IPB University — Bogor Indonesia | Department of Computer Science http://cs.ipb.ac.id/

https://www.freepik.com/free-vector/smart-farming-flat-composition_6415532.htm

MOOC Matakuliah Kapita Selekta Sistem Cerdas

Laboratorium Sistem Cerdas

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika

FMIPA UGM

15 Februari 2021

Pengenalan Pertanian Cerdas

Imas Sukaesih Sitanggang

Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB

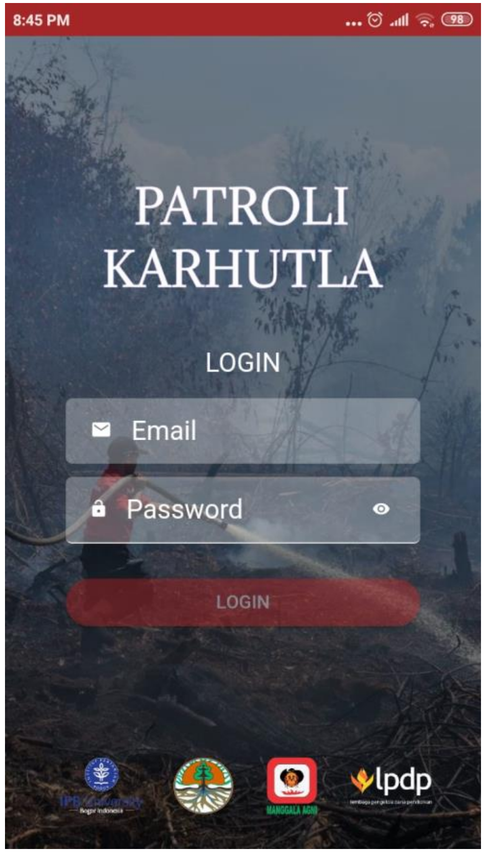
Short Biography

- **Email : imas.sitanggang@apps.ipb.ac.id, imas.sitanggang@ipb.ac.id**
- **Google scholar ID: Imas Sitanggang**
- **Research gate ID: Imas Sukaesih Sitanggang**
- **Linkedin ID: Imas Sitanggang**
- **Affiliation: Computer Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, IPB University**

Research Interest

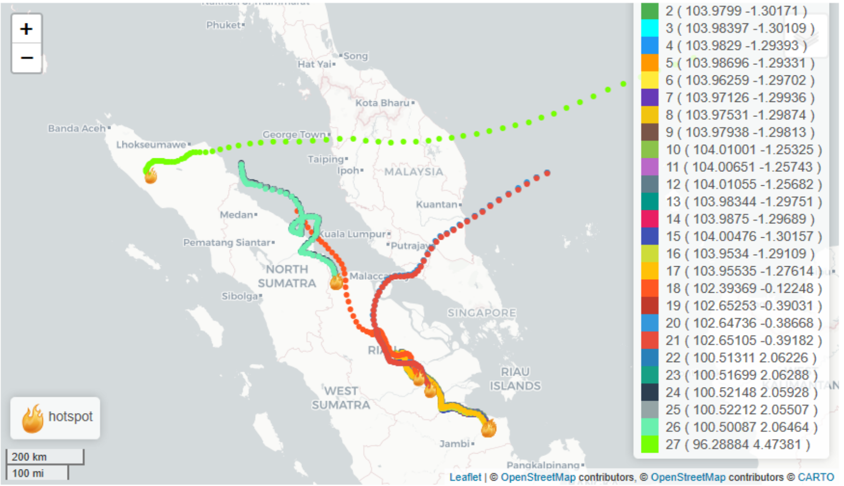
Short Biography

Kegiatan penelitian saat ini



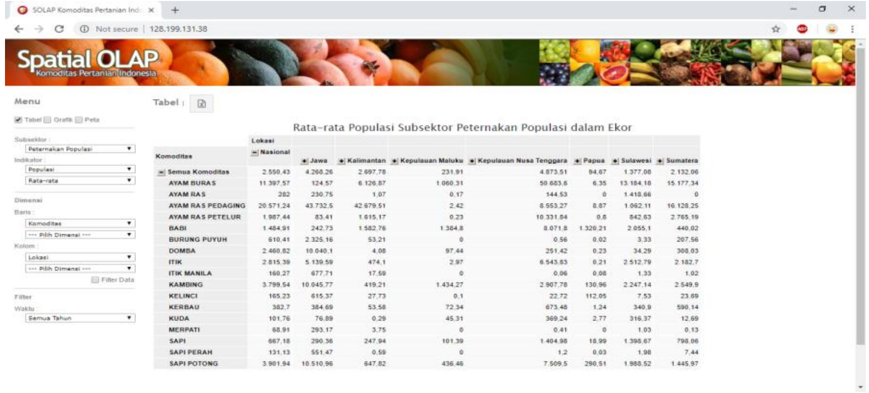
Aplikasi Patroli Terpadu Karhutla Wilayan Sumatra

Haze Trajectory using HYSPLIT Model, Initial Point: Hotspot VIIRS in Sumatra on 2 September 2019

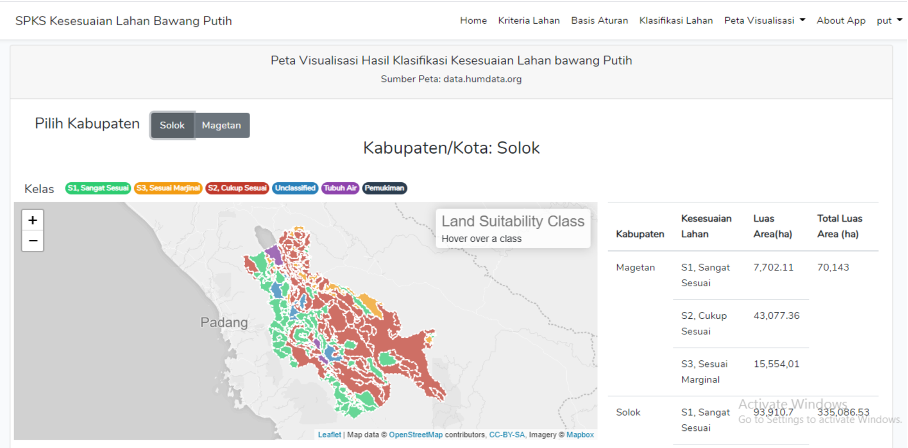


Haze Trajectory Application

Sistem Informasi Patroli Karhuta



SOLAP untuk Komoditas Pertanian Indonesia



Sistem Kesesuaian Lahan untuk Bawang Putih

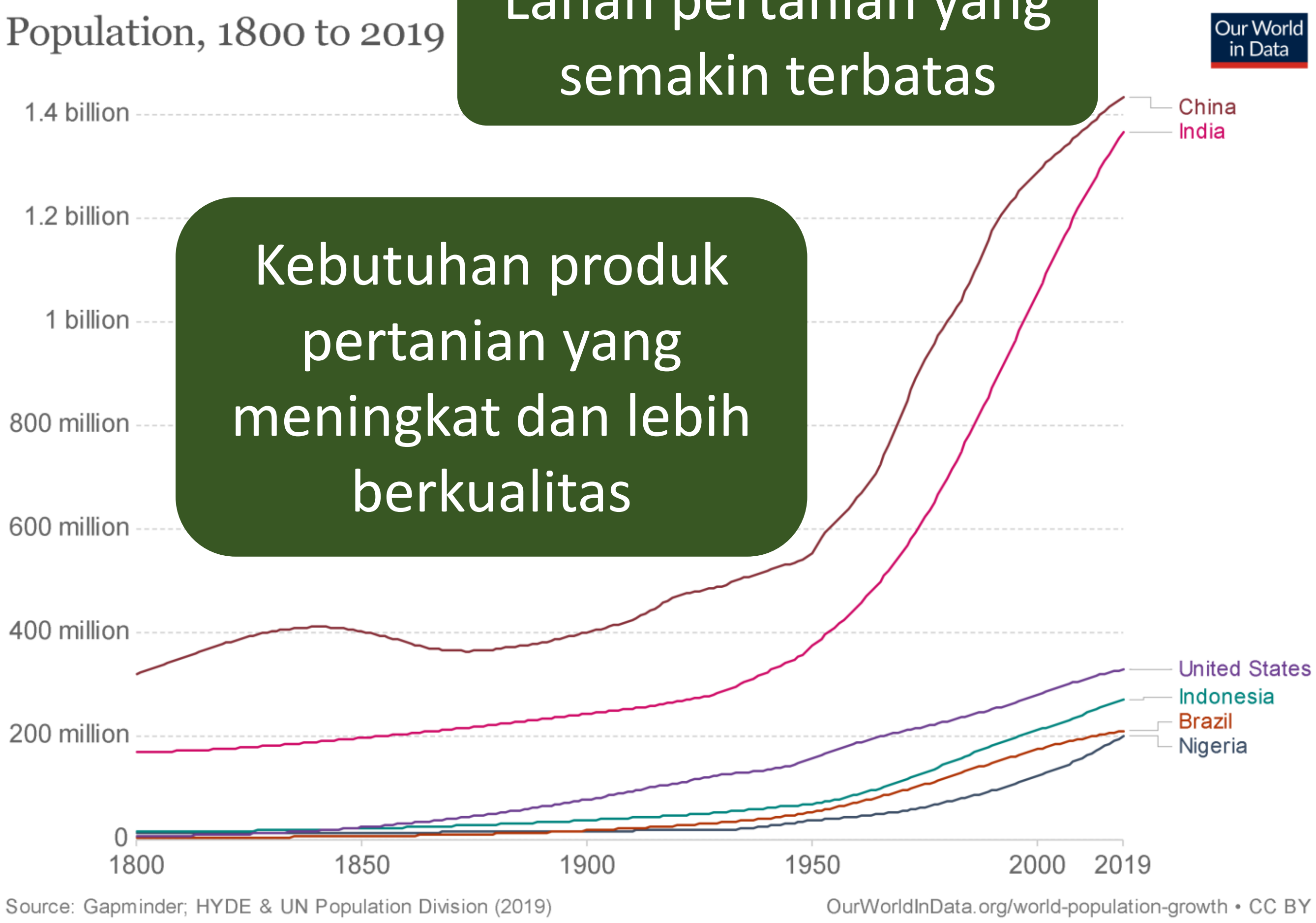
Agenda

- Smart Agriculture vs Precision Farming
- Definisi Precision Farming
- Definisi Smart Agriculture
- Teknologi dalam Pertanian Cerdas
- Big Data dalam Pertanian
- Machine Learning dalam Pertanian
- Penerapan Machine Learning dalam Pertanian

Mengapa Smart Agriculture?

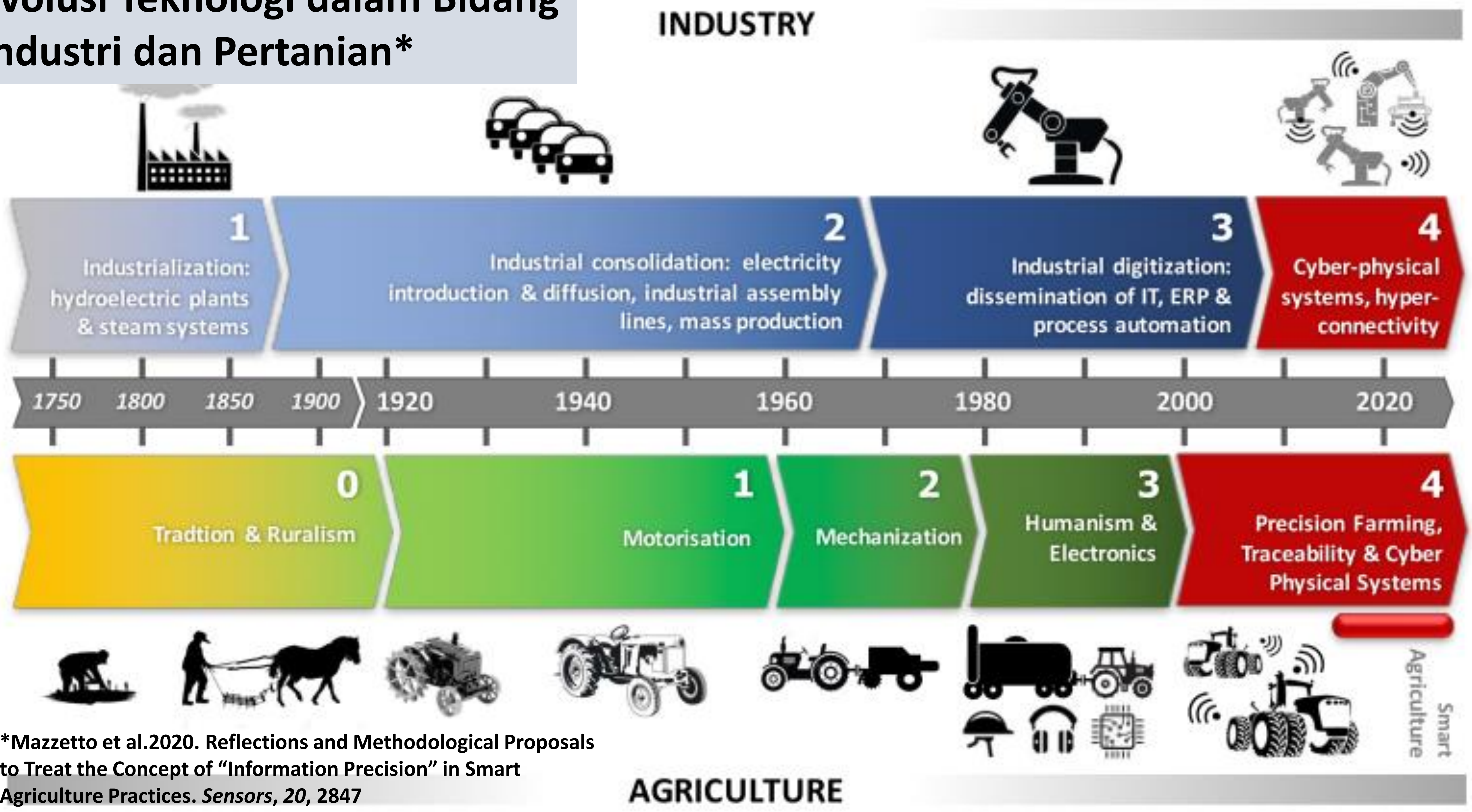
Lahan pertanian yang semakin terbatas

Kebutuhan produk pertanian yang meningkat dan lebih berkualitas



Per September 2020 mencatat jumlah penduduk Indonesia sebesar 270,20 juta jiwa (https://www.bps.go.id/)

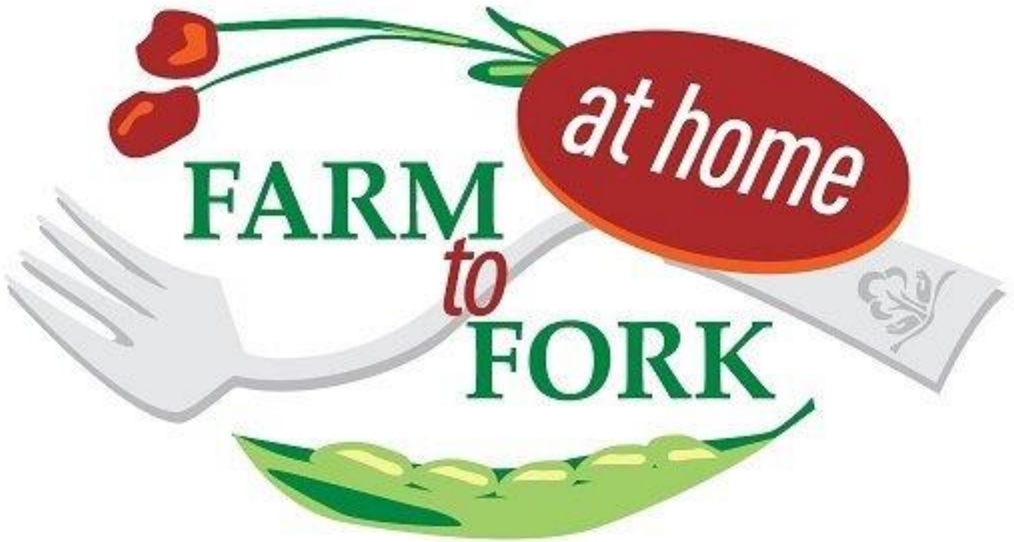
Evolusi Teknologi dalam Bidang Industri dan Pertanian*



*Mazzetto et al.2020. Reflections and Methodological Proposals to Treat the Concept of "Information Precision" in Smart Agriculture Practices. *Sensors*, *20*, 2847

Smart Agriculture dan Precision Farming

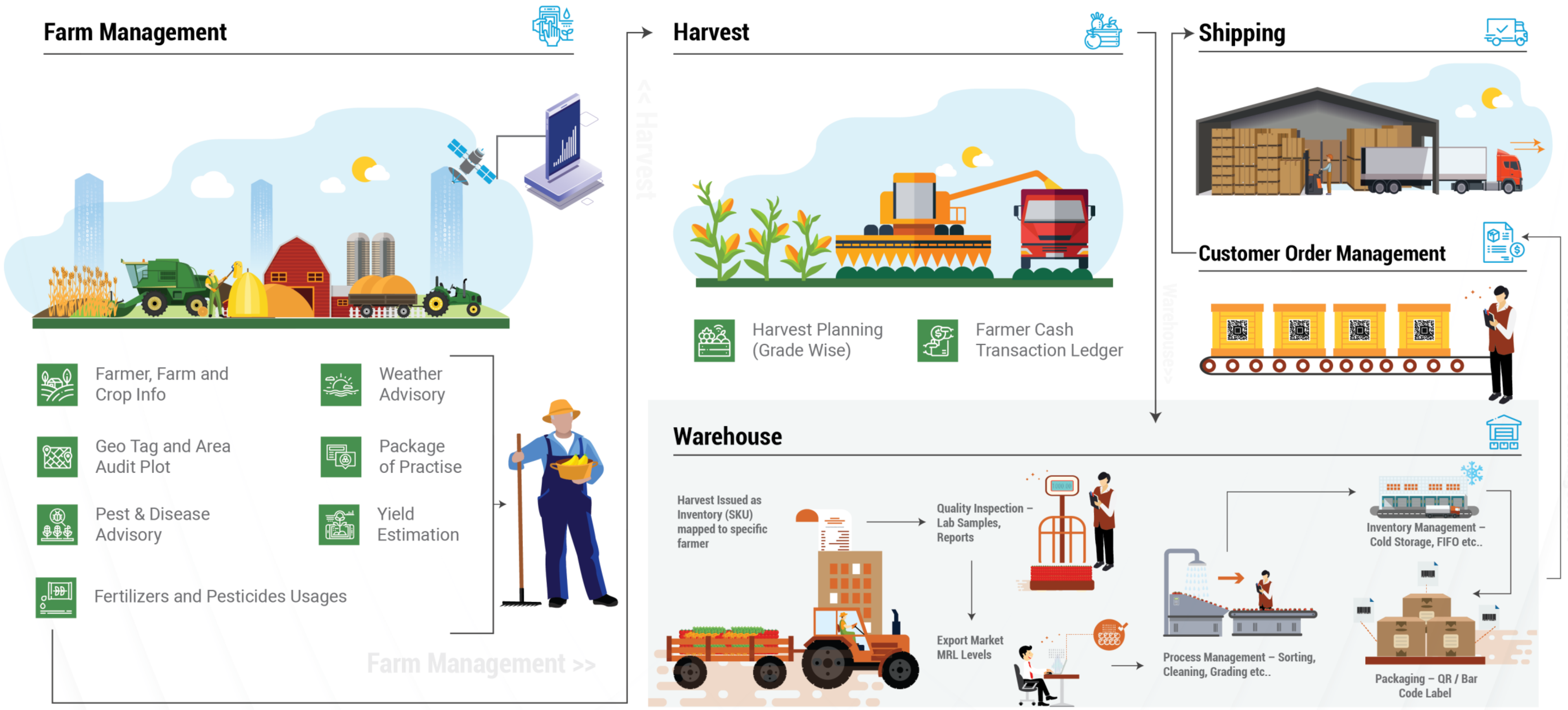
- Smart agriculture merupakan teknologi di era Industri 4.0 untuk pengembangan pertanian modern
- Disebut juga sebagai Agriculture 4.0
- Merupakan evolusi dari precision farming
- Aplikasi dari smart agriculture mencakup monitoring hasil pertanian, pemetaan lahan pertanian, manajemen irigasi, penyimpanan produk pertanian, delivery produk pertanian ke konsumen, dan lainnya



Gambar dari https://lickinglandtrust.org/

Farm to Fork Solutions

Supply Chain Solution



https://www.cropin.com/smartfarm/

Definisi Precision Agriculture

- **Precision farming** adalah teknologi yang bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan presisi dari kegiatan pertanian di lahan, sehingga proses kontrol kegiatan tersebut dapat dilakukan tepat waktu (Mazzetto et al. 2020)
- **Precision agriculture atau precision farming** adalah konsep pengelolaan pertanian modern menggunakan teknologi digital untuk memonitor dan mengoptimalkan proses produksi pertanian (Precision agriculture and the future of farming in Europe, 2019. European Parliamentary Research Services)

*Mazzetto et al.2020. Reflections and Methodological Proposals to Treat the Concept of "Information Precision" in Smart Agriculture Practices. *Sensors*, *20*, 2847

Definisi Smart Farming

- **Smart farming** adalah penggunaan aplikasi dan *data-rich ICT-service* cerdas yang dikombinasikan dengan perangkat keras (contoh dalam traktor, greenhouse), untuk menghasilkan makanan yang berkualitas (Wolfert et al. 2014)
- **Smart farming** adalah penerapan teknologi data dan informasi untuk proses optimasi sistem pertanian yang kompleks untuk mendukung petani dalam pengambilan keputusan berdasarkan data riil*

Wolfert et al. 2014. A Future Internet Collaboration Platform for Safe and Healthy Food from Farm to Fork, Global Conference (SRII), 2014 Annual SRII. IEEE, San Jose, CA, USA

https://www.biooekonomie-bw.de/en/articles/dossiers/digitisation-in-agriculture-from-precision-farming-to-farming-40

Melibatkan tidak hanya mesin untuk memonitor dan mengoptimalkan proses produksi pertanian, tetapi mencakup semua kegiatan dalam pertanian.

Smart Agriculture

Penerapan teknologi Internet of Things, Sensor, Sistem berbasis lokasi, Robotika dan Kecerdasan Buatan dalam pertanian

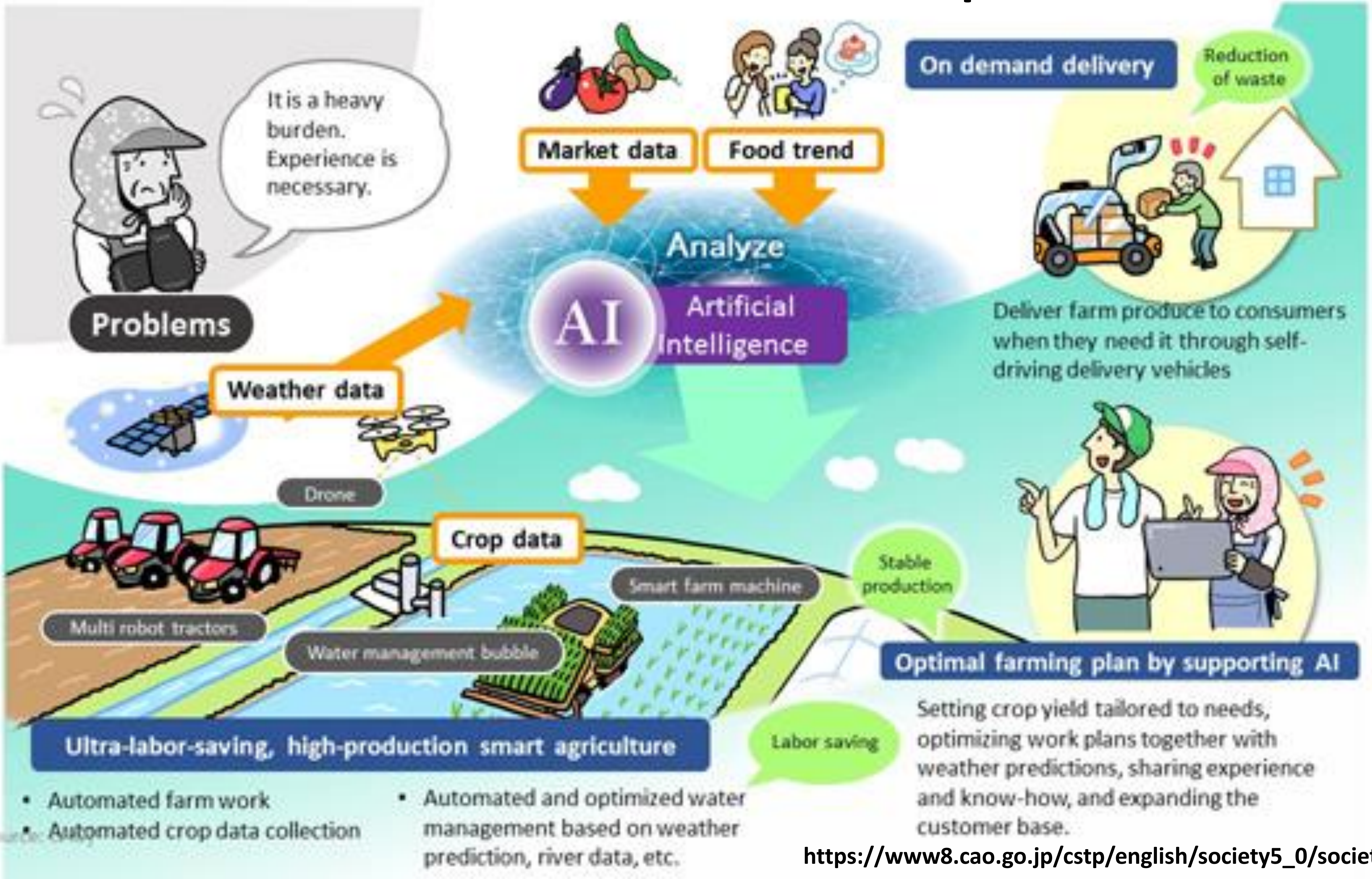
Tujuannya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian dan mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja.

Precision Agriculture

Penerapan teknologi digital dalam pengelolaan pertanian untuk memonitor dan mengoptimalkan produksi pertanian

Teknologi digital digunakan untuk mengukur dan menganalisis kebutuhan tanaman dan lahan pertanian

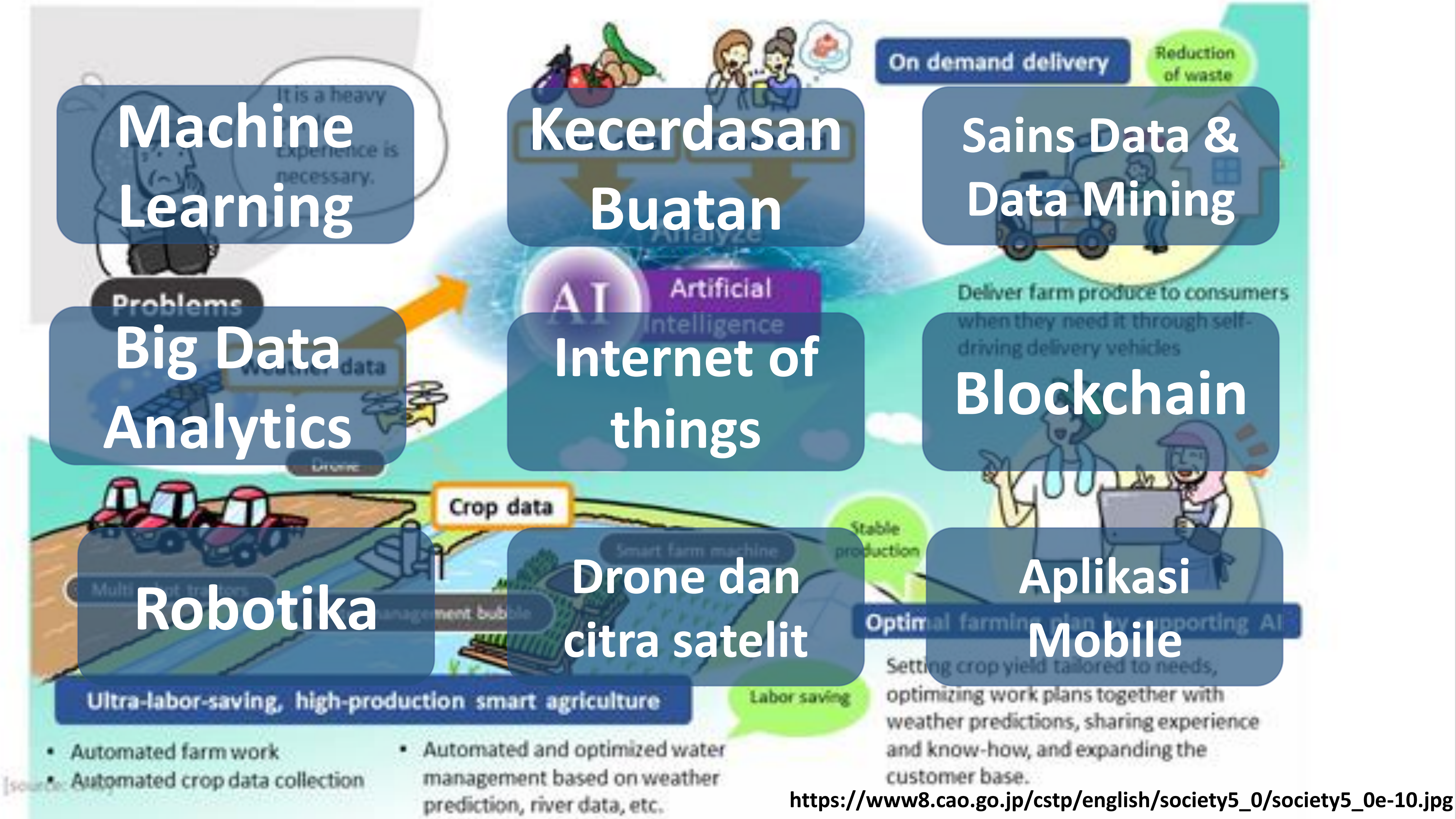
Pertanian saat ini dan masa depan



https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/society5_0e-10.jpg

Emerging Technologies dalam Pertanian

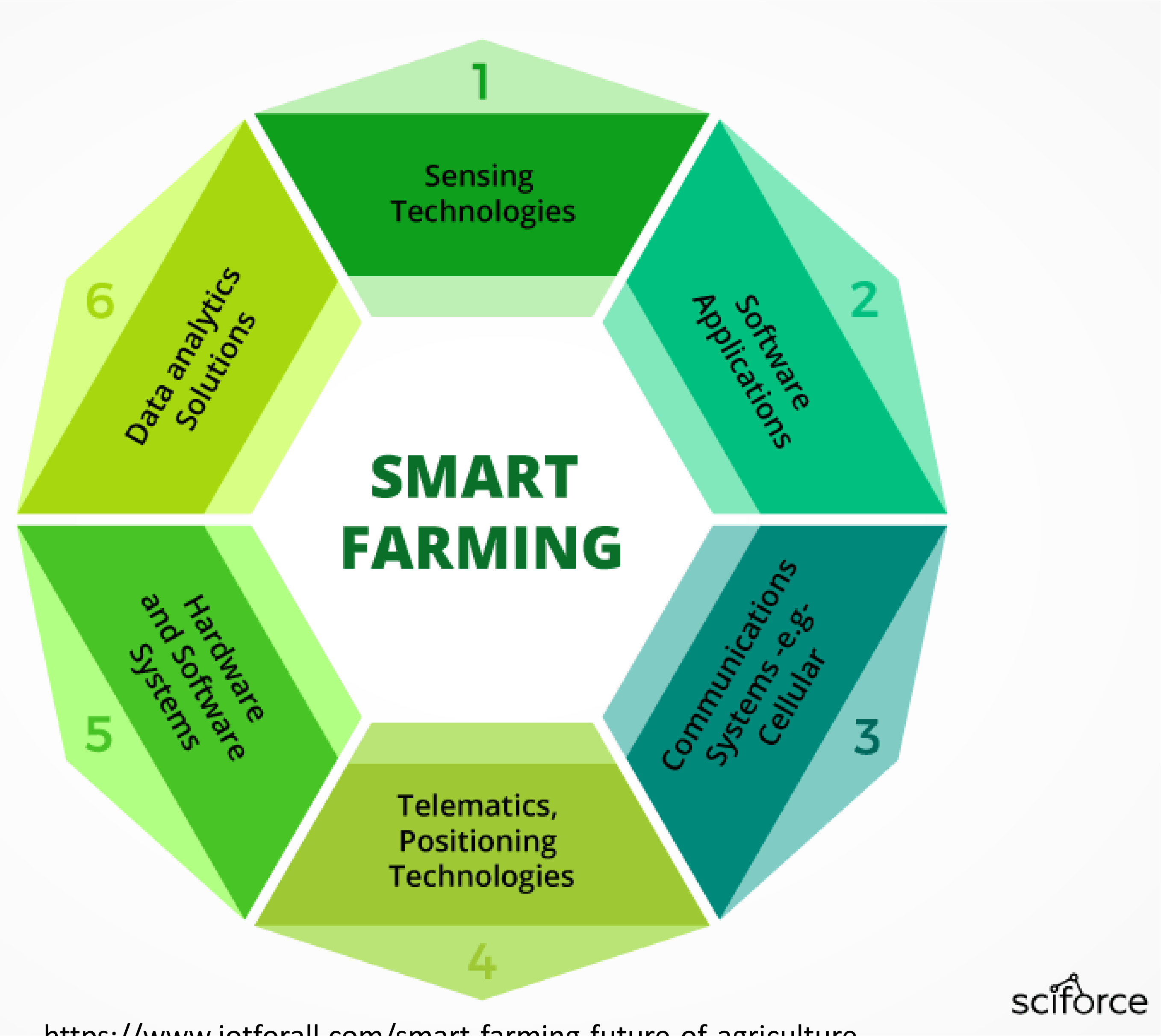
- Machine Learning
- Kecerdasan Buatan
- Sains Data & Data Mining
- Big Data Analytics
- Internet of things
- Blockchain
- Robotika
- Drone dan citra satelit
- Aplikasi Mobile



https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/society5_0e-10.jpg

Smart Farming: The Future of Agriculture

IoT	Robotics
Drones	AI



https://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture

Teknologi yang akan diadopsi pada tahun 2025 (prediksi)

Kecerdasan Buatan, Big Data Analytics, dan Komputasi Awan diprediksi akan meningkat pengunaannya dalam bidang pertanian untuk mendukung Smart Agriculture

Technology/Sector	AGRI (%)	AUTO (%)	CON (%)	DIGICIT (%)	EDU (%)
3D and 4D printing and modelling	54	67	39	39	69
Artificial intelligence (e.g. machine learning, neural networks, NLP)	62	76	73	95	76
Augmented and virtual reality	17	53	58	73	70
Big data analytics	86	88	91	95	95
Biotechnology	50	18	48	40	46
Cloud computing	75	80	82	95	95

Source
Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum

Big Data Overview

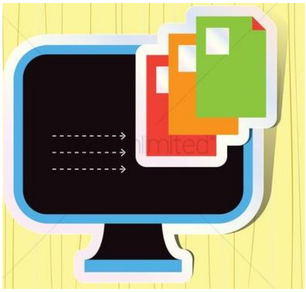
- Apa itu Big Data?
  - Koleksi dataset berukuran besar yang tidak dapat diproses menggunakan teknik komputasi tradisional
  - Teknologi Big data bukan hanya mencakup data saja tetapi melibatkan komponen lain seperti tools, teknik, dan frameworks.

Social media

DNA, Disease

IoT sensor

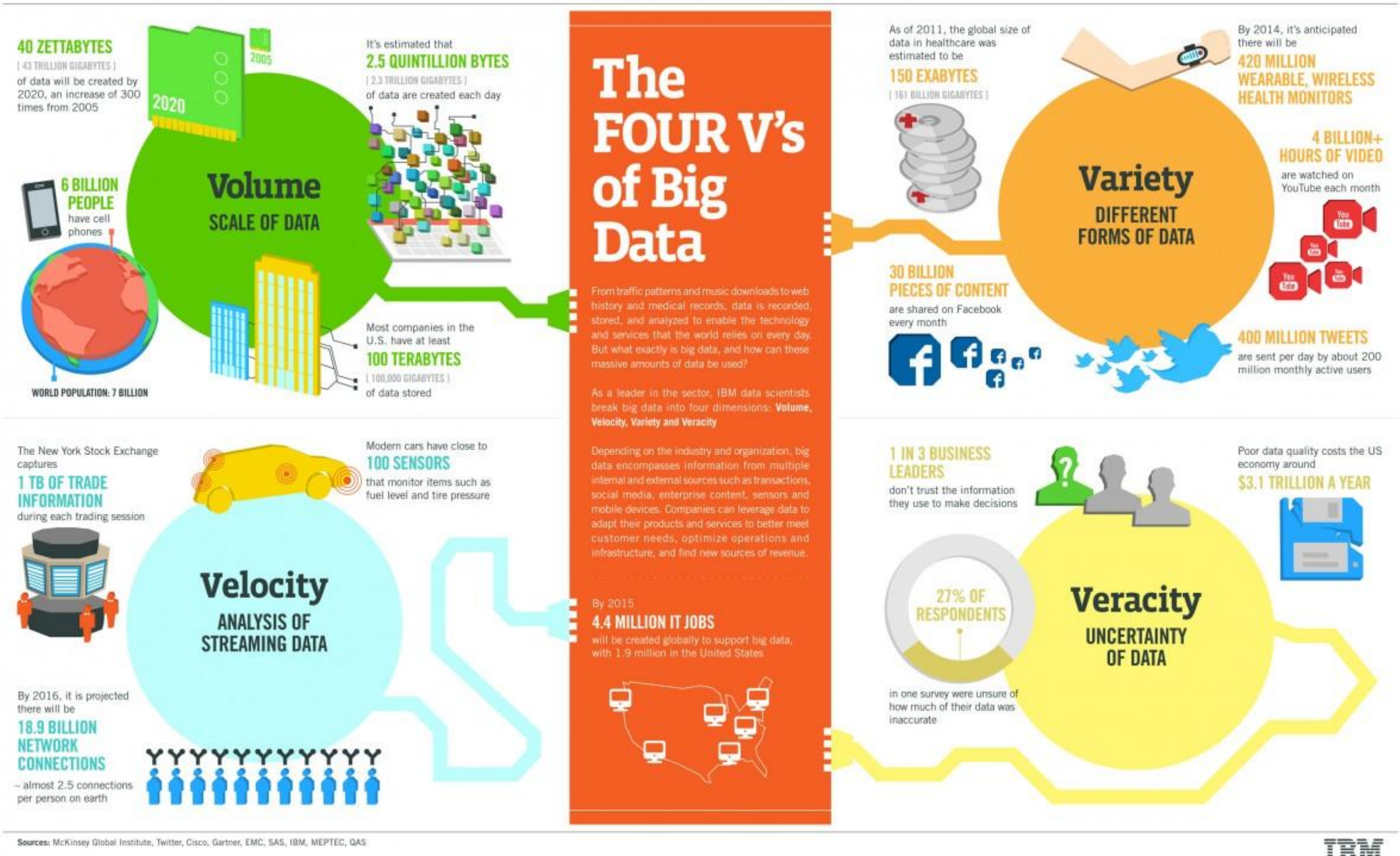
Business transactions



Electronic Files

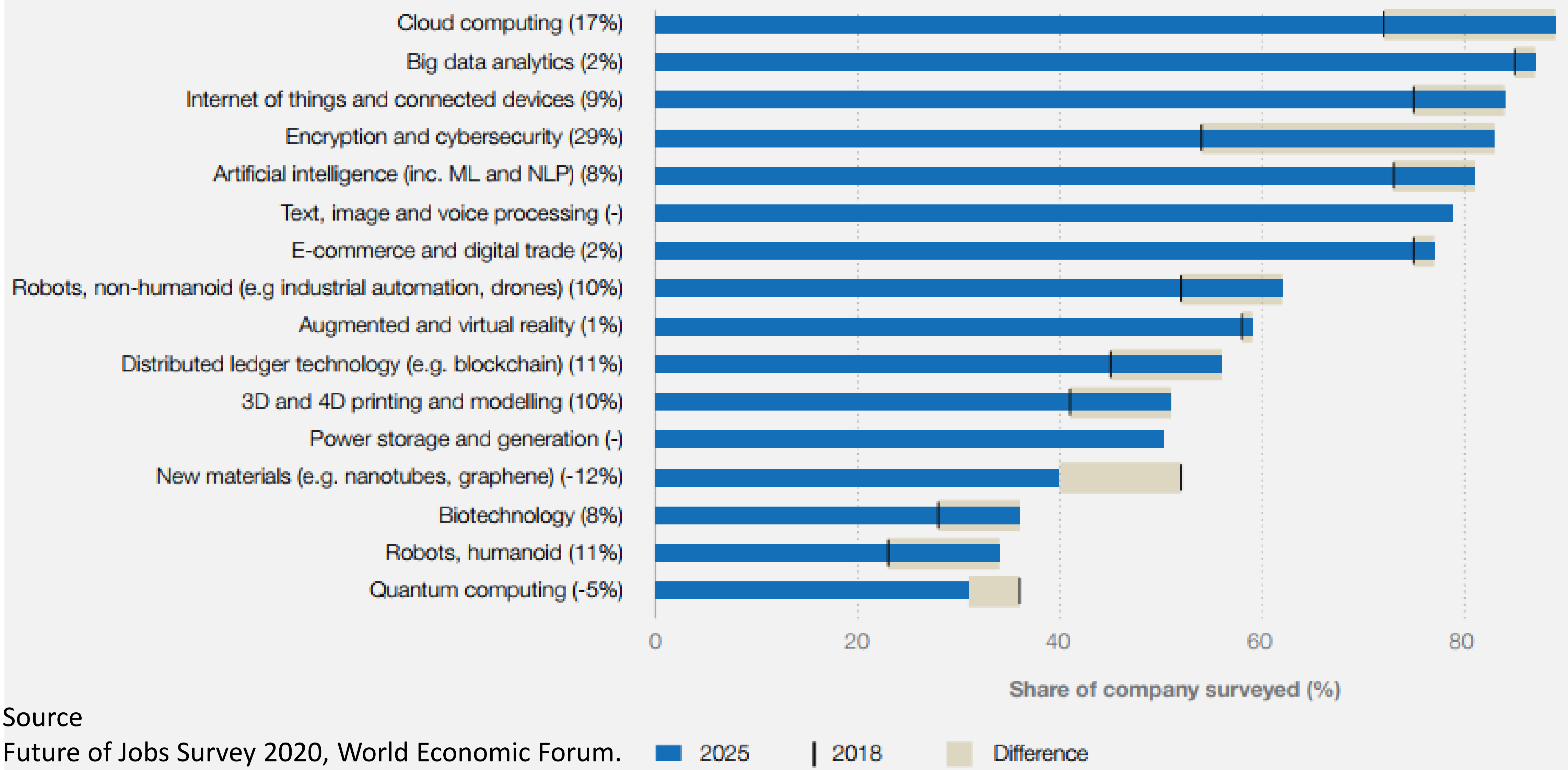
Structured data : Relational data
Semi Structured data : XML data
Unstructured data : Word, PDF, Text, Media Logs

Source: https://www.tutorialspoint.com/hadoop/hadoop_big_data_overview.htm



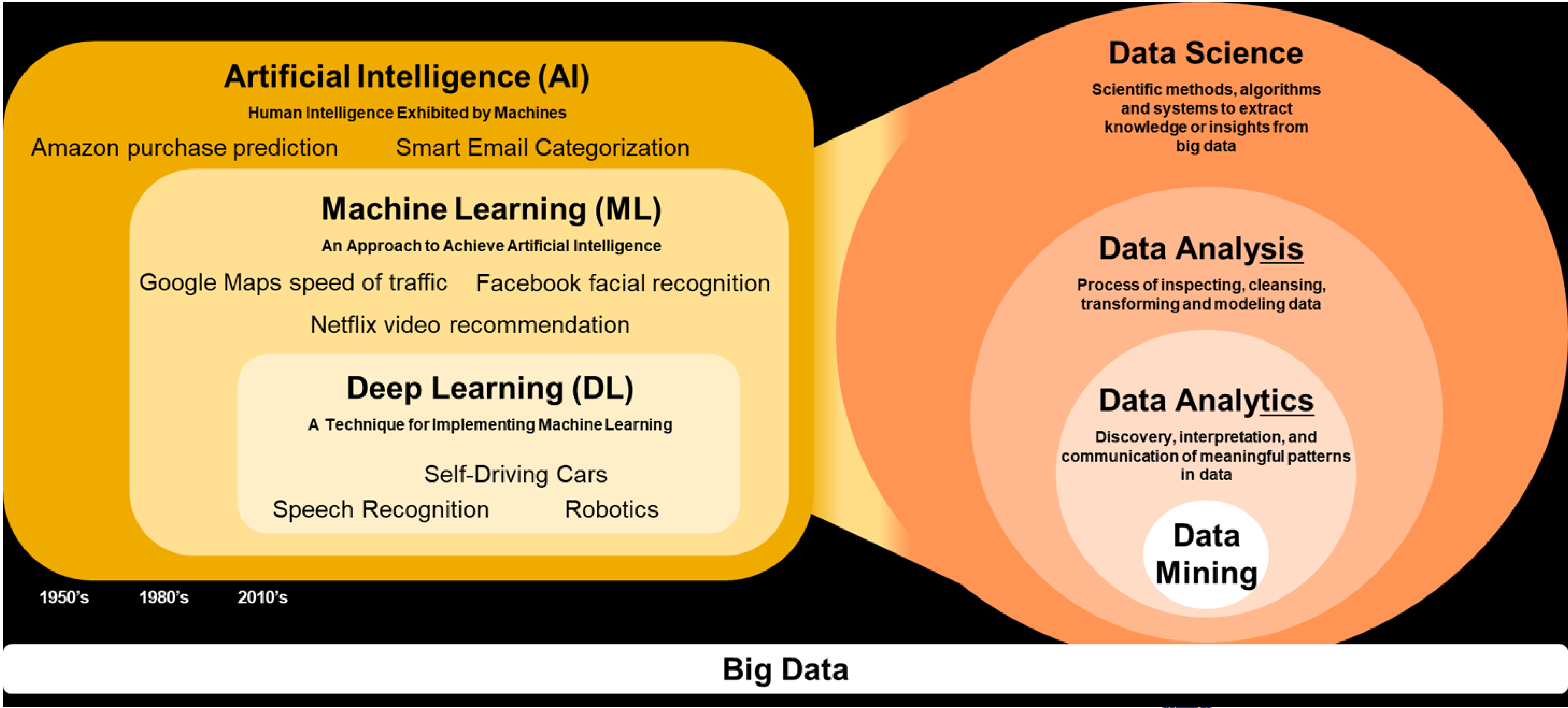
The FOUR V's of Big Data
From traffic patterns and music downloads to web history and medical records, data is recorded, stored, and analyzed to enable the technology and services that the world relies on every day. But what exactly is big data, and how can these massive amounts of data be used?
As a leader in the sector, IBM data scientists break big data into four dimensions: Volume, Velocity, Variety and Veracity
Depending on the industry and organization, big data encompasses information from multiple internal and external sources such as transactions, social media, enterprise content, sensors and mobile devices. Companies can leverage data to adapt their products and services to better meet customer needs, optimize operations and infrastructure, and find new sources of revenue.
By 2015
4.4 MILLION IT JOBS
will be created globally to support big data, with 1.9 million in the United States
Volume
SCALE OF DATA
40 ZETTABYTES
[43 TRILLION GIGABYTES]
of data will be created by 2020, an increase of 300 times from 2005
2020
2005
It's estimated that
2.5 QUINTILLION BYTES
[2.3 TRILLION GIGABYTES]
of data are created each day
6 BILLION PEOPLE
have cell phones
WORLD POPULATION: 7 BILLION
Most companies in the U.S. have at least
100 TERABYTES
[100,000 GIGABYTES]
of data stored
Velocity
ANALYSIS OF STREAMING DATA
The New York Stock Exchange captures
1 TB OF TRADE INFORMATION
during each trading session
Modern cars have close to
100 SENSORS
that monitor items such as fuel level and tire pressure
By 2016, it is projected there will be
18.9 BILLION NETWORK CONNECTIONS
– almost 2.5 connections per person on earth
Variety
DIFFERENT FORMS OF DATA
As of 2011, the global size of data in healthcare was estimated to be
150 EXABYTES
[161 BILLION GIGABYTES]
By 2014, it's anticipated there will be
420 MILLION WEARABLE, WIRELESS HEALTH MONITORS
4 BILLION+ HOURS OF VIDEO
are watched on YouTube each month
30 BILLION PIECES OF CONTENT
are shared on Facebook every month
400 MILLION TWEETS
are sent per day by about 200 million monthly active users
Veracity
UNCERTAINTY OF DATA
1 IN 3 BUSINESS LEADERS
don't trust the information they use to make decisions
Poor data quality costs the US economy around
$3.1 TRILLION A YEAR
27% OF RESPONDENTS
in one survey were unsure of how much of their data was inaccurate
Sources: McKinsey Global Institute, Twitter, Cisco, Gartner, EMC, SAS, IBM, MEPTEC, QAS

Technologies likely to be adopted by 2025



Source
Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum.

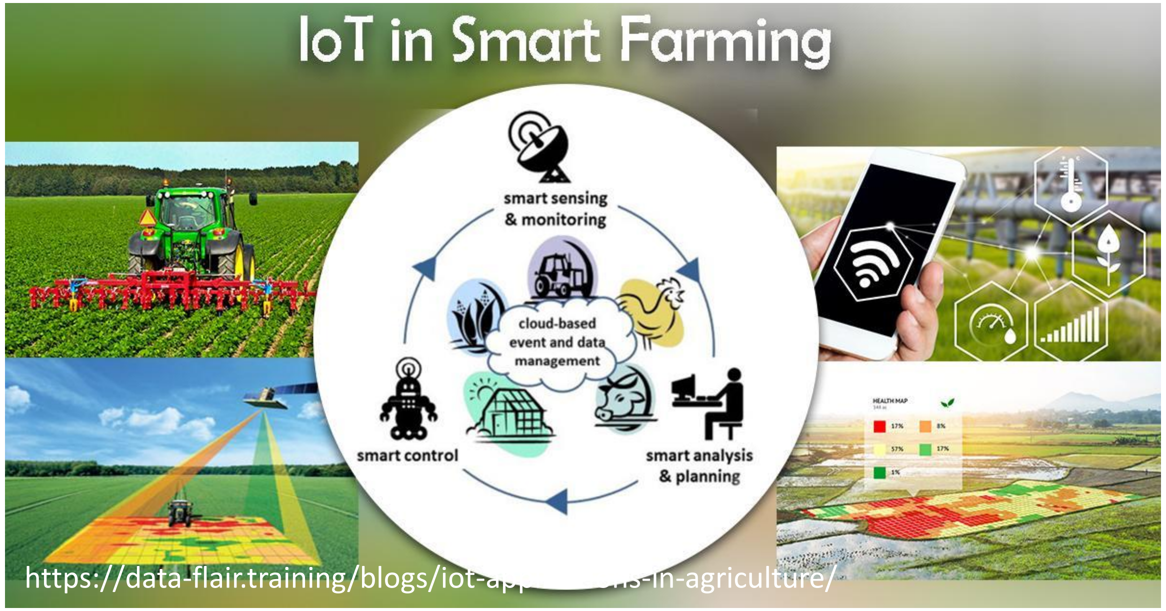
Sains Data dan Big Data



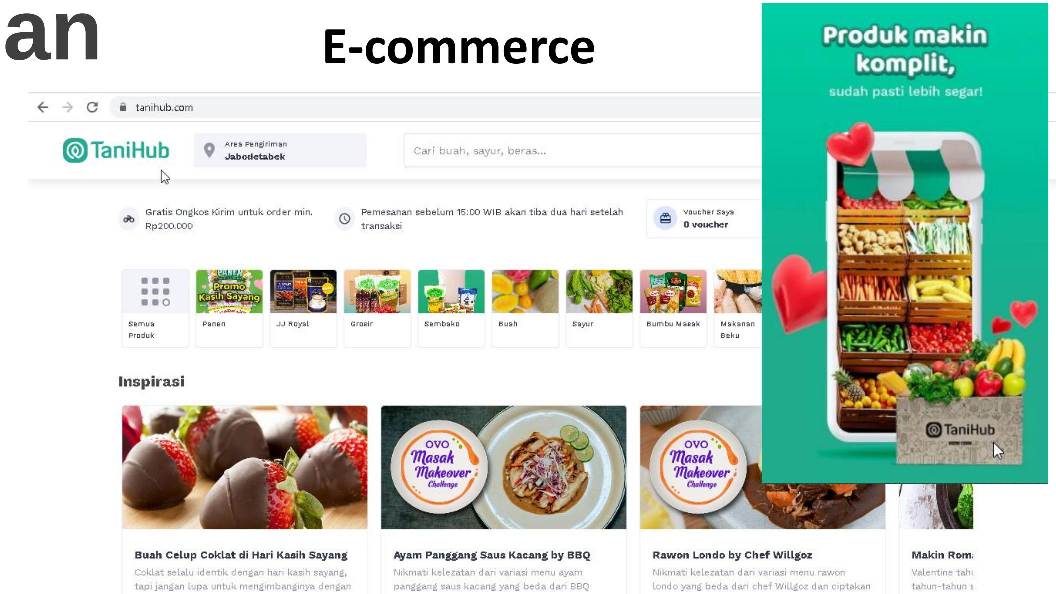
https://medium.com/

Big Data dalam Bidang Pertanian

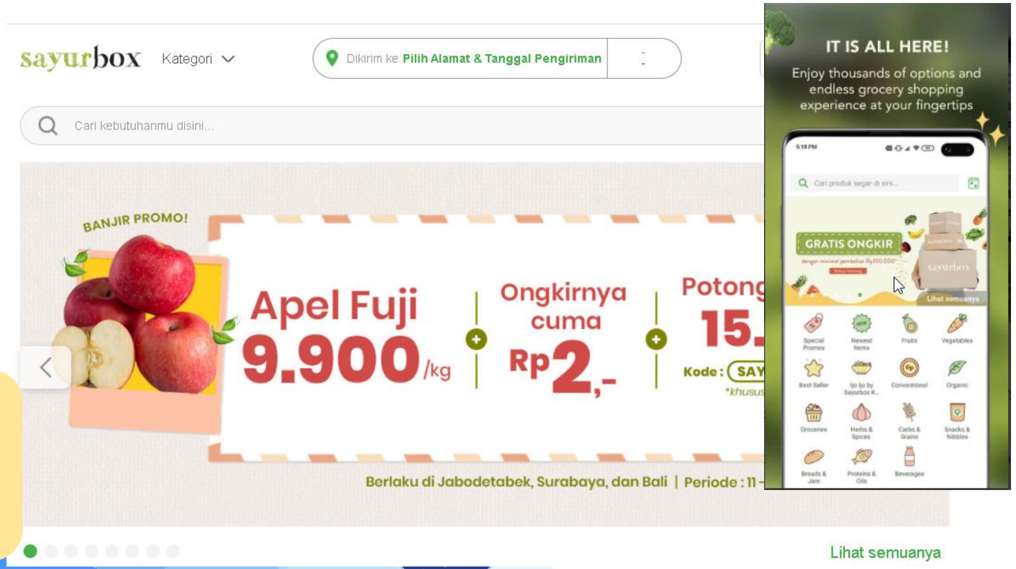
Citra satelit



E-commerce

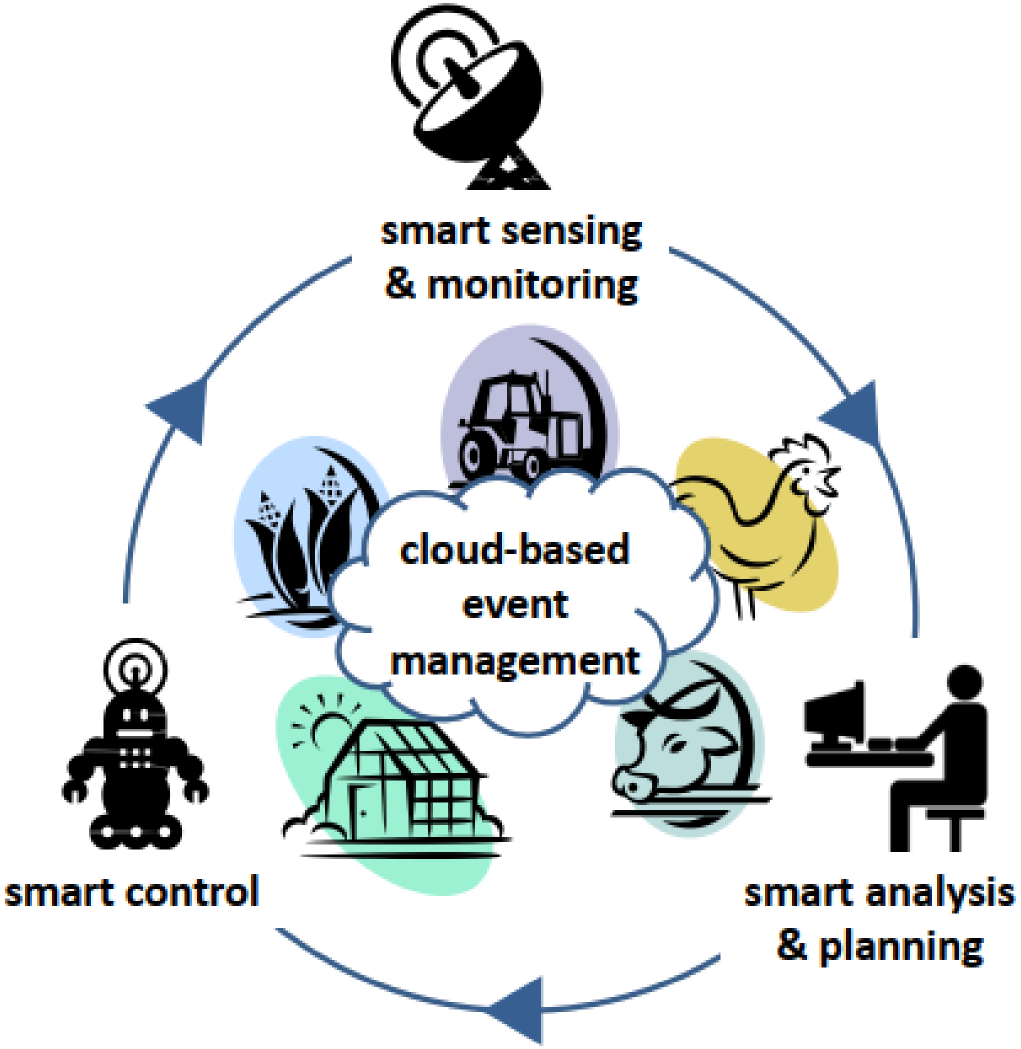


Tanihub: klien 30 perusahaan ritel dan restoran besar, 20 ribu petani yang bergabung



Teknologi digital dan sistem otomasi penyumbang Big Data

Big Data dalam Bidang Pertanian



Smart Farming sebagai siklus dari

- smart sensing and monitoring
- smart analyses and planning
- smart control of farm operations

dengan memanfaatkan cloud-based event management system

Isu yang muncul:

- Big data yang dihasilkan dari peralatan penelitian
- Interoprabilitas antara sistem

Wolfert et al. 2014. A Future Internet Collaboration Platform for Safe and Healthy Food from Farm to Fork, Global Conference (SRII), 2014 Annual SRII. IEEE, San Jose, CA, USA

Machine learning

Aplikasi dari kecerdasan buatan yang menghasilkan model atau sistem melalui proses pembelajaran pada data. Proses “learn from data” dilakukan tanpa arahan dari user.

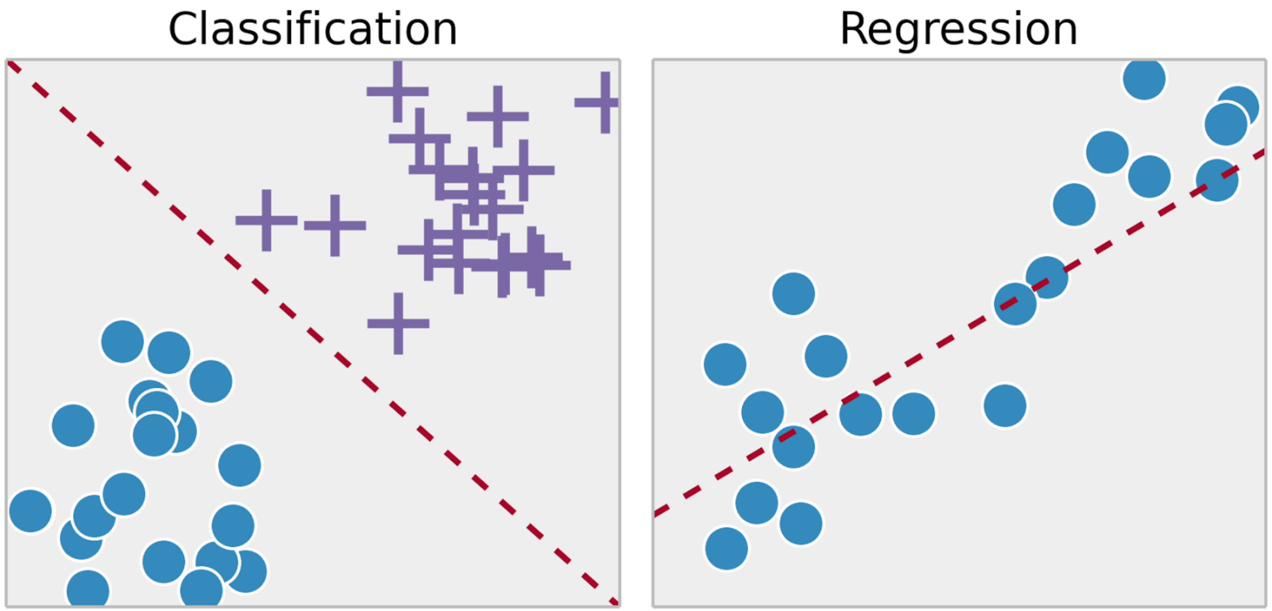
Dengan machine learning, komputer dapat memodifikasi atau mengadaptasi perilaku atau aksinya, sehingga perilaku dan aksi tersebut menjadi lebih akurat.

Contoh perilaku atau aksi:

- Membuat prediksi
- Mengontrol pergerakan robot

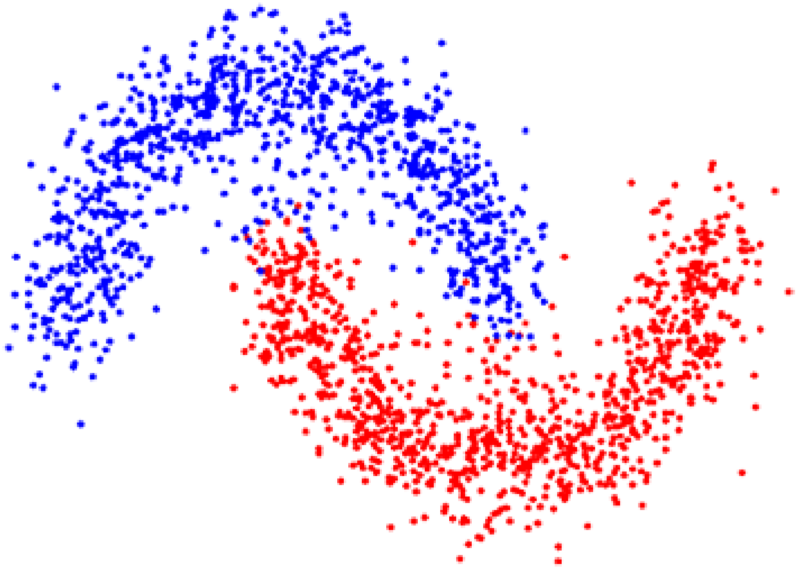
Tipe-tipe algoritme dalam machine learning

Supervised learning



https://www.kdnuggets.com/2017/11/machine-learning-algorithms-choose-your-problem.html

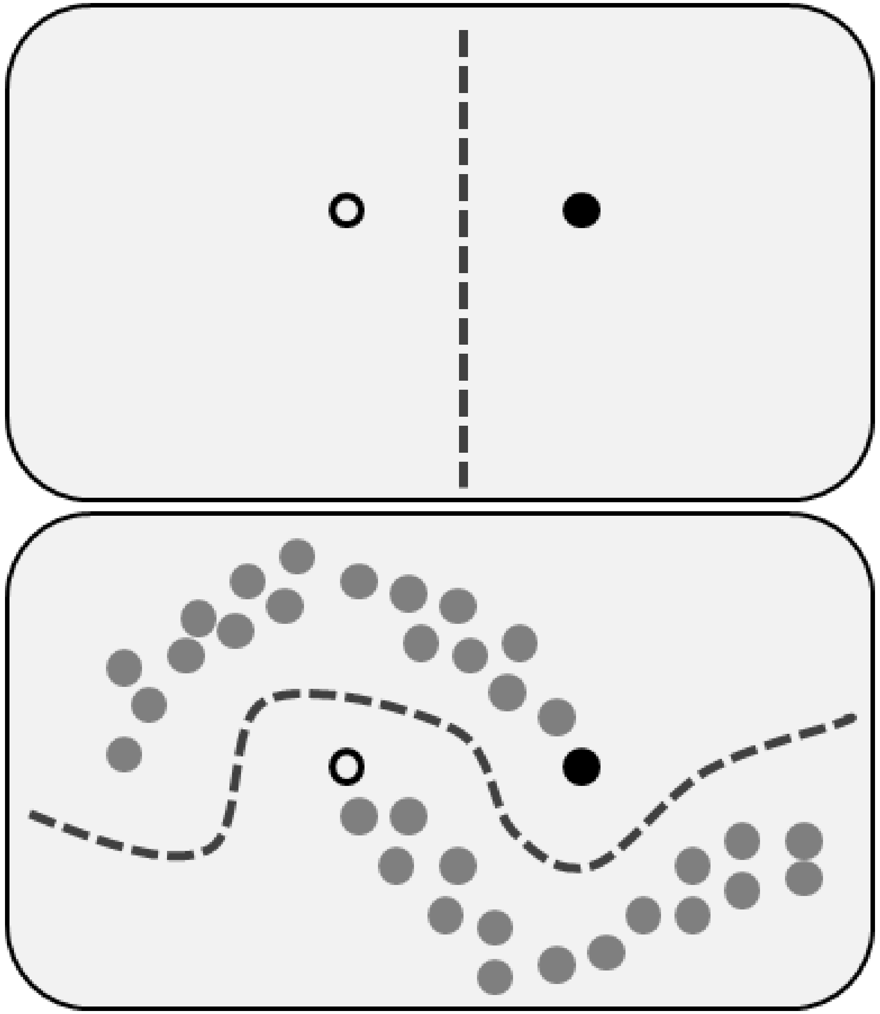
Unsupervised learning



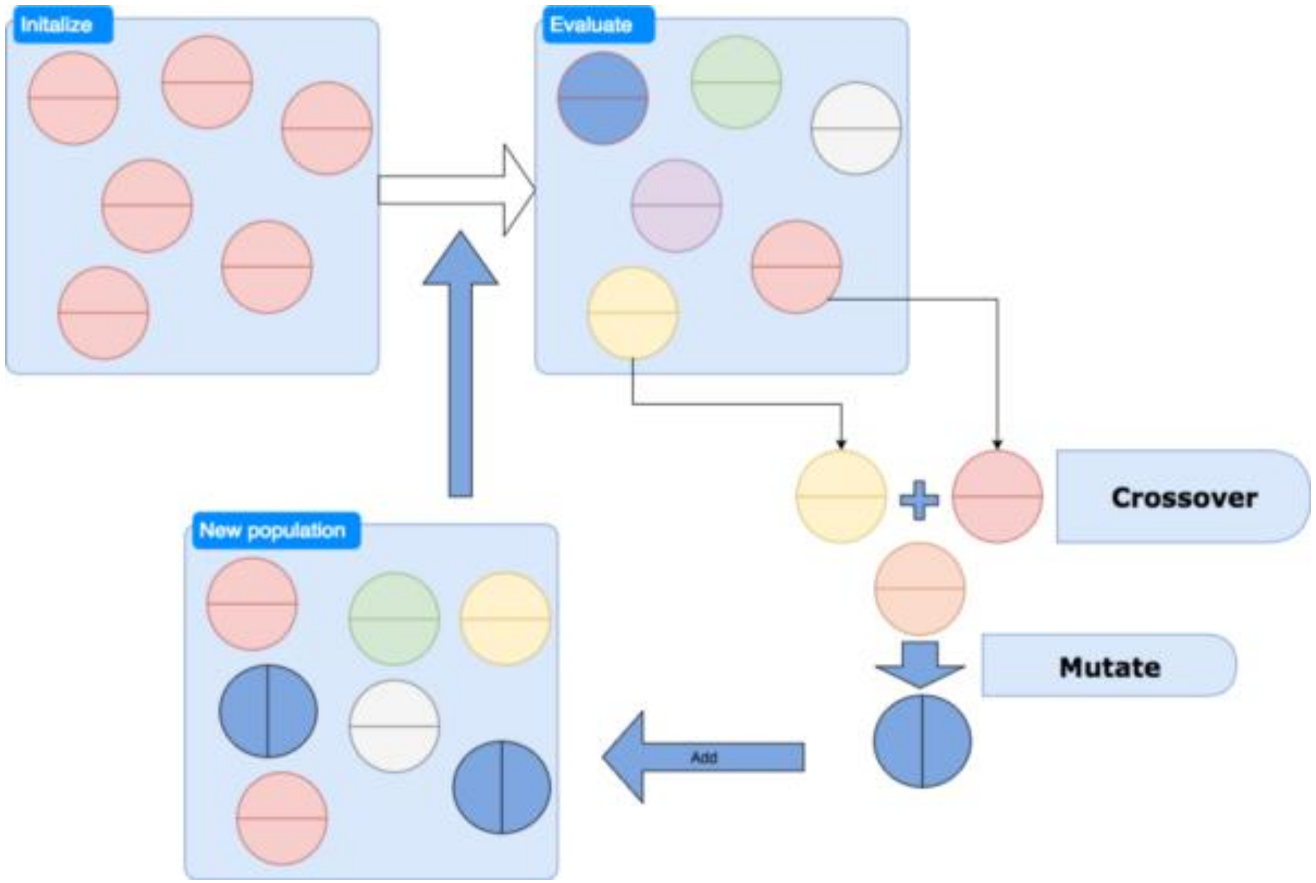
https://www.kdnuggets.com/2017/11/machine-learning-algorithms-choose-your-problem.html

Tipe-tipe algoritme dalam machine learning

Semi-Supervised Learning



Evolutionary learning



https://www.kdnuggets.com/2017/07/design-evolution-evolve-neural-network-automl.html

Tipe-tipe algoritme dalam machine learning

Ensemble Learning

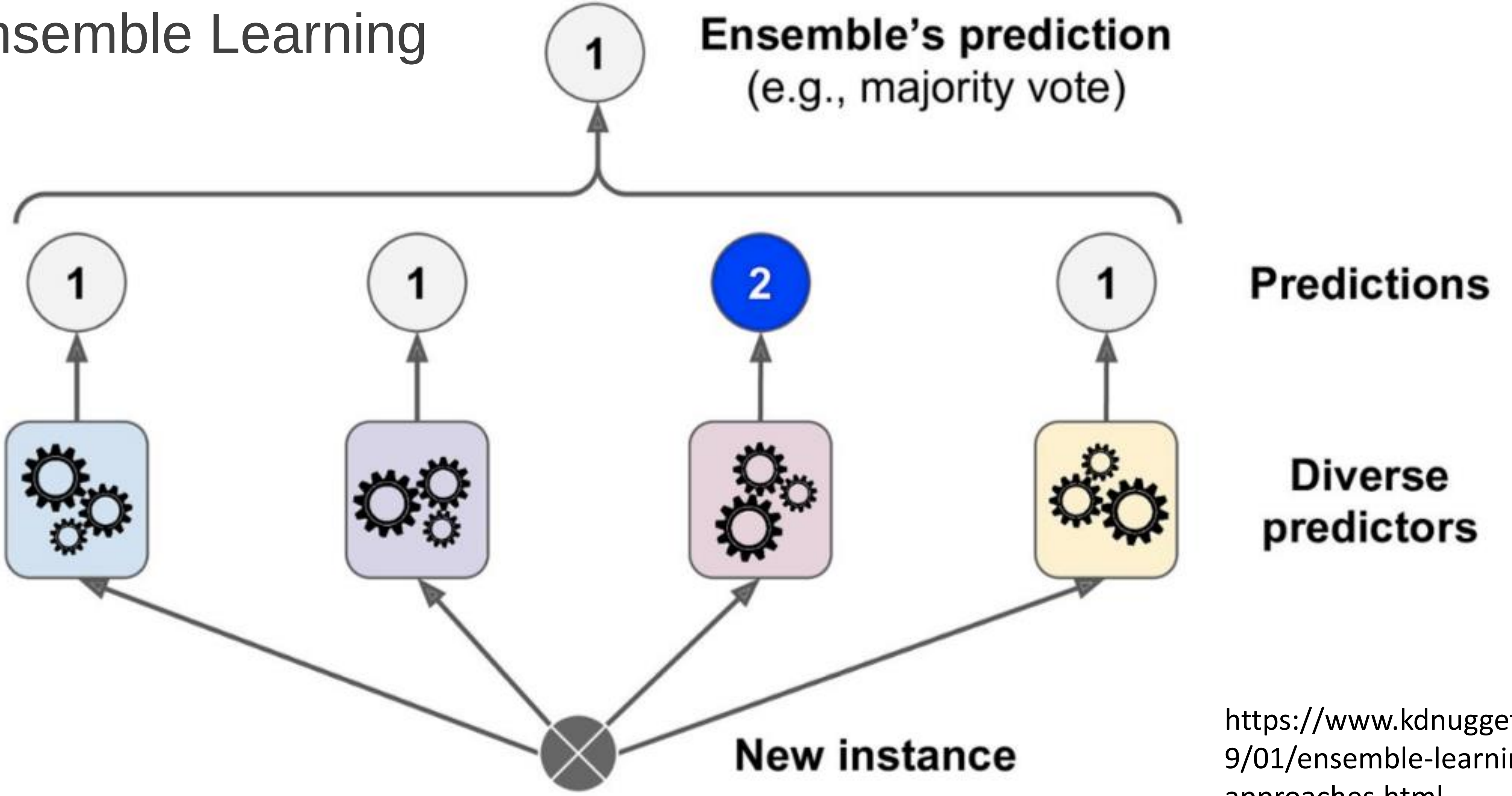
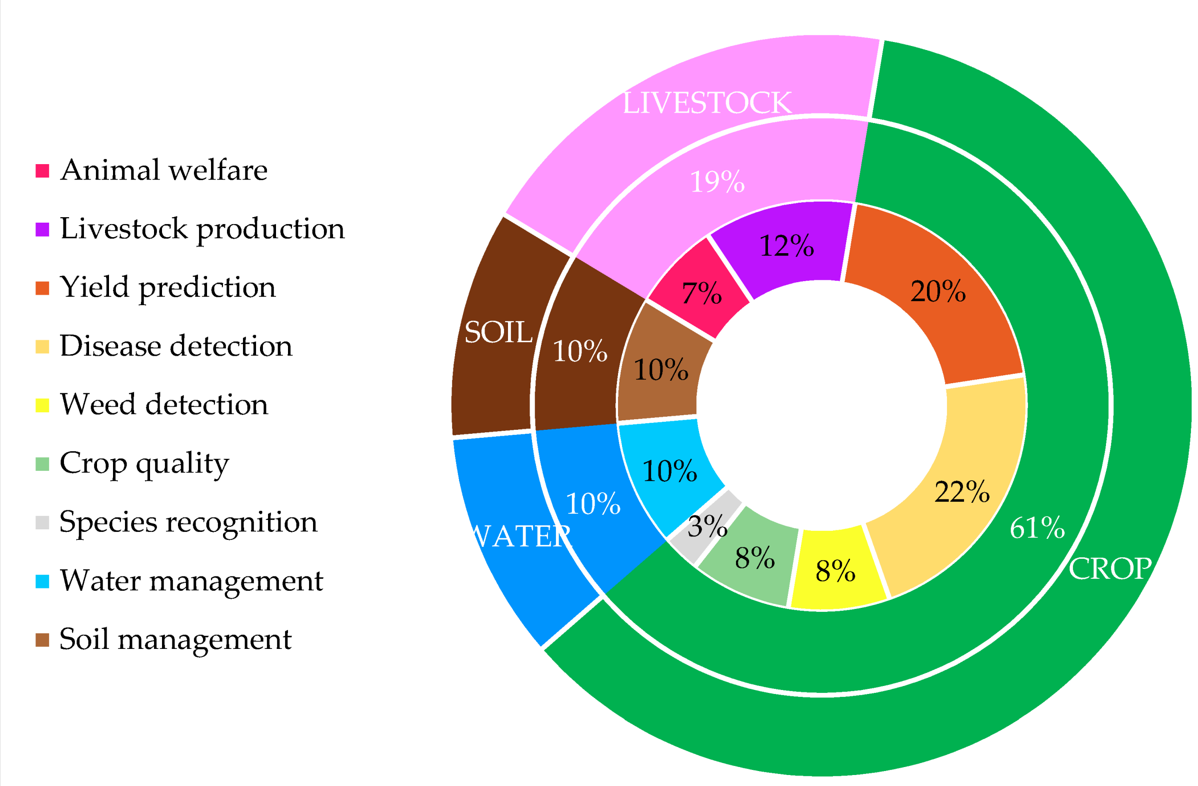


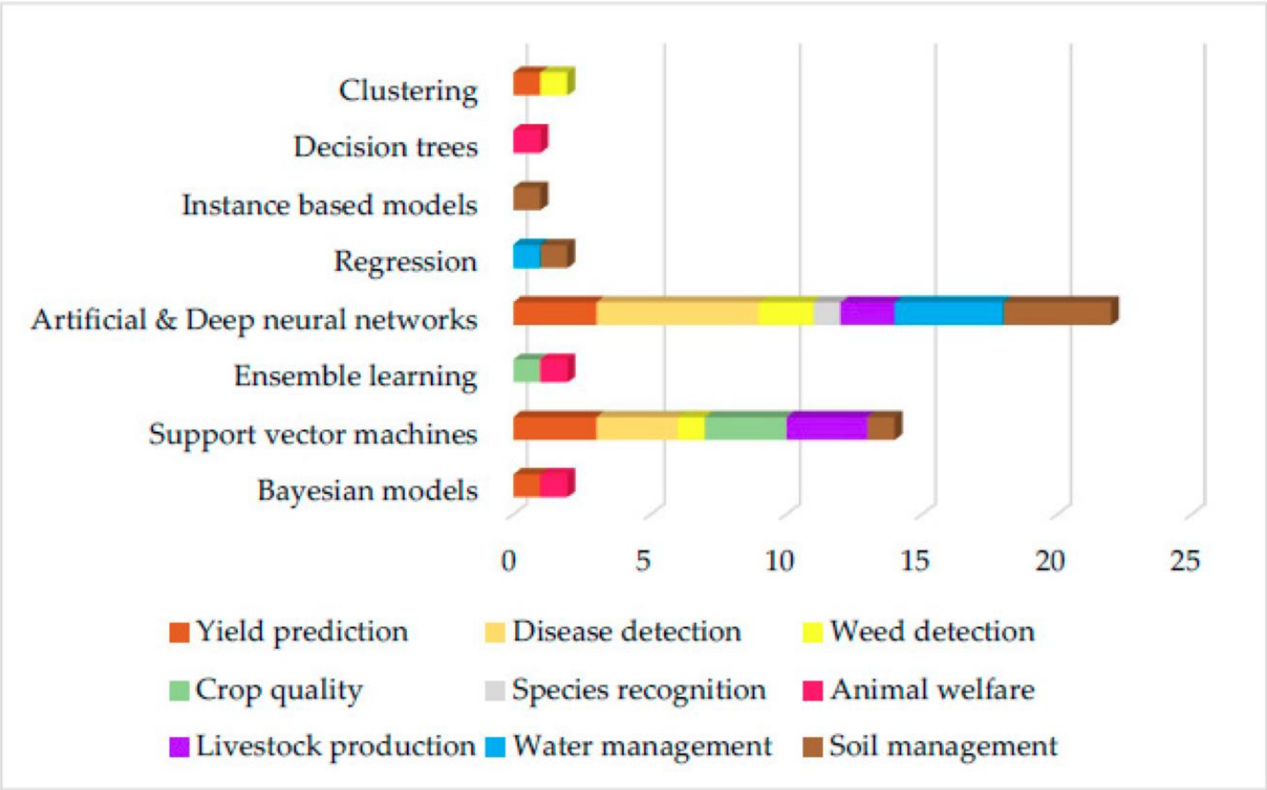
Figure 7-2. Hard voting classifier predictions

https://www.kdnuggets.com/2019/01/ensemble-learning-5-main-approaches.html

Machine Learning in Agriculture



Papers according to the application domains

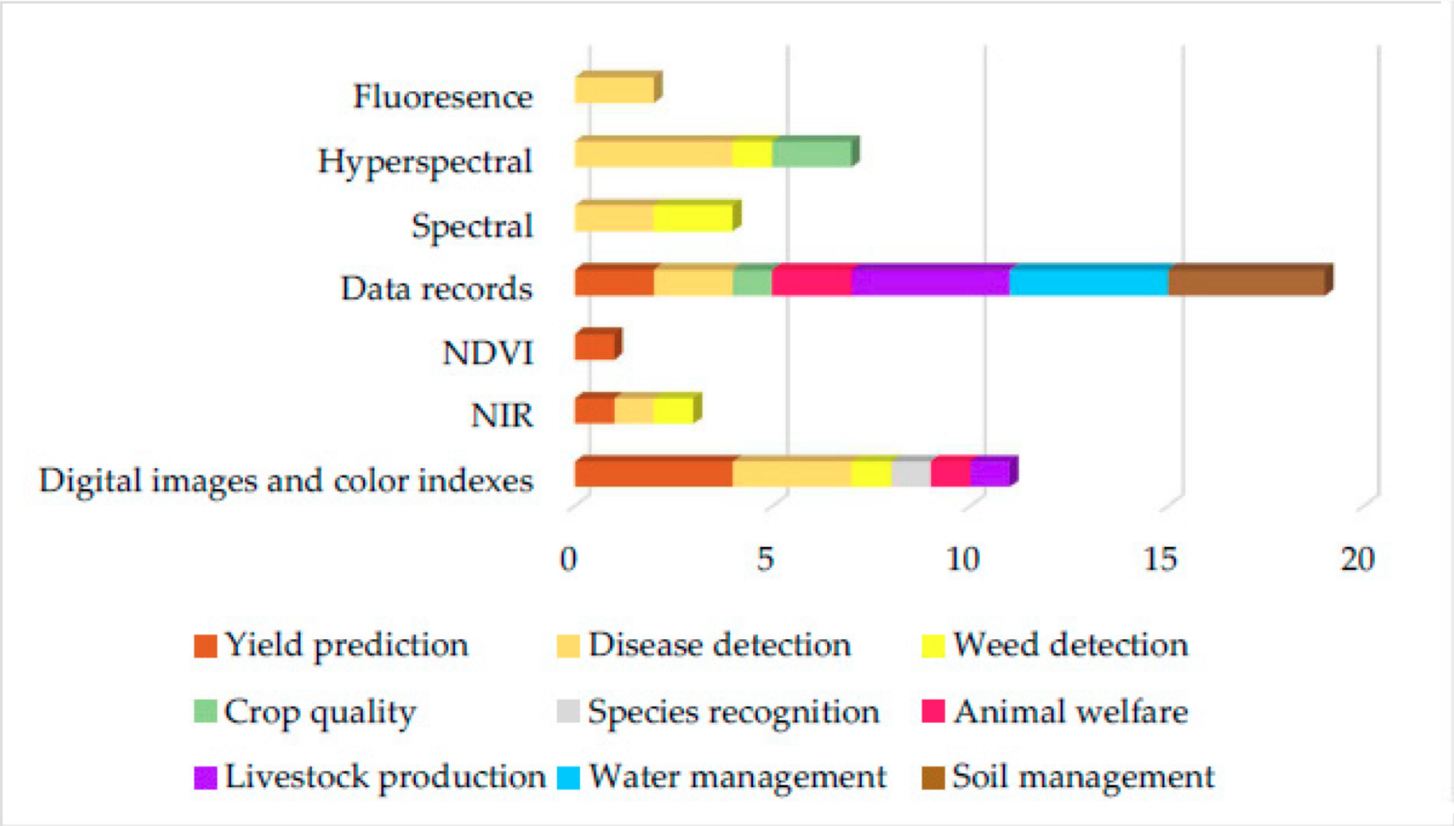


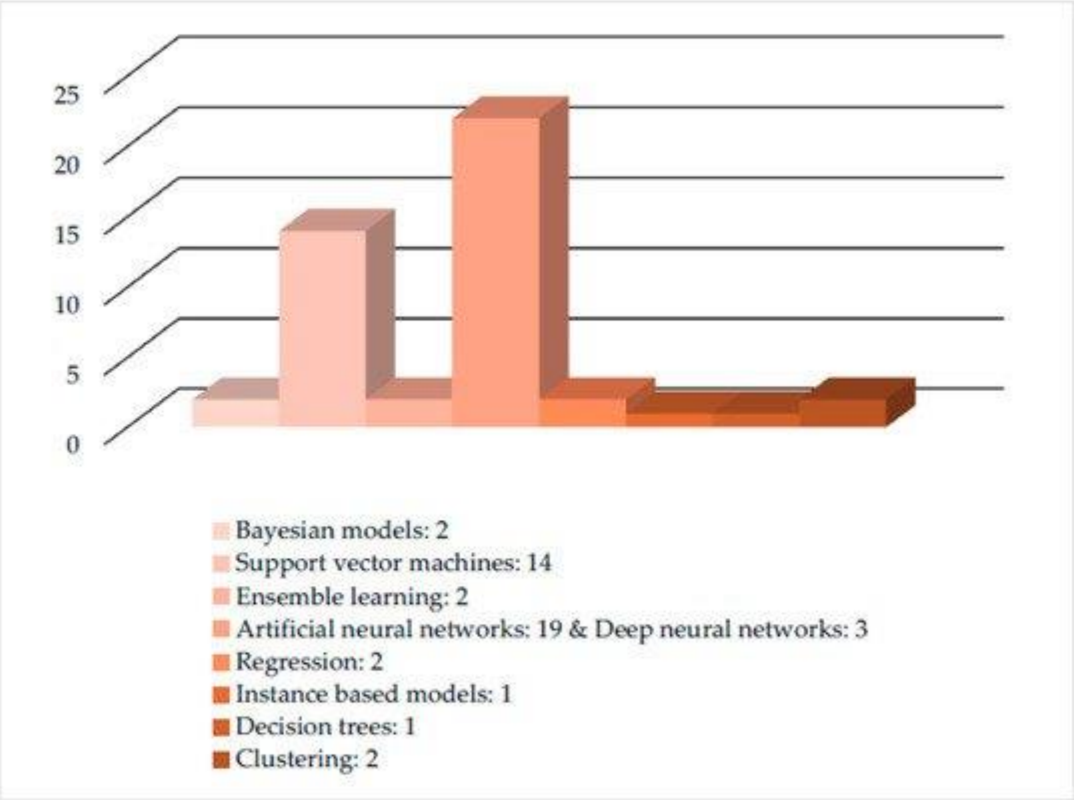
ML models according to each sub-category of the four main categories

Liakos, et al. 2018. Machine Learning in Agriculture: A Review. *Sensors* **2018**, *18*, 2674.

IPB University
Bogor Indonesia

Machine Learning in Agriculture





Data resources usage according to each sub-category. NDVI—normalized difference vegetation index; NIR—near infrared

Liakos, et al. 2018. Machine Learning in Agriculture: A Review. *Sensors* **2018**, *18*, 2674. https://doi.org/10.3390/s18082674

Department of
Computer Science
http://cs.ipb.ac.id/

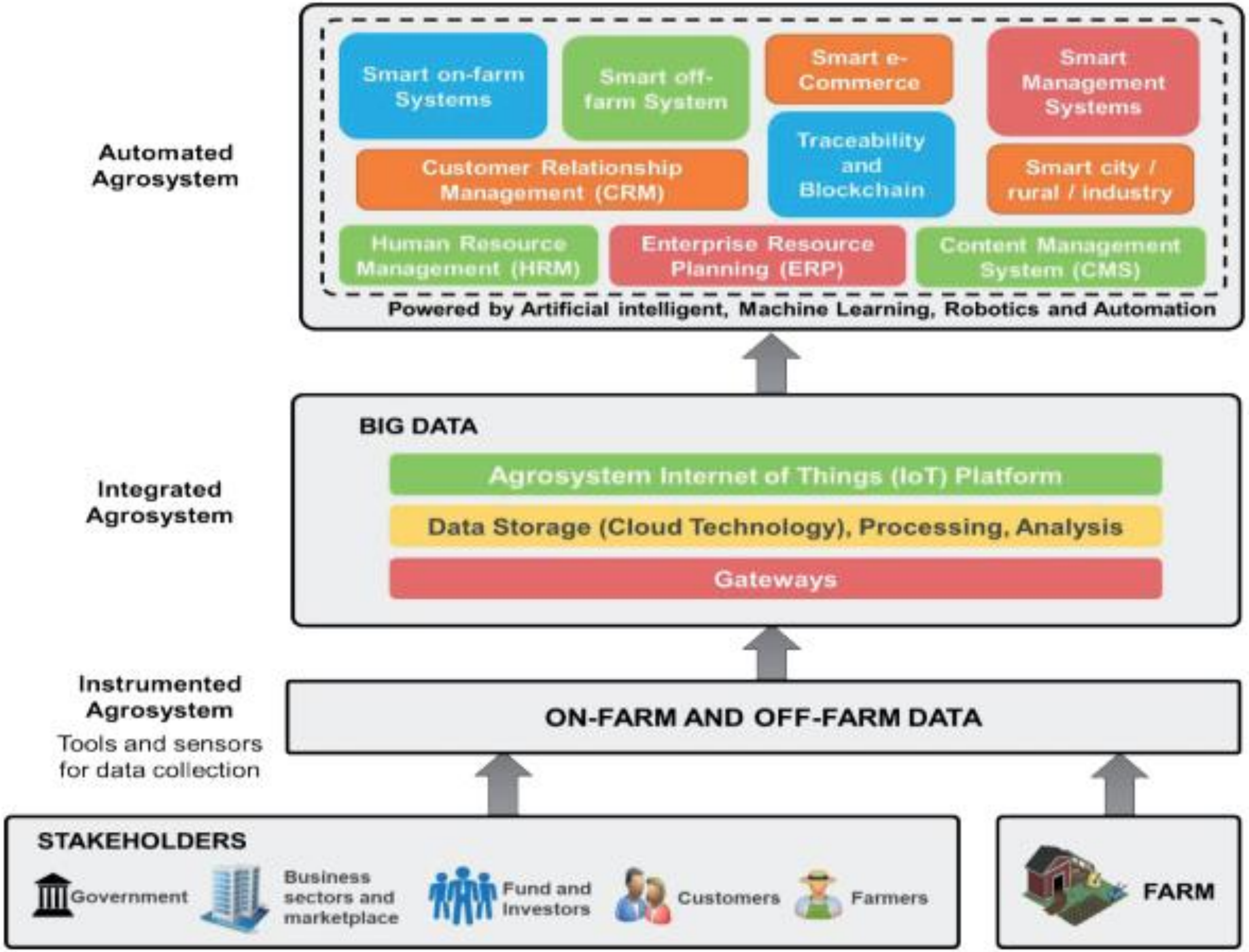
MOOC Matakuliah Kapita Selekta Sistem Cerdas
Laboratorium Sistem Cerdas,
Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM
15 Februari 2021

https://techvidvan.com/tutorials/future-of-machine-learning/

Penerapan Machine Learning dalam Pertanian

Imas Sukaesih Sitanggang
Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB

Model Agrosistem Cerdas 4.0



Pengembangan Penelitian Agro-Maritim 4.0, IPB Press, 2019

Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 2020

Model Spasial untuk Kesesuaian Lahan Bawang Putih menggunakan Pendekatan Machine Learning

Imas Sukaesih Sitanggang, Muhammad Asyhar Agmalaro, Annisa dan Tim
Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB

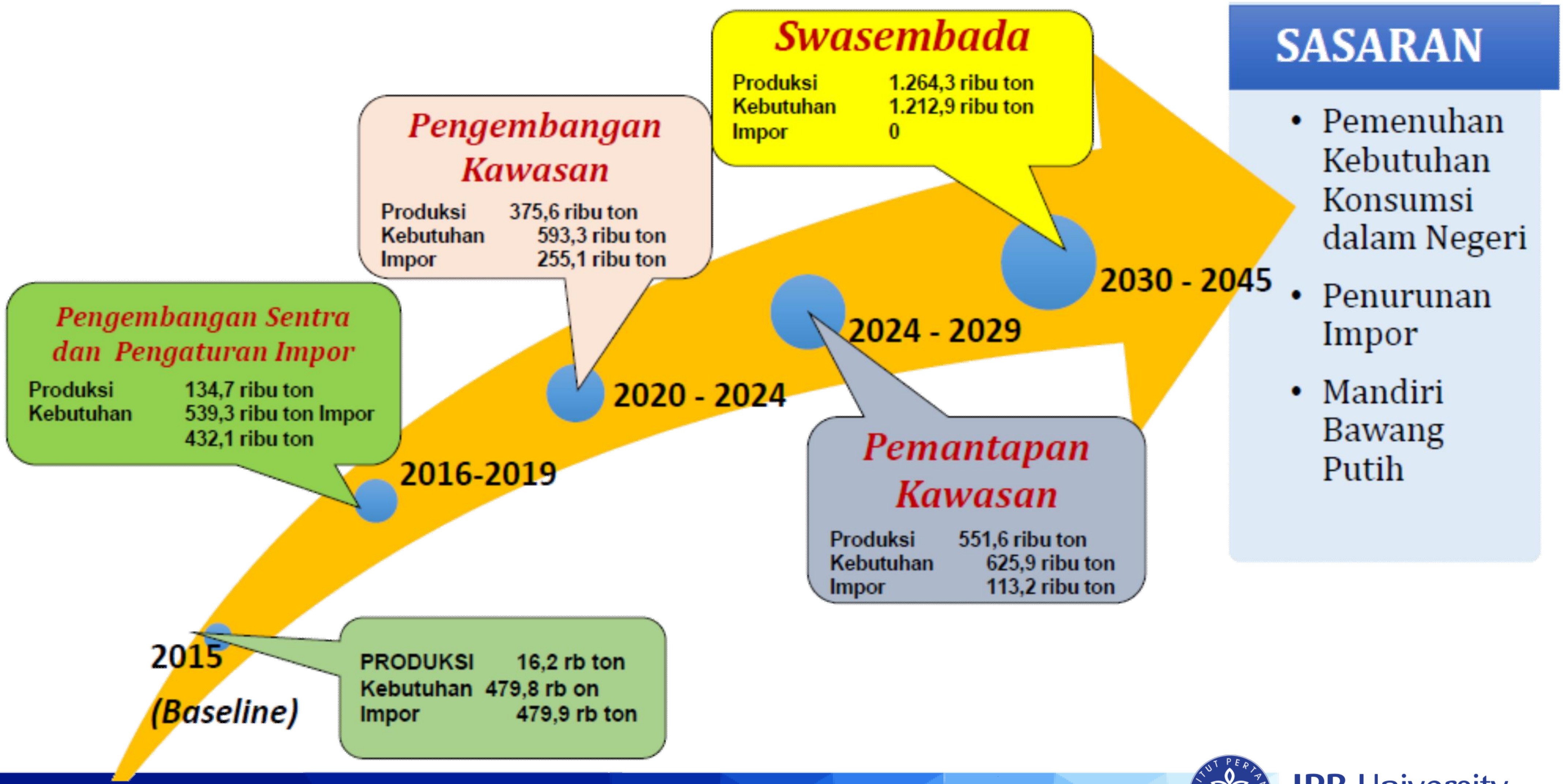
Nara Sumber: Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si
Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB

Foto: https://gdm.id/cara-menanam-bawang-putih/

Latar belakang

Berdasarkan data Dirjen Holtikultura (2017), produksi bawang putih di Indonesia hanya **16,2** ribu ton, sedangkan kebutuhannya **479,8** ribu ton. Menurut data BPS, luas lahan pertanian bawang putih tahun **2015-2016** mengalami penurunan dari **2563 hektar ke 2407 hektar**.

Proyeksi Swasembada Bawang Putih (Dirjen Holtikultura 2017)



Metode penelitian

Studi area: Magetan dan Solok

Data spasial syarat tumbuh bawang putih

Praproses Data Interpolasi spasial menggunakan Ordinary Cokriging

Spatial clustering dengan menggunakan algoritme Density Based Spatial Clustering of Application with Noise (DBSCAN)

Klasifikasi spasial menggunakan algoritme pohon keputusan spasial

Kesesuaian Lahan untuk Bawang Putih

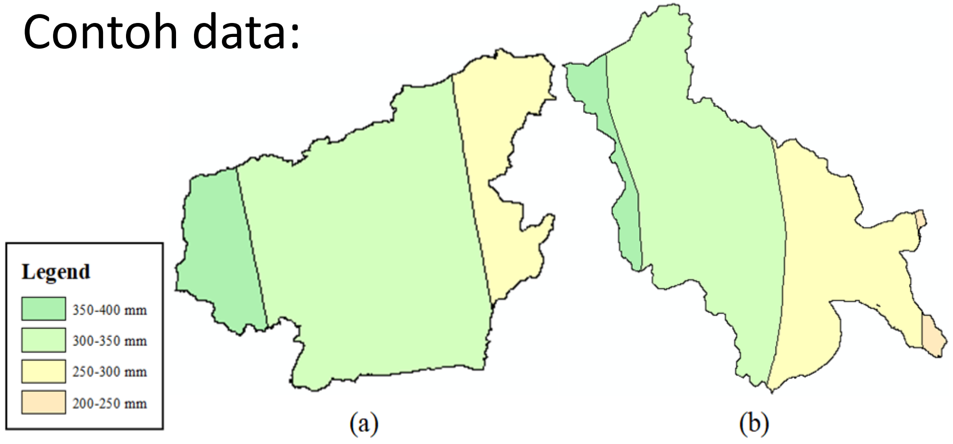
Sistem Pendukung Keputusan Spasial Kesesuaian Lahan untuk Bawang Putih

Data Penelitian

Variabel	Satuan	Format	Sumber
Curah hujan	**mm**	**Tabular**	**BMKG**
Temperatur	**°c**	**Tabular**	**BMKG**
Elevasi	**mdpl**	**Raster**	**USGS**
Kedalaman tanah	**cm**	**Vektor**	**BBSDLP**
Drainase	**–**	**Vektor**	**BBSDLP**
Tekstur tanah	**–**	**Vektor**	**BBSDLP**
Kemasaman tanah	**°**	**Vektor**	**BBSDLP**
Kapasitas tukar kation	**cmol**	**Vektor**	**BBSDLP**
Kejenuhan basa	**%**	**Vektor**	**BBSDLP**
Relief	**%**	**Vektor**	**BBSDLP**

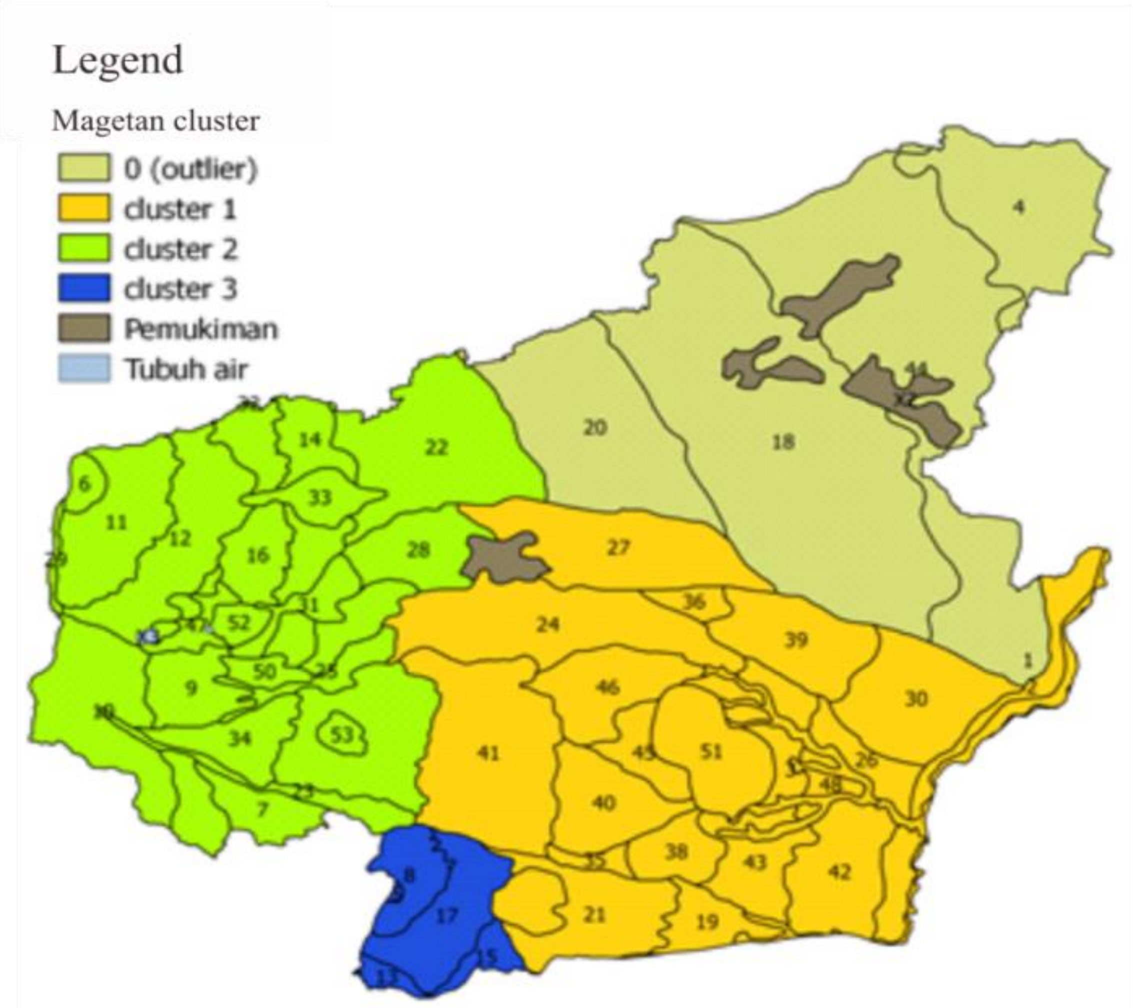
- BMKG = Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
- USGS = United States Geological Survey
- BBSDLP = Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian

Contoh data:

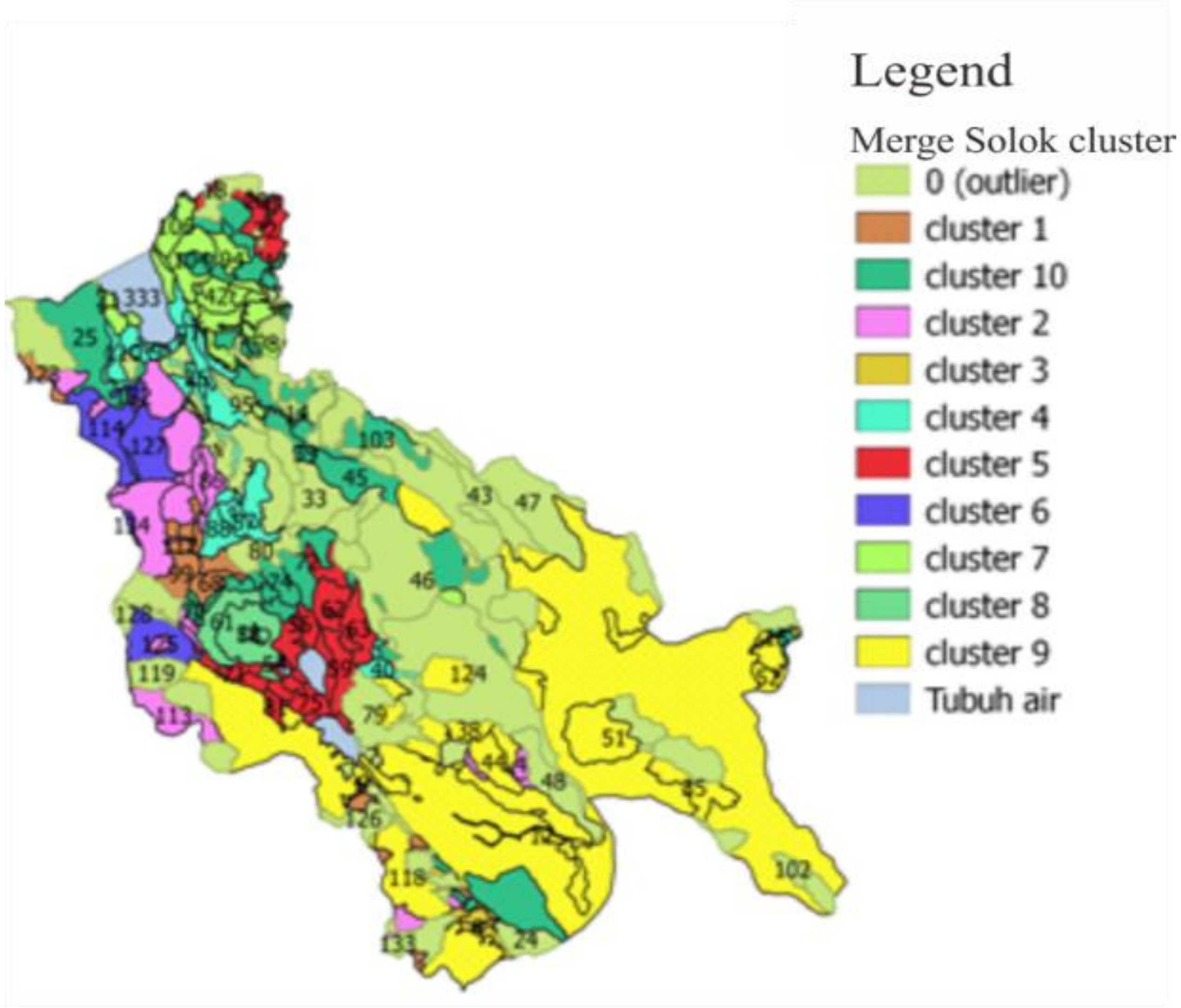


Layer curah hujan Kabupaten (a) Magetan dan (b) Solok

Cluster berdasarkan syarat tumbuh bawang putih



Kabupaten Magetan

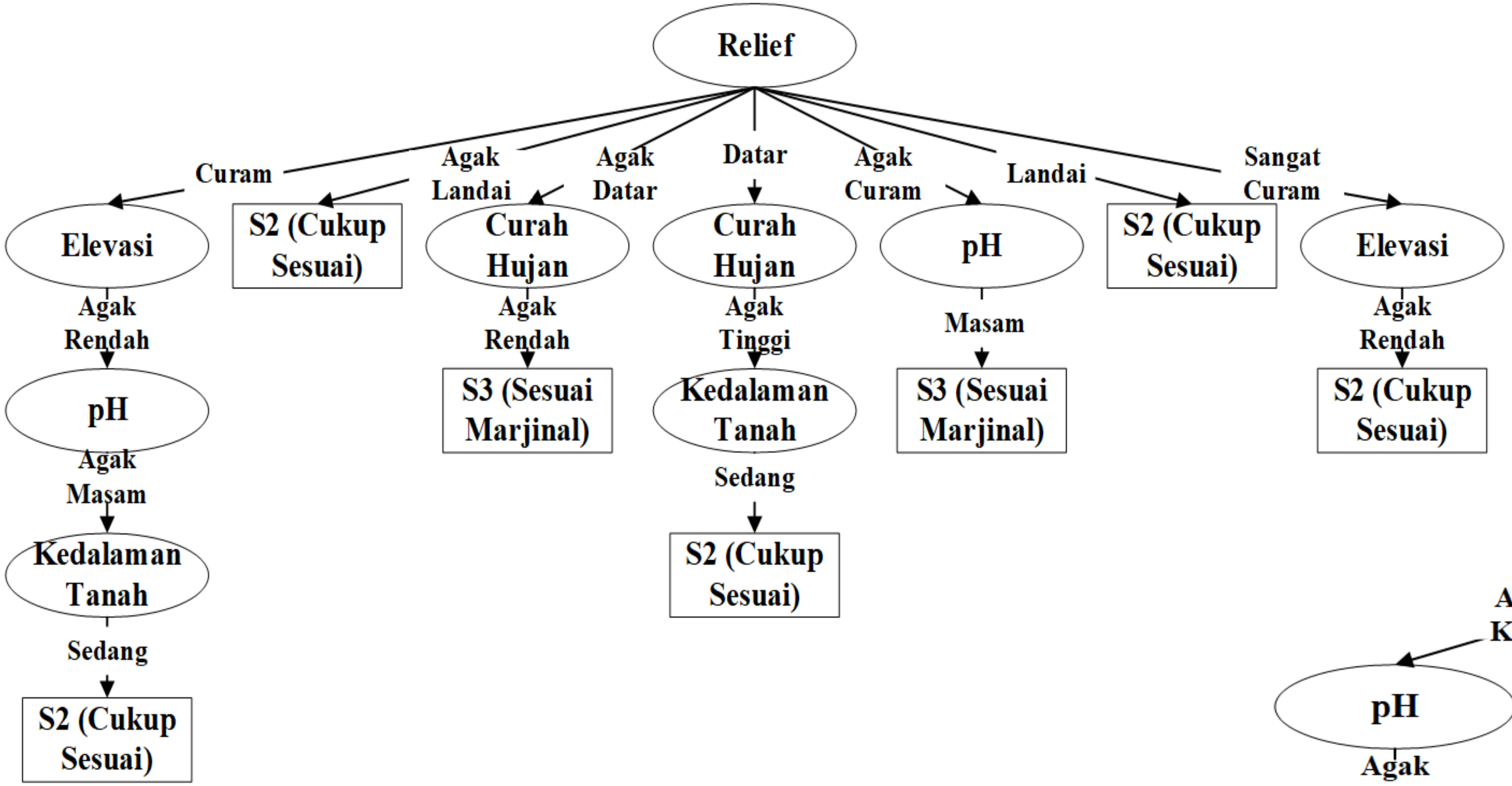


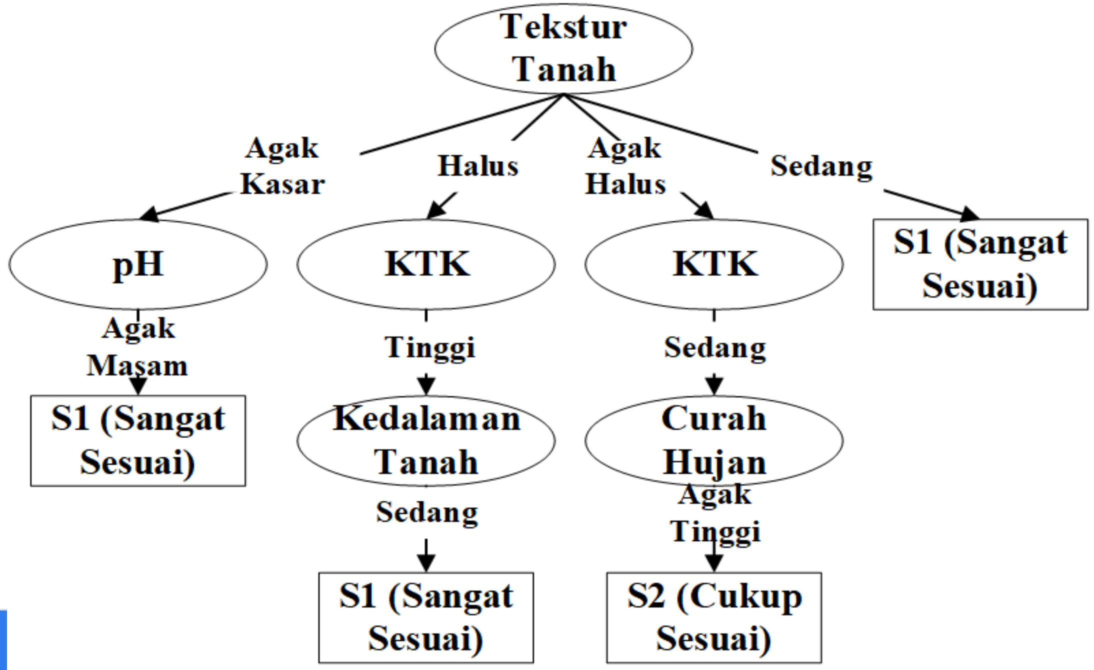
Kabupaten Solok

Karakteristik *cluster* di Kabupaten Magetan

Karakteristik syarat tumbuh bawang putih	Cluster ID			
	1	2	3	0 (outlier)
Temperatur (°C)	24	24-25	24	24
Curah hujan (mm)	300-350	300-400	300-350	250-350
Elevasi (mdpl)	rendah	agak rendah	rendah	rendah
Kedalaman tanah (cm)	dalam	dalam	dalam	sangat dalam
Drainase	baik	baik	baik	baik
Tekstur tanah	halus	sedang	halus	halus
Kemasaman tanah (cmol)	netral	agak masam	netral	netral
KTK	sedang	rendah	sedang	sedang
KB (%)	sangat tinggi	sedang	sangat tinggi	sangat tinggi
Relief (%)	agak landai	curam	agak curam	datar

Model Pohon Keputusan menggunakan algoritme spatial decision tree*



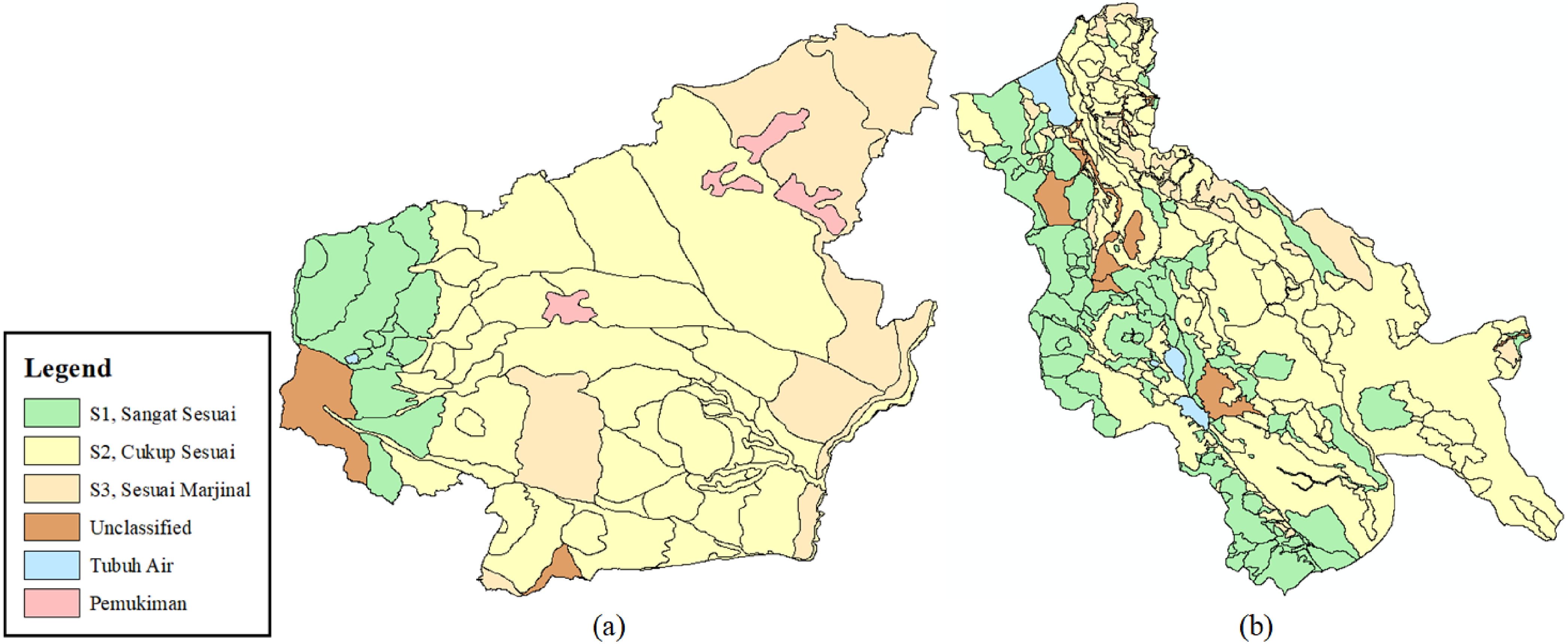


***Sitanggang IS**, R Yaakob, N Mustapha, AN Ainuddin. 2013. Classification Model for Hotspot Occurrences using Spatial Decision Tree Algorithm. *Journal of Computer Science*. 9(2): 244-251.

Contoh aturan yang dihasilkan

1. JIKA relief = curam DAN elevasi = agak rendah DAN kemasaman tanah = agak masam DAN kedalaman mineral tanah = dalam DAN kapasitas tukar kation = sedang MAKA kelas kesesuaian lahan = S1 (sangat sesuai)
2. JIKA relief = curam DAN elevasi = agak rendah DAN kemasaman tanah = agak masam DAN kedalaman mineral tanah = sedang MAKA kelas kesesuaian lahan = S2 (cukup sesuai)
3. JIKA relief = agak datar DAN curah hujan = agak rendah MAKA kelas kesesuaian lahan = S3 (sesuai marjinal)
4. JIKA relief = curam DAN elevasi = agak tinggi DAN temperature = 24°c DAN kapasitas tukar kation = rendah DAN curah hujan = agak tinggi DAN kedalaman mineral tanah = dalam MAKA kelas kesesuaian lahan = S1 (sangat sesuai)
5. JIKA relief agak datar DAN curah hujan = agak tinggi MAKA kelas kesesuaian lahan = S2 (cukup sesuai)
6. JIKA relief = datar DAN curah hujan = agak rendah DAN kedalaman mineral tanah = sangat dalam MAKA elas kesesuaian lahan = S3 (sesuai marjinal)
7. JIKA relief = agak datar DAN curah hujan = agak tinggi MAKA kelas kesesuaian lahan = S2 (cukup sesuai)

Kesesuaian Lahan Bawang Putih berbasis model pohon keputusan spasial*



Kesesuaian lahan bawang putih Kabupaten (a) Magetan dan (b) Solok

*Nurkholis A, Sitanggang IS, Annisa, Sobir. Spatial decision tree model for garlic land suitability evaluation,accepted pada IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)

SPK Kesesuaian Lahan Bawang Putih

SPKS Kesesuaian Lahan Bawang Putih

Home Kriteria Lahan Basis Aturan Klasifikasi Lahan Peta Visualisasi About App put

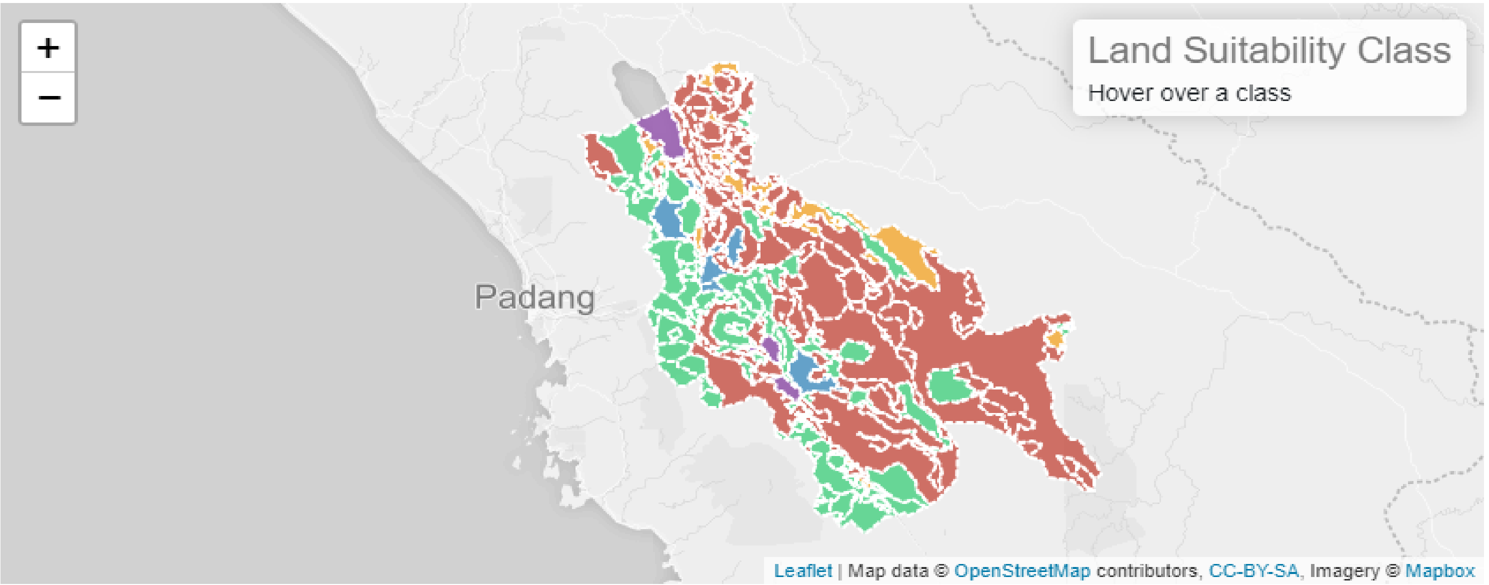
Peta Visualisasi Hasil Klasifikasi Kesesuaian Lahan bawang Putih

Sumber Peta: data.humdata.org

Pilih Kabupaten Solok Magetan

Kabupaten/Kota: Solok

Kelas S1, Sangat Sesuai S3, Sesuai Marjinal S2, Cukup Sesuai Unclassified Tubuh Air Pemukiman



Kabupaten	Kesesuaian Lahan	Luas Area(ha)	Total Luas Area (ha)
Magetan	S1, Sangat Sesuai	7,702.11	70,143
	S2, Cukup Sesuai	43,077.36	
	S3, Sesuai Marginal	15,554,01	
Solok	S1, Sangat Sesuai	93,910.7	335,086.53

Cholidhazia P, Sitanggang IS, Annisa. Sistem Pendukung Keputusan Spasial Untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Bawang Putih. Submitted to Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.

IPB University — Bogor Indonesia —

IPB University
Bogor Indonesia

Department of Computer Science
http://cs.ipb.ac.id/

Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 2020

Klasifikasi Lahan Bawang Putih menggunakan Citra Sentinel-1A

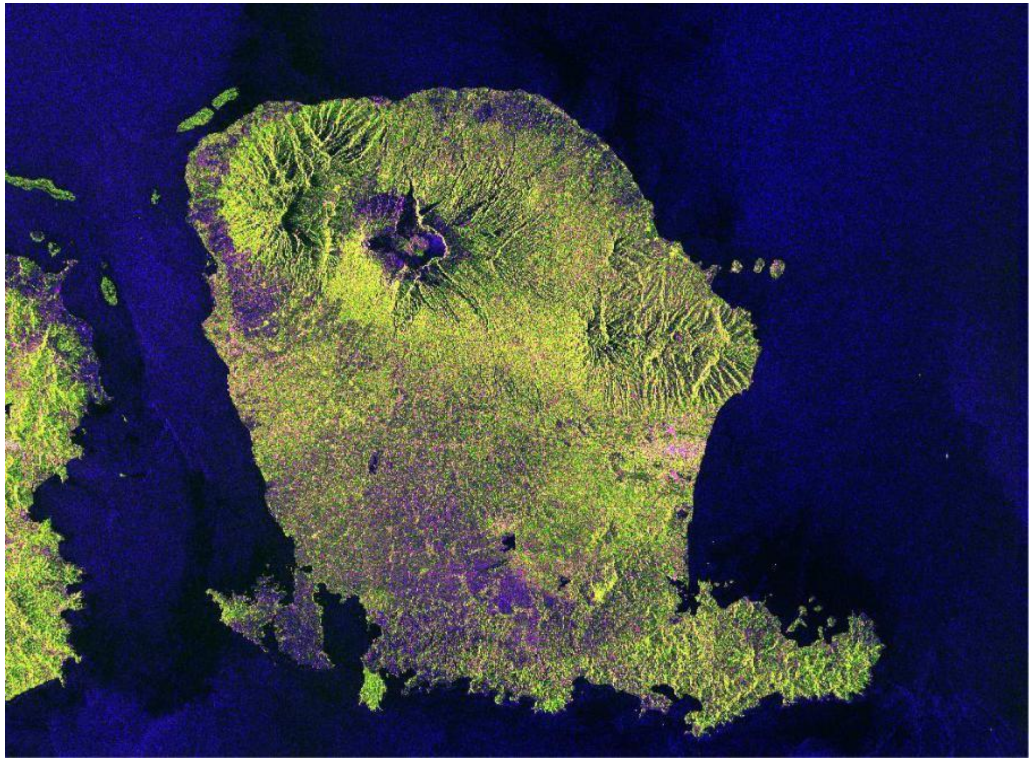
Imas Sukaesih Sitanggang, Risa Intan Komaraasih, Muhammad Asyhar Agmalaro,
Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB

Foto: https://gdm.id/cara-menanam-bawang-putih/

Area studi

Kecamatan Sembalun, Lombok Timur

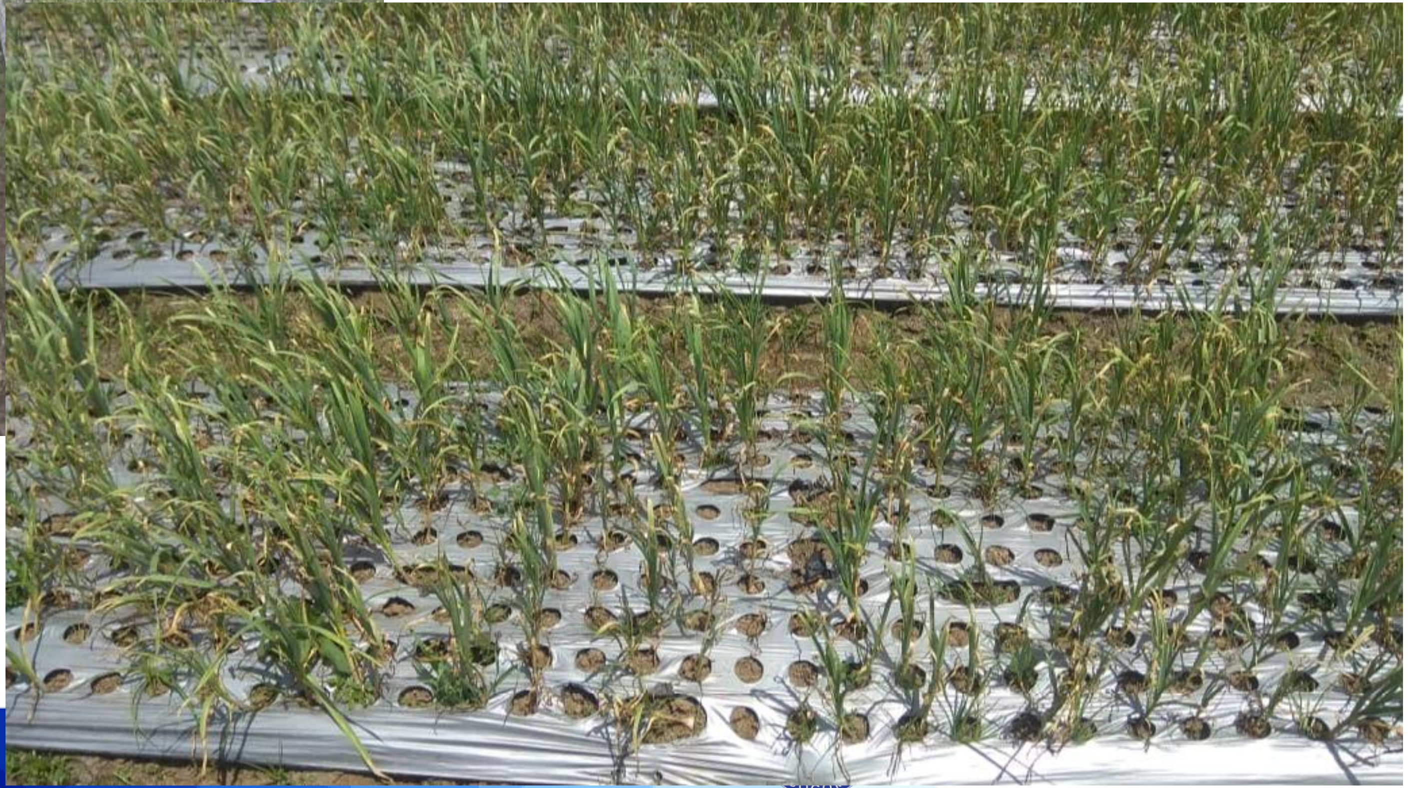
Keputusan Menteri Pertanian No. 472/Kpts/Rc.040/6/2018 tentang Lokasi Kawasan Pertanian Nasional yang menetapkan kawasan pengembangan bawang putih nasional di 18 Provinsi, salah satunya Kecamatan Sembalun di lereng gunung Rinjani.



Citra Sentinel-1A pada Pulau Lombok (Hasil visualisasi aplikasi SNAP). Ukuran piksel 10×10 m

Klasifikasi menggunakan algoritme machine learning

Pengambilan citra menggunakan drone
Sembalun, Lombok, 11 November 2019



Klasifikasi citra Sentinel 1A*

Algoritme yang digunakan: pohon keputusan (C5.0)

Scenario	Number of Attributes	Attribute Description
1	2	VV, VH
2	3	VV, VH ,VV-VH
3	5	VV,VH, (VV-VH), (VV/VH), (VV+VH)/2

Four possibilities of radar image polarization:

- HH : Horizontal Transmit, Horizontal Receive
- HV : Horizontal Transmit, Vertical Receive
- VH : Vertical Transmit, Horizontal Receive
- VV : Vertical Transmit, Vertical Receive

Parameter	Range nilai
Criterion	Entropy, gini
Max_depth	1,2,3,4,5
Max_leaf_nodes	None, 5, 10, 20
Min_samples_split	2, 5, 10, 20
Min_samples_leaf	2, 5, 10, 20
Random_state	123

Dataset	Pixel sampel with class Garlic	Pixel sample with class Non garlic
A	Pixel collected from the image on 13 July 2019	Pixel collected from the image on 10 November 2019
B	Pixel collected from the image on 25 July 2019	Pixel collected from the image on 22 November 2019

*Komaraasih R I, Sitanggang IS, Agmalaro MA. 2020. Sentinel-1A Image Classification for Identification of Garlic Plants using a Decision Tree Algorithm. 2020 International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA)

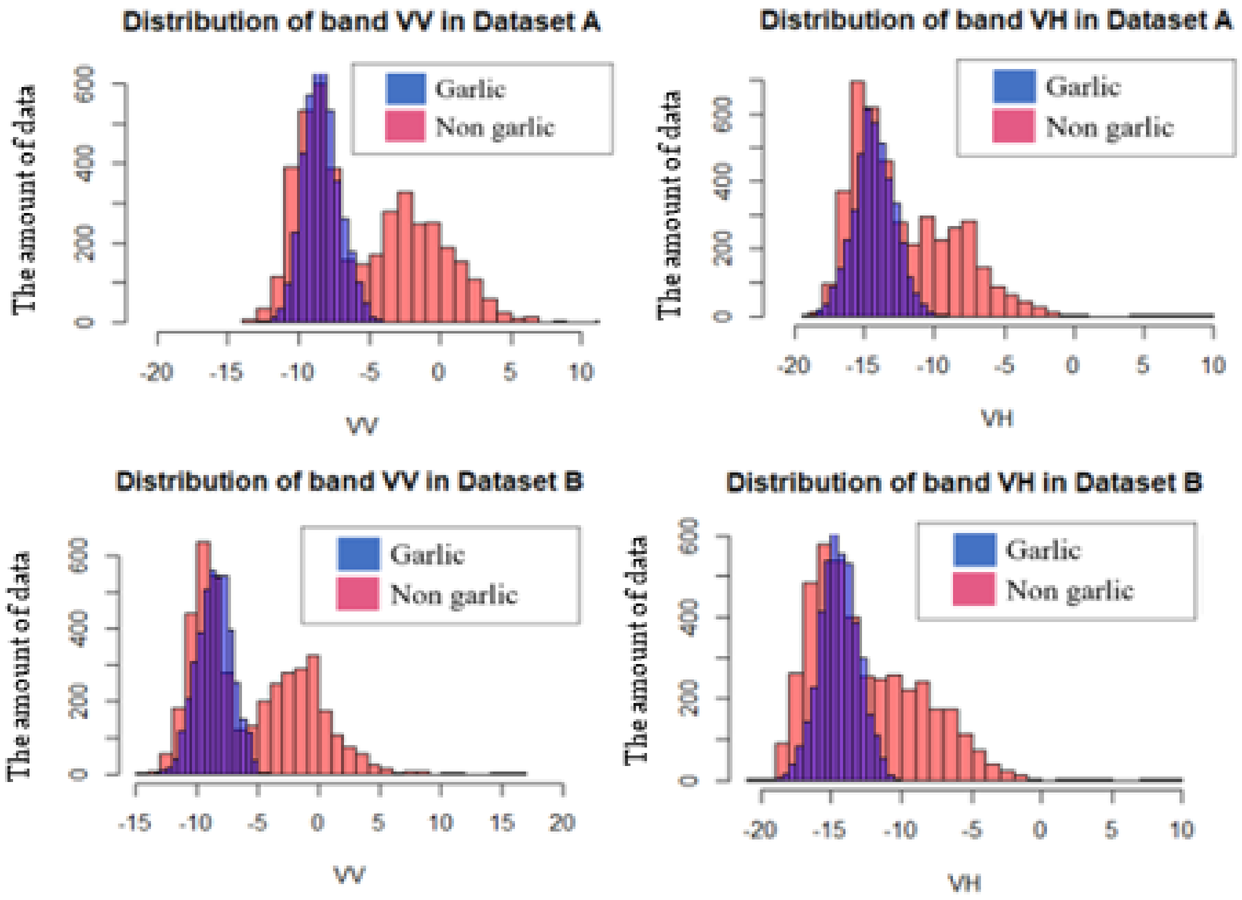
Klasifikasi citra Sentinel 1A*

Akurasi model:

74.10% (Dataset A), 76.46 (Dataset B)

	Dataset A		Dataset B	
	Precision (%)	Recall (%)	Precision (%)	Recall (%)
Garlic	93	58	73	90
Non garlic	69	95	87	67
Average	81	77	80	78

Saat ini sedang diimplementasikan algoritme klasifikasi: Random Forest, CNN, KNN, dan algoritme Maximum Likelihood Classification



*Komaraasih R I, Sitanggang IS, Agmalaro MA. 2020. Sentinel-1A Image Classification for Identification of Garlic Plants using a Decision Tree Algorithm. 2020 International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA)

IPB University
Bogor Indonesia

Department of Computer Science
http://cs.ipb.ac.id/

Penelitian Tesis Master

Sistem Pendukung Keputusan Spasial Evaluasi Kesesuaian Agroekologi Gambut untuk Tanaman Nanas

Tim peneliti:
Fiqhri Mulianda Putra*, Imas Sukaesih Sitanggang*, Sobir**
Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB
Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB

Foto: https://news.trubus.id/

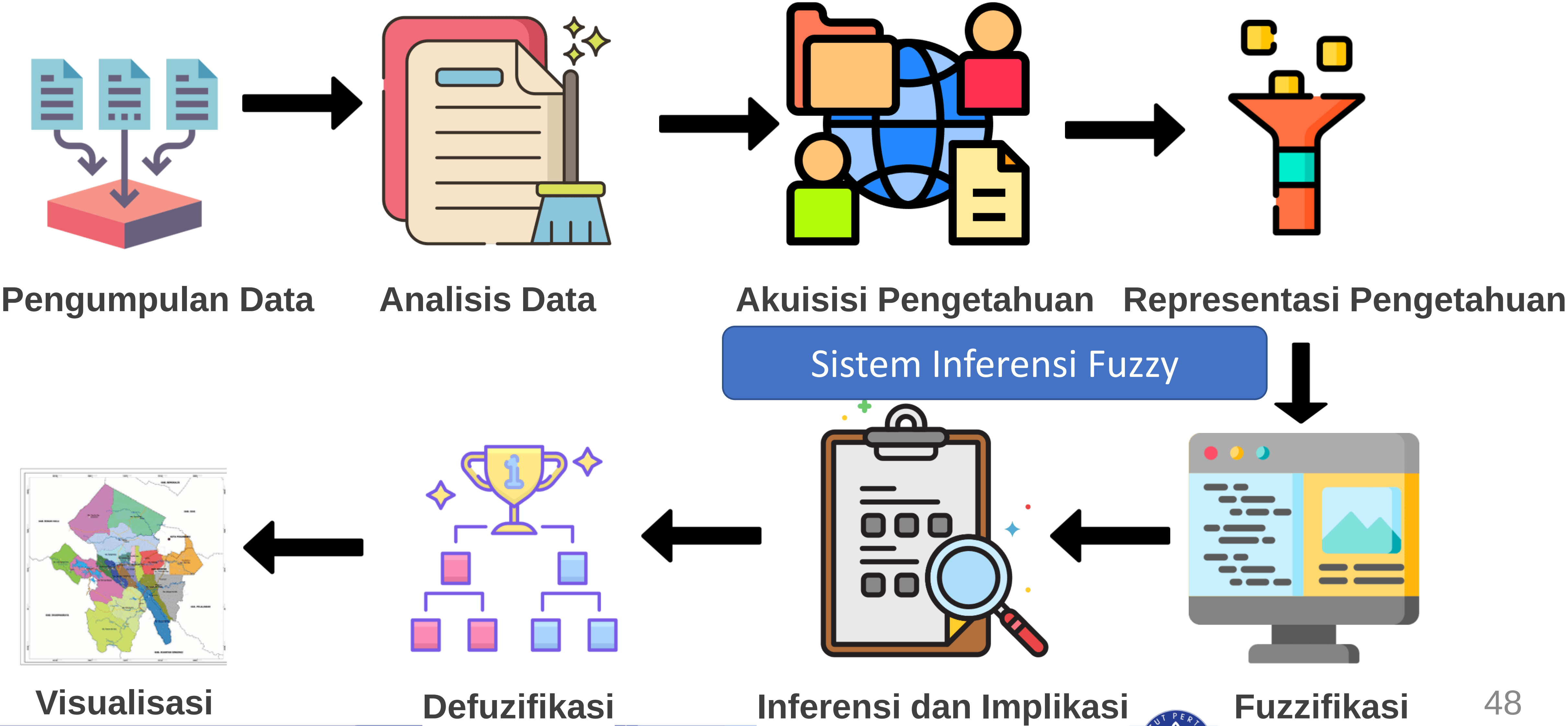
Latar belakang

- Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah salah satu komoditas unggulan sub sektor hortikultura Indonesia.
- Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Riau, produksi nanas di Provinsi Riau pada tahun 2015 sebesar 74,388 ton atau turun dari tahun 2013 sebesar 96,173 ton (BPS 2017).
- Kabupaten Kampar pada tahun 2015 sebesar 8,482 ton atau turun dari 2013 sebesar 20,046 ton.
- Kabupaten Kampar mempunyai potensi lahan gambut sekitar 191,363 ha. Sekitar separuh luasan merupakan gambut tipis, sedangkan sisanya bervariasi dari mulai gambut sedang hingga gambut dalam sehingga di Kabupaten Kampar masih cukup luas untuk budidaya nanas
- Diperlukan identifikasi kesesuaian lahan agroekologi nanas di Kabupaten Kampar

Tujuan penelitian:

Membuat model sistem inferensi *fuzzy* dengan metode Mamdani dalam menentukan kesesuaian lahan untuk tanaman nanas

Metode Penelitian



Data Penelitian

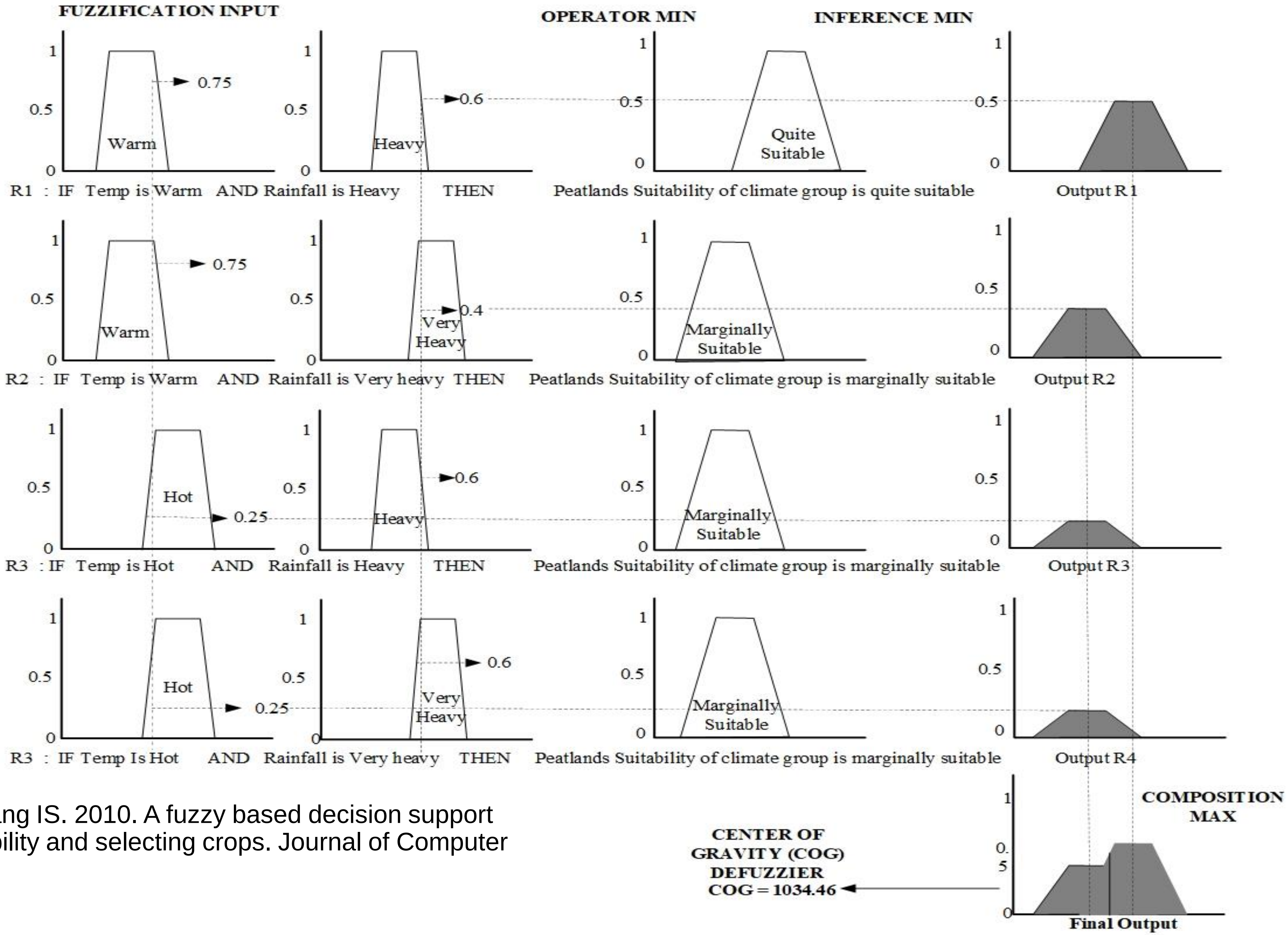
- Peta satuan peta lahan semi detail dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian,
- Peta lahan gambut dari Kementerian Pertanian 2017
- Peta batas administrasi kabupaten dan kecamatan tahun 2018 dari Badan Pusat Statistik (BPS)
- Data temperatur dari BMKG
- Curah hujan per kecamatan selama tahun 2011 hingga 2017 dari Kampar Dalam Angka Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kampar berdasarkan kecamatan yang mempunyai lahan gambut.

Area Penelitian

- Kabupaten Kampar, Provinsi Riau
- Potensi lahan gambut sekitar 191,363 ha (BPS 2017).

- Data tentang sifat dan karakteristik lahan Kabupaten Kampar dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP 2017) adalah drainase, tekstur tanah, pH H_2O, kejenuhan basa (%), kapasitas tukar kation (cmol), ketebalan gambut (cm), kematangan gambut dan lereng (%)

Sistem Inferensi fuzzy Kesesuaian Agroekologi Nanas

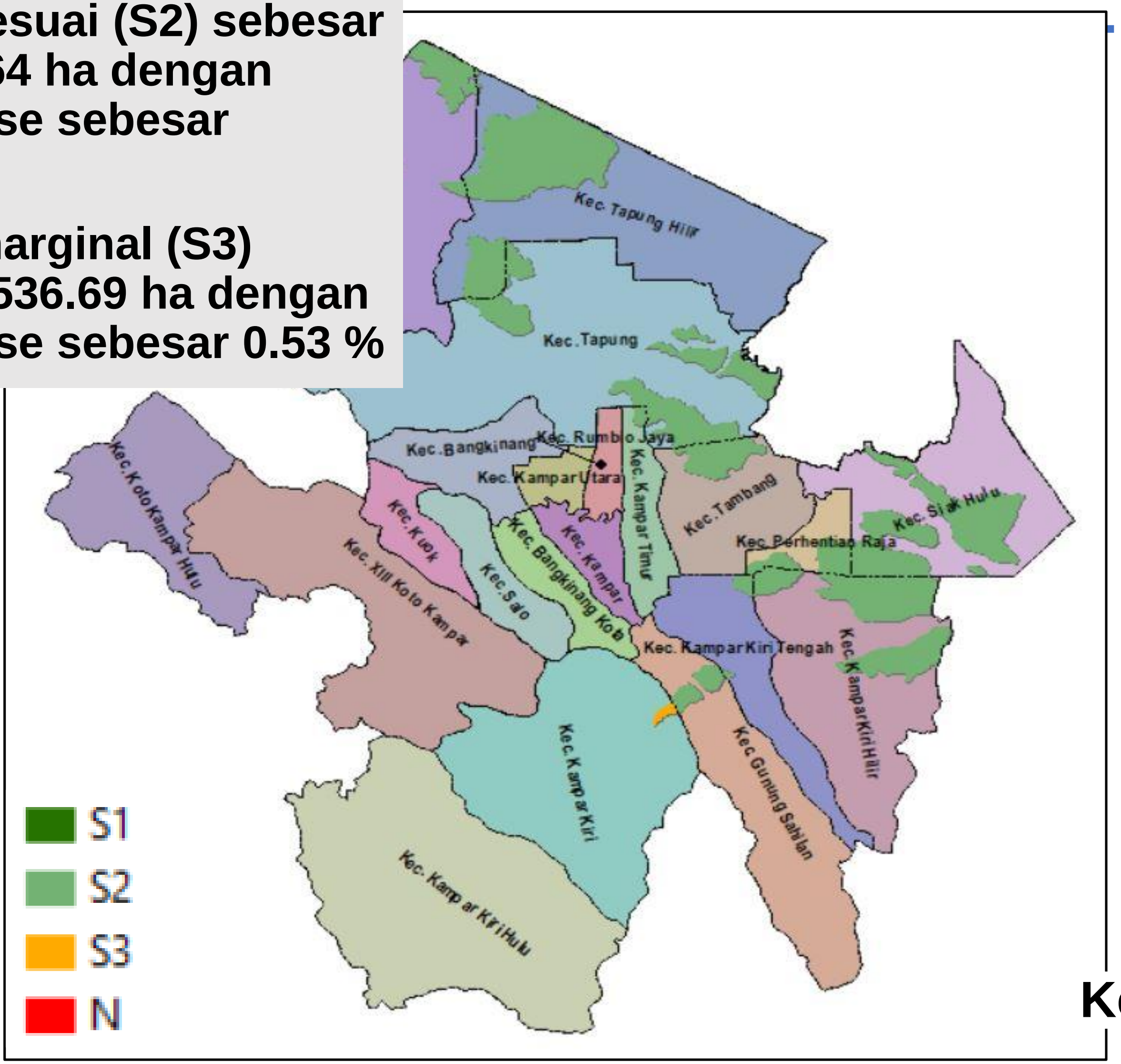


Diadopsi dari Hartati S, Sitanggang IS. 2010. A fuzzy based decision support system for evaluating land suitability and selecting crops. Journal of Computer Science. 6(4):417-424.

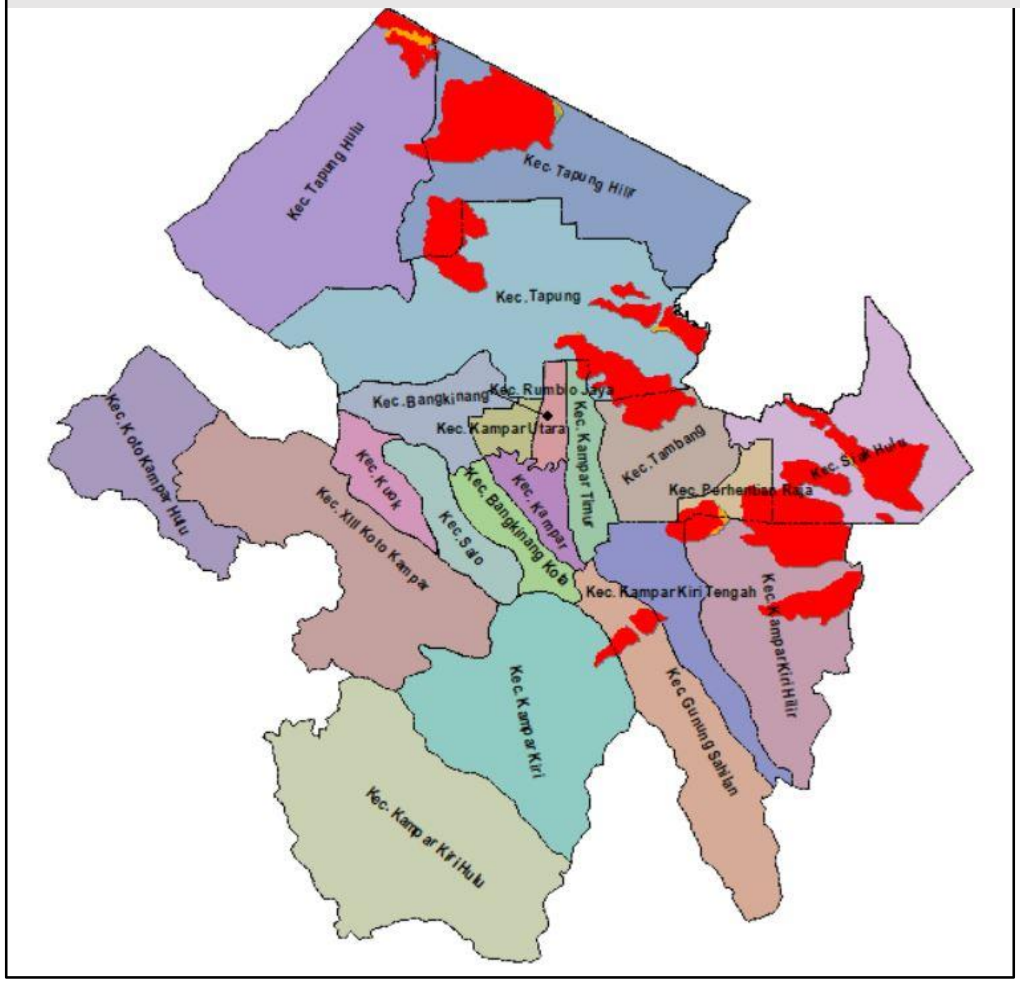
Kesesuaian lahan untuk nanas

Hasil identifikasi kesesuaian tanah di sebagian besar wilayah Kabupaten Kampar memiliki kriteria sesuai marginal (S3) dan tidak sesuai (N) untuk ditanami tanaman nanas di lahan gambut.

- **Cukup sesuai (S2) sebesar 102 205.64 ha dengan persentase sebesar 99.47%.**
- **Sesuai marginal (S3) sebesar 536.69 ha dengan persentase sebesar 0.53 %**



Kesesuaian Lahan Gambut Kelompok Iklim

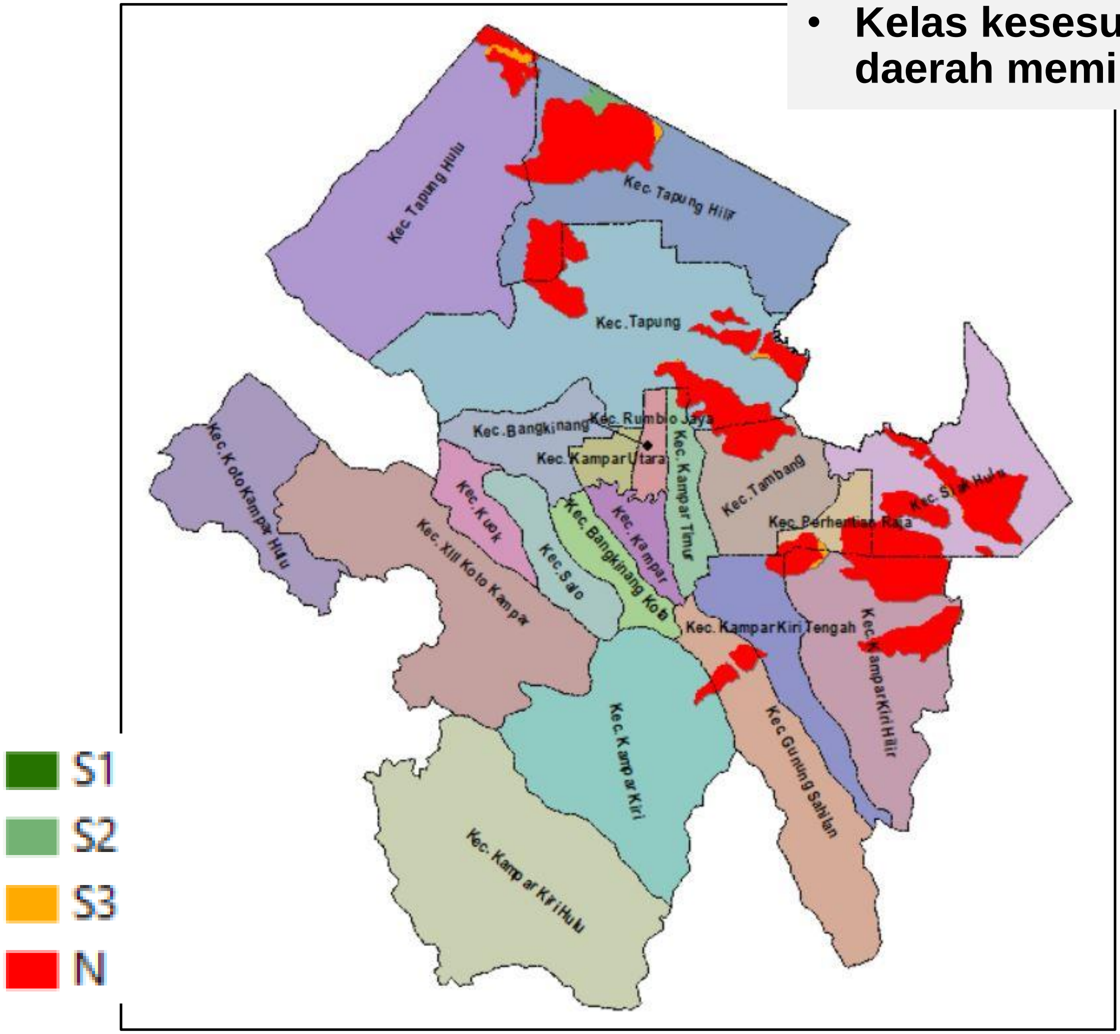


Kesesuaian Lahan Gambut Kelompok Tanah

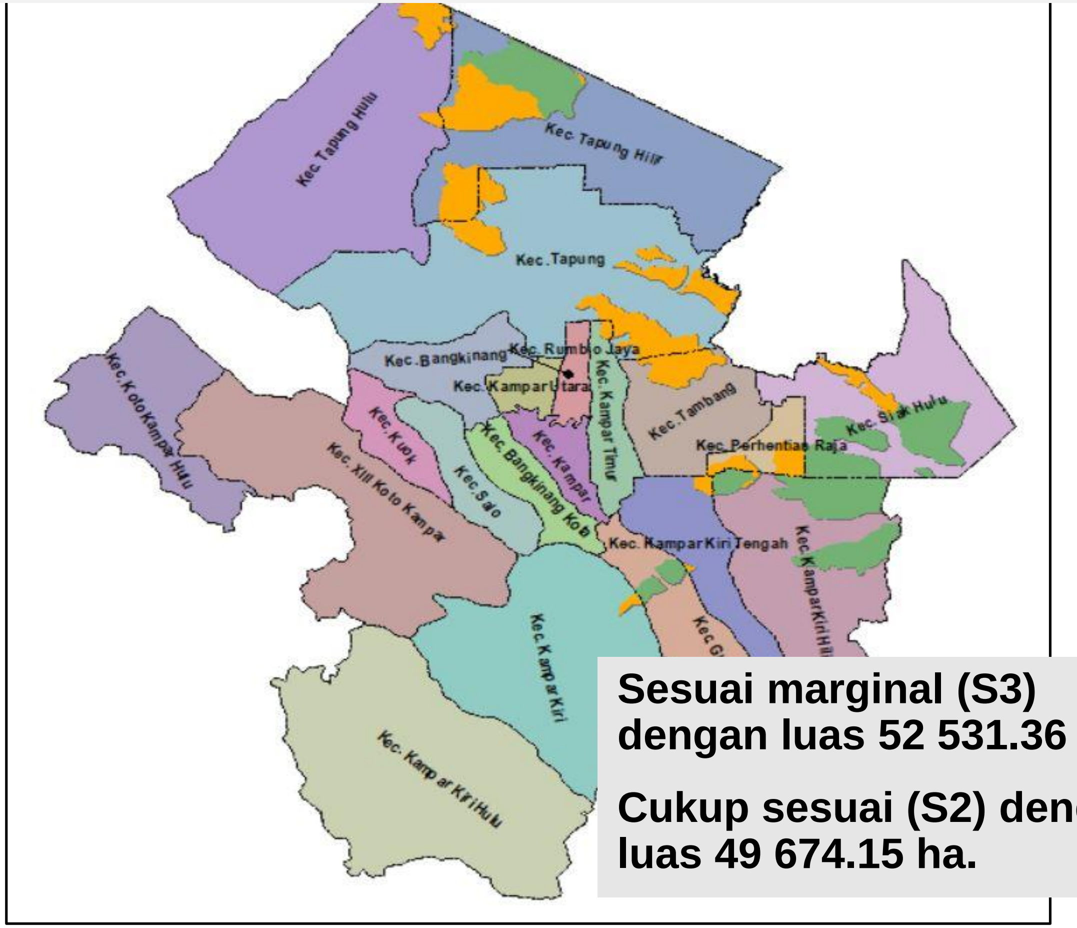
IPB University
Bogor Indonesia

Hasil dan Pembahasan

- **Kematangan lahan gambut Kampar didominasi oleh lahan gambut kategori sedang (hemik) untuk kelas cukup sesuai (S2).**
- **Kedalaman gambut juga digunakan untuk penentuan kesesuaian gambut, yaitu cukup sesuai (S2), sesuai marginal (S3) dan tidak sesuai (N).**
- **Kelas kesesuaian N mendominasi wilayah kabupaten Kampar, dimana daerah memiliki kedalaman gambut di atas 2 meter.**



Kesesuaian Lahan Gambut Kelompok Gambut



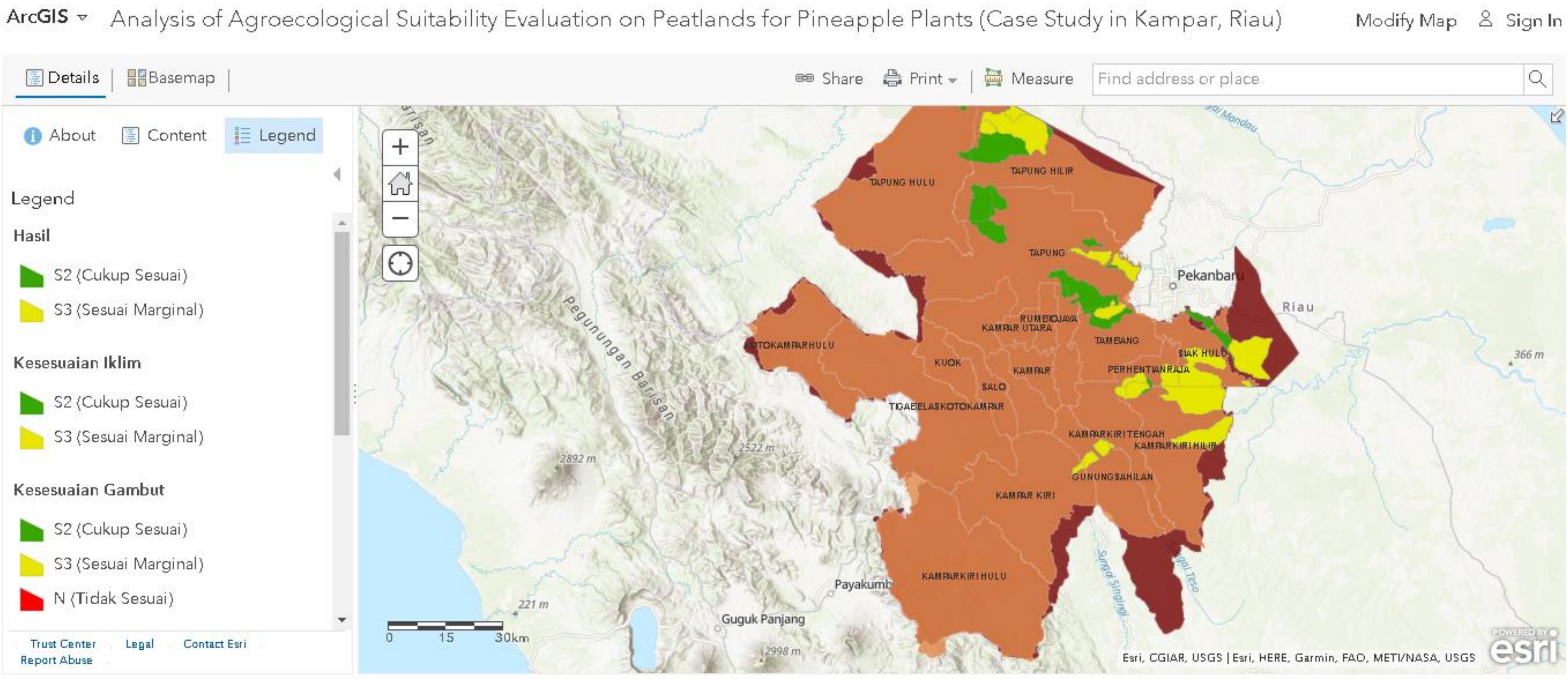
Sesuai marginal (S3) dengan luas 52 531.36 ha

Cukup sesuai (S2) dengan luas 49 674.15 ha.

Kesesuaian Agroekologi

IPB University
Bogor Indonesia

Visualisasi kesesuaian agroekologi menggunakan perangkat lunak GIS



Putra FM, Sitanggang IS, Sobir, Gusmendasari R. 2020. Visualization of Pineapple Agroecological Suitability In Kampar District with Fuzzy Approach, diterima dalam prosiding The 2nd International Symposium on Transdiciplinary Approach for Knowledge Co-Creation in Sustainability 2020, di Bogor, November 3rd-4th 2020.

IPB University
Bogor Indonesia
Department of Computer Science
http://cs.ipb.ac.id/

Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT)

Spatial Online Analytical Processing (SOLAP) Komoditas Pertanian Indonesia

Tim pengembang:
Imas Sukaesih Sitanggang
Asep Rahmat Ginanjar
Rina Trismingsih
Husnul Khotimah
Muhamad Syukur

Latar Belakang

Kebutuhan akan ringkasan data secara multidimensi (berdasarkan waktu dan lokasi)

Profil kabupaten di Indonesia berdasarkan produktivitas komoditas pertanian

Produktivitas lahan selama puluhan tahun akan mencerminkan kesesuaian lahan

Potensi pengembangan komoditas pertanian di wilayah tertentu

Teknologi yang digunakan

Data produktivitas, produksi dan luas panen komoditas pertanian di Indonesia yang meliputi tanaman hortikultura, tanaman pangan, perkebunan, dan peternakan
(Sumber: http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/)

Teknologi data warehousing

+

Spatial Online Analytical Processing (SOLAP)

SOLAP Komoditas Pertanian Indonesia

Pendekatan Multidimensi Berbasis Spasial

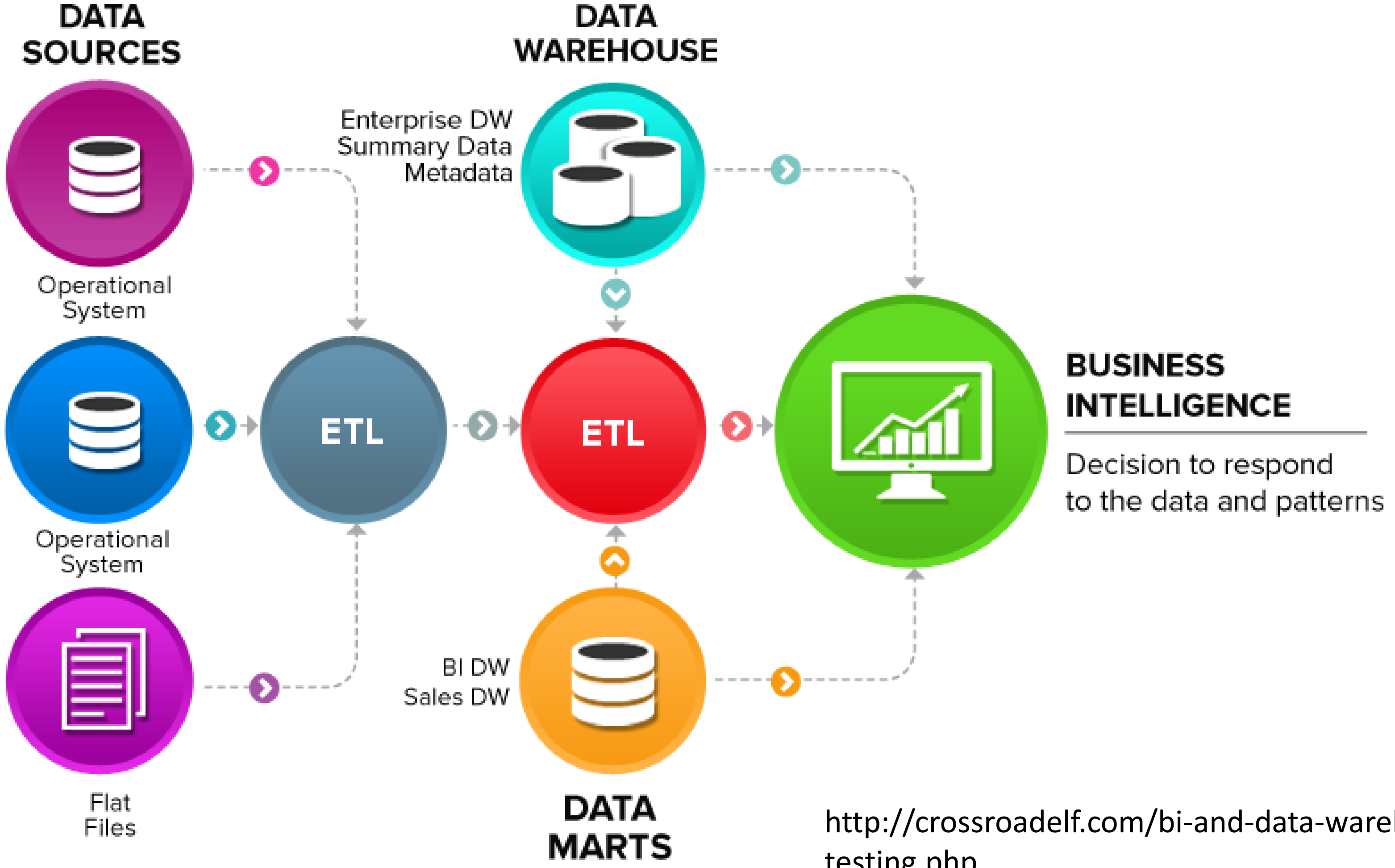
Data Warehouse vs Business Intelligence

Business intelligence (BI) adalah teknologi yang digunakan oleh perusahaan untuk analisis data dengan menyediakan data atau informasi historis, saat ini dan hasil prediksi dari kegiatan bisnis.

Reporting

Online analytical processing

Data mining



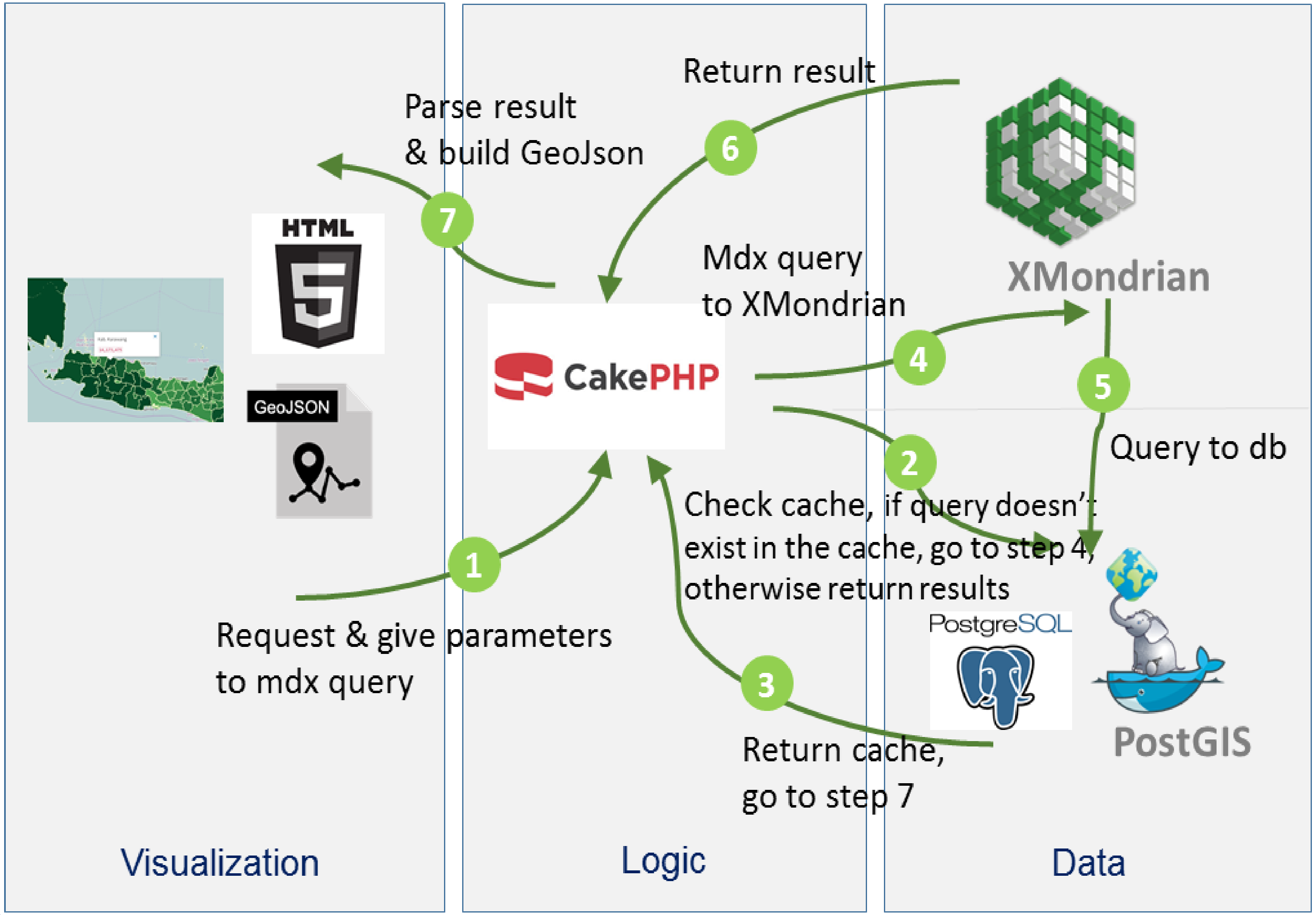
http://crossroadelf.com/bi-and-data-warehouse-testing.php

Data yang dikelola

9 komoditas Tanaman **Pangan**, **92** komoditas **Hortikultura**, **33** komoditas **Perkebunan**, **20 Peternakan** (populasi), **28 Peternakan** (produksi)

Sumber foto: https://balubu.com/tanaman-hortikultura/

Arsitektur SOLAP untuk Komoditas Pertanian Indonesia



Ginanjar AR, **IS Sitanggang,** Annisa. 2020. Optimization of Spatial Visualization Module in SOLAP for Indonesian Agricultural Commodities. *International Journal of Geoinformatics*. 16(1): 9-19.

Sitanggang IS, AR Ginanjar, M Syukur, R Trisminingsih, H Khotimah. 2017. Integration of spatial online analytical processing for agricultural commodities with OpenLayers

Menu

☑ Tabel ☐ Grafik ☐ Peta

Subsektor :
Peternakan Populasi ▼

Indikator :
Populasi ▼
Rata-rata ▼

Dimensi

Baris :
Komoditas ▼
--- Pilih Dimensi --- ▼

Kolom :
Lokasi ▼
--- Pilih Dimensi --- ▼

☐ Filter Data

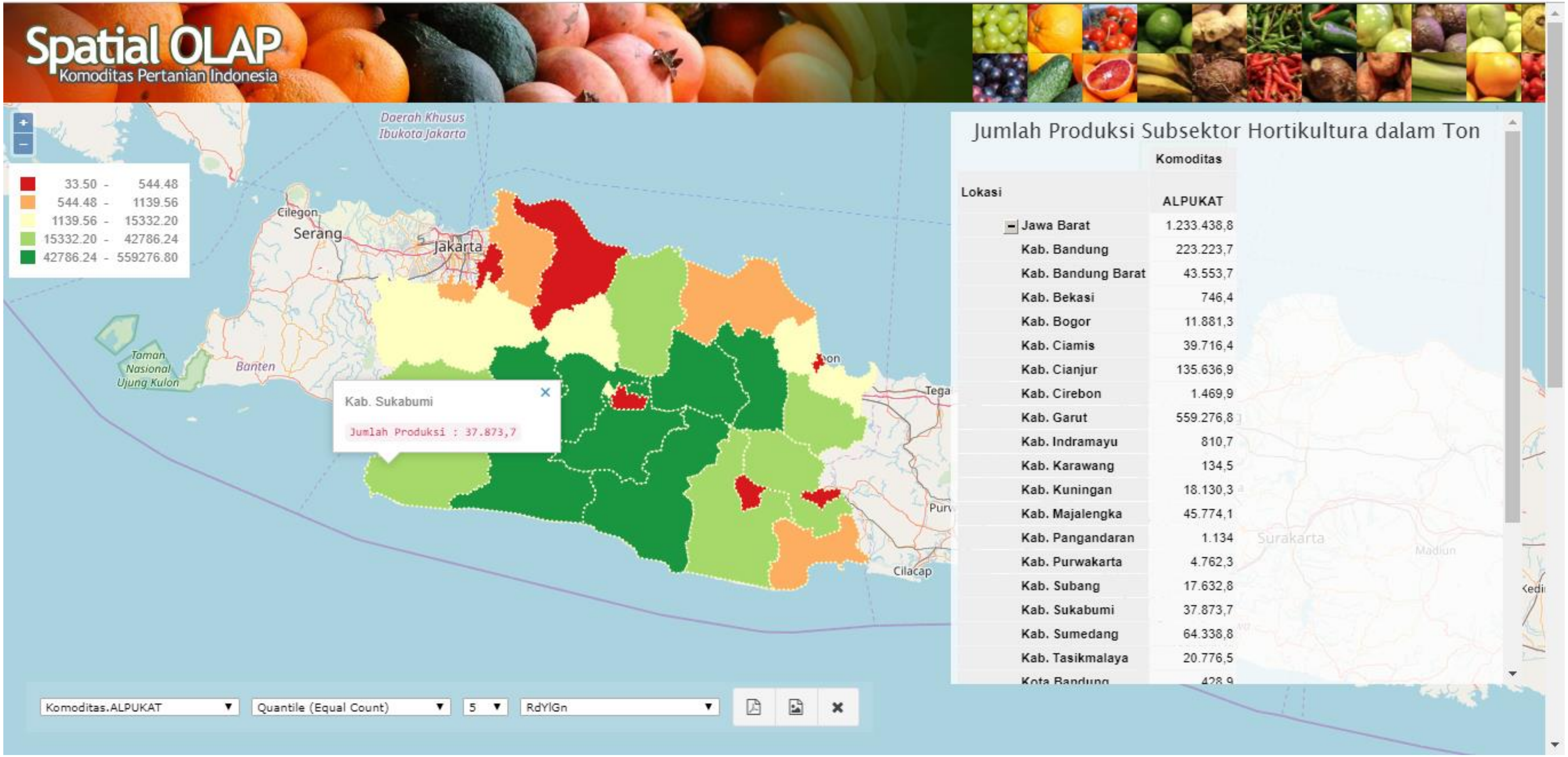
Filter

Waktu :
Semua Tahun ▼

Tabel |

Rata-rata Populasi Subsektor Peternakan Populasi dalam Ekor

	Lokasi							
Komoditas	− Nasional							
		+ Jawa	+ Kalimantan	+ Kepulauan Maluku	+ Kepulauan Nusa Tenggara	+ Papua	+ Sulawesi	+ Sumatera
− Semua Komoditas	2.550,43	4.268,26	2.697,78	231,91	4.873,51	94,67	1.377,08	2.132,06
AYAM BURAS	11.397,57	124,57	6.126,87	1.060,31	50.683,6	6,35	13.184,18	15.177,34
AYAM RAS	282	230,75	1,07	0,17	144,53	0	1.418,66	0
AYAM RAS PEDAGING	20.571,24	43.732,5	42.679,51	2,42	8.553,27	8,87	1.062,11	16.128,25
AYAM RAS PETELUR	1.987,44	83,41	1.615,17	0,23	10.331,84	0,8	842,63	2.765,19
BABI	1.484,91	242,73	1.582,76	1.384,8	8.071,8	1.320,21	2.055,1	440,02
BURUNG PUYUH	610,41	2.325,16	53,21	0	0,56	0,02	3,33	207,56
DOMBA	2.460,82	10.040,1	4,08	97,44	251,42	0,23	34,29	308,03
ITIK	2.815,39	5.139,59	474,1	2,97	6.543,83	0,21	2.512,79	2.182,7
ITIK MANILA	160,27	677,71	17,59	0	0,06	0,08	1,33	1,02
KAMBING	3.799,54	10.045,77	419,21	1.434,27	2.907,78	130,96	2.247,14	2.549,9
KELINCI	165,23	615,37	27,73	0,1	22,72	112,05	7,53	23,69
KERBAU	382,7	384,69	53,58	72,34	673,48	1,24	340,9	590,14
KUDA	101,76	76,89	0,29	45,31	369,24	2,77	316,37	12,69
MERPATI	68,91	293,17	3,75	0	0,41	0	1,03	0,13
SAPI	667,18	290,36	247,94	101,39	1.404,98	18,99	1.398,67	798,06
SAPI PERAH	131,13	551,47	0,59	0	1,2	0,03	1,98	7,44
SAPI POTONG	3.901,94	10.510,96	647,82	436,46	7.509,5	290,51	1.988,52	1.445,97



Optimasi poligon menggunakan algoritme Visvalingam-Whyatt

IPB University
Bogor Indonesia

Pengembangan saat ini

Analysis

Design

Implementation

Testing

Usege

Real-time ETL

Real-time Data Warehouse

Real-time SOLAP

Kesesualan Lahan

Budidaya komoditas yang tepat

© Can Stock Photo - csp14585906

Kesejateraan petani

Robot Penyiram Tanaman

- Robot sederhana yang dilengkapi dengan navigasi line follower dan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan pot.
- Robot juga dilengkapi dengan pompa air DC yang dapat dikendalikan secara otomatis untuk menyiram tanaman.
- sudah diuji di Greenhouse Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB

Pengembang:

- Dr Karlisa Priandana, Departemen Ilmu Komputer IPB
- Friska Alvionita Gilda, mahasiswa Program Studi Teknik Komputer Sekolah Vokasi IPB

http://fmipa.ipb.ac.id/mengenal-robot-penyiram-tanaman-buatan-dosen-dan-mahasiswa-fmipa-dan-sekolah-vokasi-ipb-university/

ASURA: Smart Assisting Robots to Increase Harvesting Capacity

Usability:
- Reduces the workload of harvesters due to manual harvest constraints

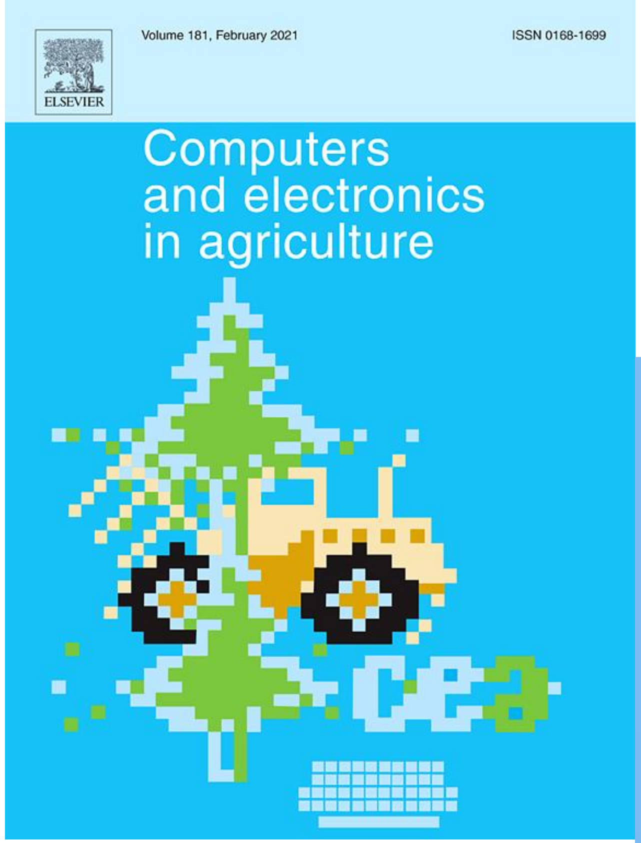
Advantages:
- There are two operating modes, namely: Person Following and Android Remote Control
- Equipped with an easy to operate interface
- Reducing the risk of fatigue and increasing harvesting capacity

Innovator:
- Sutan Muhammad Sadam Awal (student)
- Unggul Teguh Prasetyo (student)
- Ahmad Safrizal (student)
- Alifah Nur Aini (student)
- Dr. Slamet Widodo (supervisor)

Department of Mechanical and Biosystem Engineering, IPB

https://ipb.ac.id/page/asura

Jurnal terkait Smart Agriculture



Articles

Latest published | Top cited | Most downloaded

Research article ○ Abstract only
Disease and pest infection detection in coconut tree through deep learning techniques

Research article ○ Abstract only
Development and assessment of belt-drive seedlings transmission device for fully-automatic vegetable transplanter

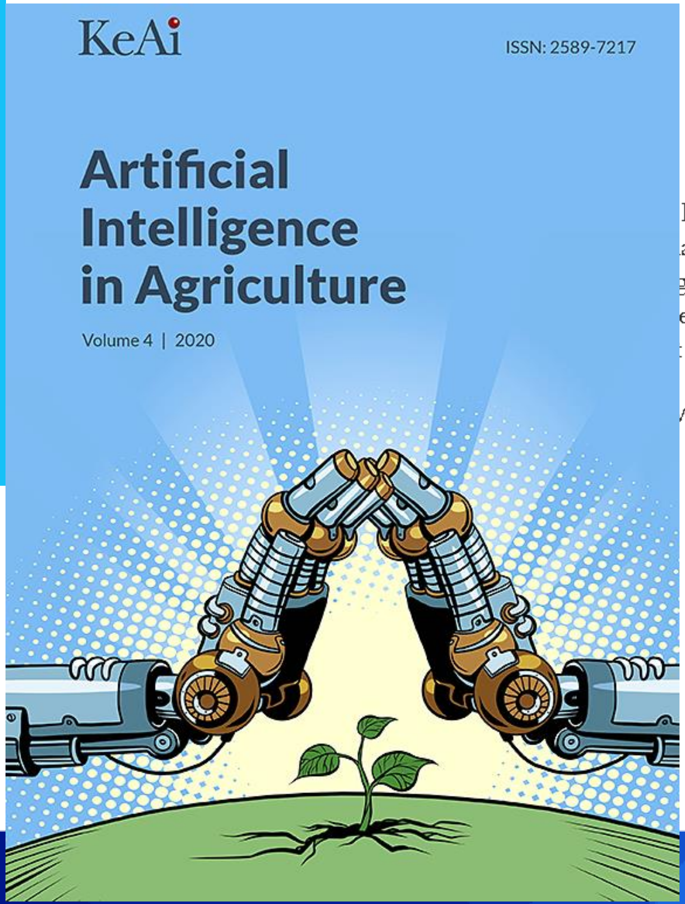
Research article ○ Abstract only
Simulation-aided study of herbicide patch spraying: Influence of spraying features and weed spatial distributions
S. Villette, ... J.P. Douzals
March 2021
Purchase PDF

Research article ○ Abstract only
Fractional vegetation cover estimation in southern African rangelands using spectral mixture analysis and Google Earth Engine
L.M. Vermeulen, ... A. Palmer
March 2021
Purchase PDF

learning
ation of
g time for
essment

Research article ○ Abstract only
A greedy approach to improve pesticide application for precision agriculture using model predictive control
Umar Zangina, ... Mohd Saiful Azimi Mahmud
March 2021

Research article ○ Abstract only
Estimation of water content in corn leaves using hyperspectral data based on fractional order Savitzky-Golay derivation coupled with wavelength selection



Articles

Articles in press | Latest published | Most downloaded

Research article ● Open access
Mango internal defect detection based on optimal wavelength selection method using NIR spectroscopy
Anitha Raghavendra, ... Mahesh K. Rao
In Press, Journal Pre-proof, Available online 10 February 2021
Download PDF

Erratum ● Open access
Erratum regarding missing Declaration of Competing Interest statements in previously published articles
In Press, Journal Pre-proof, Available online 8 January 2021
Download PDF

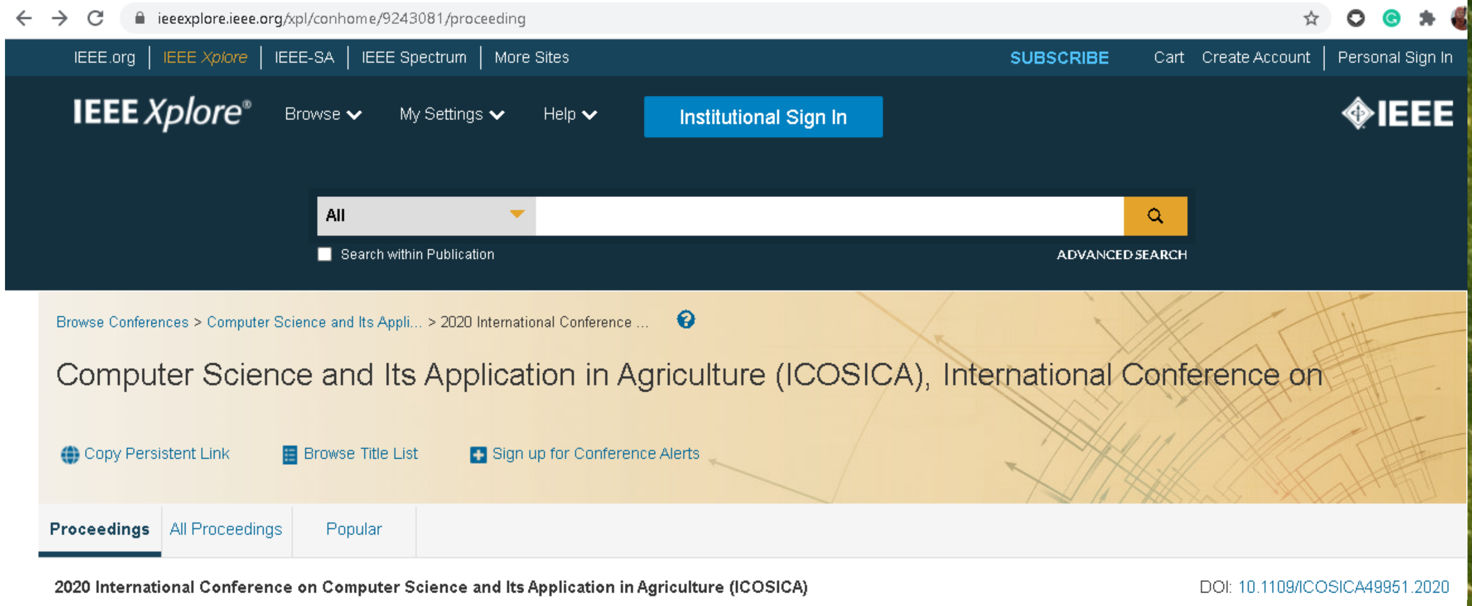
Erratum ● Open access
Erratum regarding missing Declaration of Competing Interest statements in previously published articles
In Press, Journal Pre-proof, Available online 6 January 2021
Download PDF

International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA 2020)

17 September 2020, Bogor, Indonesia

Prosiding

- https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/9243081/proceeding



Smart Agriculture untuk Petani dan Rakyat Sejahtera

Pertanian

Smart Agriculture

Kuantitas dan kualitas produk pertanian meningkat

Gambar dari https://nusakini.com/

Terima Kasih

IPB University
Bogor Indonesia

Computer Science Departement
FMIPA-IPB Kampus Darmaga
Jl. Meranti Wing 20 Level V, Bogor, Indonesia
Phone/Fax: +62 251 8625584
http://cs.ipb.ac.id/