

## Riset Internet of Things (IoT) untuk Pengembangan Industri Pertanian 4.0

Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Radi, STP., M.Eng., IPM

Departemen Teknik Pertanian & Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian UGM  
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA)



Agri-CR  
Research Group

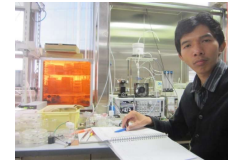
UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

1

### Profile

Nama:	Dr. Radi, STP., M.Eng.
Riset:	Pengembangan alat dan mesin pertanian, biosensing & otomasi dalam bidang pertanian & biosistem
Aktivitas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dosen pada Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian UGM</li> <li>Kepala Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian, Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian UGM</li> <li>Koordinator KBK Teknik Mesin Biosistem, Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian UGM</li> <li>Sekretaris I Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) Cabang Yogyakarta</li> <li>Sekretaris Umum Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) Pusat</li> </ul>
Kontak:	HP: 08122723344 E-mail: radi-tep@ugm.ac.id



Agri-CR  
Research Group

UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

2

### Background

Industri 4.0



Industri 3.0



Industri 2.0



Industri 1.0



Indonesiaibangkit.net



Liputan.com



Cyber.pertanian.go.id



Bukalapak.com



<https://www.liputanindonesia.com/info/read/data/1973/potret-pertanian-tradisional-di-kota-bunga>



Trisulanews.com

Pertanian  
(Biosistem)  
4.0



Kelompok Bidang  
Keahlian:  
Teknik Mesin  
Biosistem

Agri-CR Research  
Group



Agri-CR  
Research Group

UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

3



### Tujuan utama:

Mewujudkan industri pertanian (biosystem) modern melalui pengembangan dan penerapan alat dan mesin pertanian secara presisi, cerdas & humanis

### Kompetensi:

Mampu untuk menerapkan teknik dan manajemen dalam pengembangan energi, desain, manufaktur alat & mesin pertanian pada sistem produksi dan industri masa hayati (pangan) secara presisi, cerdas & humanis

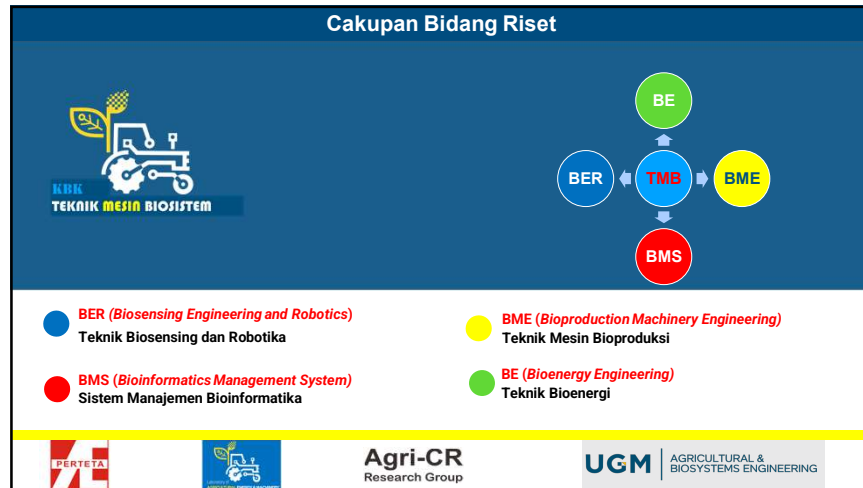


Agri-CR  
Research Group

UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

4



5

### BE (Bioenergy Engineering)

“Teknik untuk mengolah biomassa menjadi bioenergi (sumber energi baru terbarukan)”

- Pirolisis Biomassa (*Biomass Pyrolysis*)
- Gasifikasi Biomassa (*Biomass Gasification*)
- Biogas (Methane)
- Bioetanol (*Bio-ethanol*)
- Biodiesel
- Biobriket (*Bio-briquette*)

**Agri-CR**  
Research Group
 
**UGM** | AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

6

### BME (Bioproduction Machinery Engineering)

“Teknik dalam Perancangan, Konstruksi, Pengujian, & Evaluasi Peralatan dan Mesin Agroindustri”

- Daya dan Energi Pertanian (*Agricultural Power and Energy*)
- Perancangan, Konstruksi, Pengujian, & Evaluasi Peralatan dan Mesin Agroindustri (*Design, Construction, Testing & Evaluation of Agro-Industrial Machinery and Equipment*)
- Optimasi Perancangan Mesin Agroindustri (*Design Optimization for Agro-Industrial Machinery*)
- Tera-Mechanic
- Manajemen Peralatan dan Mesin Agroindustri (*Agro-Industrial Machinery Management*)

**Agri-CR**  
Research Group
 
**UGM** | AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

7

### BMS (Bioinformatics Management System)

“Sistem dalam Mengelola Informasi Biosistem”

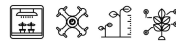
- Manajemen Pengetahuan (*Knowledge Management*)
- Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)
- Sistem Manajemen Informasi (*Management Information System*)
- Sistem Informasi Eksekutif (*Executive Information System*)
- Sistem Pakar (*Expert System*)

**Agri-CR**  
Research Group
 
**UGM** | AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

8

### BER (Biosensing Engineering and Robotics)

"Teknik dalam Pengembangan dan Penerapan Biosensing, Control, Otomasi, dan Robotika Biosistem"



- Listrik dan Elektronika dalam Sistem Produksi Pertanian
- Teknik Pengukuran dan Instrumentasi
- Teknologi Sensor
- Teknik Biosensing
- Kontrol dalam Sistem Produksi Pertanian
- Robotika dalam Sistem Produksi Pertanian
- Pertanian Presisi (Precision Agriculture)
- Teknologi Evaluasi Non-destruktif (Nondestructive Evaluation Technology): Teknologi Pencitraan, Teknologi Spektroskopi, *Hyperspectral Imaging Technology, Electronic Nose and Tongue, Ultrasonografi*



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

9

### Main Facilities

- Lab. Energi & Mesin Pertanian
  1. Sub.Lab. Alsin dan Pengujian
  2. Sub.Lab. Daya dan Energi
  3. Sub.Lab. Desain
  4. Sub.Lab. Elektronika dan Instrumentasi
  5. Sub.Lab. Informatika Pertanian
  6. Sub.Lab. Kelistrikan Pertanian
  7. Sub.Lab. Kontrol dan Robotika Pertanian
  8. Sub.Lab. Perbengkelan Pertanian
- Lab. Pendukung: Lab. TSLA, Lab. TPP, Lab. Biofisik, Lab. TLBP



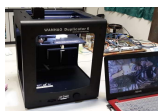
**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

10

### Main Facilities



Rapid Prototyping dengan 3D Printer  
• Membuat prototipe komponen atau alat sebelum dikonstruksi



Pemanfaatan Drone (UAV) untuk pengembangan Pertanian Presisi  
• Monitoring dan evaluasi pertumbuhan tanaman  
• Monitoring dan evaluasi lahan pertanian (land leveling)  
• Evaluasi dan pengembangan lahan pertanian di perkebunan



Mesin Frais untuk Mendukung Penelitian Rancangbangun Alat & Mesin Pertanian



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

11

### Main Facilities



Pneumatic Trainer dengan Penguatan Otomasi (Robotic)  
• Belajar model-model valve dan aplikasi untuk perancangan alat-alat secara presisi berbasis gaya pneumatic



PLC Trainer untuk penguatan Otomasi  
• Rangkaian PLC  
• Pemrograman PLC  
• Aplikasi PLC untuk pengontrolan



Cut View Motor Bakar untuk Mendukung Penelitian Alat & Mesin Pertanian



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

12

### Main Facilities



Konveyor Trainer dengan Penguatan Otomasi (Robotic) Industri

- Belajar model-model valve dan aplikasi untuk perancangan alat-alat secara presisi berbasis gaya pneumatic



Lengan Robot Epson VT6 untuk penguatan Otomasi industri

- Include RC+ Software Berlisensi
- Bahasa pemrograman basic
- Aplikasi untuk sortasi, packing, material handling



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

13

### Riset-riset Terkini Agri-CR Research Group



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

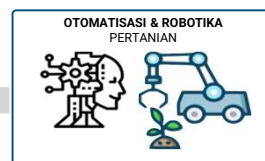
14

### Teknologi Pertanian 4.0 (Smart Farming)



Manajemen informasi dan pengetahuan mencakup **otomatisasi** dan **sistem pengambilan keputusan** serta **expert system**

- Perencanaan
- Pengawasan
- Keputusan
- Dukungan teknis dan keberlanjutan



Aplikasi **robotika, otomatisasi**, kecerdasan buatan, **big data**, dalam optimasi proses produksi pertanian



Konsep manajemen Pertanian Presisi didasarkan pada **observasi, pengukuran** dan **respon** variabilitas lahan dan tanaman untuk membuat sistem pendukung keputusan secara umum sekaligus **mempertahankan keberlanjutan** sumberdaya



**Agri-CR**  
Research Group

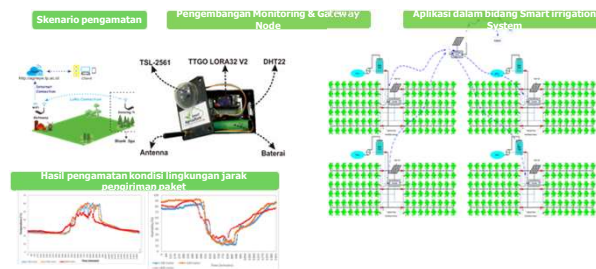
**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

15

### BER (Biosensing Engineering and Robotics)

Development of environmental monitoring and control system based on LoRa Technology for rural area



Principal investigator:  
**Dr. Radi, STP., M.Eng.**

Principal investigator:  
**Dr. Andri Pirma N**



**Agri-CR**  
Research Group

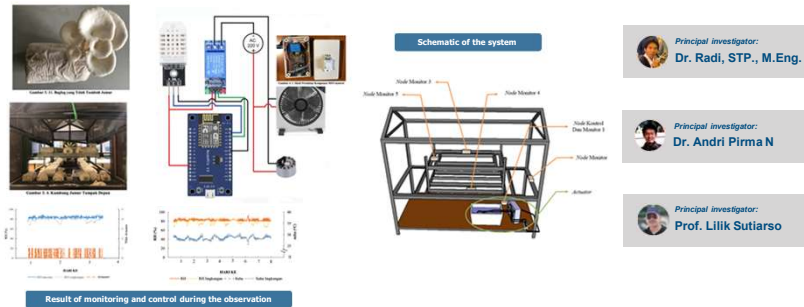
**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

16

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

Development of environmental monitoring and control based on mesh sensor network for mushroom cultivation



**Agri-CR**  
Research Group

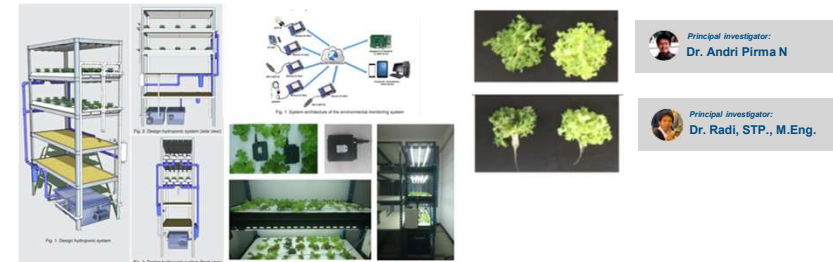
**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

17

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

Development of environmental monitoring and control system based on wireless sensor network (plant factory, green house)



**Agri-CR**  
Research Group

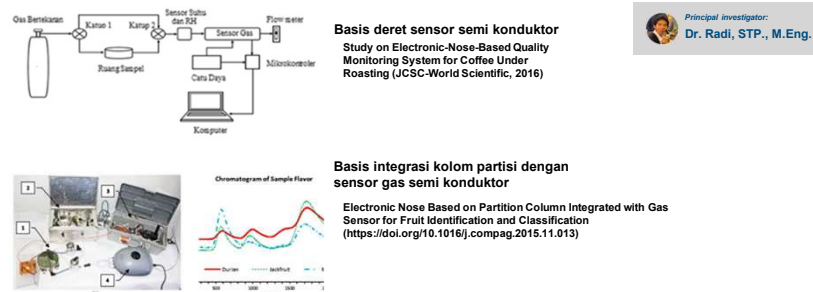
**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

18

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

Development of Electronic Nose (E-Nose) for quality evaluation of agricultural product



**Agri-CR**  
Research Group

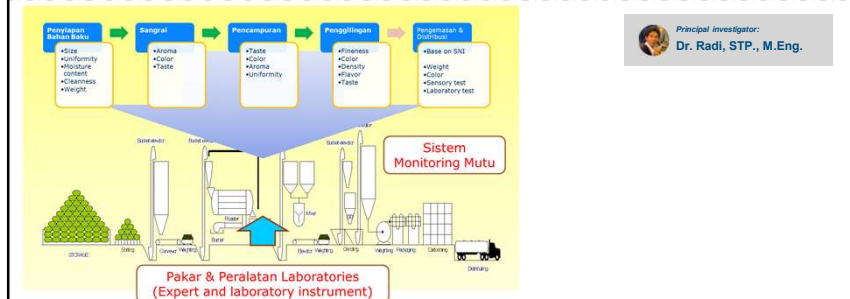
**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

19

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

Pengembangan Sistem Monitoring Mutu pada Proses Pengolahan Kopi Sekunder berbasis **Hidung Elektronik** dan **Komputer Visi**



**Agri-CR**  
Research Group

**UGM**

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

20



## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

### Sortasi Bijian Smart – pneumatic system & vision machine



Keterangan:  
 A : Sistem (bagian) pengumpan (feeding)  
 B : Sistem (bagian) pembari  
 C : Sistem (bagian) deteksi mata cipta  
 D : Sistem (bagian) grading  
 E : Sistem (bagian) pengontrol



Principal investigator:  
 Dr. Radi, STP., M.Eng.



Agri-CR  
 Research Group



AGRICULTURAL &  
 BIOSYSTEMS ENGINEERING

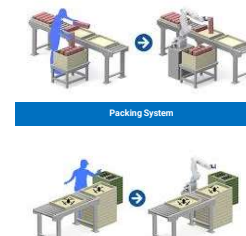
21

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

### Pengembangan Aplikasi Robotik dalam Sistem Industri Pertanian



EPSON VT6L



Packing System

Grading System

Principal investigator:  
 Dr. Radi, STP., M.Eng.



Agri-CR  
 Research Group

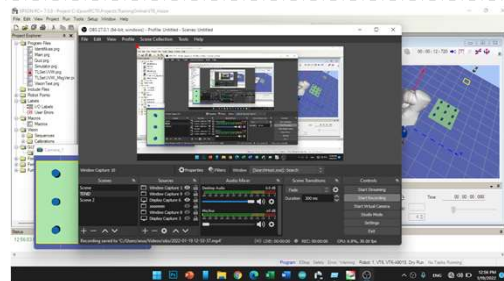


AGRICULTURAL &  
 BIOSYSTEMS ENGINEERING

22

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

### Pengembangan Aplikasi Robotik dalam Sistem Industri Pertanian



1. Kalibrasi
2. Pengambilan citra
3. Analisis citra
4. Running robot
5. Selesai

Principal investigator:  
 Dr. Radi, STP., M.Eng.



Agri-CR  
 Research Group



AGRICULTURAL &  
 BIOSYSTEMS ENGINEERING

23

## BER (Biosensing Engineering and Robotics)

### Serious Game untuk Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian (Virtual Laboratory)



Principal investigator:  
 Prof. Bambang P.

Principal investigator:  
 Dr. Radi, STP., M.Eng.

Principal investigator:  
 Dr. Anang Kukuh



Agri-CR  
 Research Group




AGRICULTURAL &  
 BIOSYSTEMS ENGINEERING

24


### BER (Biosensing Engineering and Robotics)

**Pengembangan Smart Farming Model di Kabupaten Nganjuk**



Penyusunan Masterplan Smart Farming Berbasis Korporsi

Hasil konfirmasi batas wilayah dan rencana pemetaan menggunakan UAV





Nganjuk Smart Farm


**Principal investigator:**  
Prof. Lilik Sutiarso

**Principal investigator:**  
Dr. Radi, STP., M.Eng.

**Principal investigator:**  
Dr. Andri Pirma N

**Agri-CR**  
Research Group




**UGM**  
AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

25

### BME (Bioproduction Machinery Engineering)

**Pengembangan Mesin Sangrai - Automatic Portable Roaster**



2014: Mesin sangrai portabel manual (0.5 kg)



2015: Mesin sangrai portabel mekanis awal (0.5 kg)

2017: Mesin sangrai portabel mekanis (2 kg)


2020/2021: Automatic portable coffee roaster

**Principal investigator:**  
Dr. Radi, STP., M.Eng.

**Principal investigator:**  
Prof. Bambang P.

**Agri-CR**  
Research Group

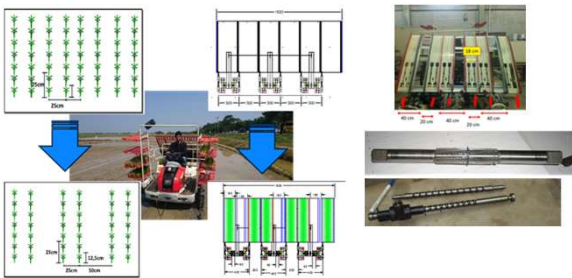


**UGM**  
AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

26

### BME (Bioproduction Machinery Engineering)



**Development of Riding Transplanter 6 Rows for JARWO (Jajar Legowo)**




BBP MEKTA

**Principal investigator:**  
Prof. Lilik Sutiarso

**Principal investigator:**  
Dr. Radi, STP., M.Eng.

**Agri-CR**  
Research Group

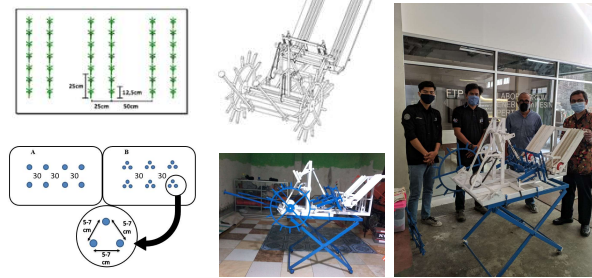


**UGM**  
AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

27



### BME (Bioproduction Machinery Engineering)

**Pengembangan Prototipe Alat dan Mesin Penanam Padi Tipe Tapak Macan**




**Principal investigator:**  
Dr. Radi, STP., M.Eng.

**Principal investigator:**  
Prof. Bambang P.

**Agri-CR**  
Research Group



**UGM**  
AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

28

### BMS (Bioinformatics Management System)

## Aplikasi DRONE pada Program Mekanisasi Pertanian





## BMS (Bioinformatics Management System)

Development of Decision Support System to support the Agricultural Machinery Management at Agricultural Machinery Services Business



Principal investigator:  
Dr. Andri Pirma N

Principal investigator:  
Dr. Radi, STP., M.Eng.



Agri-CR  
Research Group

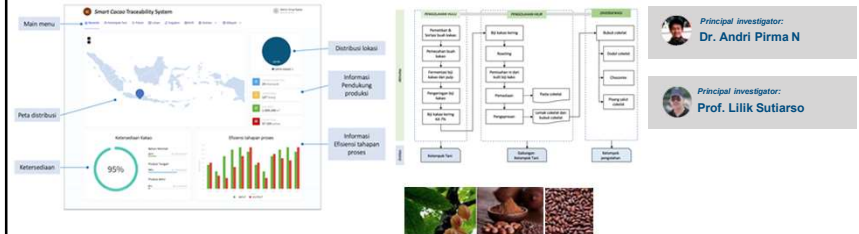
UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

33

## BMS (Bioinformatics Management System)

Development of Smart Cacao Traceability System - From Bean to Bar



Agri-CR  
Research Group

UGM

AGRICULTURAL &  
BIOSYSTEMS ENGINEERING

34



UNIVERSITAS GADJAH MADA

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL & BIOSYSTEMS ENGINEERING

Faculty of Agricultural Technology, Universitas Gadjah Mada  
Jalan Flora No. 1 Bulaksumur, Yogyakarta 55281 Indonesia  
Email: tpb@ugm.ac.id | Telp./Fax: +62-274-569-542

www.tpb.tp.ugm.ac.id

35