



DIKTISAINTEK
BERDAMPAK



UNIVERSITAS
BRAWIJAYA



brone
BRAWIJAYA ONLINE LEARNING



FILKOM
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

02 Ragam Profesi dalam Bidang Keilmuan Komputer

Mata Kuliah:
COM60016 – Pengantar Keilmuan Komputer

Disusun oleh:
Kelompok Pengelola Mata Kuliah

Versi Dokumen:

Tanggal: 18; Bulan: Agustus; Tahun: 2025

© Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya



filkom.ub.ac.id

Materi ini disusun oleh Kelompok Dosen Pengelola Mata Kuliah Pengantar Keilmuan Komputer

Deskripsi Mata Kuliah

- Mata kuliah ini memberikan **landasan fundamental** bagi mahasiswa yang memulai studi di bidang keilmuan komputer.
- Pembahasan akan mencakup **konsep dasar dan peta disiplin ilmu** dalam keilmuan komputer untuk memberikan gambaran yang utuh.
- Fokus utama mata kuliah ini adalah melatih **kemampuan berpikir esensial** seperti *critical thinking*, *system thinking*, dan *computational thinking* melalui studi kasus nyata sederhana.
- Selain itu, mahasiswa akan diajak untuk mengenali tren perkembangan teknologi terkini serta berbagai peran dan profesi yang ada di industri.
- Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diharapkan memiliki **literasi teknologi** yang baik dan mampu mulai **merencanakan jalur profesi** yang selaras dengan minat dan disiplin keilmuan komputer.

Tujuan MK

- **Memberikan landasan konseptual** sebelum mahasiswa masuk ke mata kuliah yang lebih teknis.
- **Menunjukkan ruang lingkup luas ilmu komputer** sehingga mahasiswa memahami arah studinya.
- **Membekali mahasiswa dengan pemahaman filosofis, teoretis, dan praktis awal** tentang dunia komputasi.

Tujuan MK sebagai Turunan Profil Lulusan

- **Profil Lulusan:** Lulusan menguasai konsep dan prinsip dasar bidang ilmu komputer meliputi algoritma dan pemrograman, matematika dan statistika, pengembangan perangkat lunak dan basis data, perangkat keras dan jaringan komputer.

CPMK:

- Menerapkan *critical thinking*, *system thinking*, dan *computational thinking* bidang keilmuan computer
- Menganalkan profesi yang selaras dengan disiplin ilmu dan mempertimbangkan tren perkembangan terkini pada bidang keilmuan komputer

CPMK → SubCPMK

Sub-CPMK05101	Menjelaskan konsep dasar keilmuan komputer;
Sub-CPMK05102	Menjelaskan disiplin ilmu, ragam peran dan profesi pada bidang keilmuan komputer, dan body of knowledge penunjang profesi;
Sub-CPMK05103	Mendemonstrasikan <i>system thinking</i> , <i>critical thinking</i> , atau <i>computational thinking</i> pada kasus nyata sederhana;
Sub-CPMK05201	Menjelaskan perkembangan terkini pada bidang keilmuan komputer;
Sub-CPMK05202	Mendemonstrasikan literasi teknologi informasi dan komunikasi;
Sub-CPMK05203	Mencanangkan profesi yang direncanakan pada masing-masing disiplin keilmuan komputer.

Materi Pembelajaran

Pokok bahasan dalam perkuliahan ini terdiri dari:

1. Konsep dasar keilmuan komputer
2. Disiplin ilmu pada bidang keilmuan komputer
3. Body of Knowledge (BOK) dan Topik dalam BOK Keilmuan Komputer
4. Peran dan profesi bidang keilmuan komputer
5. Kompetensi Softskill dan *Thinking Systems: Critical Thinking , System Thinking dan Computational Thinking*
6. Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi
7. Tren Teknologi Masa Kini dan Masa Mendatang

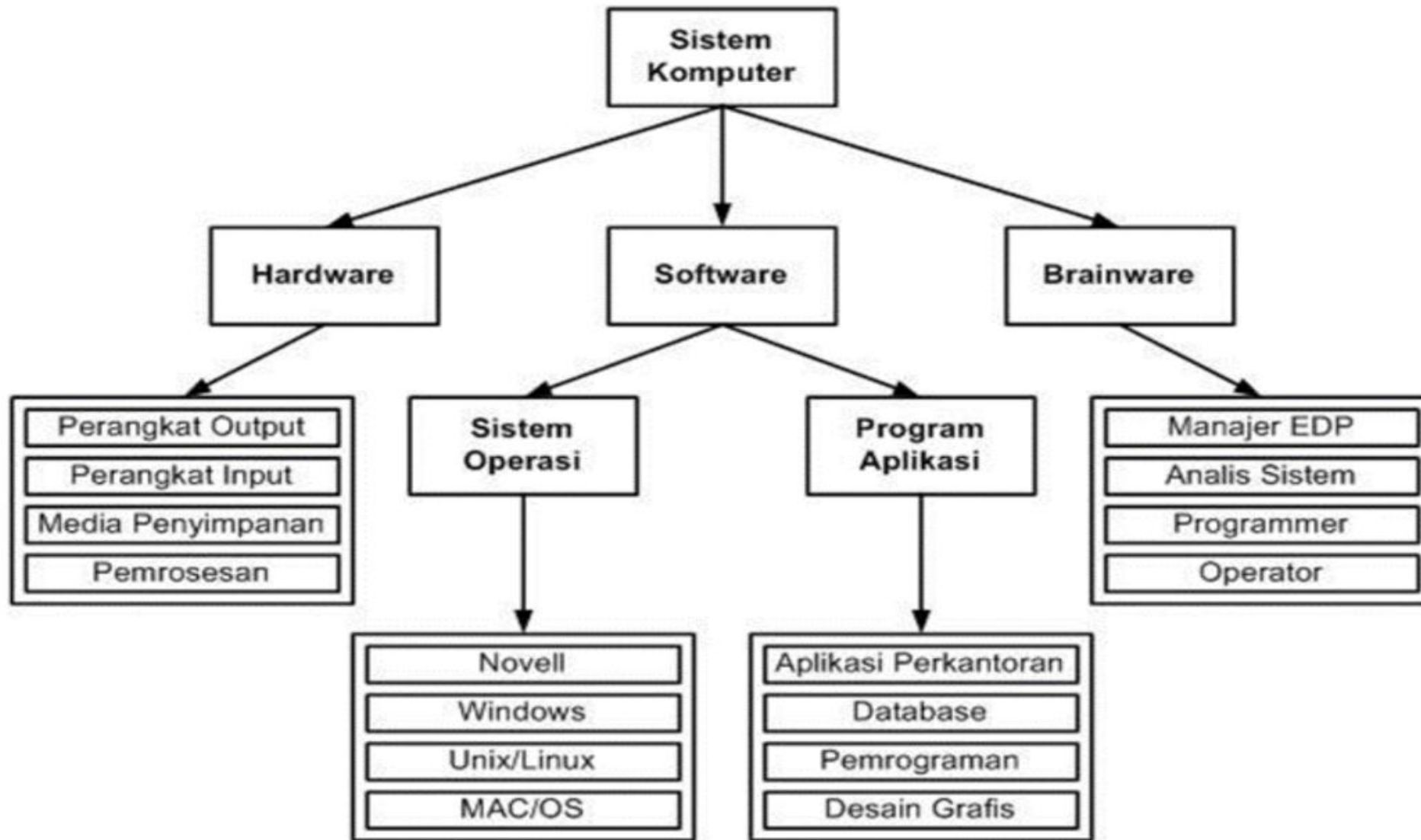
MATERI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 2

OUTLINE MATERI

1. Overview Sistem Komputer → Brainware
2. Adopsi Teknologi
3. Trend Teknologi masa kini dan mendatang
4. Profesi 2030 dan Rumpun Ilmu Penunjang
5. Kebutuhan Hardskill dan Softskill setiap Profesi

SISTEM KOMPUTER → BRAINWARE



Brainware

- Dalam dunia ilmu komputer di Indonesia dikenal tidak hanya dikenal istilah *hardware* dan *software*, tetapi juga terdapat istilah yang disebut *brainware*.
- Jika ditilik pada kamus merriam-webster, istilah *brainware* tidak ditemukan.
- Secara umum di literatur yang ada di Indonesia *brainware* dapat diartikan sebagai **manusia yang mengoperasikan/manipulasi/menggunakan teknologi** (baik *hardware* maupun *software*) (Sidh, 2013).
- *Brainware* dapat juga diartikan sebagai **modal intelektual** (Farenga and Joyce, 2001). Yang dimaksud dengan modal intelektual adalah **kemampuan yang dimiliki oleh orang-orang/pelaku yang mengoperasikan/manipulasi/menggunakan teknologi**.
- *Brainware* juga digunakan untuk merujuk alat yang diletakkan pada otak untuk melakukan kontrol pada mesin-mesin di luar tubuh (Miki, 2001; Cusack, Sundararajan and Khaleghparast, 2017).
- Istilah *brainware* yang biasa digunakan pada konteks Indonesia adalah merujuk pada manusia yang mengoperasikan/memanfaatkan teknologi *software* dan *hardware*.

Manusia dan Pemanfaatan Teknologi

- *Brainware* menjadi diskusi yang penting di dalam keilmuan komputer karena beberapa penelitian menunjukkan bahwa investasi pada bidang teknologi saja tidak cukup jika tidak dibarengi oleh investasi pada kemampuan orang-orang yang menggunakan teknologi (Smith, 2000; Farenga and Joyce, 2001).
- Salah satu contoh pentingnya *brainware* ditunjukkan oleh sebuah paper (Farenga and Joyce, 2001). Pada publikasi tersebut, disebutkan bahwa investasi pada perangkat keras dan lunak (mencapai hampir 90%) yang tidak diiringi dengan pelatihan pada guru-guru untuk meningkatkan kemampuan teknologi membuat program koneksi internet di sekolah di New York tidak dapat berjalan dengan baik.



Adopsi Teknologi

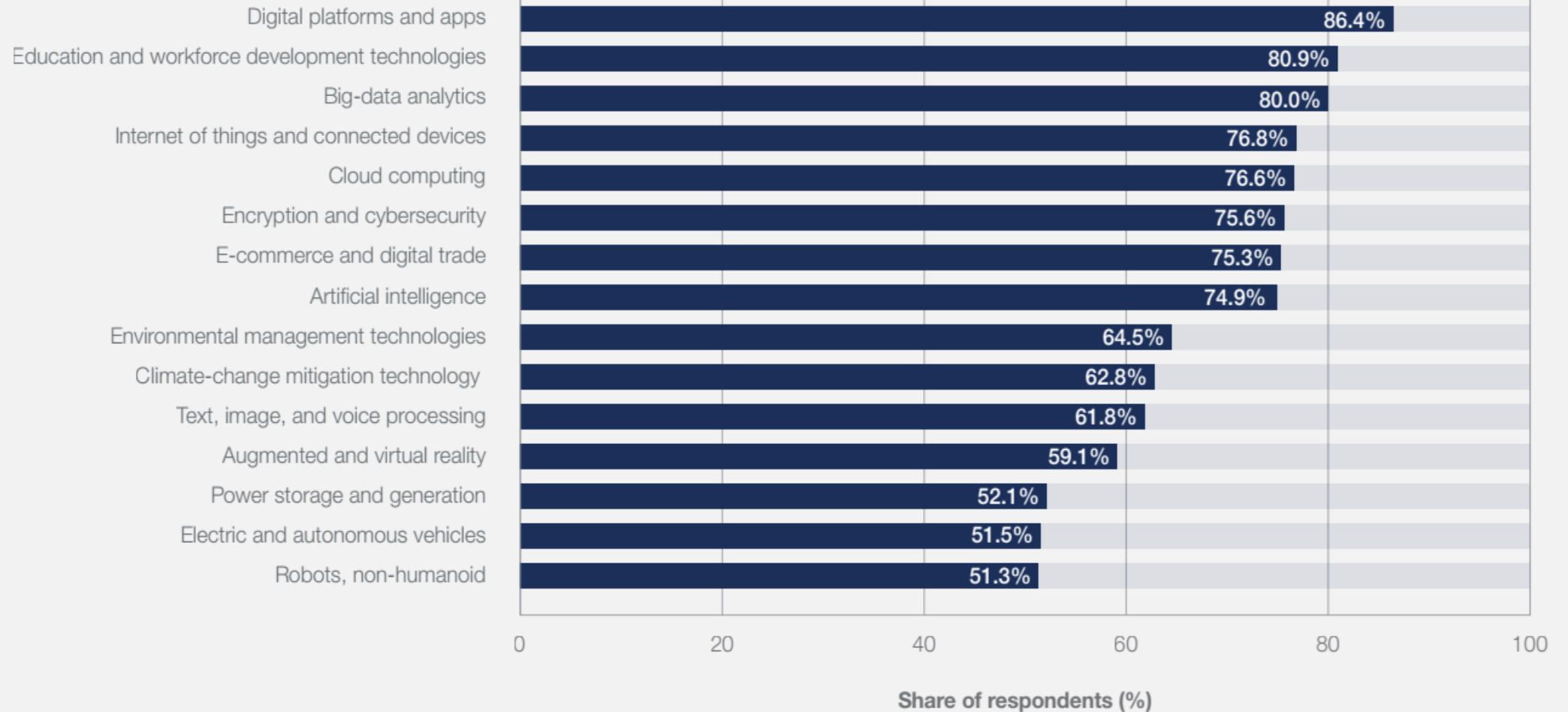
Pada Dunia Pekerjaan

Pesatnya perkembangan Teknologi

Firm	Digital Reality Technologies	Cognitive Technologies	Big Data & Analytics	Internet of Things	Distributed Ledger Technology	Cloud	Quantum Computing
Accenture	X	X			X		X
Bain	X			X			
BCG		X	X	X	X	X	X
Booz Allen Hamilton	X	X	X	X			
Deloitte	X	X	X	X	X	X	
Ernst & Young		X					X
Kearney		X			X		
KPMG	X	X	X			X	
McKinsey	X	X	X	X			
PWC	X	X	X	X			
United Nations	X	X	X	X	X		

Perusahaan global dan adopsi teknologi yng telah dilakukan

WEF Technology Adoption in Jobs (2023-2027)



Trend Teknologi Masa Kini

- Teknologi Kognitif: AI, Machine Learning
- Internet of Things (IoT)
- Big Data Analytics
- Digital Reality / Immersive Technology
- Distributed Ledger / Blockchain
- Cloud Computing
- Quantum Computing

Pembahasan materi detail tentang Trend Teknologi akan dibahas secara khusus pada pertemuan yang berbeda, pada materi ini hanya untuk overview saja

Cognitive Technologies

Teknologi kognitif, seperti pembelajaran mesin, jaringan saraf, otomatisasi proses robotik, pemrosesan bahasa alami, jaringan saraf, dan domain AI yang lebih luas.

Contoh tren saat ini: Generative Artificial Intelligence Technology

Ex Cognitive Technologies Gen AI

AI Generatif: model AI yang mampu menghasilkan konten secara mandiri, seperti teks, gambar, kode, hingga struktur protein.

Teknologi ini melampaui teknologi otomasi tradisional dengan **menciptakan hasil baru yang inovatif**, membuka peluang luas di berbagai industri.

Contoh: Pembuatan teks untuk pemasaran, pembuatan gambar dalam periklanan.

Bagaimana Gen.AI mendisrupsi Pekerjaan

- 1. Otomasi tugas rutin:** Dari chatbot layanan pelanggan hingga pembuatan laporan otomatis.
- 2. Meningkatkan kreativitas manusia:** Membantu dalam bidang kreatif seperti desain grafis, pembuatan konten, dan pemasaran.
- 3. Mendefinisikan ulang peran pekerjaan:** Seiring AI mengambil alih tugas-tugas repetitif, peran manusia beralih lebih fokus pada strategi, pemecahan masalah, dan kreativitas.

Ex Gen-AI: GPT Model (Generative Pre-Trained Transformers) 4.0 Creative Example



Ex Gen-AI: GPT Model (Generative Pre-Trained Transformers) 4.0 Marketing Campaign example

Prompt: Saya adalah pekerja bagian marketing pada sebuah universitas di kota batu malang jawa timur indonesia. Saat ini sedang melaksanakan penerimaan mahasiswa baru bulan agustus hingga september. Universitas kami memiliki keunikan keilmuan dalam bidang wirausaha pertanian berbasis IT. buatlah saya image marketing campaign untuk kampus saya.



Impact Gen AI & Skills

Re-definisi Tugas: Tugas kognitif rutin dapat diotomasi Memberikan lebih banyak waktu untuk pekerjaan strategis.

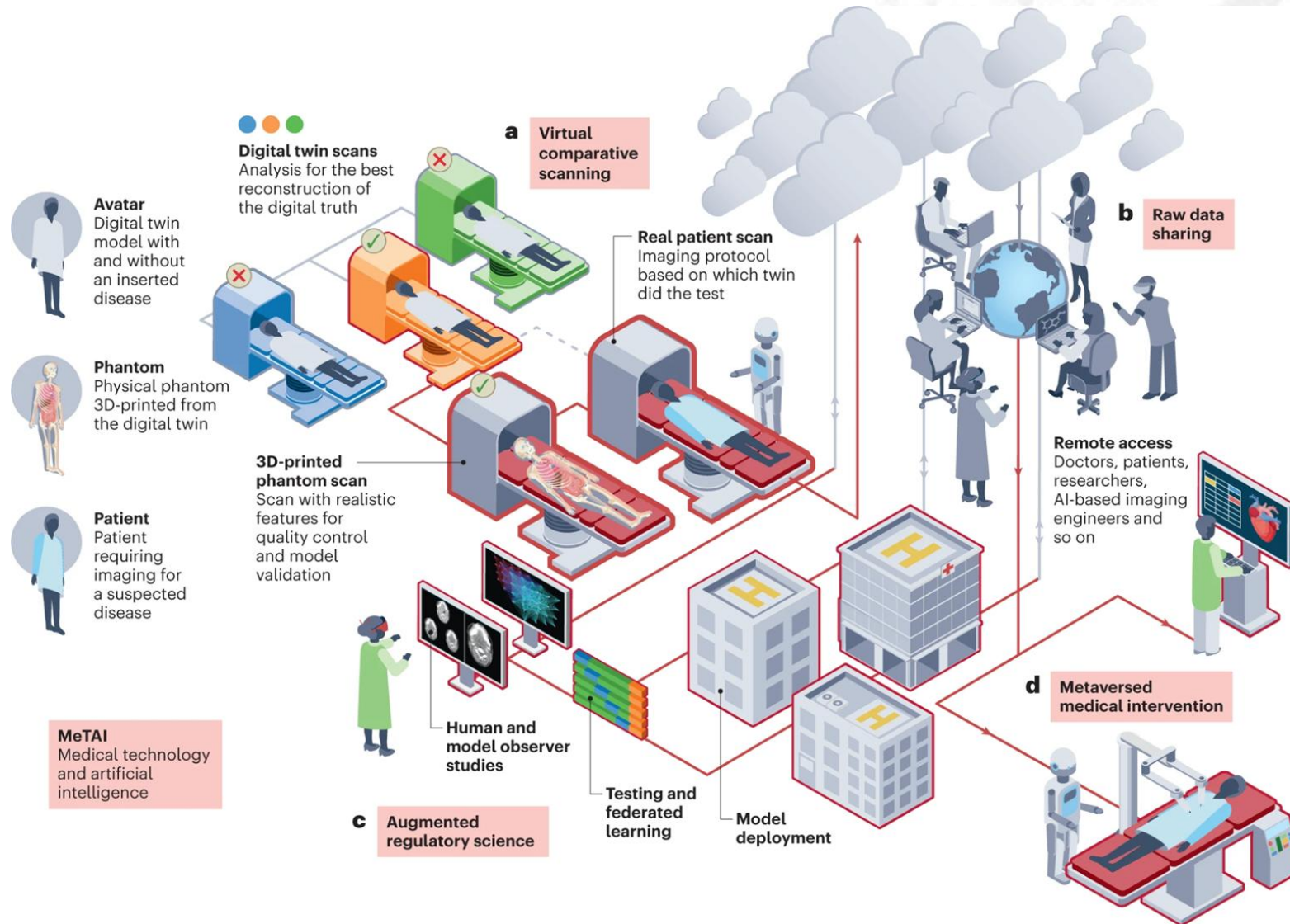
Evolusi Pekerjaan: Peran baru seperti **AI Trainer** dan **spesialis etika data** muncul. Membutuhkan keterampilan yang unik & berbeda.

Perubahan Keterampilan: Kecerdasan emosional, pemikiran kritis, dan literasi AI menjadi semakin penting seiring perkembangan tempat kerja.

Digital Reality Technologies

- Teknologi realitas digital, termasuk AR / VR, realitas campuran, teknologi pengenalan suara, pengenalan ucapan, komputasi ambien, video 360°, dan teknologi imersif.
 - [Video 2018](#) (Digital Reality dalam bentuk konsep)
 - [Video 2024](#) (Digital Reality is happening: APPLE VISION)
- Contoh profesi yang mendapatkan keuntungan dari digital reality:
 - [Video 2018](#)
 - [Video 2024: Digital Twin](#)

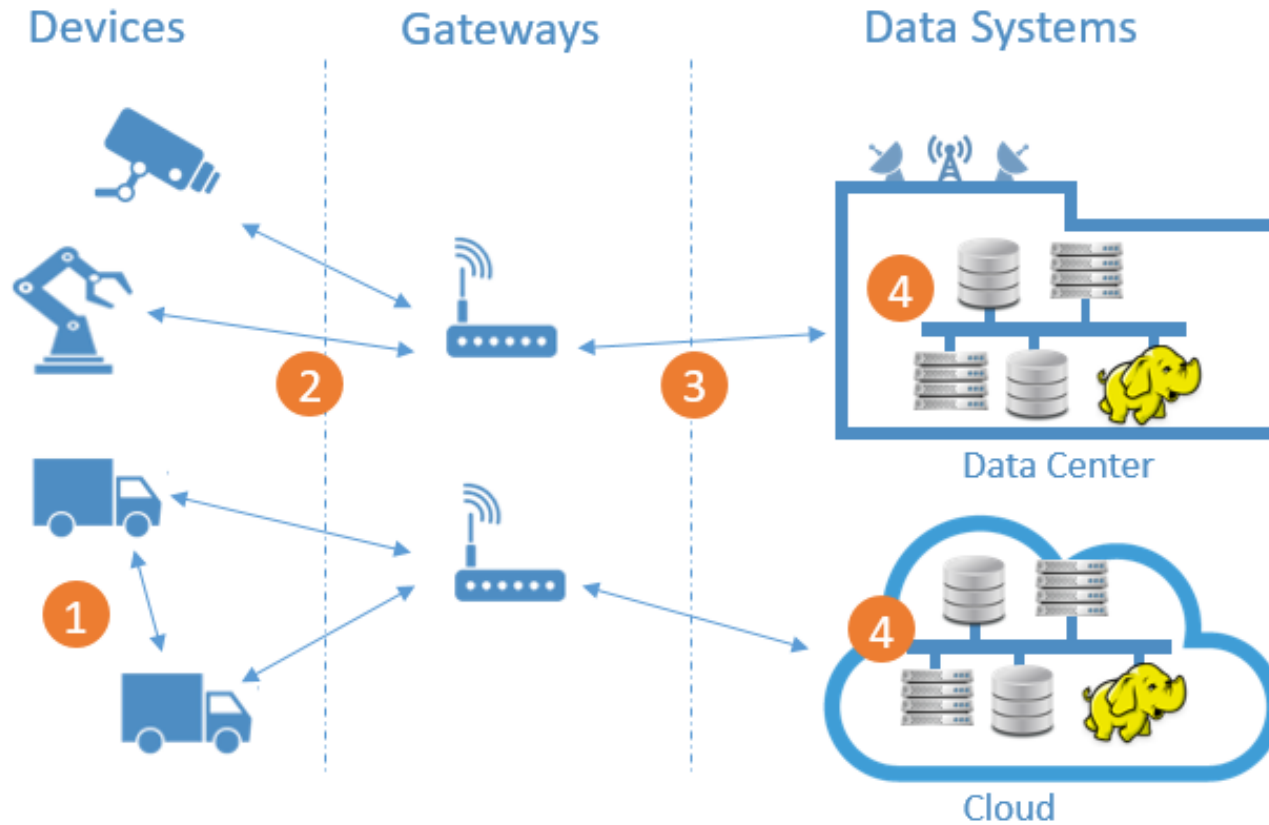
Metaverse Health Care (Nature Papers)



Internet of Things

- *Internet of things* adalah interkoneksi melalui Internet perangkat komputasi yang tertanam dalam objek sehari-hari, memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima data.
- <https://www.youtube.com/watch?v=n-f8B76Hozk>

Infrastruktur IoT (Umum)



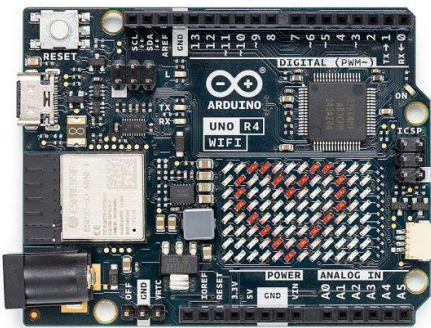
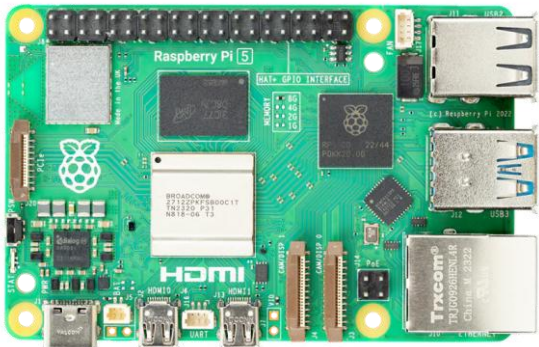
Forecasts for Connected IoT Devices

Forecast	Connected IoT Devices
Cisco	14.6 billion
Ericsson	15.7 billion
Gartner	14.0 billion
IoT Analytics Research	14.4 billion
Statista	13.1 billion

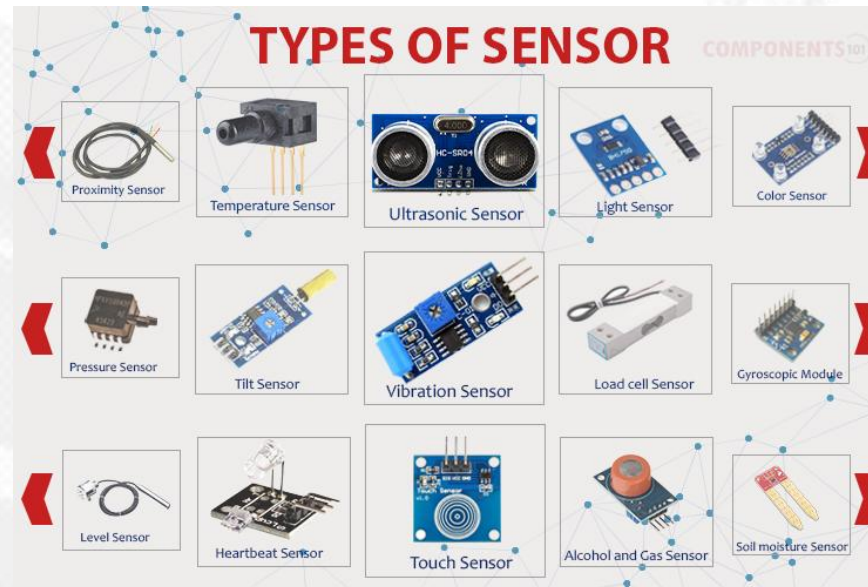
2023-2025

Teknologi Pembentuk IoT

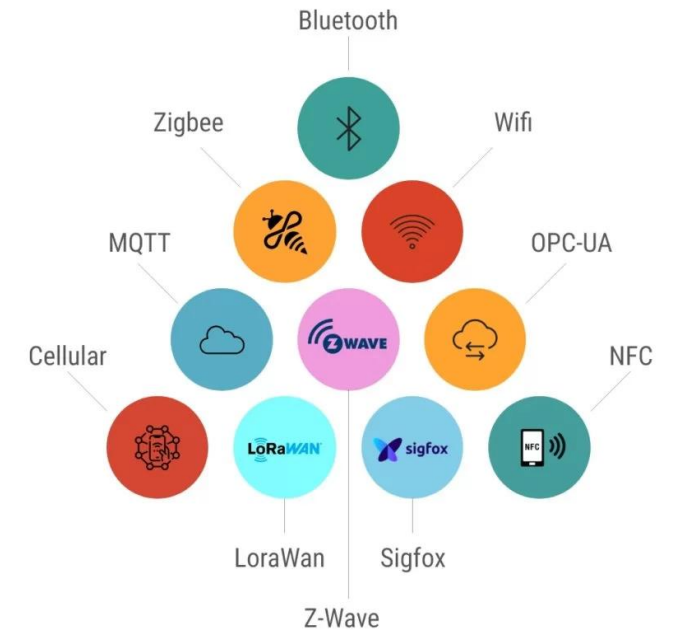
Embedded System
Single Board Computer, Microcontrollers



Sensing Devices



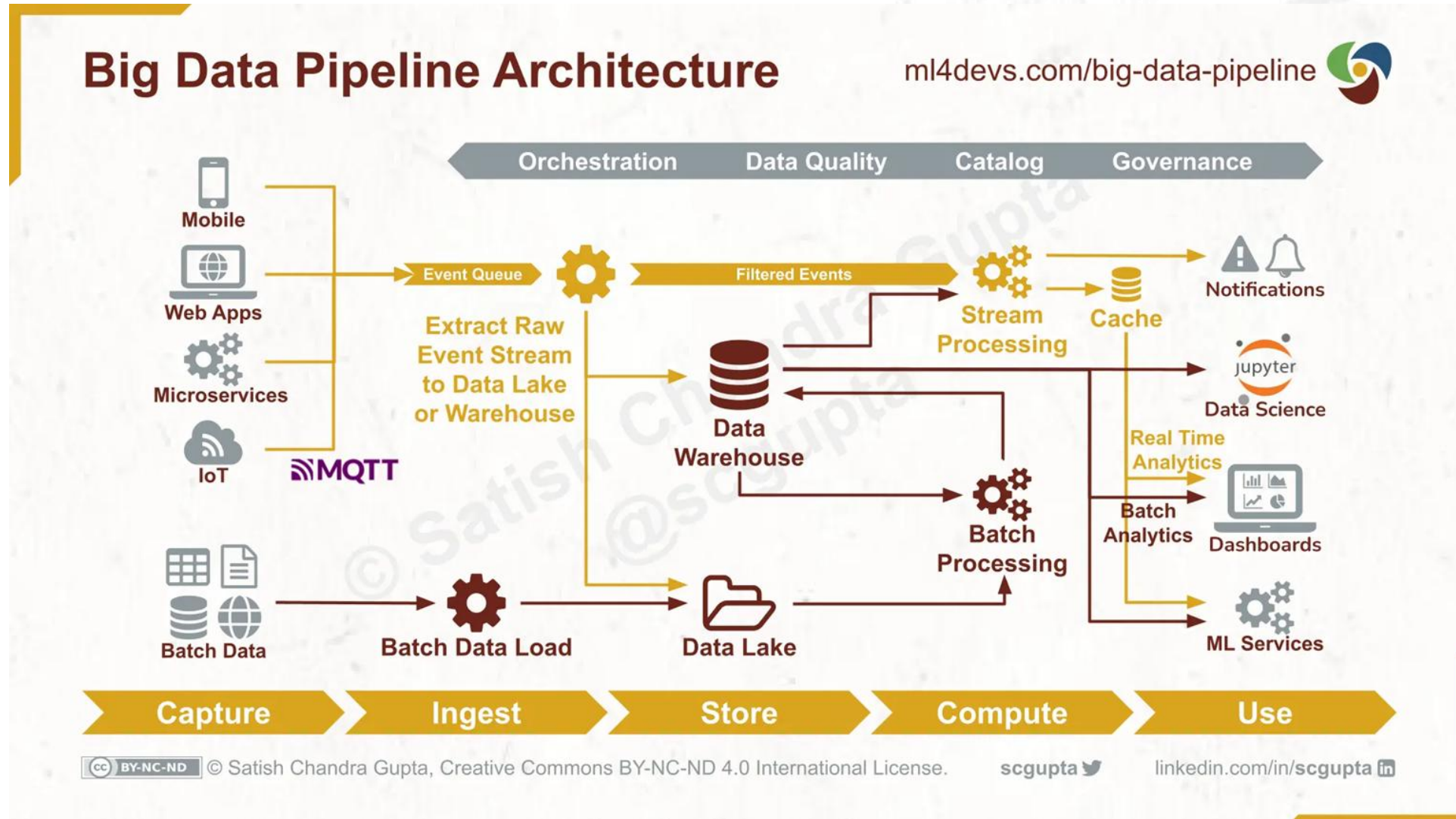
Communication Protocols



Big data and analytics

- Big data adalah kumpulan data yang sangat besar yang dapat dianalisis secara komputasi untuk mengungkapkan pola, tren, dan asosiasi, terutama yang berkaitan dengan perilaku dan interaksi manusia.
- <https://www.youtube.com/watch?v=aC2CmTTZTVU>

Arsitektur Big Data

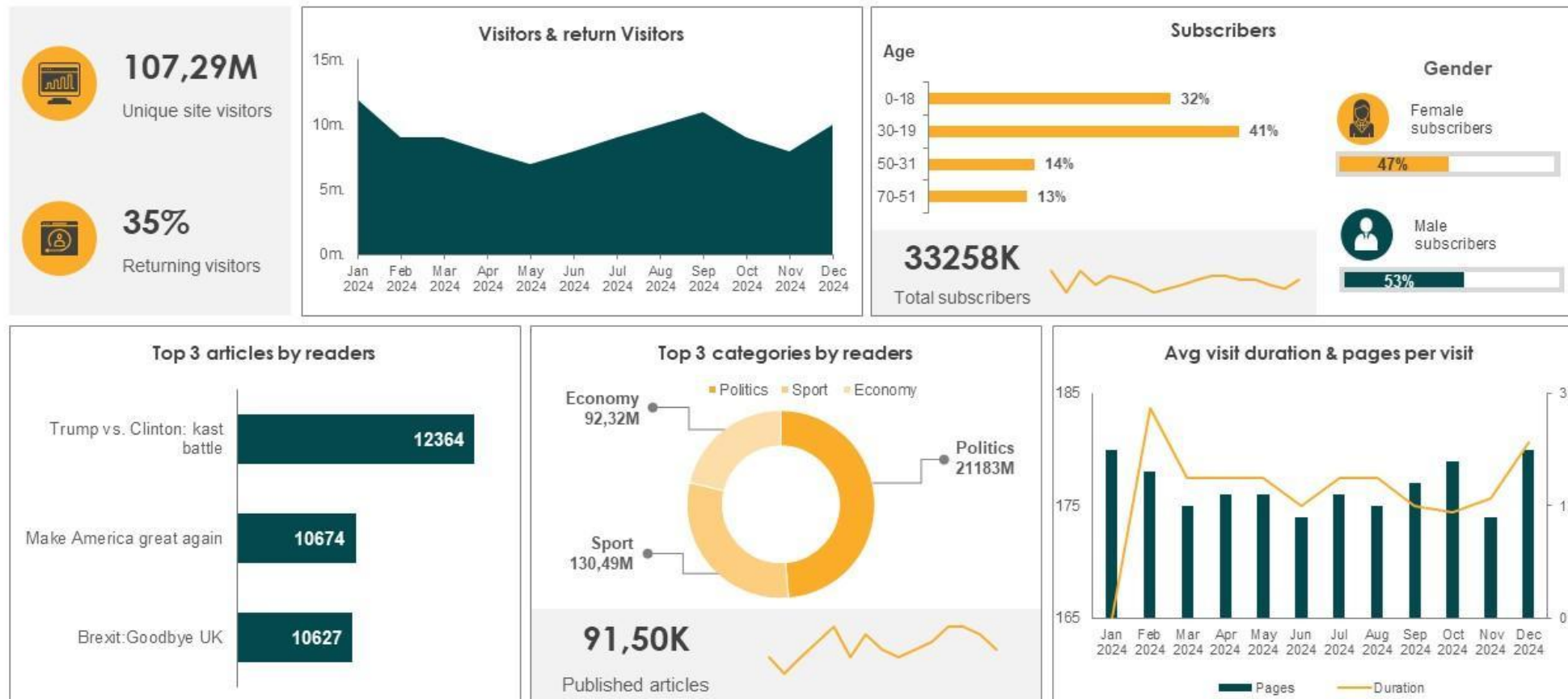


Big Data Dashboard (Panel Informasi)

Bantuan dalam menentukan Strategic Decision

Dashboard for big data management

This slide represents the dashboards for big data deployment by covering details of visitors and return visitors, subscribers, top 3 articles by readers, avg duration, and pages per visit.



This graph/chart is linked to excel, and changes automatically based on data. Just left click on it and select "edit data".

Distributed ledger technology/ Blockchain/ cryptocurrency

- Blockchain adalah salah satu jenis buku besar terdistribusi. Buku besar terdistribusi menggunakan komputer independen (disebut sebagai node) untuk mencatat, berbagi, dan menyinkronkan transaksi di buku besar elektronik masing-masing (alih-alih menyimpan data terpusat seperti dalam buku besar tradisional).
- <https://www.youtube.com/watch?v=o1ugNnMyeZc>

Bagaimana Blockchain Bekerja?

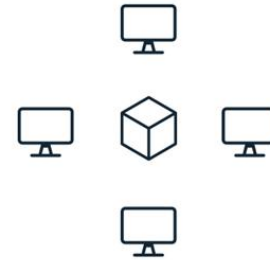
How does blockchain work



Alice wants to send money to Bob



Transaction is represented online as a block



The block is broadcasted to all the network



The network approves the transaction



The block is added to the existing blockchain

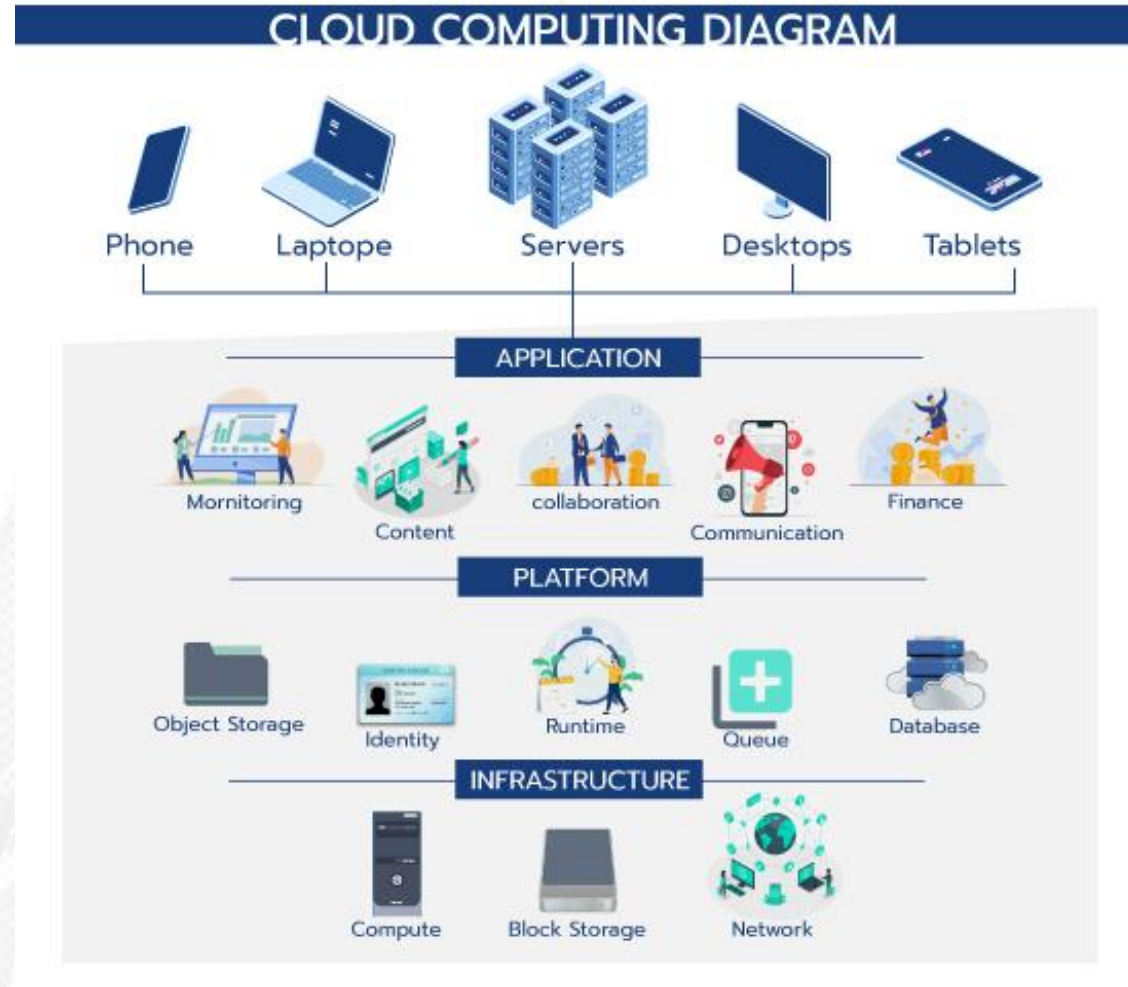


The transaction is complete

Cloud Computing

- Cloud computing adalah pengiriman sumber daya komputasi — seperti server, penyimpanan, basis data, perangkat lunak, dan analitik — melalui internet ("awan") sesuai permintaan.
- Model ini memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan teknologi sesuai kebutuhan, membayarnya berdasarkan pemakaian, dan tidak perlu membeli, memiliki, serta mengelola pusat data atau server fisik sendiri.
- Penyedia cloud seperti Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, dan Google Cloud menyediakan layanan-layanan ini untuk berbagai keperluan bisnis dan pribadi.
- <https://www.youtube.com/watch?v=EeC7HZ5onX8>

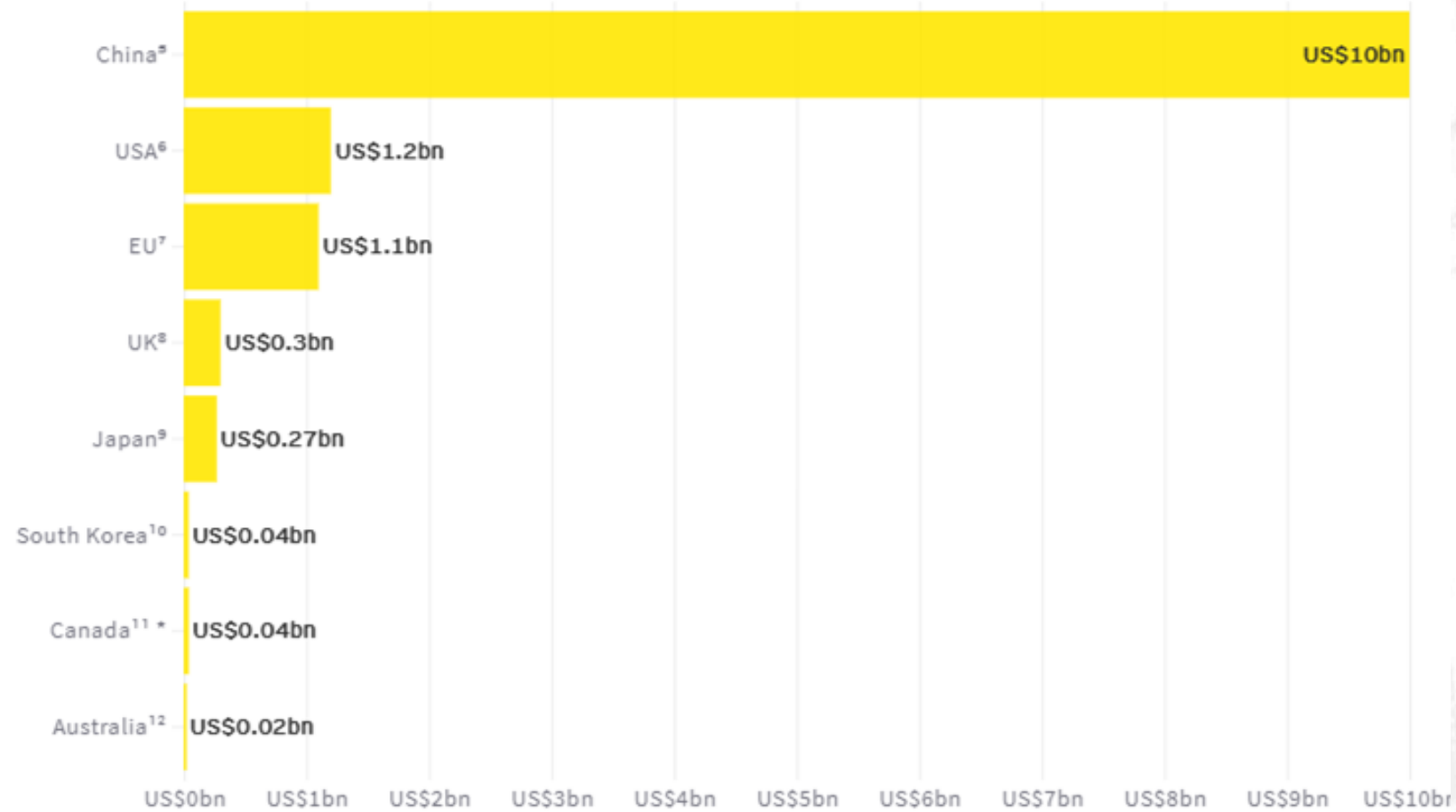
Cloud Computing Architecture



Quantum Computing

- Komputasi kuantum belum diterapkan di industri. Namun, teknologi ini diramalkan akan menjadi teknologi yang mengubah hidup di masa depan.
- Ide komputasi kuantum masih sangat baru. Ide dasar dari komputasi kuantum adalah menggunakan fenomena tertentu dari mekanika kuantum, seperti superposisi dan keterjeratan, untuk melakukan operasi pada data.
- <https://www.youtube.com/watch?v=JhHMJCUMq28>

Investasi ke quantum computing

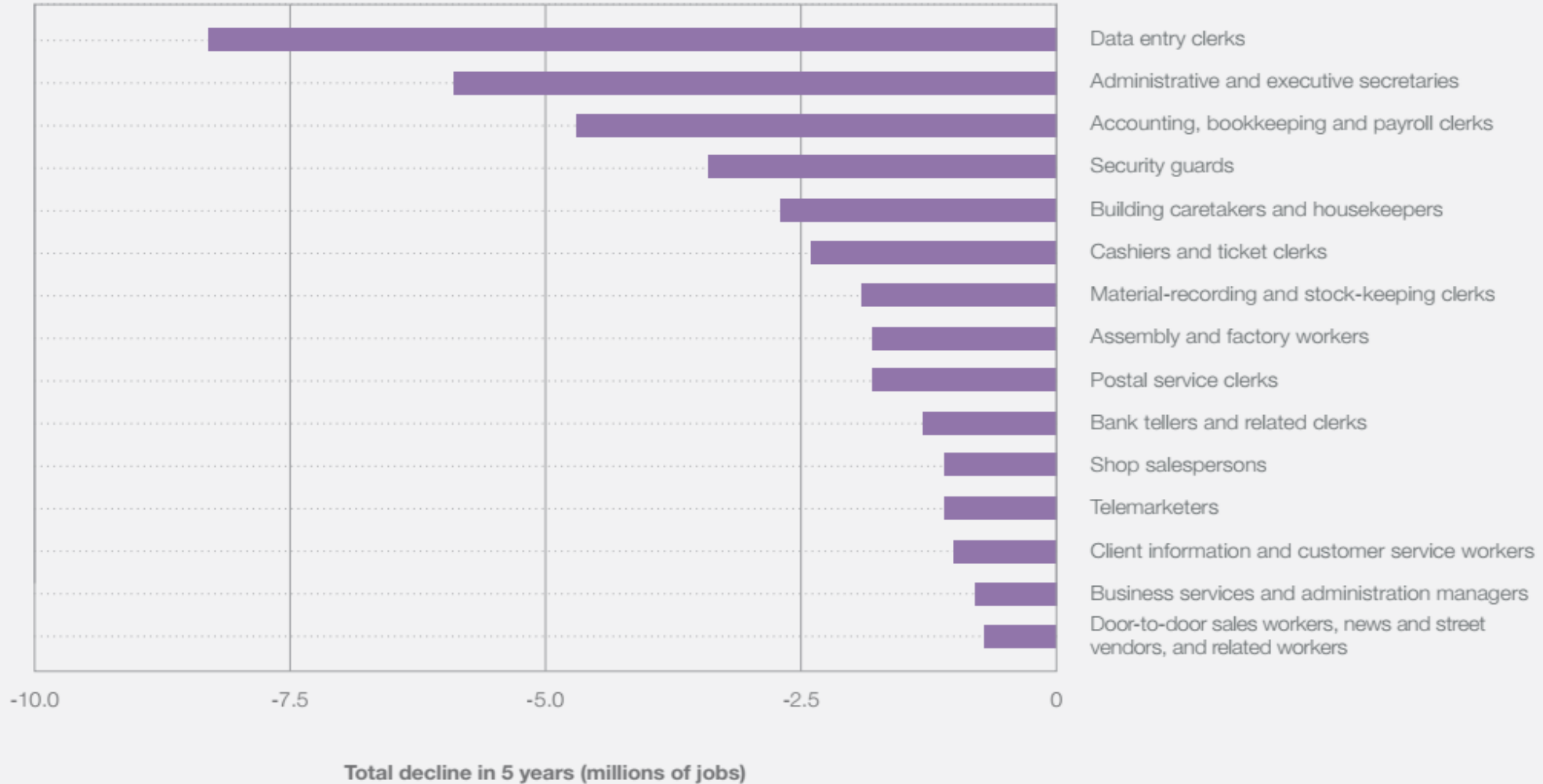




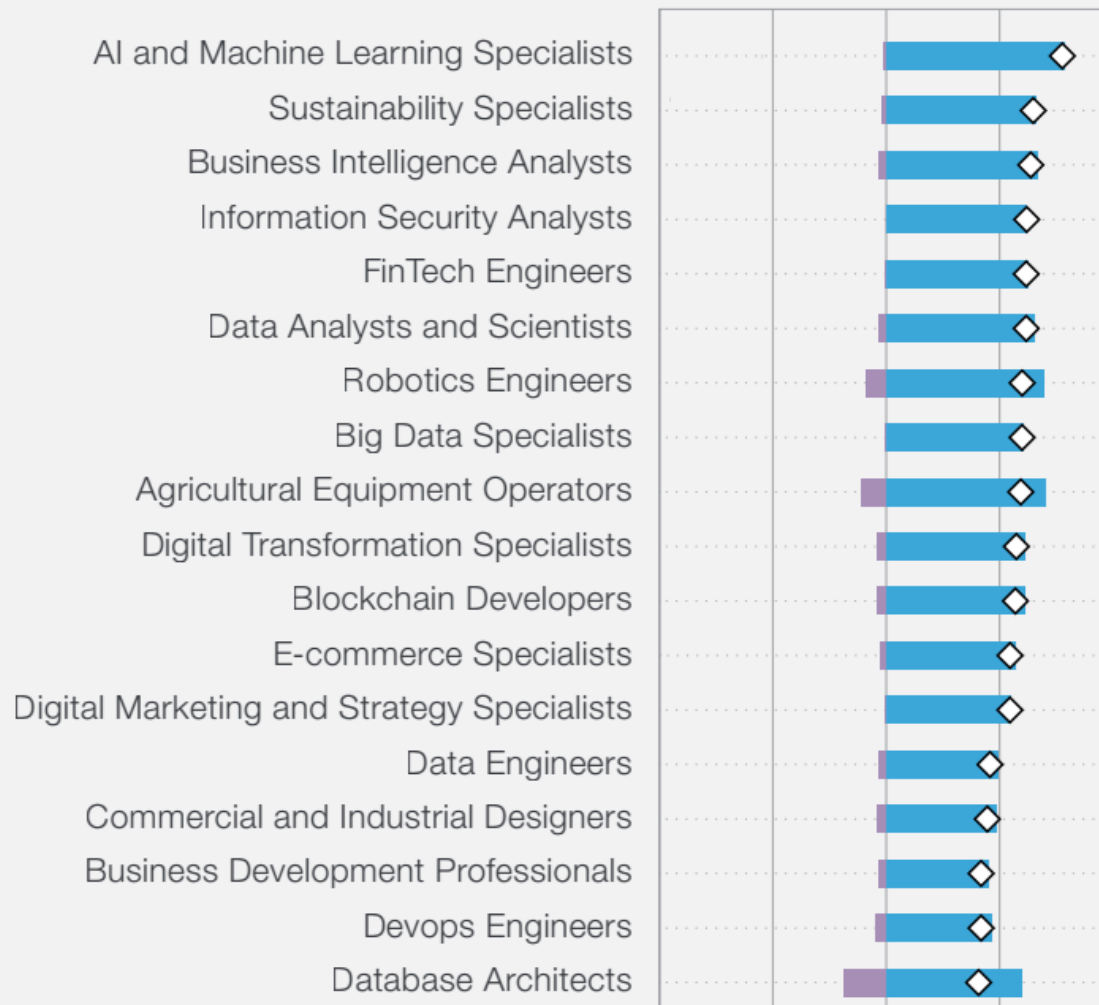
Lalu, peluang profesi apa?

Melihat perkembangan teknologi yang pesat, peluang pekerjaan keilmuan computer pun semakin meningkat

WEF: Declining Jobs 2023



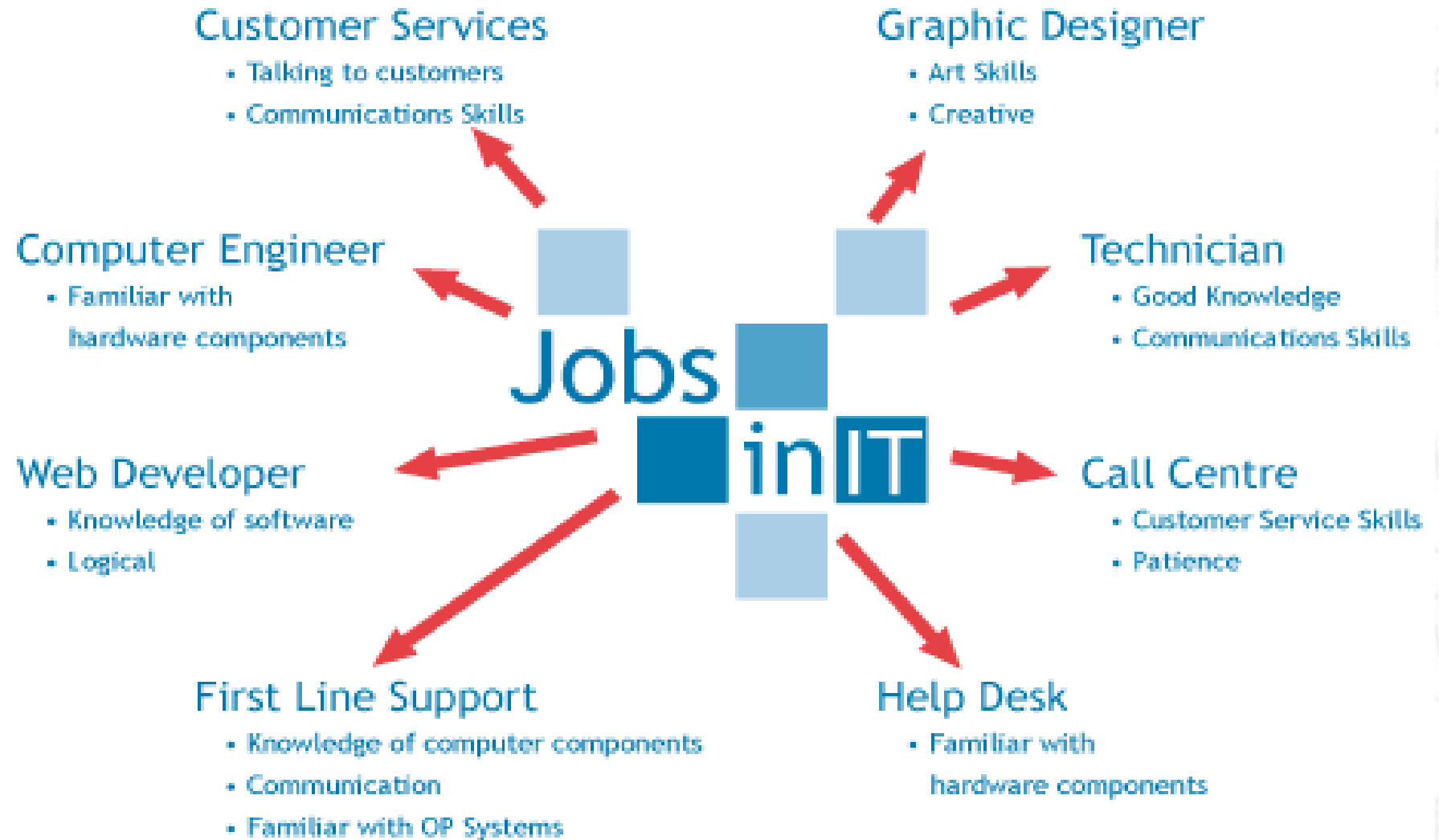
WEF: New Jobs Outlook 2023



Terjadi peningkatan kebutuhan SDM berpengetahuan TI

- Negara-negara berbiaya rendah kehilangan pekerjaan karena peningkatan otomatisasi
- Namun pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan teknologi pun tercipta
- Perserikatan bangsa-bangsa melaporkan bahwa perusahaan digital multinasional memperoleh pendapatan lebih dari US\$ 1 miliar (United Nation (2018)).
- Beberapa pemerintah sudah bereksperimen dengan model akselerator.
 - UEA, misalnya, telah membentuk Kementerian Kecerdasan Buatan, yang ditugaskan untuk mempromosikan AI baik di dalam maupun di luar pemerintahan.
 - Pada tahun 2015, Kanada membentuk Unit Dampak dan Inovasi di pusat pemerintahan untuk membantu mengubah operasi administrasi publik.
 - Inggris dan AS telah menyiapkan akselerator fungsional — unit Layanan Digital Pemerintah dan operasi yang disebut 18F, untuk memajukan keahlian digital mereka.

Berbagai pekerjaan TI



Berbagai pekerjaan TI



Largest Growing And Declining Jobs By 2030

Top Largest Growing Jobs

1. Farmworkers, Labourers, and other agricultural workers

2. Light truck or delivery services drivers

3. Software and applications developers



4. Building framers, finishers, and other related trades workers

5. Shop Salespersons

6. Food processing and related trades workers

7. Car, van, motorcycle drivers

8. Nursing professionals

9. Food and beverage serving workers

10. General and operations managers



Top Largest Declining Jobs

1. Cashiers and ticket clerks

2. Administrative assistants and executive secretaries

3. Building caretakers, cleaners and housekeepers



4. Material-recording and stock-keeping clerks

5. Printing and related trades workers

6. Accounting, bookkeeping, and payroll clerks



7. Accountants and auditors

8. Transportation attendants and conductors

9. Security guards

10. Bank tellers and related clerks

Note: The jobs for which employment figures are expected to increase or decrease the most in real terms by 2030

SOURCE World Economic Forum (2025), Future of Jobs Report 2025

Top 10 Fastest Growing Skills by 2030



1. AI and big data

2. Networks and Cybersecurity

3. Technological Literacy

4. Creative Thinking



5. Resilience, flexibility and agility

6. Curiosity and lifelong learning

7. Leadership and social influence

8. Talent management



9. Analytical thinking

10. Environmental Stewardship

Note: The skills selected by surveyed organisations to be increasing most rapidly in importance by 2030

SOURCE World Economic Forum (2025), Future of Jobs Report 2025



9 JENIS PEKERJAAN YANG AKAN HILANG DAN DIBUTUHKAN TAHUN 2030

Menteri Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Erick Thohir mengatakan, bakal ada sembilan jenis pekerjaan yang akan hilang pada 2030 mendatang. Hal tersebut seiring dengan berkembangnya digitalisasi.

9 jenis pekerjaan yang akan hilang di 2030:

Tenaga jasa penyiapan makanan	Tenaga produksi manufaktur non-auto	Sales and related field
Tenaga administrasi perkantoran	Construction and extraction	Social media manager
Tenaga jasa transportasi	Tradisional farming, fishing and forestry	Tenaga Jasa pengamanan

9 jenis pekerjaan yang dibutuhkan di 2030:

Data scientist dan analyst	Tenaga Analis big data	Digital marketing
Artificial intelligence expert	Tenaga Market research	Block chain developer
Software dan game developer	Digital content (Youtuber, Tiktok)	Tenaga Biotechnology

Are these the world's best jobs?

Ranking determined by work-life balance rating

Rank	Job	Salary
1	Data Scientist	\$114,808
2	SEO Manager	\$45,720
3	Talent Acquisition Specialist	\$63,504
4	Social Media Manager	\$40,000
5	Substitute Teacher	\$24,380
6	Recruiting Coordinator	\$44,700
7	UX Designer	\$91,440
8	Digital Marketing Manager	\$70,052
9	Marketing Assistant	\$32,512
10	Web Developer	\$66,040
11	Risk Analyst	\$69,088
12	Civil Engineer	\$65,532
13	Client Manager	\$71,120
14	Instructional Designer	\$66,040
15	Marketing Analyst	\$60,000
16	Software QA Engineer	\$91,440
17	Web Designer	\$53,848
18	Research Technician	\$36,525
19	Program Analyst	\$71,120
20	Data Analyst	\$58,928
21	Content Manager	\$60,960
22	Solutions Engineer	\$92,456
23	Lab Assistant	\$27,550
24	Software Developer	\$80,000
25	Front End Developer	\$75,000

Source: Glassdoor.com

Disiplin Keilmuan

- **Definisi:** Bidang ilmu pengetahuan yang berdiri sendiri dengan objek kajian, metodologi, dan epistemologi tertentu.
- **Sifat:** Lebih filosofis dan konseptual, menekankan batasan suatu bidang ilmu.

Contoh dalam komputer:

- Ilmu Komputer (Computer Science)
- Rekayasa Perangkat Lunak (Software Engineering)
- Sistem Informasi (Information Systems)
- Teknik Komputer (Computer Engineering)
- Data Science
- Cybersecurity

Body of Knowledge (BoK)

- **Definisi:** Kumpulan standar pengetahuan, konsep, keterampilan, dan praktik yang telah diakui secara luas dalam suatu disiplin atau profesi.
- **Sifat:** Lebih praktis dan operasional, berisi apa saja yang harus dipelajari, dikuasai, dan dipraktikkan dalam suatu bidang.
- **Contoh dalam komputer:**
 - **SWEBOK** (Software Engineering Body of Knowledge, IEEE) → Standar cakupan ilmu rekayasa perangkat lunak.
 - **CS BoK** (Computer Science Body of Knowledge, ACM/IEEE) → Standar cakupan pengetahuan inti ilmu komputer.
 - **CyBOK** (Cybersecurity Body of Knowledge, University of Bristol & UK NCSC) → Cakupan pengetahuan keamanan siber.
- Jadi “body of knowledge” itu peta kompetensi dan materi ajar dalam bidang tersebut.

18 Dasar ilmu Rumpun Keilmuan Komputer di Domain pertama/Domain pengetahuan inti (APTIKOM, 2019)

Algorithm and Complexity (AL)

Architecture and Organization (AR)

Computational Science (CN)

Discrete Structures (DS)

Graphics and Visualization (GV)

Human-Computer Interaction (HCI)

Information Assurance and Security (IAS)

*Information Management (IM)
Network and Communication (NC)*

Intelligent Systems (IS)

Networking and Communications (NC)

Operating Systems (OS)

Platform-based Development (PBD)

Parallel and Distributed Computing (PD)

Programming Languages (PL)

Software Development Fundamentals (SDF)

Software Engineering (SE)

Systems Fundamental (SF)

Social Issues and Professional Practice (SP)

Dasar Ilmu Rumpun Keilmuan Komputer (APTIKOM, 2019) (1)

1. Algorithm and Complexity (AL)	Terkait dengan konsep dan keahlian/kecakapan utama yang diperlukan untuk mendesain, menerapkan, dan menganalisis algoritma untuk menyelesaikan masalah.
2. Architecture and Organization (AR)	Terkait dengan kemampuan untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai lingkungan perangkat keras yang menjadi dasar seluruh proses komputasi, serta antarmuka yang dibangun untuk lapisan perangkat lunak yang lebih kompleks.
3. Computational Science (CS)	Terkait dengan pengetahuan dan kemampuan yang berkaitan dengan aplikasi ilmu computer untuk memecahkan masalah berkaitan dalam disiplin ilmu yang berbeda-beda
4. Discrete Structures (DS)	Terkait dengan pengetahuan yang berkaitan dengan teori, logika, teori grafis, dan teori kemungkinan.

Dasar Ilmu Rumpun Keilmuan Komputer (APTIKOM, 2019) (2)

5. Graphics and Visulization (GV)	Terkait dengan kemampuan untuk memanipulasi dan memproduksi gambar dengan menggunakan komputer.
6. Human-Computer Interaction (HCI)	Terkait dengan pengetahuan merancang dan membangun interaksi antara manusia dengan “sistem komputasi” (komputer) pendukung, serta membangun sistem antarmuka yang mendukung interaksi tersebut.
7. Information Assurance and Security (IAS)	Terkait dengan pengetahuan yang menentukan kendali serta proses, baik secara teknik maupun kebijakan, yang dimaksudkan untuk melindungi serta mempertahankan informasi dan sistem informasi dengan memastikan kerahasiaan, integritas dan ketersediaan, serta memastikan adanya verifikasi dan penerimaan.
8. Information Management (IM) Network and Communication (NC)	Terkait dengan pengetahuan mengenai proses penangkapan, digitalisasi, representasi, organisasi, transformasi, dan presentasi informasi; algoritma untuk akses serta pengkinian informasi yang efisien dan efektif; pemodelan data abstraksi; serta teknik penyimpanan berkas/file.

Dasar Ilmu Rumpun Keilmuan Komputer (APTIKOM, 2019) (3)

9. Intelligent Systems (IS)	Terkait dengan pemahaman dalam merancang dan membangun sistem cerdas sebagai solusi atas masalah yang rumit maupun tidak praktis untuk diselesaikan dengan metode tradisional.
10. Networking and Communications (NC)	Terkait dengan pengetahuan mengenai seluk beluk jaringan komputer beserta mekanisme protokol komunikasinya.
11. Operating Systems (OS)	Terkait dengan pemahaman mengenai sistem operasi yang berkaitan dengan pengantarmukaan sistem operasi dengan jaringan, serta pengembangan desain dan implementasi sistem operasi.
12. Platform-based Development (PBD)	Terkait dengan desain dan pengembangan aplikasi perangkat lunak yang berada dalam platform perangkat lunak tertentu.
13. Parallel and Distributed Computing (PD)	Terkait dengan logika eksekusi proses ganda secara simultan, yang operasinya berpotensi untuk beririsan secara kompleks.

Dasar Ilmu Rumpun Keilmuan Komputer (APTIKOM, 2019) (4)

14. Programming Languages (PL)	Terkait dengan media yang digunakan programmer untuk menjabarkan konsep, memformulasikan algoritma yang digunakan, dan alasan atau deskripsi pemecahan masalah.
15. Software Development Fundamentals (SDF)	Terkait dengan konsep dan kecakapan dasar yang berkaitan dengan proses pengembangan perangkat lunak.
16. Software Engineering (SE)	Terkait dengan penerapan teori, pengetahuan, dan praktik untuk membangun sistem perangkat lunak yang handal secara efektif dan efisien untuk memenuhi permintaan pelanggan dan pengguna.
17. Systems Fundamental (SF)	Terkait dengan pendekatan integratif atas konsep-konsep dasar secara utuh dan sederhana, yang memberikan dasar umum bagi mekanisme dan kebijakan khusus yang sesuai dengan bidang tersebut.
18. Social Issues and Professional Practice (SP)	Terkait dengan pertimbangan dan analisis mengenai isu sosial, etika, hukum, dan profesional yang berkaitan dengan konteks komputasi.

No.	Rumpun Keilmuan (Dasar Ilmu)	Fokus Utama
1	Algorithm and Complexity (AL)	Analisis & desain algoritma
2	Architecture and Organization (AR)	Struktur dan organisasi perangkat keras
3	Computational Science (CN)	Komputasi untuk disiplin ilmiah lainnya
4	Discrete Structures (DS)	Teori graf, logika, probabilitas
5	Graphics and Visualization (GV)	Visualisasi citra & grafika komputasi
6	Human–Computer Interaction (HCI)	Antar muka & interaksi komputer-manusia
7	Information Assurance and Security (IAS)	Aspek teknis & kebijakan keamanan informasi
8	Information Management (IM)	Manajemen data dan informasi
9	Network and Communication (NC)	Jaringan & protokol komunikasi
10	Intelligent Systems (IS)	Sistem cerdas / AI
11	Operating Systems (OS)	Sistem operasi komputer
12	Platform-Based Development (PBD)	Pengembangan aplikasi pada platform tertentu
13	Parallel and Distributed Computing (PD)	Paralelisme & komputasi terdistribusi
14	Programming Languages (PL)	Bahasa pemrograman & konsepnya
15	Software Development Fundamentals (SDF)	Dasar-dasar pembangunan perangkat lunak
16	Software Engineering (SE)	Proses pengembangan perangkat lunak profesional
17	Systems Fundamental (SF)	Konsep dasar sistem komputasi menyeluruh
18	Social Issues and Professional Practice (SP)	Etika profesional & implikasi sosial teknologi

Disiplin Keilmuan dan BoK

Disiplin Keilmuan	Cakupan Body of Knowledge (BoK)	Fokus Utama
Informatika / Ilmu Komputer (Computer Science)	<ul style="list-style-type: none">- Teori komputasi & algoritma- Struktur data- Bahasa & paradigma pemrograman- Arsitektur computer- Sistem operasi- Kecerdasan buatan & machine learning- Teori graf & kompleksitas	Landasan teoretis & ilmiah komputasi, pengembangan algoritma, dan inovasi teknologi baru.
Teknik Komputer (Computer Engineering)	<ul style="list-style-type: none">- Arsitektur komputer & prosesor- Embedded systems & IoT- Digital logic & microcontroller- Sistem tertanam real-time- VLSI & hardware design- Jaringan komputer & sistem terdistribusi	Desain & pengembangan perangkat keras, sistem tertanam, serta integrasi hardware-software.

Disiplin Keilmuan dan BoK

Disiplin Keilmuan	Cakupan Body of Knowledge (BoK)	Fokus Utama
Sistem Informasi (Information Systems)	<ul style="list-style-type: none">- Basis data & manajemen informasi- Enterprise systems & ERP- Business intelligence & analytics- Manajemen proyek TI- Tata kelola & kebijakan TI- E-business & transformasi digital	Integrasi teknologi dengan proses bisnis, pengambilan keputusan, dan manajemen organisasi berbasis TI.
Teknologi Informasi (Information Technology)	<ul style="list-style-type: none">- Administrasi jaringan & system- Keamanan siber- Cloud computing- Manajemen infrastruktur TI- DevOps & deployment- IT service management (ITIL, COBIT)	Penerapan, pengelolaan, dan pemeliharaan teknologi informasi untuk mendukung layanan dan infrastruktur.

Tabel Profesi IT 2030 dan Keilmuan yang Dibutuhkan

Profesi IT 2030	Disiplin Ilmu *)	Rumpun Keilmuan yang Dibutuhkan	Softskill yang Dibutuhkan
AI/ML Engineer	Informatika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artificial Intelligence, 2. Algoritma & Kompleksitas, 3. Data Science & Analytics, 4. Big Data, 5. Matematika Diskrit & Statistik 	<ul style="list-style-type: none"> - Problem Solving - Critical Thinking - Analytical Mindset - Creativity - Continuous Learning
Data Scientist	Informatika, Sistem Informasi, Data Sains	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Science & Analytics, 2. Big Data, 3. Database & Information Retrieval, 4. Artificial Intelligence, 5. Matematika & Statistika 	<ul style="list-style-type: none"> - Analytical Thinking - Statistical Reasoning - Storytelling with Data - Curiosity - Collaboration
Software Engineer	Informatika, Sistem Informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekayasa Perangkat Lunak, 2. Algoritma & Struktur Data, 3. Sistem Operasi, 4. Pemrograman, 5. Database 	<ul style="list-style-type: none"> - Problem Solving - Teamwork - Communication - Adaptability - Time Management - Creativity
Metaverse / XR Developer (AR/VR/MR)	Informatika, Teknologi Informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grafik & Multimedia, 2. Interaksi Manusia-Komputer (HCI), 3. Artificial Intelligence, 4. Computer Vision, 5. Pemrograman 	<ul style="list-style-type: none"> • Creativity & Imagination • Design Thinking • User Empathy • Storytelling • Collaboration

*) Disiplin ilmu tidak mengikat / tidak terbatas hanya itu saja

Tabel Profesi IT 2030 dan Keilmuan yang Dibutuhkan

Profesi IT 2030	Disiplin Ilmu *)	Rumpun Keilmuan yang Dibutuhkan	Softskill yang Dibutuhkan
Cybersecurity Specialist	Teknologi Informasi, Informatika, Cybersecurity	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keamanan Informasi, 2. Jaringan & Komunikasi Data, 3. Sistem Operasi, 4. Forensik Digital, 5. Kriptografi 	<ul style="list-style-type: none"> - Attention to Detail- Risk Awareness- Integrity & Ethics- Decision Making- Communication
Quantum Computing Specialist	Informatika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori Komputasi, 2. Algoritma & Kompleksitas, 3. Kriptografi, 4. Matematika Diskrit, 5. Sistem Terdistribusi 	<ul style="list-style-type: none"> - Abstract & Logical Reasoning - Critical Thinking - Continuous Learning - Patience & Persistence - Collaboration
IoT Specialist / Embedded System Engineer	Teknologi Informasi, Teknik Komputer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Embedded System & IoT, 2. Jaringan & Komunikasi Data, 3. Sistem Operasi, 4. Keamanan Informasi, 5. Cloud Computing 	<ul style="list-style-type: none"> - Systems Thinking - Innovation- - Collaboration- - Problem Solving- - Multidisciplinary - Communication
Blockchain Developer	Informatika, Sistem Informasi, Teknologi Informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kriptografi, 2. Keamanan Informasi, 3. Sistem Terdistribusi, 4. Jaringan & Komunikasi, 5. Pemrograman 	<ul style="list-style-type: none"> - Logical Reasoning- - Risk Management- - Problem Solving- - Ethical Awareness- - Negotiation

*) Disiplin ilmu tidak mengikat / tidak terbatas hanya itu saja

Tabel Profesi IT 2030 dan Keilmuan yang Dibutuhkan

Profesi IT 2030	Disiplin Ilmu *)	Rumpun Keilmuan yang Dibutuhkan	Softskill yang Dibutuhkan
Cloud Computing Engineer	Teknologi Informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Terdistribusi, 2. Arsitektur & Infrastruktur Komputasi, 3. Virtualisasi & Cloud Computing, 4. Jaringan, 5. Keamanan Informasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptability- - Project Management- - Communication- - Critical Thinking- - Teamwork
Robotics Engineer	Teknik Komputer, Informatika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artificial Intelligence, 2. Robotika & Sistem Cerdas, 3. Kontrol & Embedded System, 4. Algoritma, 5. Computer Vision 	<ul style="list-style-type: none"> - Systems Thinking - Multidisciplinary Collaboration - Creativity - Adaptability - Problem Solving
IT Business Strategist / Digital Transformation Officer	Sistem Informasi, Teknologi Informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Informasi, 2. Enterprise Architecture, 3. Data Science & Analytics, 4. Manajemen Proyek TI, 5. IT Governance 	<ul style="list-style-type: none"> - Ethical Awareness- - Attention to Detail- - Risk Management- - Decision Making- - Leadership

*) Disiplin ilmu tidak mengikat / tidak terbatas hanya itu saja



KEBUTUHAN SOFTSKILL

KETRAMPILAN ABAD 21



KETERAMPILAN ABAD 21

Menurut Lee Crockett (2011) dalam bukunya

Literacy is not Enough: 21st Century Fluencies for the Digital Age

21st Century Skills

How today's students can stay competitive in a changing job market

Learning Skills



critical thinking



creativity



collaboration



communication

Literacy Skills



information



media



technology

Life Skills



flexibility



leadership



initiative



productivity



social skills

LITERACY SKILLS

LITERASI DIGITAL:

- MEDIA,
- INFORMASI,
- TEKNOLOGI

Media: Mengenal dan bisa memanfaatkan berbagai media secara positif. Social Media, Internet, Website, Aplikasi, dll

Teknologi: Mengenal dan bisa memanfaatkan berbagai Teknologi secara positif. Mobile phone, IoT, Cloud, dll

Informasi: paham bagaimana mencari, memilah, memanfaatkan informasi. *Identify, search, locate, analyze, organize, use*



LEARNING SKILLS

Bagaimana belajar dan melatih:

- **Kritis** terhadap setiap informasi atau fakta
- **Berkomunikasi** dengan orang lain
- Menciptakan ide-ide baru yang **kreatif**
- **Bekerja sama** dan **berkolaborasi**



Kekhasan Akademik
Mahasiswa FILKOM

Life Skills



flexibility



leadership



initiative



productivity



social skills

- **Fleksibel** bisa beradaptasi dengan situasi dan perkembangan
- Mempunyai kemampuan menjadi **Pemimpin**
- Berani mengambil **inisiatif**
- **Produktif**, selalu berkarya menghasilkan sesuatu
- Dapat **berinteraksi** dengan orang lain dengan baik

MENINGKATKAN **HARDSKILL**

- Belajar di Kelas Kuliah
- Kegiatan Praktikum
- *Self Learning*

MENINGKATKAN **SOFTSKILL**

- Teamwork Project
- Ikut Lomba
- Ikut Organisasi Kemahasiswaan
- Membuat Kegiatan
- Menjadi Panitia
- Menjadi Ketua
- Magang / Internship
- Dll

- Program Student Enrichment
- Kegiatan Ekstrakurikuler



CONTOH PEKERJAAN TI

Contoh Pekerjaan TI

- ***Programmer, Application developer, Software developer, Software engineer, Software tester***
 - *Software engineer* akan membuat, memelihara, mengaudit, dan meningkatkan sistem untuk memenuhi kebutuhan tertentu, sering kali seperti yang disarankan oleh analis atau arsitek sistem, menguji sistem perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendiagnosis dan menyelesaikan kesalahan sistem.
- ***Business analyst, System analyst, Computer system analyst, product analyst, requirement engineer, business architect***
 - Analis bisnis bertanggung jawab untuk menganalisis organisasi, mendokumentasikan proses dan sistem bisnisnya, mengevaluasi penggunaan teknologinya, dan mengidentifikasi cara untuk meningkatkan hasil yang terkait dengan efisiensi, kinerja, penjualan, dan efektivitas biaya.
- ***Network engineer, hardware engineer***
 - Pekerjaan ini merancang, membangun, dan menguji perangkat keras komputer (seperti chip komputer dan papan sirkuit) dan sistem komputer. Mereka juga bekerja dengan perangkat periferal seperti printer, pemindai, modem, dan monitor, termasuk juga jaringan komputer.

Contoh Pekerjaan TI (2)

- ***IT support, IT technical support office, Computer support specialist, problem manager, helpdesk support, operation analyst***
 - Petugas dukungan teknis TI memantau dan memelihara sistem komputer dan jaringan organisasi. Tugasnya antara lain akan menginstal dan mengonfigurasi sistem komputer, mendiagnosis kesalahan perangkat keras dan perangkat lunak, serta memecahkan masalah teknis dan aplikasi, baik melalui telepon atau secara langsung.
- ***Database administrator***
 - Tanggung jawab administrator database (DBA) adalah berkaitan dengan mengelola kinerja, integritas, dan keamanan database.
- ***Security engineer***
 - Analis keamanan bertugas melindungi infrastruktur TI (termasuk jaringan, perangkat keras, dan perangkat lunak) dari berbagai aktivitas kriminal. Selain itu, analis keamanan juga bertugas akan memantau jaringan dan sistem, mendeteksi ancaman keamanan ('peristiwa'), menganalisis dan menilai alarm, dan melaporkan ancaman, upaya intrusi, dan alarm palsu, baik menyelesaikannya atau meningkatkannya, tergantung pada tingkat keparahannya.

Contoh Pekerjaan TI (3)

- *Data analyst, data scientist*
 - Seorang analis data harus memiliki antara lain:
 - keterampilan numerik dan analitis yang sangat baik
 - pengetahuan tentang alat analisis data - Anda tidak perlu mengetahui semuanya di tingkat awal, tetapi Anda harus menunjukkan keterampilan tingkat lanjut di Excel dan penggunaan setidaknya satu database relasional
 - pengetahuan tentang pemodelan data, pembersihan data, dan teknik pengayaan data
 - analisis data sumber terbuka Hadoop
 - Google Analytics, SEO, analisis kata kunci, dan kecerdasan analisis web, untuk peran analis pemasaran
 - kapasitas untuk mengembangkan dan mendokumentasikan prosedur dan alur kerja
 - kemampuan untuk melakukan kontrol kualitas data, validasi dan keterkaitan
 - pengalaman metodologi statistik dan teknik analisis data

Contoh Pekerjaan TI (4)

- ***Game developer***

- Bekerja dalam pengembangan game, seorang pengembang game akan terlibat dalam pembuatan dan produksi game untuk komputer pribadi, konsol game, game sosial / online, game arcade, tablet, ponsel, dan perangkat genggam lainnya.

- ***Geographical information systems officer***

- Sebagai petugas GIS, Anda akan terlibat dalam pengumpulan informasi geografis dan spasial serta penyimpanan, analisis, dan penyajiannya.

- ***IT educator, IT trainer***

- Seorang *IT educator* akan bertanggung jawab atas penerapan teknologi pembelajaran untuk mentransfer keterampilan, baik dalam mata pelajaran TI maupun non-TI.

Understand the learning path: Ex: Devops



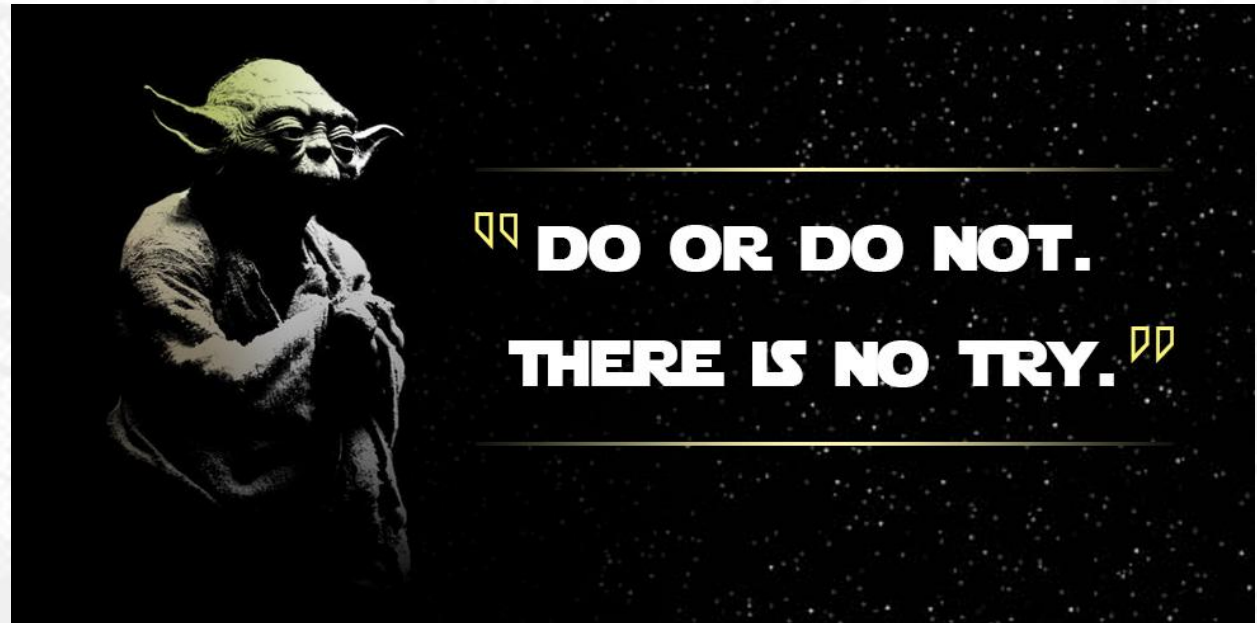
Understand the learning path

1. Baca Kurikulum Program Studi learning path untuk masing-masing profil lulusan telah disediakan.
2. Pahami

Where to go and what should i do. Understand your goals

Forbes top 100 digital company

Google Hiring Process



LK-02 – Penugasan Individu (TUG1)

- LK-02: Membuat essay review tentang salah satu Profesi dalam bidang keilmuan komputer dan apa saja rumpun ilmu ataupun body of knowledge penunjangnya, dan apa saja softskill yang dibutuhkan
- **Review meliputi:**
 - Nama Profil Pekerjaan, apa tugas atau tanggungjawab
 - Prospek Karir Masa Depan (future trend, potensi gaji, dll)
 - Apa Rumpun Keilmuan Penunjang
 - Apa softskill yang dibutuhkan
 - Bagaimana mendapatkan/menguasai kompetensi penunjang profil tsb.
- **Rekomendasi:**
 - Setiap mahasiswa membahas profesi yang berbeda

End of this Session