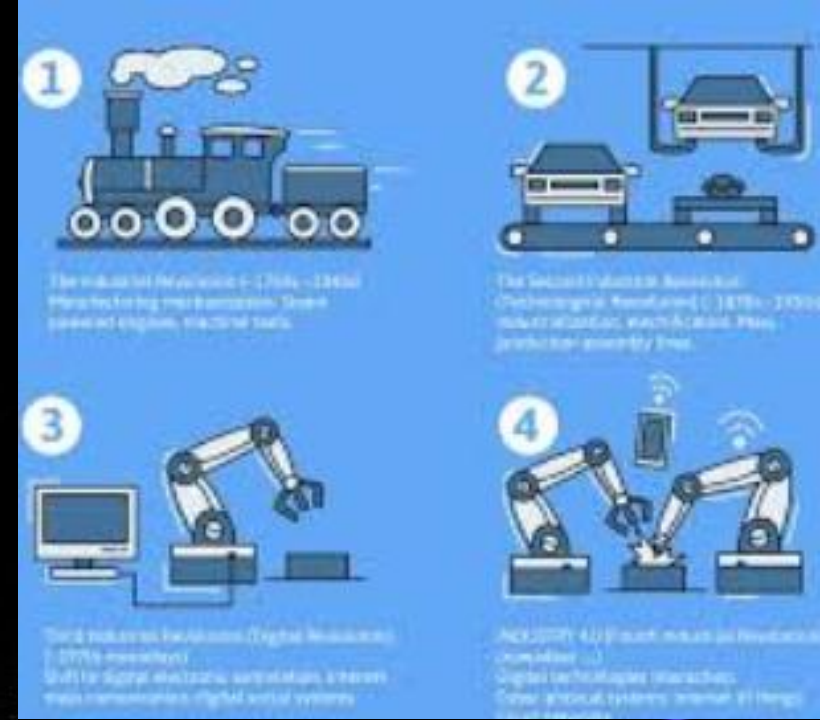
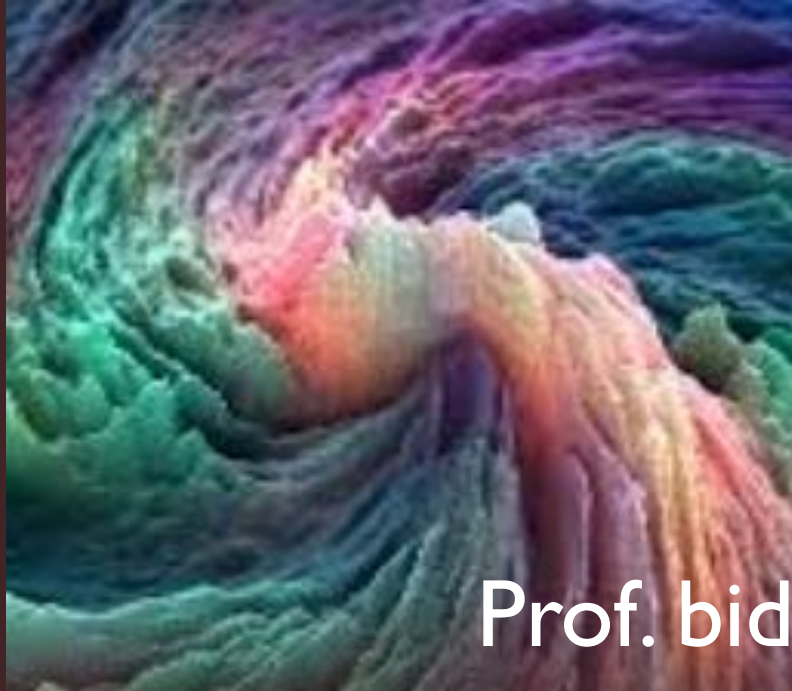
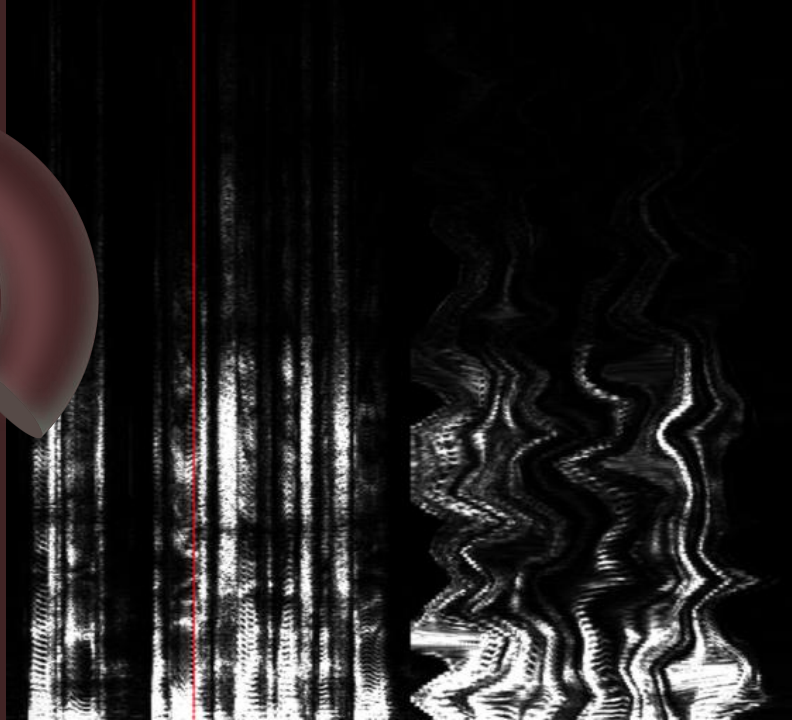


Filsafat dan Etika dalam Sains Rekayasa

ONTOLOGI



Aulia Siti Aisjah
Prof. bid. Ilmu Teknik Fisika

Epistemologi



Capaian Pembelajaran:

Mampu mengkaji ilmu untuk mengembangkan ilmu pengetahuan di dalam bidang Teknik fisika

Kajian:

1. **Ontologi ilmu Teknik Fisika**
2. **Revolusi Industry 4.0**

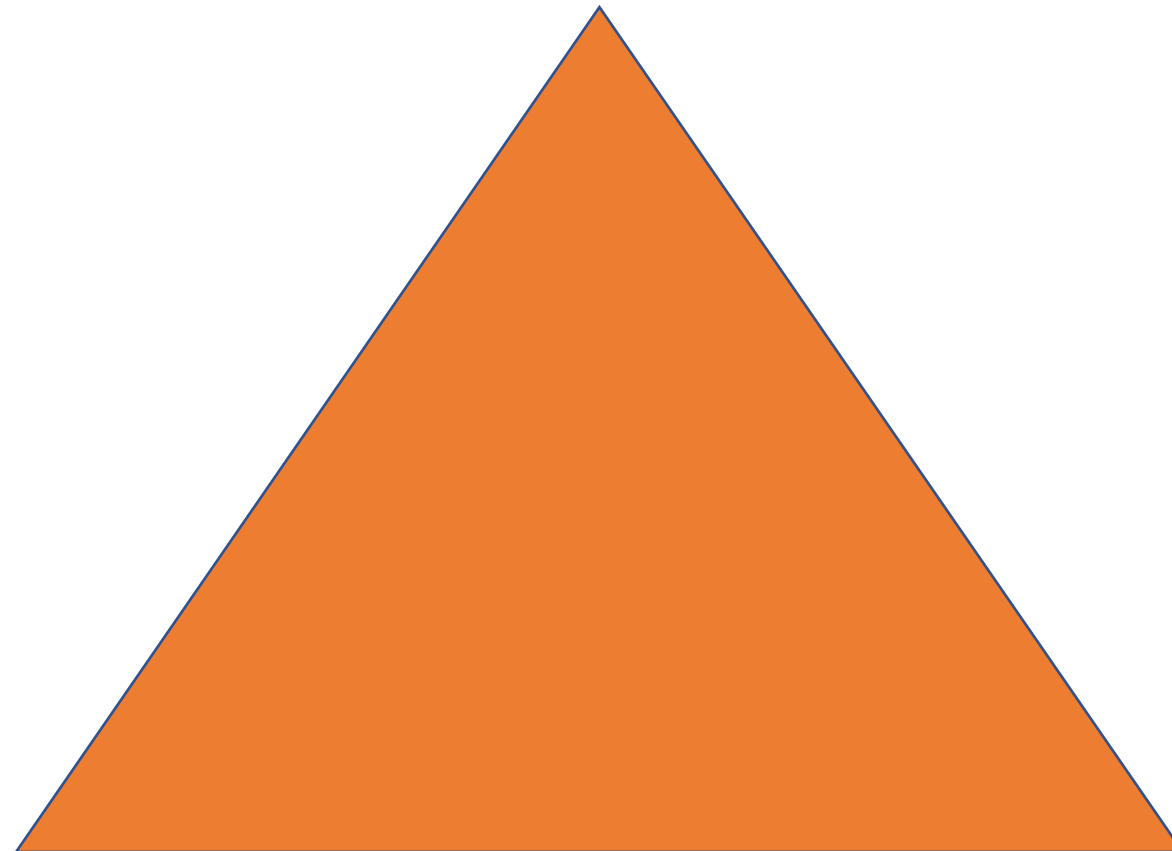
BIDANG ILMU TEKNIK FISIKA

Aulia Siti Aisjah
Teknik Fisika - ITS

Telaah Epistemologi

Aktifitas

Sebagai Proses



Metode

Sebagai prosedur

Pengetahuan

Sebagai produk

Science

- Investigation, understanding, and discovery of nature, its composition, and its behavior
- Why
- Build (experiment, tools, devices, etc) to learn

Engineering

- Manipulating the forces of nature to advance humanity
- How
- Learn to build (products and services useful for humans)

Engineering Fundamentals → design **under** constraint

- device,
- component,
- subsystem,
- system

Engineering

- Successful engineering design improves quality of life while working *within technical, economic, business, societal, and ethical constraints*

Technology

Outcome of engineering

Landasan Ilmu

- 1. Landasan Ontologi** adalah tentang obyek yang ditelaah ilmu. Hal ini berarti tiap ilmu harus mempunyai obyek telaahan yang jelas. Dikarenakan diversifikasi ilmu terjadi atas dasar spesifikasi obyek telaahannya, maka tiap disiplin ilmu mempunyai landasan ontologi yang berbeda.
- 2. Landasan Epistemologi**, adalah cara yang digunakan untuk mengkaji atau menelaah sehingga diperolehnya ilmu tersebut. Secara umum metode ilmiah pada dasarnya untuk semua disiplin ilmu, yaitu berupa proses kegiatan induksi-deduksi-verifikasi
- 3. Landasan Aksiologi**, adalah berhubungan dengan penggunaan ilmu tersebut dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia. Dengan perkataan lain, apa yang dapat disumbangkan ilmu terhadap pengembangan ilmu itu serta membagi peningkatan kualitas hidup manusia

'TEKNIK FISIKA' di Dunia dan Indonesia

1950: Prof. Dr.Ir. A. Nawijn, ahli fisika teknik bangsa Belanda



- Teknik Fisika merupakan perpaduan program dari rekayasa, fisika dan matematika untuk membangun sebuah pemahaman tentang bagaimana interaksi diantaranya, yang akan mampu memecahkan permasalahan yang ada di lingkungan, di alam, di industri secara cepat
- Teknik Fisika merupakan perpaduan antara ilmu fisika, matematika dan keteknikan
- Teknik Fisika merupakan pendidikan yang memberikan dasar-dasar yang kuat tentang fisika, dan menerapkannya pada ilmu keteknikan
- Teknik Fisika merupakan keilmuan yang memberikan pemahaman terhadap perubahan dalam keteknikan
- Teknik Fisika merupakan jembatan antara ilmu Fisika dan Engineering
- Teknik Fisika adalah garis depan dari engineering
- ...

British
Columbia Univ.

Royal Institute
of Technology -
Stockholm

Stanford
University

Case Western
Reserve
University

Queens
University

Brown
University

dll

Engineering Physics prepares students:

- ✓ to apply physics to tackle 21st century engineering challenges, and
- ✓ to apply engineering to address 21st century questions in physics

Filsafat
berurusan
dengan dua set
pertanyaan:

Pertama, pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan: sains - fisik, biologis, sosial, perilaku - tidak dapat jawab sekarang dan mungkin mungkin tidak akan pernah bisa menjawab.

What (MIPA) → adalah

Fisika, biologi, kimia, dan geo...

Kedua, pertanyaan tentang mengapa sains tidak bisa menjawab banyak pertanyaan pertama.

Why (MIPA) → karena (sehingga terkumpul ttg postulat, teori, dll), (dalam teknologi) How → produk, dan proses

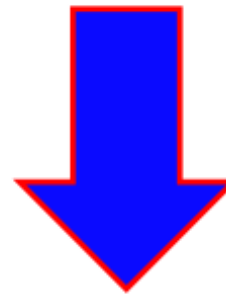
HULU

Why (MIPA) → karena (sehingga terkumpul ttg postulat, teori, dll), (dalam teknologi)

Penggunaan prinsip dasar

Masing-masing bisa menggunakan prinsip dan menghasilkan teknologi (how to use the principia science)

Misal elektromagnetik → sistem pengolah sinyal



**How → produk, dan proses (Teknologi) :
untuk kemaslahatan manusia**

Economic:

- **How** to generate asset
- Produk (bank, surat berharga, mikro ekonomi, makro ekonomi), ...

Hukum

- Tata kehidupan: ilmu hukan – tentang tatanan (norma → peraturan → UU → etika →
- Produk untuk menciptakan tatanan (prosedur, UU, ...) → jawaban atas How



Seni:

Yang mengatakan bahwa seni adalah Ilmu
Kemampuan untuk menunjukkan ekspresi
Sarana untuk kreasi

Tangible: produk (teknologi)

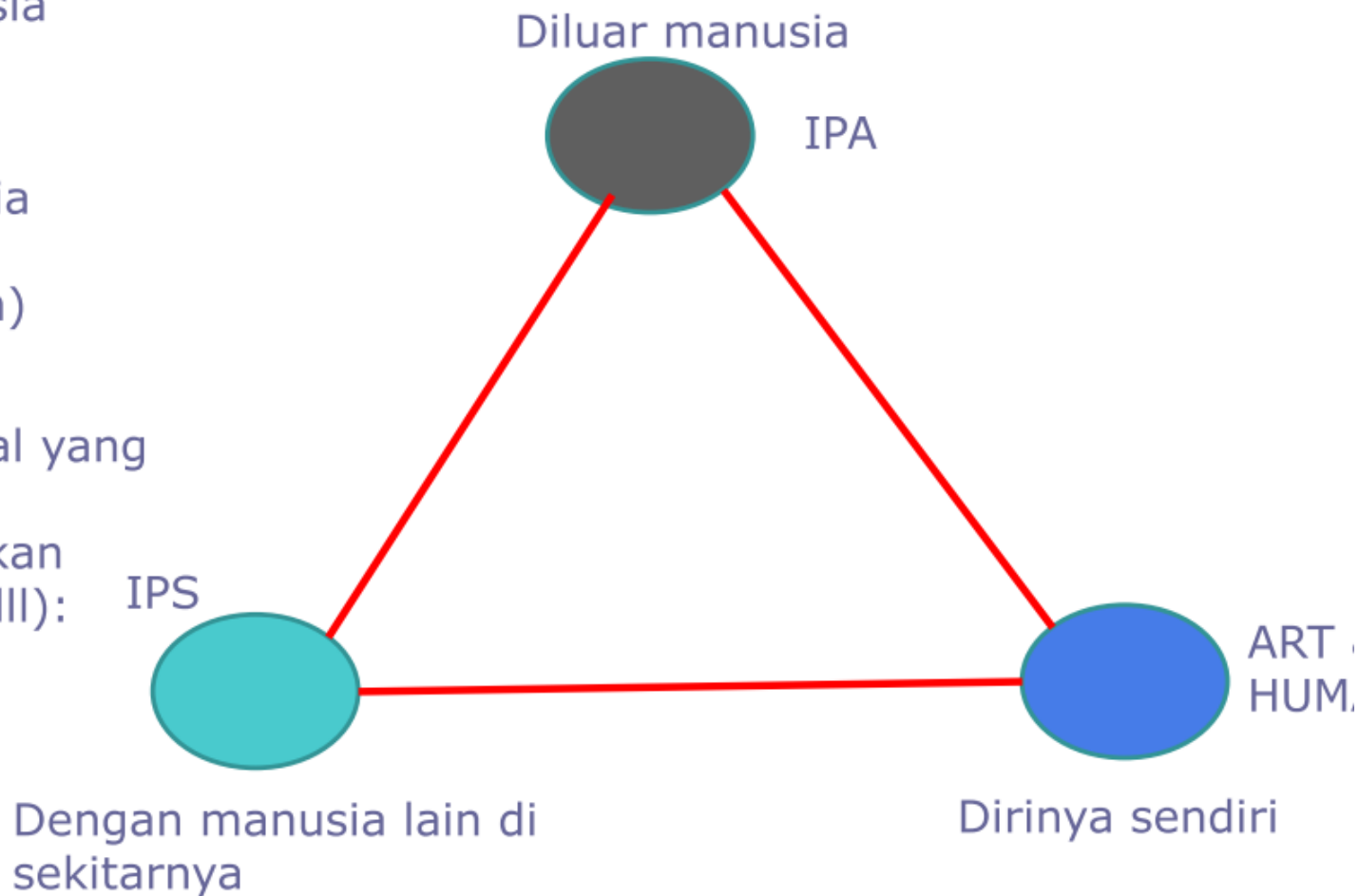
Intangible: sains


Etika: tatanan suatu hubungan yang disepakati

IPA: semua yang diluar manusia

Social: semua hal yang terkait dengan esensi / hakikat manusia dengan manusia yang lain (disekitarnya . Ekonomi, hukum)

Art and humaniora: semua hal yang terkait dengan dirinya sendiri (abstraksi untuk mengekspresikan dirinya dengan Bahasa tubuh, dll):



- 
- ❑ Pengetahuan hanya dapat menjawab pertanyaan apa (**What**) sesuatu itu.
 - ❑ Ilmu dapat menjawab mengapa (**Why**) dan bagaimana (**How**) sesuatu tersebut terjadi
 - ❑ Apabila pengetahuan itu mempunyai sasaran yang tertentu, mempunyai metode atau pendekatan untuk mengkaji obyek tersebut sehingga memperoleh hasil yang dapat **disusun secara sistimatis dan diakui secara universal**, maka **terbentuklah disiplin ilmu**



Pengetahuan itu dapat berkembang menjadi ilmu apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Mempunyai obyek kajian
- b. Mempunyai metode pendekatan
- c. Bersifat universal (mendapat pengakuan secara umum)

- ❑ Filsafat adalah suatu ilmu yang kajian tidak hanya terbatas pada fakta-fakta saja; melainkan sampai jauh diluar fakta, sampai batas kemampuan logika manusia
- ❑ Ilmu mengkaji kebenaran dengan bukti logika atau jalan pikiran manusia
- ❑ Batas kajian ilmu adalah fakta sedangkan batas kajian filsafat adalah logika dan atau daya fikir manusia
- ❑ Ilmu menjawab pertanyaan atas pertanyaan “Why” dan “How”, sedangkan filsafat menjawab pertanyaan “Why” and why and why” dan seterusnya sampai jawaban paling akhir yang dapat diberikan oleh pikiran atau budi manusia

August Comte (1798-1857) membagi tiga tingkat perkembangan ilmu pengetahuan

Religius



Metafisik

Positif

- ❑ **Religius** hal ini dimaksudkan religilah yang dijadikan postulat atau dalil ilmiah sehingga ilmu merupakan deduksi atau penjabaran dari ajaran religi (deducto)
- ❑ **Metafisik** hal ini orang mulai berspekulasi berasumsi, atau membuat hipotesis-hipotesis tentang metafisika (keberadaan) ujud yang menjadi obyek penelaahan yang terbahas dari dokma religi dan mengembangkan sistem pengetahuan berdasarkan postulat metafisika tersebut (hipotetico)
- ❑ **Positif** adalah tahap pengetahuan ilmiah, dimana asas-asas yang dipergunakan diuji secara positif dalam proses verifikasi yang obyektif (verifikatif)

Metode Deducto-Hipotetico-Verivikatif

Deduksi

Deduksi-
Berdasarkan pengalaman-pengalaman atau teori-teori atau dogma -dogma yang bersifat umum dilakukan dugaan-dugaan atau hipotesis

Hipotesis

Hipotesis-
Adalah dugaan yang ditarik berdasarkan teori, dogma, atau pengalaman-pengalaman

Verifikasi

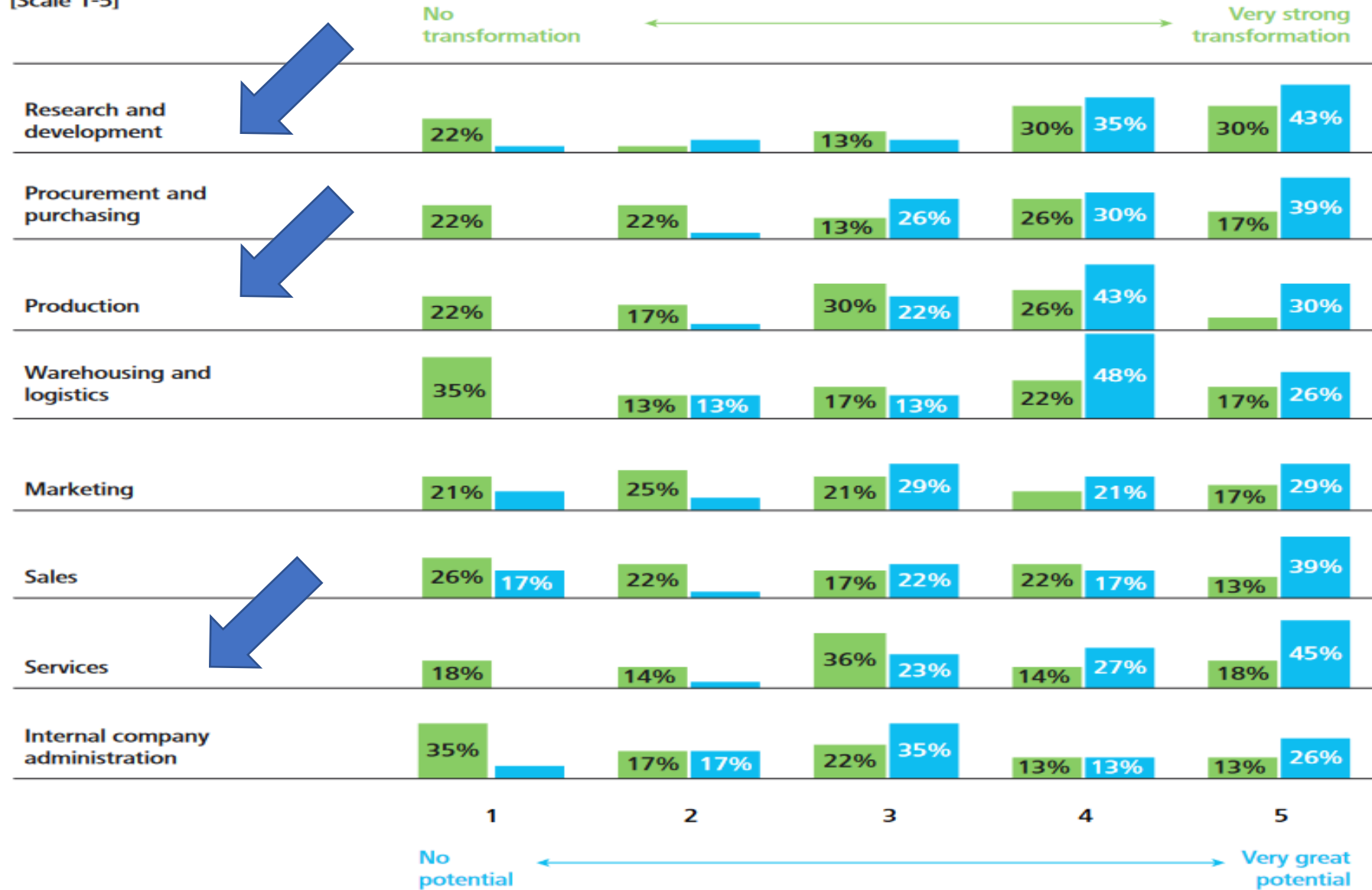
Verifikasi-
Adalah proses pembuktian untuk hipotesis -hipotesis yang telah disusun melalui kegiatan

Induksi

Induksi-
Adalah hasil penelitian terdusun ke d suatu teori y; umum

Chart 11. Current transformation segments and future potential

[Scale 1-5]



Question: Which business segments in your company have undergone the most and the least transformation as part of industry 4.0?

Question: Which business segments within your company have the greatest potential to benefit from the digital transformation to industry 4.0?

Through-engineering solutions

The “ten types of innovation”⁹

Industry 4.0 will enable integrated and cross-disciplinary engineering throughout the value chain and throughout product and customer life cycles.

Industry 4.0 applications are designed to help ensure that innovation is not limited to the traditional area of product innovation.

Innovation has traditionally related predominantly to product offerings, but its major potential lies in the areas of company structures, processes, networks and profit models, together with customer-facing functions, such as new services and distribution channels, new uses for a strong brand and distinctive customer engagement (as categorised according to Deloitte Monitor’s “ten types of innovation”).

Empirical research shows that the share price of companies deploying more than just two types of innovation performs better on the stock exchange – and that top innovators deploy five or more types of innovation.

Efficient management of innovation

Successful management of innovation takes in the entire company and covers strategy, organisation, project portfolio management and product development.

The digital transformation to industry 4.0 will make it possible to improve further the efficiency of innovation management in all these areas.

Interactive and tailored curricula make individualised learning possible, thereby speeding up strategic implementation and organisational development.

In project portfolio management, industry 4.0 solutions make it easier not only to track the return on investment (ROI) in innovation but also to identify risks by using global comparative project data for monitoring and remedial purposes. In the area of product development, information technology can be used to speed up research and development. This transforms the sharing of information between existing technologies within global networks along the same lines as the 'game networks' that the global online gaming community use.

Efficient life cycle management

The digital transformation to industry 4.0 will make it possible to provide relevant data for life cycle management at any time and from anywhere.

These data will comprise not only information and reports but also the results of big data processing to generate relevant early indicators through the use of artificial intelligence (AI).

AI will use global cross-checking and assess the plausibility of generating relevant bases for decision-making supported by data. It will enable companies to understand and meet their customers' needs better, as well as to customise product cycles.

Efficient life cycle management

The digital transformation to industry 4.0 will make it possible to provide relevant data for life cycle management at any time and from anywhere.

These data will comprise not only information and reports but also the results of big data processing to generate relevant early indicators through the use of artificial intelligence (AI).

AI will use global cross-checking and assess the plausibility of generating relevant bases for decision-making supported by data. It will enable companies to understand and meet their customers' needs better, as well as to customise product cycles.

Apakah Bisa



**Mengkaji ilmu → untuk
menghasilkan ilmu → area
industry 4.0**