



UNIVERSITAS GADJAH MADA

Membangun Pertanian masa depan

Oleh Masyhuri
FP UGM

masyhuri@ugm.ac.id

Disampaikan dalam seminar nasional di UMP tgl 22 Agustus 2019



Locally Rooted, Globally Respected

www.ugm.ac.id



Kondisi sektor pertanian

- Produktifitas rendah
- Skala usahatani kecil (<1ha)
- Peningkatan permintaan (food, feed, fuel)
- Kemiskinan dan keterbatasan petani
- Keterbatasan SDA dan tuntutan kelestarian
- Ketidak pastian iklim



Kondisi sektor pertanian

- kontribusi pertanian baru mencapai 13,8 persen terhadap pendapatan domestik bruto (GDP), padahal sebanyak 40 persen tenaga kerja berasal dari sektor pertanian.



Pembangunan Pertanian

- Suatu proses yg ditunjukan utk selalu menambah produksi pert utk tiap2 konsumen, yg sekaligus mempertinggi pendapatan dan produktivitas usaha tiap2 petani dg jalan menambah modal & skill utk memperbesar turut campur tanganya manusia didlm perkembangan tumbuhan dan hewan
- Kata kunci: peningkatan provitas: prod/kons, prod/petani, prod/unit output, selalu, modal & skill



Pembangunan pertanian

- Syarat mutlak pembangunan pertanian
 1. Adanya pasar utk hsl usahatani
 2. Teknologi yg senantiasa berkembang
 3. Tersedia bahan dan alat prod sec lokal
 4. Adanya perangsang prod bagi petani
 5. Tersedia pengangkutan yg lancar dan kontinue



Syarat pelancar

1. Pendidikan pembangunan
2. Kredit produksi
3. Kegiatan gotong royong petani
4. Perbaikan dan perluasan tanah pertanian
5. Perencanaan nasional pembangunan pertanian

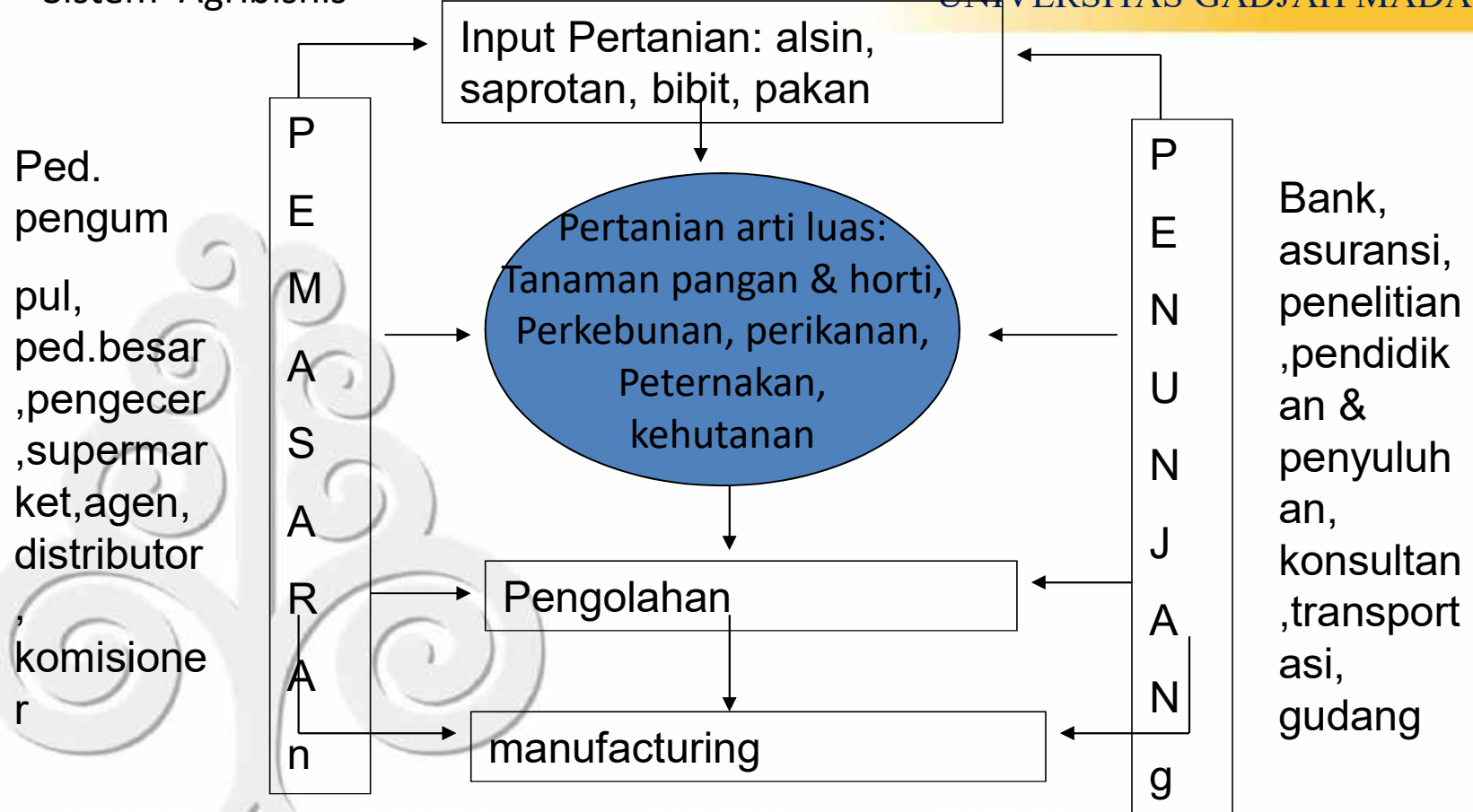


Agribisnis

- Usaha komersial pada salah satu atau beberapa cabang usaha di bidang pertanian (arti luas) dan bidang yang berkaitan (agroindustri hulu, agroindustri hilir, pemasaran dan penunjang)
- Suatu sistem yang berintikan pertanian:tan pangan & horti, perkebunan, perikanan, peternakan dan kehutanan yang terstruktur secara vertikal



Sistem Agribisnis



7/24/2004



Tuntutan konsumen produk pertanian

UNIVERSITAS GADJAHMADA



- Produk pertanian harus benar-benar aman, bebas dari cemaran, racun, pestisida, & mikroba berbahaya bagi kesehatan.
- Produk pangan dituntut mempunyai nilai gizi tinggi dan mengandung zat berkhasiat untuk kesehatan
- Produk pangan harus mempunyai mutu tinggi, tidak sekedar enak
- Produk pertanian harus diproduksi dengan cara yang tidak menurunkan mutu lingkungan



Tuntutan konsumen (2)

- Produk pertanian harus diproduksi dengan memperhatikan keselamatan dan kesejahteraan petani dan pekerja
- Mempunyai traceability (dapat dilacak sumber aslinya)
- Produk pangan harus tersedia dalam waktu yang tepat dan selalu bertambah
- Harga jual produk pertanian harus kompetitif



Pola pertanian masa depan

- Pertanian tradisional
- Pertanian konvensional yang semakin maju
- Pertanian untuk memenuhi tuntutan khusus
- Pertanian dg teknologi tinggi, menggunakan rev. 4.0



Revolusi Industri (RI)-4

- revolusi industri ke-4 ini memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah.
- Bidang-bidang yang mengalami terobosan berkat kemajuan teknologi baru diantaranya (1) robot kecerdasan buatan (*artificial intelligence robotic*), (2) teknologi nano, (3) bioteknologi, dan (4) teknologi komputer kuantum, (5) blockchain (seperti bitcoin), (6) teknologi berbasis internet, dan (7) printer 3D.



Dampak disruptsi

- revolusi industri 4.0 telah mendorong inovasi-inovasi teknologi yang memberikan dampak disruptsi atau perubahan fundamental terhadap kehidupan masyarakat.
- Perubahan-perubahan tak terduga menjadi fenomena yang akan sering muncul pada era revolusi industri 4.0.



Disruption

- Media terpopuler di dunia, tapi tidak membuat konten, tidak banyak SDM dan aset lainnya

The Facebook logo is displayed in white lowercase letters on a blue rectangular background.

facebook®

- **Perusahaan taksi terbesar dunia, tapi tidak punya kendaraan**





Disruption (2)

Retail dengan omset tertinggi dunia, tidak punya stok barang



- **Perusahaan multinasional raksasa, merekrut SDM handal tanpa gelar universitas**



ERNST & YOUNG



Disruption (3)

- **Kuliah semakin mudah, semakin murah dan setiap saat**

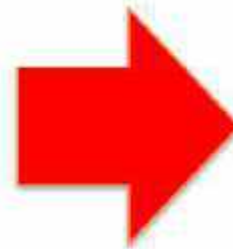




Transformasi yang luar biasa cepat



Terpisah-pisah



Satu Genggaman

HP

GPS

Gyroscope

Mesin Fax

Video recorder

Radio

TV

Kamera

Scanner

Eksportir pangan terbesar ke-2 di dunia adalah negara kecil

UNIVERSITAS GADJAH MADA



Largest Food Exports By Country

Largest Food Exports By Country

View information as at: [List](#) [Chart](#)

Rank	Country	Value of Food Exports (US Dollars)
1	United States	\$149,122,000,000.00
2	Netherlands	\$92,845,387,781.00
3	Germany	\$86,826,895,514.00
4	Brazil	\$78,819,969,000.00
5	France	\$74,287,121,198.00
6	China	\$63,490,864,000.00
7	Spain	\$50,960,954,460.00
8	Canada	\$49,490,302,612.00
9	Belgium	\$43,904,482,740.00
10	Italy	\$43,756,176,567.00

Jadi lahan dan banyaknya tenaga kerja bukan faktor utama



RI-4

- Revolusi industri mengalami puncaknya saat ini dengan lahirnya teknologi digital yang berdampak masif terhadap hidup manusia di seluruh dunia.
- RI-4 mendorong sistem otomatisasi di dalam semua proses aktivitas. Teknologi internet yang semakin masif tidak hanya menghubungkan jutaan manusia di seluruh dunia tetapi juga telah menjadi basis bagi transaksi perdagangan dan transportasi secara online.
- Munculnya bisnis transportasi online seperti Gojek, Uber dan Grab menunjukkan integrasi aktivitas manusia dengan teknologi informasi dan ekonomi menjadi semakin meningkat.
- Berkembangnya teknologi *autonomous vehicle* (mobil tanpa supir), drone, aplikasi media sosial, bioteknologi dan nanoteknologi semakin menegaskan bahwa dunia dan kehidupan manusia telah berubah secara fundamental



Industrial Revolution 4.0

Optimizing & synergizing
the existing knowledge & technologies through
Digitization, Computing Power & Data Analytics

A

Cyber-Physical:

- Autonomous Vehicle
- 3D Printing
- Advanced Robotics
- New Materials

B

Internet of Things:

- Wearables
- Big Data, AI
- Block chain & Cryptocurrency
- Augmented/Virtual Reality

C

Bio-Technology:

- Gene Sequencing/ Edit DNA
- Synthetic Biology
- Personalized medical treatments
- “New” Neuroscience

Applied in bussiness, politics, agriculture, medicine, lifestyle, etc



Memahami Industrial Rev 4.0

INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0
(Digitization, Computing Power, Data Analytics)



Technology:

- Cyber-physical
- Internet of Things
- Biology



DISRUPTION:
(Uncertain, Unpredictable Future;
Constant Change)



The Deep Shift:

- Physical → Virtual
- Human → Automation & Robotics
- Intermediary → Disintermediary



Agricultural Revolution ...

Source: A.T. Kearney analysis

Area	Description	Breakthrough innovations
Digital	Parallel development of hardware and software to create a radically new system of farming that relies on computing power and connectivity	<ul style="list-style-type: none"> • Sensors • Drones • Big data • Automation
Biotech	Scientific techniques including genetic engineering used to improve plants, animals, and microorganisms	<ul style="list-style-type: none"> • Genetic modifications • In-vitro meat • Animal protein substitutes
Process	Innovative farming processes to help sidestep constraints on farming productivity and environmental sustainability	<ul style="list-style-type: none"> • Vertical farming • Hydroponics and aquaponics • Drip irrigation • No-till farming • Perennial agriculture



Kemajuan Sektor Pertanian dengan Memanfaatkan Era Disrupsi dan Keberlimpahan





3 revolusi sektor pertanian

Revolusi 1

Revolusi Mekanisasi

Meningkatkan produktivitas dg mekanisasi

Revolusi 2

Revolusi Hijau

Pemuliaan tanaman

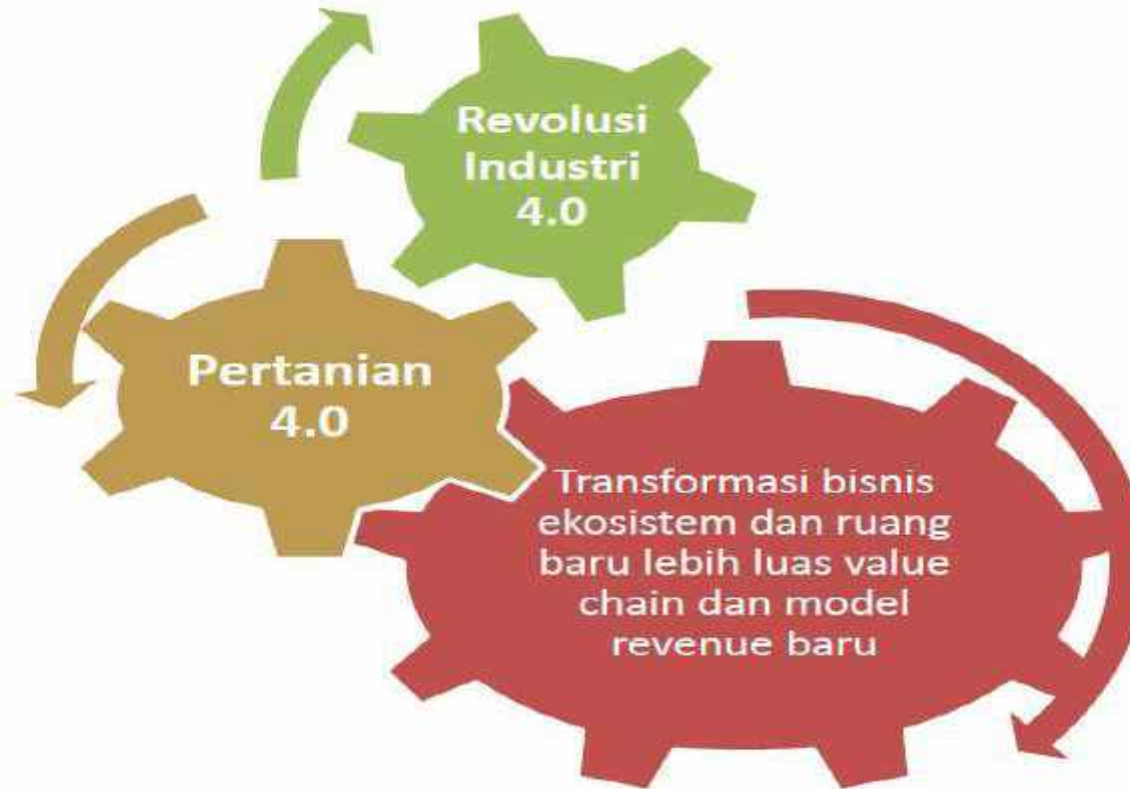
Revolusi 3

Pertanian Presisi

Telemetric dan teknologi GPS

Pertanian 4.0

UNIVERSITAS GADJAH MADA





Basis data untuk mendorong langsung praktek budidaya tanaman maupun pemanfaatan alat



Optimasi penggunaan pupuk, herbisida, bahan bakar, dll



Meningkatkan keuntungan 20% (herbisida) dan 10-20% (bahan bakar)







IoT

Internet of Things (IoT)



Koneksitas dan kompatibilitas → kata kunci

Ciri transformasi Pertanian 4.0

Alsintan yg terkoneksi,
otomatisasi, peralatan
pengukuran baru →
operasional sangat
produktif, efisien

Tumbuhnya IoT →
konektivitas, kekokohan
dan teknologi unggulan
(data untuk mengambil
keputusan)

Berkembangnya IoT
sangat menguntungkan
sektor Pertanian



3 Kecenderungan teknologi akan mendisruptive industri

- 1 Memproduksi pangan yang berbeda menggunakan Teknik Baru
- 2 Menggunakan teknologi baru untuk menghasilkan untuk konsumen
- 3 Mengintegrasikan lintas teknologi industri dan aplikasi

Menuju pertanian 4.0

UNIVERSITAS GADJAH MADA



1. Industri Gula Berbasis Tebu

Mekanisasi total → melalui olah tanah, irigasi, pemupukan, tanam, pengendalian OPT, panen, pasca panen, dan pemasaran

Menggunakan bibit tebu somatic embryogenesis berkualitas, homogen, tersedia, terjangkau, melimpah dengan irigasi pivot atau drip irrigation

Pemasaran gula retail, eksklusif secara digital, mengunggah keunggulan budaya dan religi, lokal genius (seperti JAVARA, Hanara)

Dipasarkan secara online dengan format generasi jaman milenial (seperti Warunk Upnormal)

Pabrik berbasis irigasi tetes atau pivot mendisrupsi industri tebu konvensional

2. Sensor Kelembaban Tanah dan Suhu Daun

Melalui IoT dapat menentukan kapan dan berapa dosis untuk irigasi, maupun pengendalian OPT

Efisiensi dan efektivitas penggunaan air dan pestisida dan biaya aplikasi serta dampak lingkungan menjadi terukur dan berkelanjutan





Be Self Disruptor



Steve Sasson: the inventor of Kodak's first digital camera in 1975

- If you don't **innovate**, others will do
- If you don't **disrupt**, others will do



- Be a **disruptor**, otherwise you'll be disrupted
- Develop **internal disruptor**, before others disrupt you

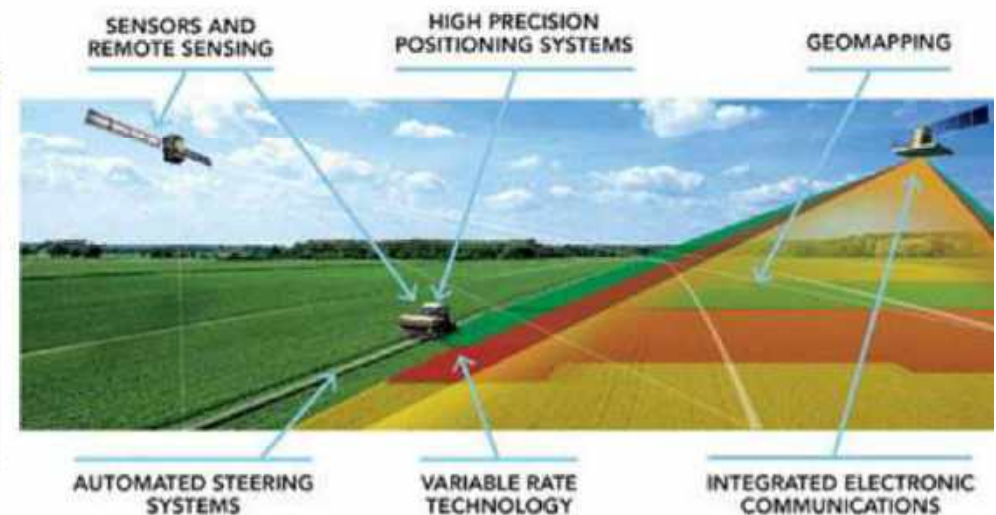
Kita butuh powerful
disruptive intelligence

Kita butuh
'internal dis-organizer'



Tech Breakthrough: Agriculture Smart & Precision Farming

The right input, the right amount, the right time and place



Urban Farming, No Land... No Sunlight



Locally Rooted, Globally Respected

www.ugm.ac.id



VERTICAL FARMING

insights that have traditionally only been available to corporate mega-farms:



"Food prices were going up because of supply disruptions overseas, so I had the idea of growing more food here."

— Mr. Jack Ng (left), who took two years to develop his idea.

ELUCO, AGRI-FOOD & VETERINARY

These 23 day grows are growing daily. According to how back from freshpicks & microgreens, which would normally be the "suburban" farm produce staples.



Robotic & Drone Farming

THE UNIVERSITY OF SYDNEY

Mashable

The
University of
Sydney's
Australian
Centre for
Field
Robotics

Locally Rooted, Globally Respected

www.ugm.ac.id



TEKNOLOGI MENDISRUPSI KEMURAHAN ALAM

REPLIKASI IKLIM

YOUTUBE: THE TELEGRAPH



War II bomb shelters underneath London;
Another advancement in indoor farming is the

Telegraph.co.uk/video



TEKNOLOGI MENDISRUPSI KEMURAHAN ALAM

BUDIDAYA IKAN LAUT DI DARATA






PROTEIN ALTERNATIF





GENETICALLY MODIFIED ORGANISM (GMO)

A visualization of CRISPR genetic editing. It shows a blue background with red and cyan glowing spots. A dark blue rectangular box in the center contains the word "CRISPR" in white capital letters. Below this box, the text "consumption.***" is written in white on a black background.

CRISPR

consumption.***



Tidak semuanya tentang teknologi...

Teknologi berbicara mass produksi, availability, tapi belum tentu soal accessibility...

High Availability



Low Accessibility ?

Industry agglomeration, huge stock commodity, fulfilling public need, less price control

Self Sufficient Agriculture



High Accessibility – Local Community

Small scale urban farming, small stock commodity, self-sufficient, affordable price



Kemandirian Lokal....



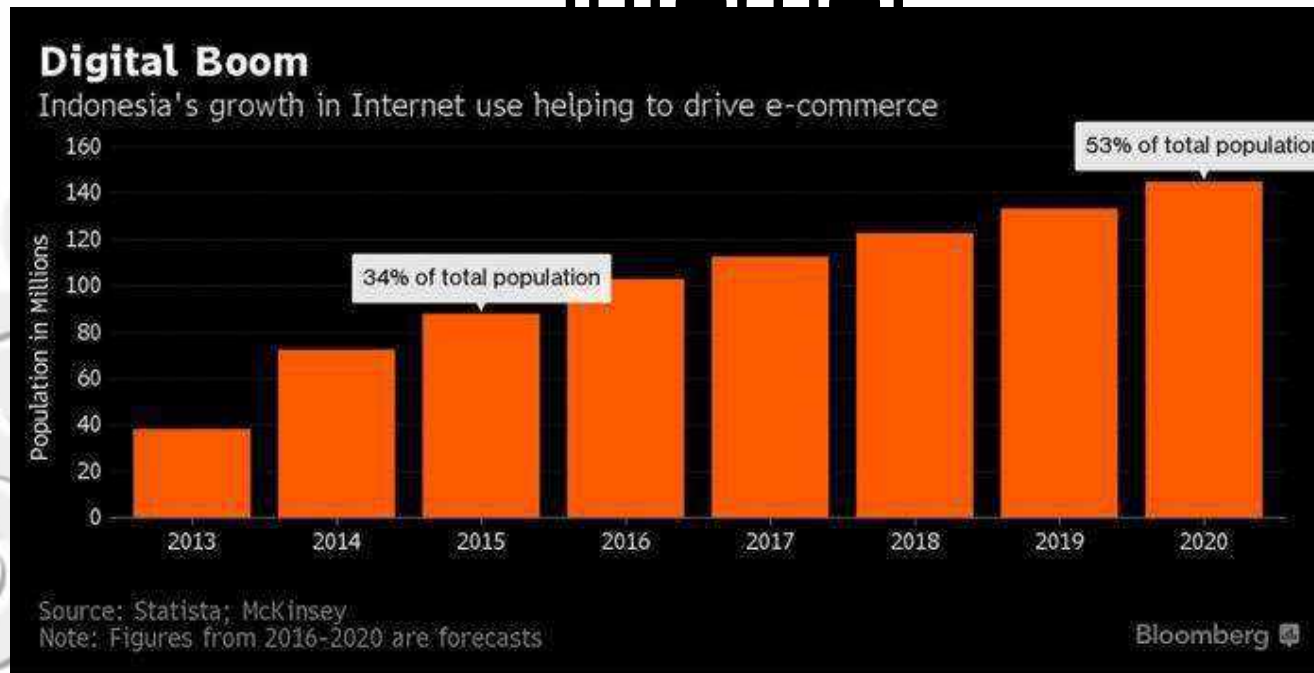


Kesiapan SDM: Melek TIK

- **Proporsi Remaja Dan Dewasa Usia 15-59 Tahun Dengan Keterampilan Teknologi Informasi Dan Komputer (TIK)**
- 2015 27.04%
- 2016 31.83%
- **Proporsi Remaja Dan Dewasa Usia 15-24 Tahun Dengan Keterampilan Teknologi Informasi Dan Komputer (TIK) (Persen)**
- 2015 51.83
- 2016 58.21



Perkembangan penggunaan internet



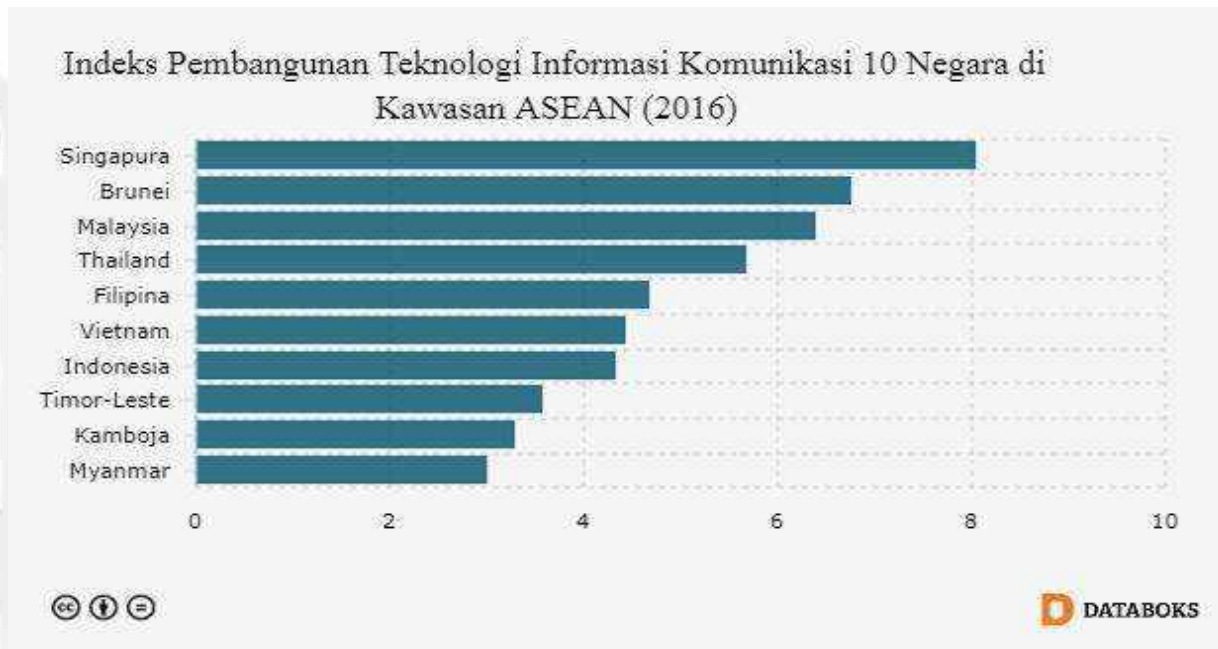


Penggunaan internet

Jenis Pekerjaan	Persentase
PNS/TNI/POLRI	70.30%
Karyawan Swasta	60.60%
Pelajar/Mahasiswa	48.40%
Wiraswasta	39.30%
Pensiunan	29.40%
Tidak Bekerja	24.30%
Ibu Rumah Tangga	16.40%
Pedagang/Buruh/Tukang	15.30%
Nelayan	8.70%
Petani	7.50%



Pembangunan TIK





Banyaknya startups diberbagai

Flag	Country	Startups
	United States	37,480
	India	3,926
	Indonesia	1,559
	United Kingdom	1,271
	Brazil	718
	Spain	698
	Canada	669
	Germany	546
	Australia	513
	Nigeria	491



PT harus berbenah

Pendidikan

- Dosen & TK
- Kurikulum: TI, Aplikasi
- Cara penyampaian: student center learning, Elisa, gunakan internet, smartpone, dsb

Riset

- Orientasi pada digital, inovasi

Pengabdian masyarakat

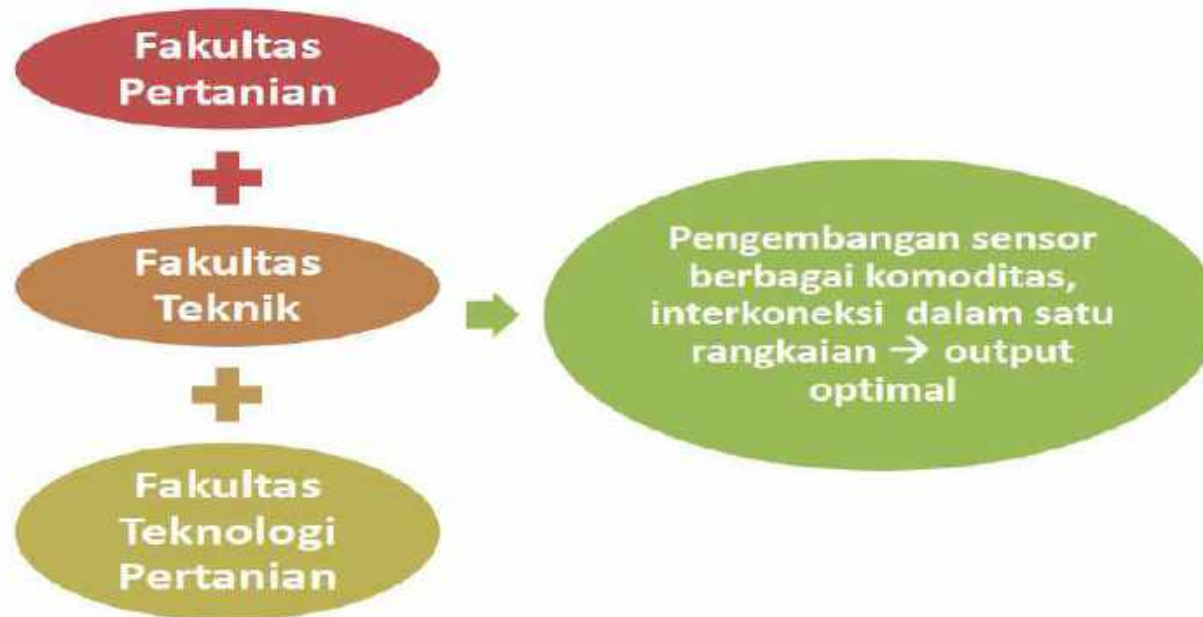
- startup
- Penggunaan aplikasi
- Desa app, regopantes.com

Kerjasama

- Fakultas-fakultas
- PT- industri
- PT-Pemerintah



Kerjasama untuk Pengembangan Pertanian 4.0 dan Masa Depan Indonesia





Kebijakan yang diperlukan

- Pengembangan Sumberdaya Manusia: pemberdayaan dan perlindungan (UU Perlindungan & pemberdayaan petani No. 19/2013: **bank pertanian, asuransi pertanian**), pembinaan generasi muda menuju RI 4.0 (start up)
- Penyempurnaan Kelembagaan Petani dan Pertanian: penyuluhan yg sesuai RI 4.0, koperasi/badan usaha, penguasaan lahan, **konsolidasi lahan**, kerjasama pengusaha dg petani
- Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi: **mekanisasi**, bioteknologi termasuk **GMO**
- Peningkatan Nilai Tambah Produk Pertanian: **agointerindustri hilir**, utk pertumbuhan ekonomi dan lapangan kerja.
- Usaha untuk Kemandirian Pangan, **berdaya saing**
- Pengelolaan Lingkungan Hidup yang Produktif dan Lestari (integrated farming, pert organik, konservasi, dll)
- Penyempurnaan Sistem Pemasaran Produk Pertanian: supply chain, IOT, **marketing online**, dll
- Infrastruktur pertanian: jalan desa, irigasi, TI (wifi)
- Kebijakan Makro yang Mendukung Pertanian, fiscal dan moneter, **perkreditan** (syariah dan **kredit berasuransi**)



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**terima kasih,
thank you**





Biodata: Prof Dr Ir Masyhuri

- Guru Besar Ekonomi Pertanian/Agribisnis UGM
- Pendidikan: PhD University of the Philippines at Los banos 1988
- Ketua Komisi Akademik & Keilmuan Dewan Guru Besar UGM
- Komisarisi PT Pagilaran
- Wakil Ketua Dewan Penasehat PP PERHEPI
- Ex Ketua Perhepi Komda DIY
- Ketua Dewan Ketahanan Pangan Kab Sleman
- Staf Ahli Dinas Pertanian DIY
- Peneliti & Dewan Penasehat Pusat Studi Perdagangan Dunia UGM (Pendiri & Direktur pertama PSPD 2008-2012)
- Pengajar Pascasarjana Manajemen Agribisnis UGM (Pendiri dan Direktur pertama 1999-2008)
- Kepala Lab Agribisnis FP UGM