

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PENGEMBANGAN**  
**PERTANIAN PANGAN MODERN BERKELANJUTAN**  
di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta



Disusun Oleh :

**MICHELLE**

61180355

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**  
**FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN**  
**UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**  
**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN PANGAN MODERN BERKELANJUTAN**

di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Diajukan kepada Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta,  
sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Arsitektur

Disusun Oleh :

**MICHELLE**

61180355


Diperiksa di

: Yogyakarta

Tanggal

: 3 Juli 2023

Dosen Pembimbing 1

  
Dr. Parmonangan Manurung, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2

  
Christian Nindyaputra Octarino, S.T., M.Sc.

Mengetahui

Ketua Program Studi





Dr.-Ing. Sita Yulastuti Amijaya, S.T., M.Eng.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michelle  
NIM : 61180355  
Program Studi : Arsitektur  
Fakultas : Arsitektur dan Desain  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN PANGAN MODERN BERKELANJUTAN DI KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 3 Juli 2023

Yang menyatakan



Michelle  
NIM. 61180355



## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : Perancangan Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

**Nama Mahasiswa** : MICHELLE

**NIM** : 61180355

**Mata Kuliah** : Tugas Akhir **Kode** : DA8888

**Semester** : Genap **Tahun** : 2022/2023

**Program Studi** : Arsitektur **Fakultas** : Fakultas Arsitektur dan Desain

**Universitas** : Universitas Kristen Duta Wacana

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta dan dinyatakan **DITERIMA** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Arsitektur pada tanggal : **23 Juni 2023**

Yogyakarta, 3 Juli 2023

Dosen Pembimbing 1



Dr. Parmonangan Manurung, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2



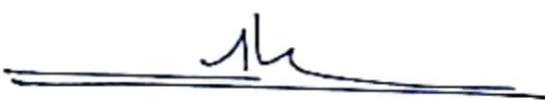
Christian Nindyaputra Octarino, S.T., M.Sc.

Dosen Penguji 1



Dr.-Ing. Sita Yulastuti Amijaya, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji 2



Adimas Kristiadi, S.T., M.Sc.



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir :

### **PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN PANGAN MODERN BERKELANJUTAN di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta**

adalah benar-benar hasil karya sendiri. Pernyataan, ide, maupun kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam skripsi ini pada catatan kaki dan Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti saya melakukan duplikasi atau plagiasi sebagian atau seluruhnya dari Tugas Akhir ini, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

D Yogyakarta, 3 Juli 2023 A



**Michelle**

61180355

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan kemurahan-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Perancangan Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta” dapat terselesaikan dengan baik.

Karya tugas akhir ini masih jauh dari kata memuaskan, namun setiap tahap dalam proses pengerjaannya telah memperluas cara pandang dan pola pikir penulis, bahwasanya sebuah desain bangunan tidak hanya bertanggung jawab akan kenyamanan pengguna atau estetika semata, melainkan desain sebaiknya dapat bertanggung jawab akan kebutuhan “dirinya” serta bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungannya.

Pada kesempatan ini, penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang turut berperan, serta memberi dukungan baik dalam bentuk doa, bimbingan, dan bantuan dari tahap awal hingga tahap akhir pengerjaan tugas akhir. Secara khusus penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai setiap langkah kehidupan penulis dan menjadikan semuanya mungkin.
2. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan doa, moril dan materi.
3. Dr. Parmonangan Manurung, S.T., M.T. dan Christian Nindyaputra Octarino, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mendukung, serta berbagi ilmu dan pengalaman selama proses pengerjaan tugas akhir.
4. Dr.-Ing. Sita Yuliasuti Amijaya, S.T., M.Eng. dan Adimas Kristiadi, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
5. Dr. Imelda Irmawati Damanik, ST., MA(UD). selaku dosen wali studi penulis.
6. Christian Nindyaputra Octarino, S.T., M.Sc. selaku koordinator tugas akhir.
7. Bapak/Ibu dosen Arsitektur UKDW yang telah berdedikasi mengajar, membimbing, dan berbagi ilmu serta pengalamannya kepada penulis.
8. Indah Suciani Dwiminanti, Maria Modesta Nojo Mali, Queen Michelle Angel Tanamal Iwanggin, Bethania Yunike Fridianti dan Nadia Febrina Dwiayu yang telah memberi dukungan dan doa selama proses pengerjaan tugas akhir.
9. Rekan-rekan Arsitektur UKDW 2018.

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, penulis menyadari adanya kekurangan, keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, serta kesalahan dalam penyusunan karya tugas akhir. Oleh karena itu penulis menyambut baik semua saran dan kritik yang membangun diskusi yang lebih berkembang kedepannya.

Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 3 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

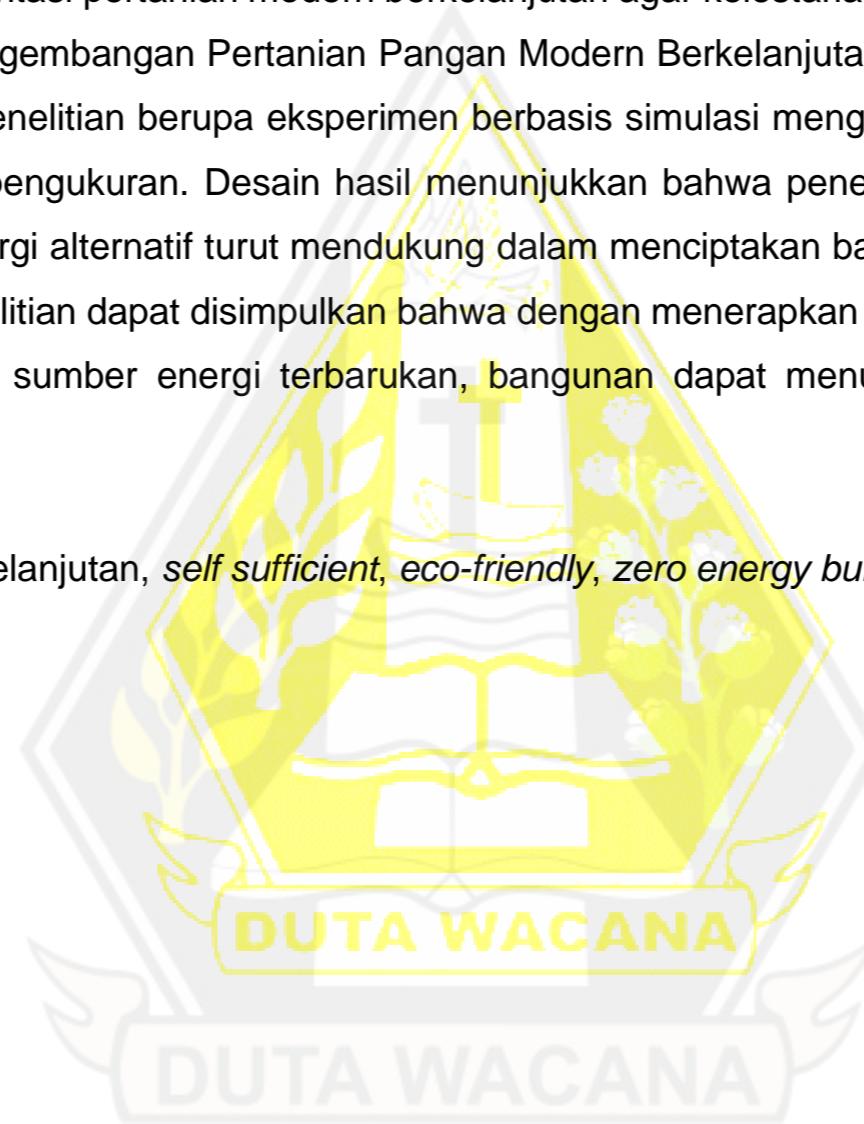
SAMPUL LUAR .....	i		
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii	BAB 4 : PROGRAMING	
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii	Klasifikasi Pengguna .....	17
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv	Pola Aktivitas & Kebutuhan Ruang .....	17
KATA PENGANTAR .....	v	Hubungan Ruang .....	18
DAFTAR ISI .....	vi	Besaran Ruang .....	20
ABSTRAK .....	vii		
ABSTRACT .....	viii		
 		BAB 5 : IDE DESAIN	
KERANGKA BERPIKIR .....	1	Grand Konsep .....	22
BAB 1 : PENDAHULUAN		Zonasi & Tata Massa .....	23
Latar Belakang .....	2	Zonasi & Sirkulasi .....	24
Fenomena .....	3	Simulasi Iklim Mikro (Bentuk Makro) .....	26
Permasalahan .....	3	Gubahan Massa .....	27
Rumusan Masalah .....	3	Transformasi Desain .....	28
Metode .....	3	Struktur & material .....	30
BAB 2 : TINJAUAN LITERATUR		Vegetasi, Material Lanskap & Perilaku Pengguna .....	31
Studi Literatur .....	4	Utilitas .....	32
Studi Preseden .....	7		
Kesimpulan Preseden .....	10	DAFTAR PUSTAKA .....	34
BAB 3 : ANALISIS SITE		LAMPIRAN	
Kriteria Pemilihan Site .....	11	Gambar Kerja	
Pendekatan Ide Solusi .....	11	Poster	
Profil Site .....	12	Lembar Konsultasi	
Analisis Konteks Site .....	13		



## ABSTRAK

Sektor pertanian Indonesia memegang peranan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional di era globalisasi. Potensi besar yang dimiliki sektor pertanian Indonesia tersebar diberbagai wilayah, salah satunya ialah Kabupaten Sleman. Penerapan teknologi pertanian modern terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing pertanian, namun tidak terlepas dengan dampak negatif yang ditimbulkan terhadap lingkungan, seperti penurunan mutu lahan. Sehingga diperlukan adanya implementasi pertanian modern berkelanjutan agar kelestarian lingkungan tetap terjaga. Karya tugas akhir ini bertujuan untuk mengkaji mengenai Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan, sebagai fasilitas penunjang untuk menciptakan inovasi teknologi pertanian, ramah lingkungan. Metode penelitian berupa eksperimen berbasis simulasi menggunakan software ENVI-met dan Sefaira, dengan tingkat kebutuhan energi bangunan sebagai parameter pengukuran. Desain hasil menunjukkan bahwa penerapan strategi desain pasif mampu menekan kebutuhan energi bangunan, dan pengoptimalan sumber energi alternatif turut mendukung dalam menciptakan bangunan dengan tingkat ketergantungan rendah terhadap pusat sistem energi (listrik dan air). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan beberapa prinsip desain dari konsep zero energy building (ZEB) berupa efisiensi energi dan pemanfaatan sumber energi terbarukan, bangunan dapat menunjang upaya pembangunan pertanian pangan modern berkelanjutan.

Kata kunci: pusat edukasi, pertanian modern berkelanjutan, *self sufficient*, *eco-friendly*, *zero energy building*.



## **ABSTRACT**

*Title: Design of Center for a Sustainable Modern Food Agriculture and Education in Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta*

*In the era of globalization, the agricultural sector in Indonesia plays an important role in supporting national economic growth. It has great potential in various regions, one of which is Sleman Regency. The application of modern agricultural technology can increase agricultural productivity and competitiveness, on the other hand, it has negative impacts such as a decrease in land quality. Therefore, the implementation of sustainable modern agriculture is needed to create a sustainable environment. The final project aims to examine the Center for Education and Development of Sustainable Modern Food Agriculture, a supporting facility for creating environmentally friendly agricultural technological innovations. The research was carried out using a simulation-based experimental method using ENVI-met and Sefaira software. The level of building energy needs is a parameter for collecting data. The results design showed that the application of a passive design strategy was able to reduce the building's energy. In addition, optimizing alternative energy sources can support the creation of buildings with a low level of dependence on the central energy system (electricity and water). Based on the research results it can be concluded that, through the application of the design principles of the zero energy building concept (ZEB) in the form of energy efficiency and utilization of renewable energy sources, buildings are able to support the development of sustainable modern food agriculture.*

*Keywords: education center, sustainable modern agriculture, self-sufficient, eco-friendly, zero energy building*



# KERANGKA BERPIKIR

## Perancangan Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan di Kabupaten Sleman

### LATAR BELAKANG



### FENOMENA

- Peningkatan ekspor pertanian menjadi faktor kunci dalam mempercepat pertumbuhan ekonomi nasional
- Pertanian modern berkelanjutan sebagai alternatif strategi pengoptimalan produktivitas dan daya saing pertanian
- Kualitas SDM menjadi hal utama dan mendasar dalam pembangunan pertanian modern berkelanjutan
- Kebutuhan energi (listrik dan air) untuk menunjang fungsi edukasi, pertanian dan produksi cukup besar

### PERMASALAHAN

Fungsional	Arsitekural
Integrasi beberapa pola aktivitas yang berbeda (edukasi, pertanian dan ekonomi)	Integrasi konsep berkelanjutan melalui implementasi konsep zero energy building
Tata masa, zonasi dan kriteria ruang untuk mengakomodasi ketiga jenis kegiatan	Pengolahan penggunaan bukaan, material dan lanskap yang merespon iklim mikro

### METODE PENGUMPULAN DATA

#### DATA PRIMER :

- Observasi** : Untuk mendapatkan data mengenai iklim mikro, kondisi eksisting serta dimensi site
- Wawancara** : Untuk mengetahui permasalahan, pola aktivitas serta kebutuhan ruang penunjang kegiatan
- Simulasi** : Mengetahui iklim mikro site secara detail dan mengidentifikasi kebutuhan energi

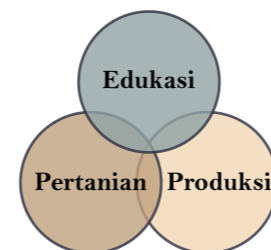
#### DATA SEKUNDER :

- Studi Literatur** : Mengetahui standar fasilitas dan kebutuhan ruang, serta mengetahui strategi efisiensi energi
- Studi Preseden** : Mengetahui strategi desain yang mendukung konsep ZEB
- RTRW Kab. Sleman Tahun 2011-2031** : Mengetahui rencana tata ruang terkait kawasan peruntukan pertanian tanaman pangan
- PERDA Kab. Sleman No. 5 Tahun 2011** : Mengetahui peraturan bangunan gedung sesuai fungsi terkait

### TINJAUAN PUSTAKA

- Studi Literatur :**
  - Standar Fasilitas Pusat Edukasi Pengembangan Pertanian Modern Berkelanjutan
  - Komoditas dan Syarat Tumbuh Tanaman Pangan Kab. Sleman
  - Konsep dan Prinsip Zero Energy Building (ZEB)
  - Strategi Hemat Energi dan Pemenuhan Zero Energy
- Studi Preseden :**
  - Izmir Agriculture Development Center, Turkey
  - Suzlon One Earth Global Corporate Headquarters, India
  - Albert Einstein Education and Research Center, Brazil

### PENDEKATAN IDE SOLUSI



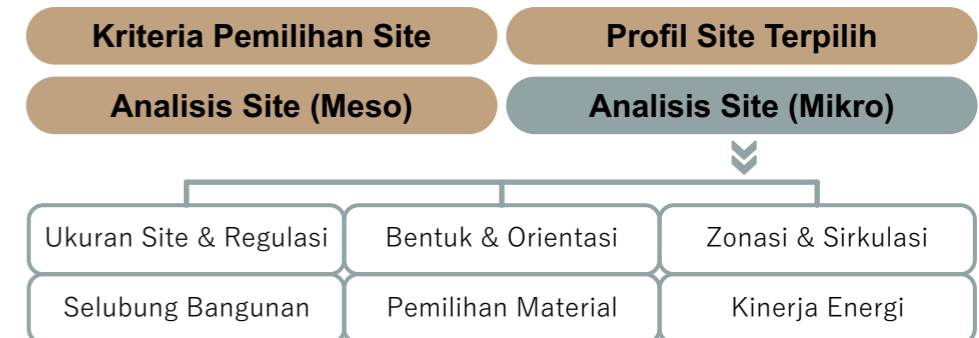
Integrasi fasilitas penunjang kegiatan edukasi, pertanian dan produksi, dengan pola massa bangunan berkelanjutan hemat energi dan tanggap iklim, melalui implementasi konsep zero energy building

#### Prinsip Utama ZEB :

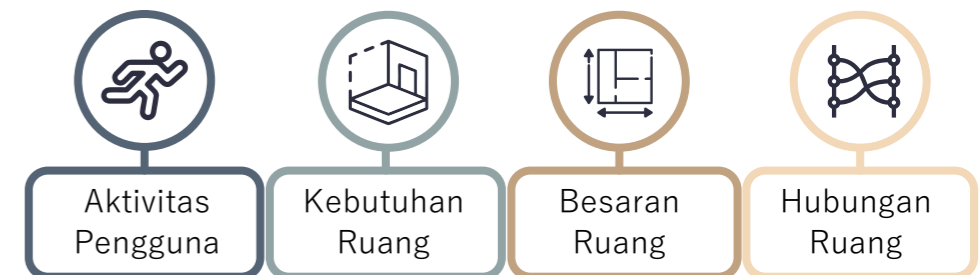
- Meminimalkan beban bangunan
- Meminimalkan konsumsi energi
- Memaksimalkan efisiensi energi
- Memanfaatkan energi terbarukan

Sumber : renbang.ugm.ac.id

### ANALISIS



### PROGRAM RUANG



### IDE DESAIN

- KONSEP :**
  - Konsep sirkulasi kawasan (fungsi edukasi, pertanian dan produksi) dan dalam bangunan
  - Konsep zonasi dan orientasi massa bangunan
  - Konsep lansekap dan vegetasi
  - Konsep utilitas
- KONSEP ZERO ENERGY BUILDING :**
  - Meminimalkan Beban & Energi Bangunan serta Memaksimalkan Efisiensi Energi
  - Proses Desain Terintegrasi dengan aspek utama hemat energi
  - Pilihan Material dan Teknologi
  - Iklim
  - Operasional
  - Perilaku
  - Memanfaatkan Energi Terbarukan
  - Energi Surya (Panel Surya)

Sumber : (Gunawan et al, 2012)



# BAB 1 | PENDAHULUAN



# LATAR BELAKANG

## ARTI JUDUL



### Pusat Edukasi dan Pengembangan

Suatu tempat untuk menunjang kegiatan edukasi yang berfokus pada objek pembahasan tertentu, guna menghasilkan inovasi dan/atau informasi terkait objek pengembangan.

Sumber : (KBBI, 2016)



### Pertanian Modern Berkelanjutan

Pertanian berbasis kekuatan dan kemampuan inovasi sehingga memiliki keunggulan efisiensi dan daya saing, serta dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin.

Sumber : (Kurnia, 2013)



### Arsitektur Berkelanjutan

Konsep perancangan arsitektur yang mendukung berkelanjutan lingkungan, dengan mempertahankan sumber daya alam agar dapat bertahan lebih lama, yang dikaitkan dengan umur potensi vital sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia.

Sumber : (Ridwan, 2016)



### Zero Energy Building (ZEB)

Konsep bangunan non-energi dan/atau berenergi rendah, menekankan pada keseimbangan total energi operasional yang dikonsumsi bangunan dengan energi terbarukan yang dihasilkan.

Sumber : (Karyono, 2008)

## Kesimpulan

### Integrasi Fungsi

Edukasi    Pertanian    Produksi    Lingkungan Hidup

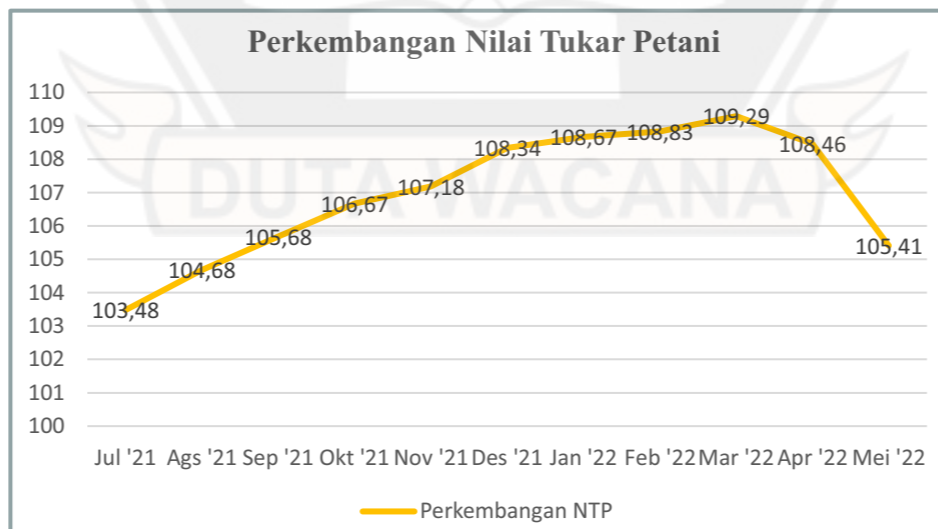
Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat dan Kualitas Lingkungan Hidup

## MAKRO



Sumber : gramedia.com

## MESO



Sumber : (Analisis Penulis, 2022)

Menurut Presiden Jokowi, angka Nilai Tukar Petani (NTP) nasional secara konsisten meningkat seiring dengan digencarkannya peningkatan ekspor pertanian

Sumber : pertanian.go.id

## MIKRO

### Kabupaten Sleman, DIY

Meraih 5 penghargaan Adhikarya Pangan Nusantara & 1 penghargaan ketahanan pangan tahun 2012

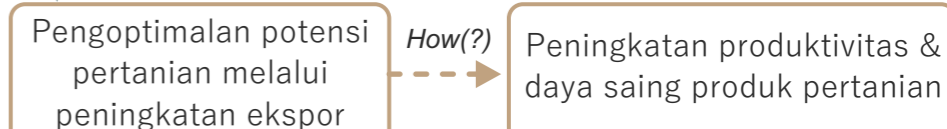
Sumber : slemankab.go.id

Salah satu wilayah penyangga pangan DIY (menyumbang 40% suplai beras lokal)

Sumber : harianjogja.com

PERDA Kab. Sleman No 12 Tahun 2012 : 37% dari luas wilayah kab. Sleman diperuntukan sebagai kawasan pertanian tanaman pangan

PERDA Kab. Sleman No 6 Tahun 2020 : Seluas 18.482,04 Ha wilayah Sleman Barat meliputi Kecamatan Godean, Minggir, Seyegan dan Moyudan ditetapkan sebagai lahan pertanian pangan berkelanjutan

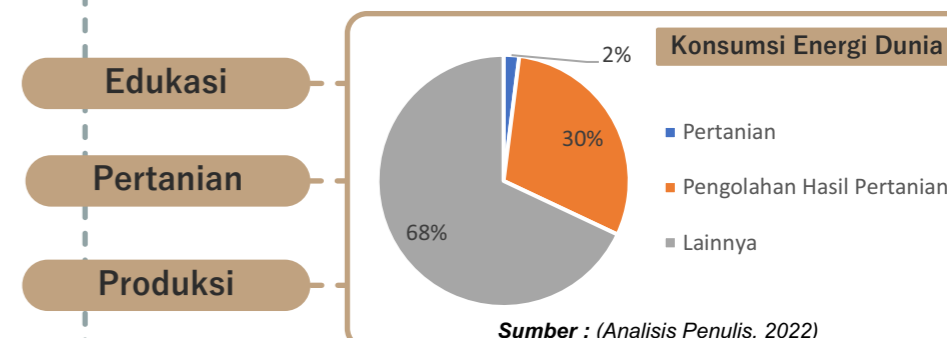


### Konsep Pertanian Modern Berkelanjutan

- Penggunaan benih unggul
- Penerapan alat mesin pertanian (alsintan)
- Metode budidaya lebih baik dan efektif
- Pemupukan tepat guna dan mencukupi
- Efisiensi penggunaan SDA
- Kelestarian lingkungan

Sumber : pertanian.go.id

Kebutuhan inovasi dan teknologi hasil penelitian, yang di dukung dengan sumber daya manusia (SDM) pertanian yang berkualitas

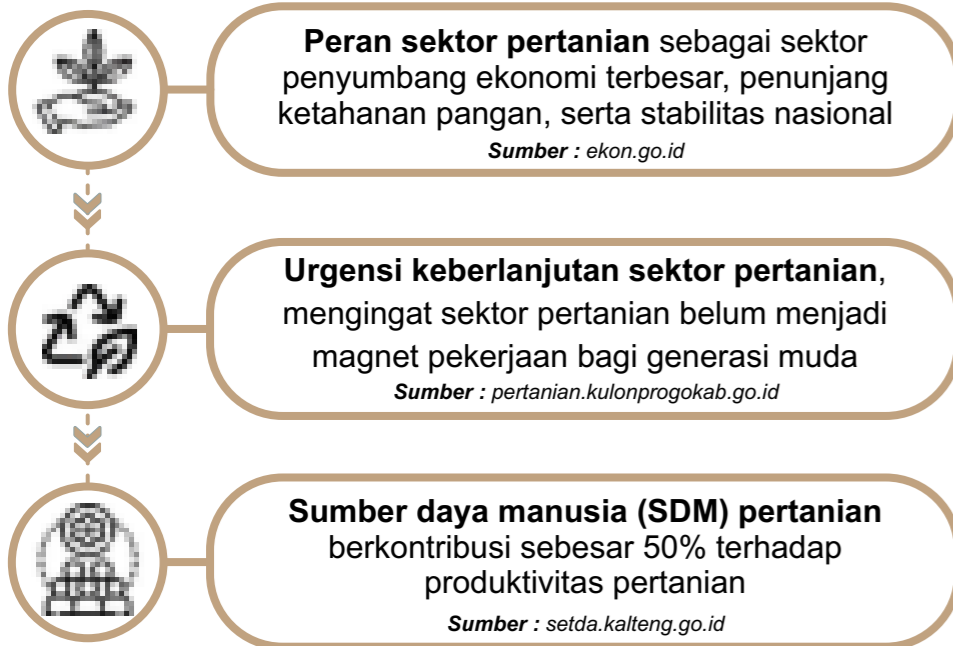


Sumber : (Analisis Penulis, 2022)

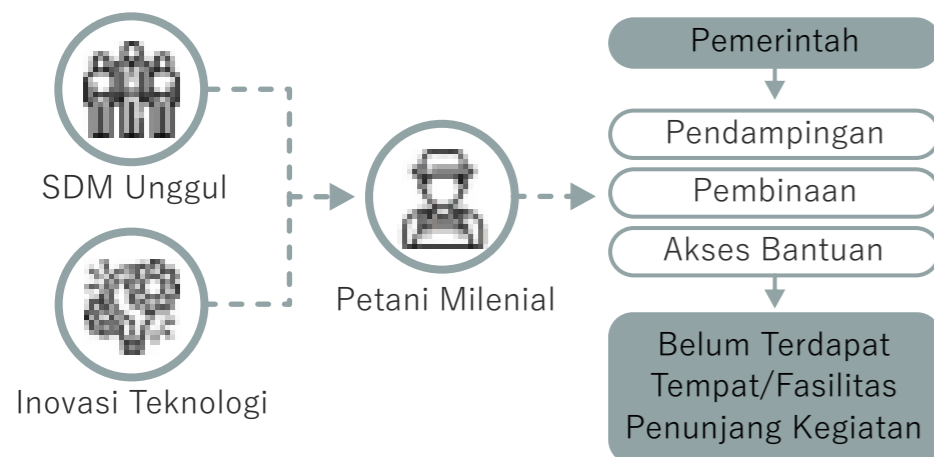
Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan dengan Pendekatan Konsep ZEB

# FENOMENA

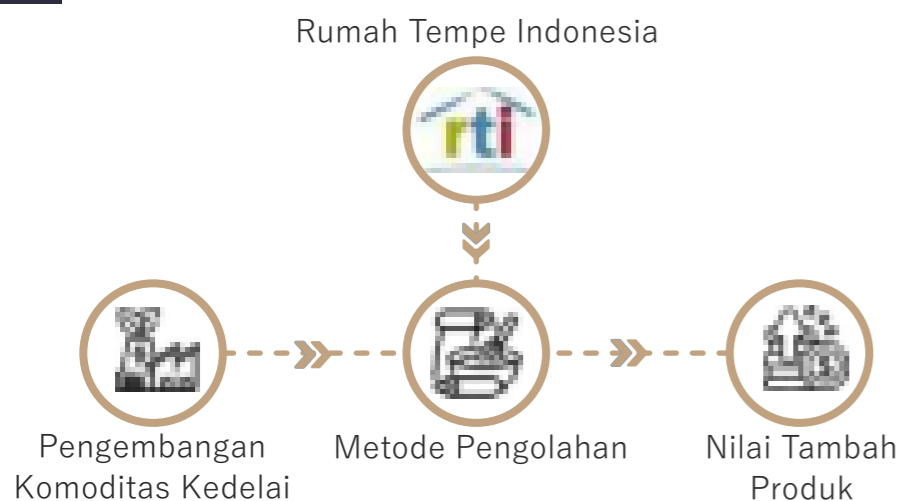
## SEKTOR PERTANIAN



## PETANI MILENIAL KABUPATEN SLEMAN



## PENGEMBANGAN KOMODITAS KEDELAI



# PERMASALAHAN



**Aspek Utama :**

- Kenyamanan Ruang
- Kebutuhan Air Tinggi
- Konsumsi Energi Tinggi
- Kelestarian Lingkungan
- Kriteria Tumbuh Tanaman

**Dokumen NDC :** Target pengurangan emisi GRC di Indonesia tahun 2030 ialah 29% tanpa syarat dan 41% bersyarat.  
*Sumber : ebtke.esdm.go.id*

## FUNGSIONAL

- Bagaimana mengintegrasikan beberapa pola aktivitas yang berbeda (edukasi, pertanian dan ekonomi)?
- Bagaimana tata masa, zonasi dan kriteria ruang untuk mengakomodasi ketiga jenis kegiatan tersebut?

## ARSITEKTURAL

- Bagaimana mengintegrasikan konsep berkelanjutan melalui implementasi konsep zero energy building?
- Bagaimana pengolahan penggunaan bukaan, material dan lanskap yang mampu merespon iklim mikro?

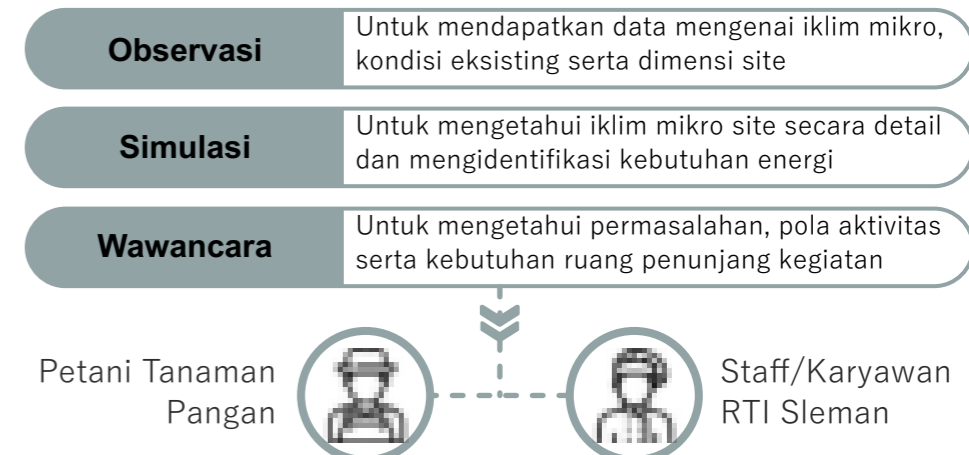
# RUMUSAN MASALAH

Bagaimana rancangan Pusat Edukasi dan Pengembangan Pertanian Pangan Modern Berkelanjutan di Kabupaten Sleman?

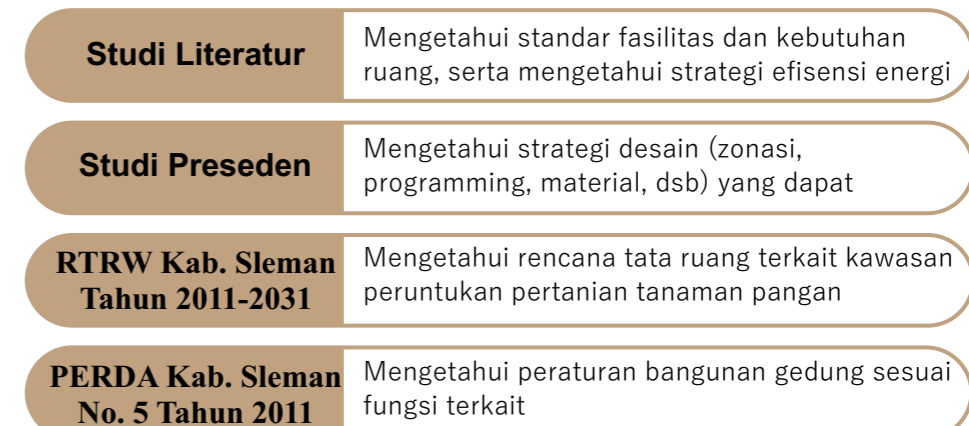
# METODE

## METODE PENGUMPULAN DATA

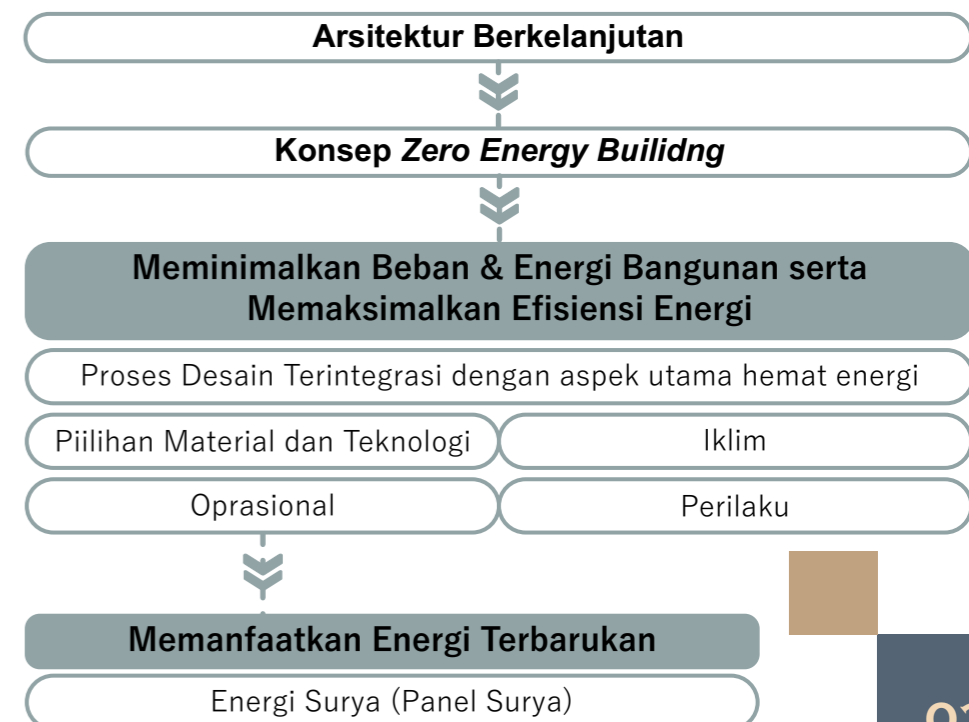
### DATA PRIMER :



### DATA SEKUNDER :



## METODE PERANCANGAN





# DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. N., Winarto, Y., & Marlina, A. (2019). PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR BERKELANJUTAN PADA PERENCANAAN KAMPUNG PANGAN LESTARI DI MOJOSONGO, KECAMATAN JEBRES, KOTASURAKARTA. *Jurnal SenTHong*, 383-385.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian . (2017). *Rencana Strategis Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 2015-2019*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian .
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Perkembangan Nilai Tukar Petani dan Harga Produsen Gabah Mei 2022*. Jakarta: BPS.
- Gunawan, B., Budihardjo, Juwana, J. S., Priatman, J., Sujatmiko, W., & Sulistiyanto, T. (2012). *Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia 2 - Pedoman Teknis Desain*. Jakarta: Energy Efficiency and Conservation Clearing House Indonesia.
- Karyono, T. H. (2008). ZERO ENERGY BUILDING DAN ARSITEKTUR HIJAU: PERAN ARSITEK DALAM MEWUJUDKAN ARSITEKTUR HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN. *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)*, 6-13.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. (2012). *Profil Komoditas Beras*. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Laloma, I., F. R., Manganguwi, Pantow, M. R., & Egam, P. (2015). Optimalisasi Energi Surya pada Arsitektur di Daerah Tropis Lembab. *TEMU ILMIAH IPLBI*, 20-21.
- Magdalena, E. D., & Tondobala, L. (2016). IMPLEMENTASI KONSEP ZERO ENERGY BUILDING (ZEB) DARI PENDEKATAN ECO-FRIENDLY PADA RANCANGAN ARSITEKTUR. *MEDIA MATRASIN*, 2-6.
- Pasandaran, E., Syakir, M., Heriawan, R., & Yufdy, M. P. (2017). *MENUJU PERTANIAN MODERN*. Jakarta: BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN KEMENTERIAN PERTANIAN.
- Pemerintah Kabupaten Sleman. (2012). *PERATURAN BUPATI SLEMAN NOMOR 49 TAHUN 2012*. Kabupaten Sleman: JDIH BPK RI. Retrieved from JDIH BPK RI.
- Pemerintah Kabupaten Sleman. (2012). *PERATURAN DAERAH KABUPATEN SLEMAN NOMOR 12 TAHUN 2012*. Kabupaten Sleman: Pemerintah Kabupaten Sleman.
- Ridawan, D. (2016). BAB III TINJAUAN SUSTAINABLE ARCHITECTURE. *E-Journal UAJY*, 54-63.
- Sleman, B. P. (2021). *KABUPATEN SLEMAN DALAM ANGKA 2021*. Kabupaten Sleman: BPS Kabupaten Sleman.
- United States Agency for International Development. (2020). *Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS Atap di Indonesia*. USAID.