentang bagaimana cara membuat benda-benda yang memiliki bentuk yang sama.

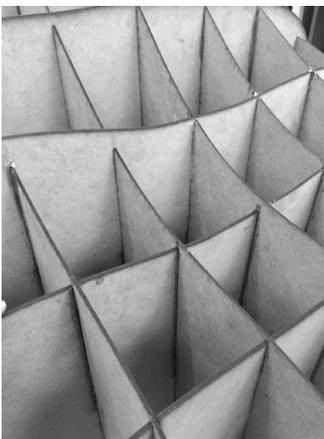
Benda yang memiliki dan memiliki yang memiliki bentuk kerupuk ini. Benda yang memiliki dan memiliki yang memiliki bentuk kerupuk ini. Benda yang memiliki dan memiliki yang memiliki bentuk kerupuk ini.

Endali selama pengerjaan:
 1. Menentukan bentuk kerupuk yang akan dibuat.
 2. Menentukan bahan yang akan digunakan.
 3. Menentukan alat yang akan digunakan.
 4. Menentukan cara membuat kerupuk.



- 1) Buat sphere
 - 2) F10
 - 3) Lekkuk bentuk dengan mengontrol fisik
 - 4) Command contour
 - 5) Input ke Grasshopper sebagai bentuk geometri
-
- 1) Masukkan command sesuai guidebook
 - 2) Bagi menjadi 7 segmen X + 7 segmen Y
 - 3) Unfold dan beri label
 - 4) Boks
 - 5) Export ke AutoCAD, save as DXF
-
- 1) Siapkan bahan MDF 3 mm
 - 2) Buka file DXF, potong dengan mesin
 - 3) Rangkai tiap segmen
 - 4) Rekatkan dengan lem jika perlu

▼ proses pembuatan



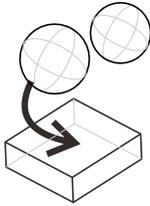
group members:
 Amanda Pragita Setyaningrum
 Faatihah Cahaya N.S.
 Ikhsaniyah Kharisma L.
 Aprilia Gita Siswantari

waffle system
 fabrication method: laser cutting
 material: 3mm medium-density fibreboard (MDF)

desain

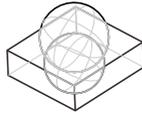
GEDUNG PARKIR

Desain gedung parkir ini terinspirasi dari desain parametrik dengan menerapkan sistem waffle sebagai bagian dari transformasi desain. Tersusun dari elemen horizontal dan vertikal yang dirangkai secara bertapis membuat gedung parkir ini memiliki nilai estetika lebih serta terkesan unik. Dengan menggunakan sistem waffle, maka tiap komponen penyusun saling mengunci satu sama lain sehingga dapat menopang tanpa perlu adanya perekat tambahan.



1.

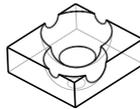
Elemen penyusun utama terdiri dari 2 bola dengan ukuran berbeda serta box sebagai elemen dasar.



TRANSFORMASI DESAIN

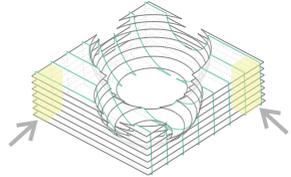
2.

Kedua bola diataskan secara overlapping kemudian dikombinasikan dengan box.



3.

Perpotongan antara 2 bola dengan box menjadi ruang terbuka pada parkir.



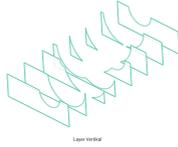
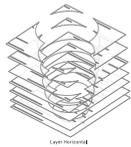
DESAIN

Gedung parkir ini menggunakan konsep futuristik dengan memanfaatkan software Rhinoceros-Grasshopper dalam menguji apabila massa dan bentuk. Layer-layer horizontal menjadi komponen lantai gedung parkir serta bagian vertikal menjadi bagian struktur penyangga. Pada bagian tengah terdapat void sebagai ruang terbuka hijau yang menjadi sumbu utama dari gedung parkir.

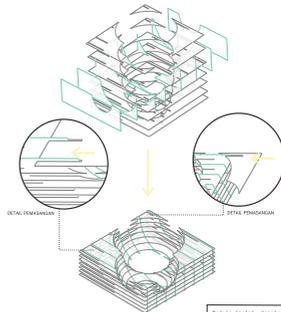
SUPPORTED BY: donxlab

Madina Arifah, Hanifa Aliyya T., Yuramia D. 1

FABRIKASI: Layer horizontal dan vertikal digabungkan secara bertapis dengan memanfaatkan tiap lekukan sebagai pengunci hingga terbentuk struktur yang unik.



Madina Arifah, Hanifa Aliyya T., Yuramia D. 2



Madina Arifah, Hanifa Aliyya T., Yuramia D. 3

group members:
Madina Arifah
Hanifa 'Aliyya Talida

waffle system

fabrication method: laser cutting
material: 3mm medium-density fibreboard (MDF)





group members:
Hana Pertiwi
Pusparini Dharma Putri
Afifah Bintang U.A.

voronoi system
fabrication method: laser cutting
material: 410gr ivory paper
mixed with 3mm MDF



group members:
Aruji Sulaksono
Yanuar Eka Prasetyo
Bryan Franklin Pattipeilohy

waffle system
fabrication method: laser cutting
material: 3mm medium-density
fibreboard (MDF)



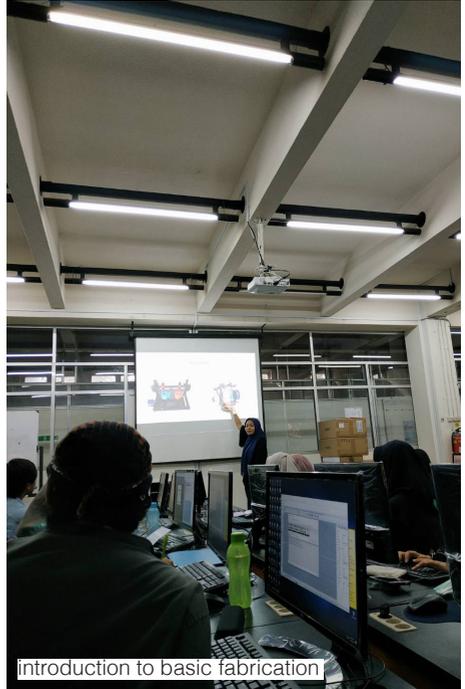
group members:
Rizka Oktavia Utami
D. Ika Kusumastuti
Sesya Diastatin

waffle system
fabrication method: laser cutting
material: 3mm medium-density
fibreboard (MDF)

**documentation//
10-12.08.18**



introduction to parametric design



introduction to basic fabrication



digital modelling skill class



exhibition preparation



exhibition preparation



assembling process



responsive parametric design masterclass



workshop participant's presentation



workshop participant's presentation



performance test



performance test



certificate of appreciation



certificate of appreciation



workshop organizing committees, instructors and participants

dorxlab

www.dorxlab.ft.ugm.ac.id

2018