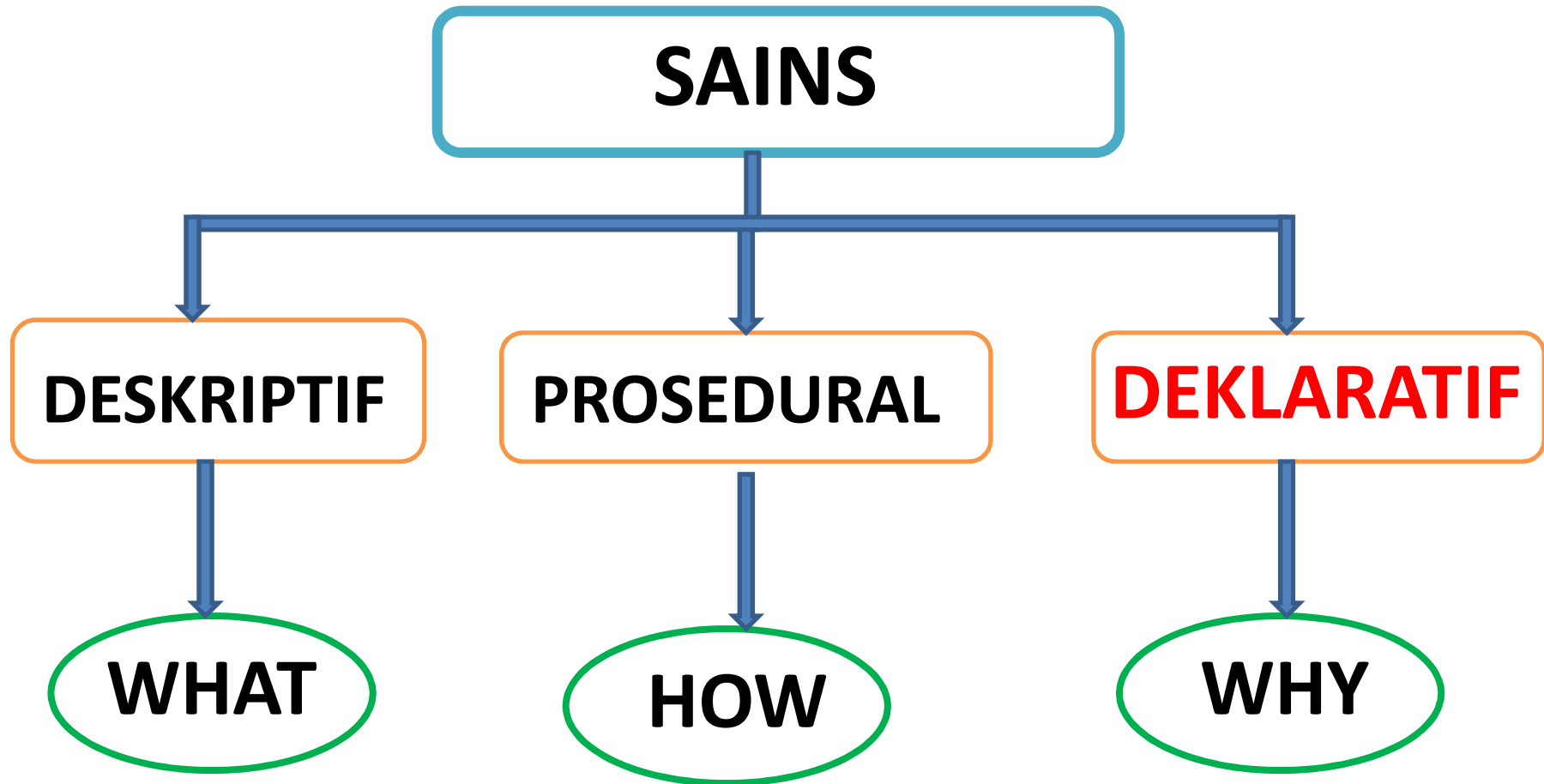


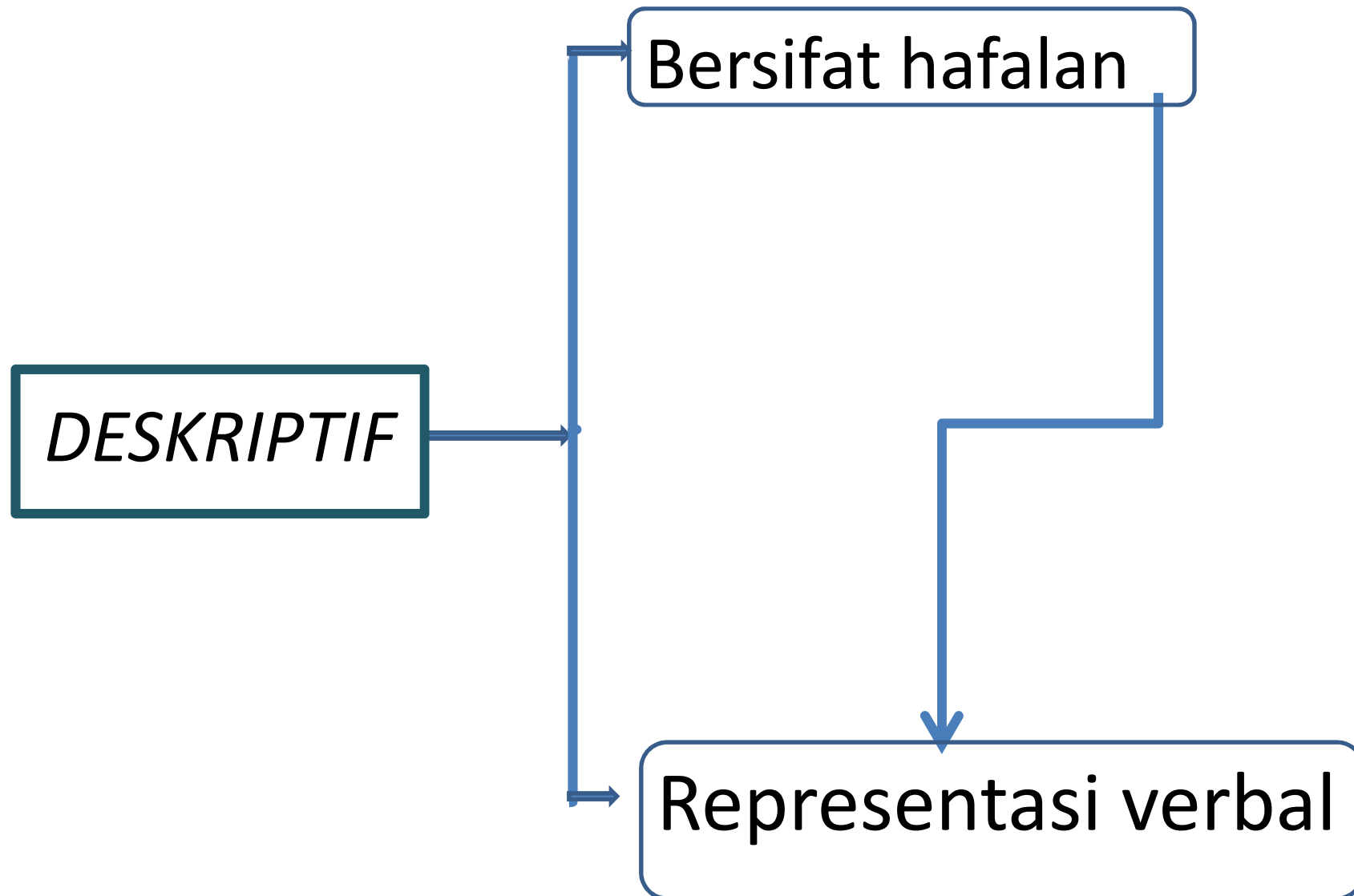
Multiple Representation Skills dalam Pembelajaran SAINS

Insih Wilujeng

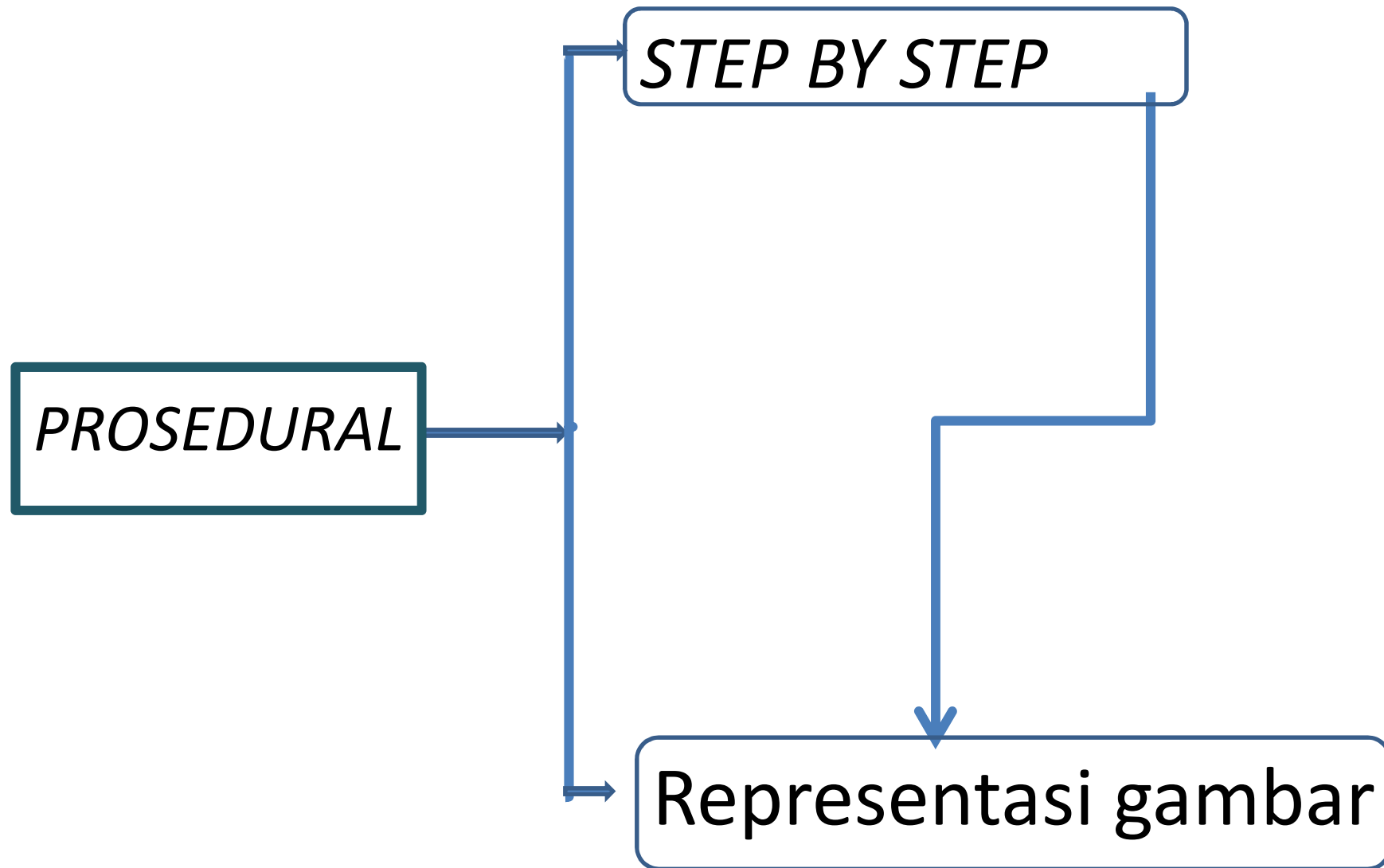
PENDAHULUAN



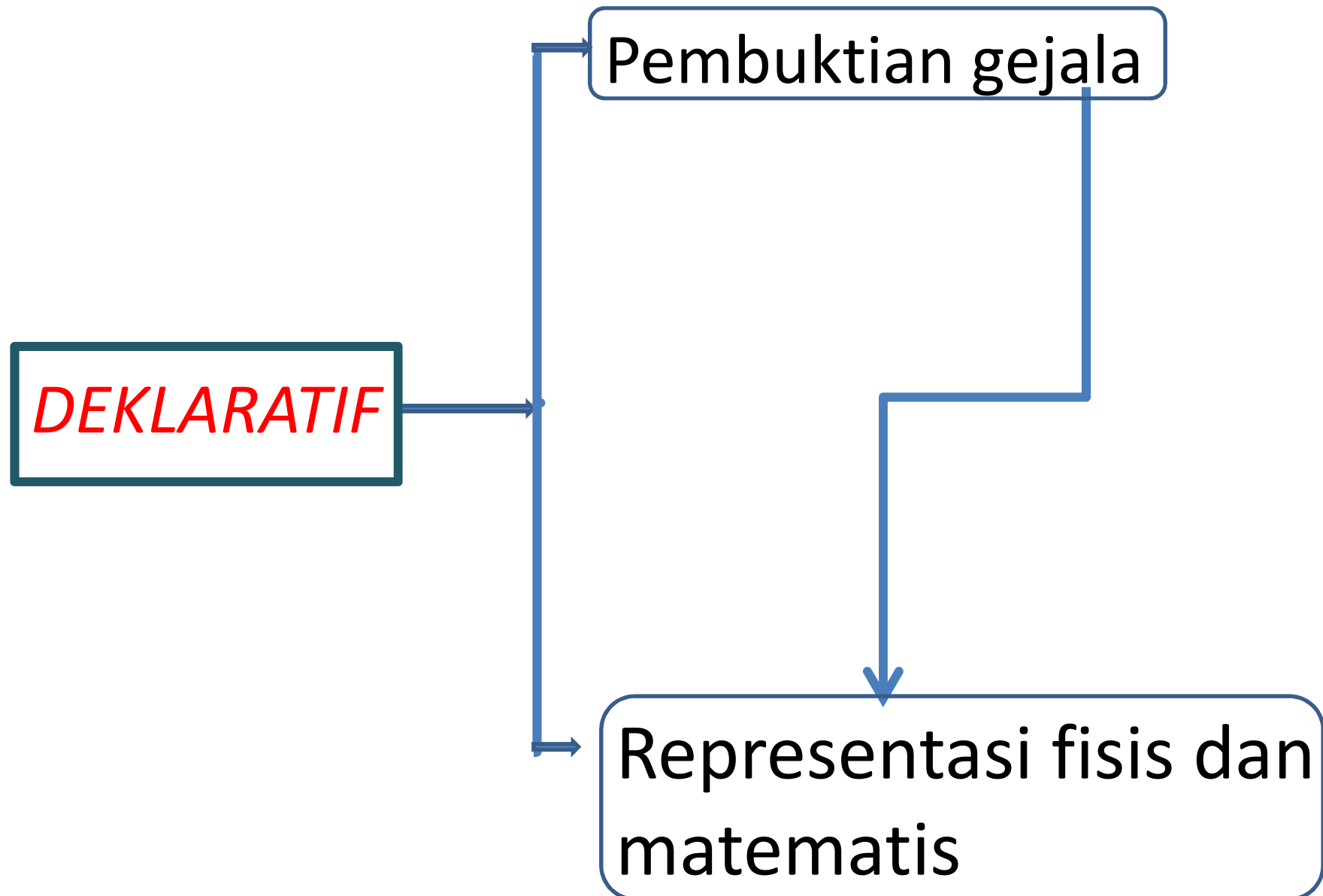
KHARAKTERISTIK SAINS Vs REPRESENTASI

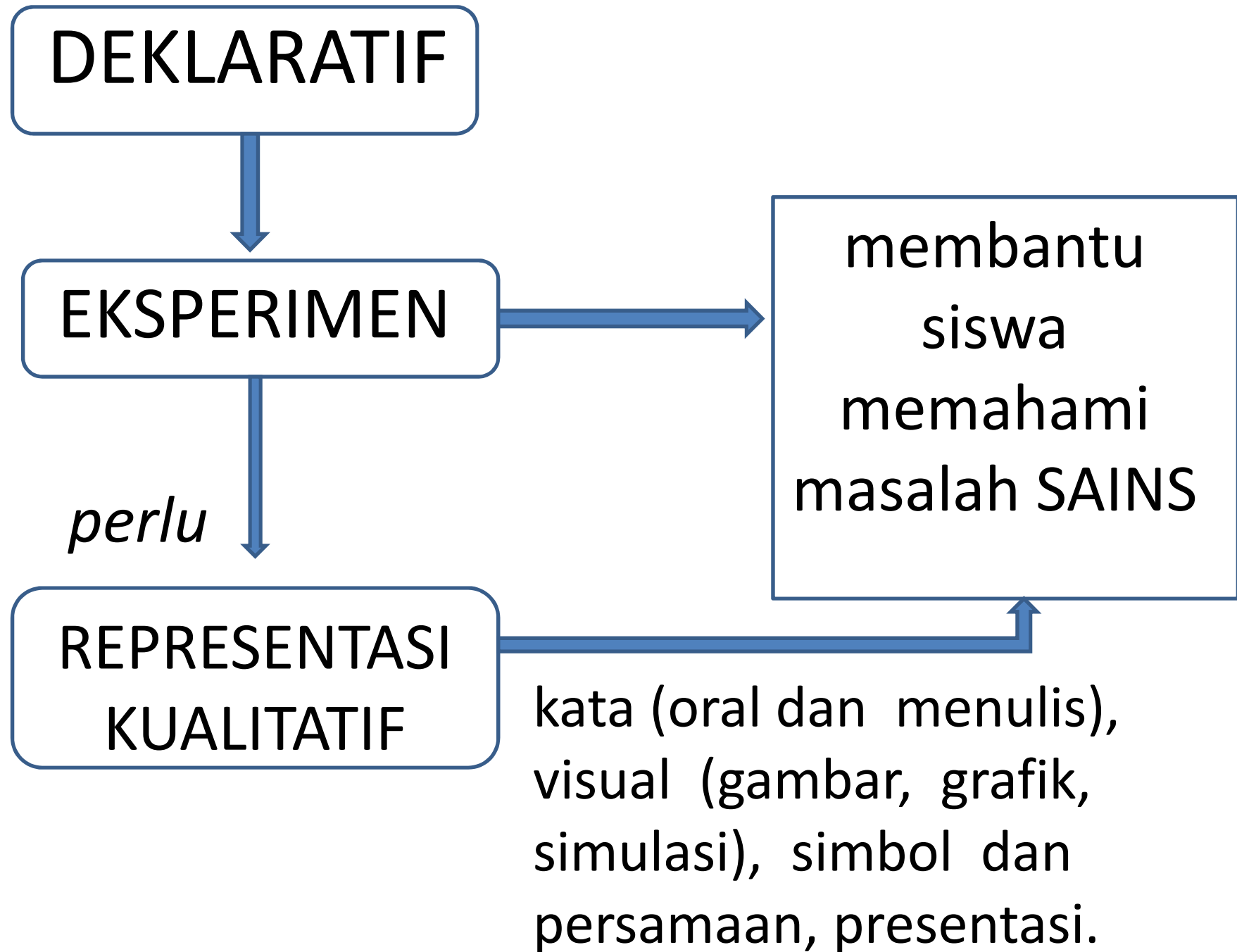


KHARAKTERISTIK SAINS Vs REPRESENTASI



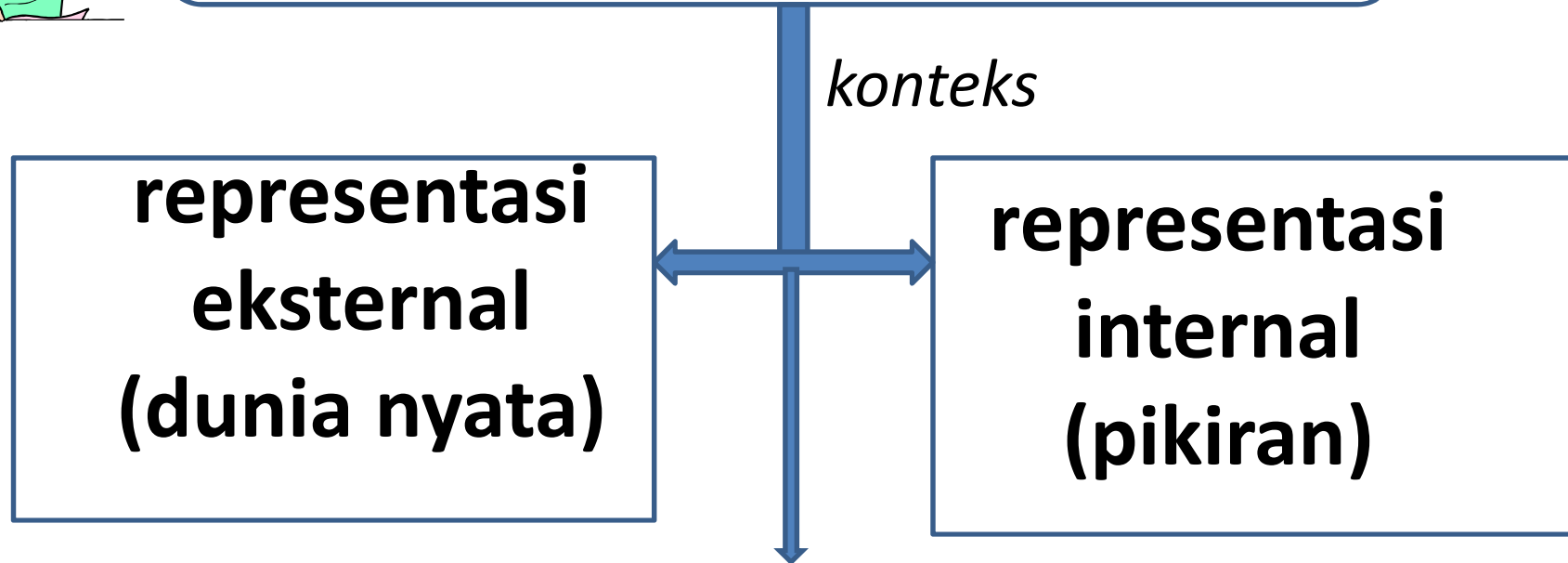
KHARAKTERISTIK SAINS Vs REPRESENTASI







APA REPRESENTASI ?



menyusun pengetahuan dalam proses berpikir,
mempertimbangkan informasi yang akan mereka
miliki, dan sumber kognitif

situasi yang dihadapi.

PERMASALAHAN SAINS

- Menulis deskripsi masalah secara verbal,
- Memindah ke bentuk gambar yang disesuaikan dan representasi diagram,
- Diakhiri dengan rumus matematis yang dapat digunakan untuk menentukan jawaban menggunakan angka

M
U
L
T
I
P
L
E

R
E
P
R
E
S
E
N
T
A
S
I

MR

```
graph TD; MR([MR]) --> RV[REPRESENTASI VERBAL]; MR --> RG[REPRESENTASI GAMBAR]; MR --> RF[REPRESENTASI FISIS]; MR --> RM[REPRESENTASI MATEMATIS];
```

REPRESENTASI VERBAL

REPRESENTASI GAMBAR

REPRESENTASI FISIS

REPRESENTASI MATEMATIS

Leigh, 2004

REPRESENTASI VERBAL



- Representasi verbal mewakili suatu konsep atau proses Sains ke dalam bentuk kata-kata atau susunan kalimat.
- Representasi verbal dapat memberikan pengertian ataupun definisi pada suatu konsep Sains

REPRESENTASI GAMBAR



- Representasi gambar adalah representasi yang menyajikan suatu konsep atau proses Sains ke dalam bentuk gambar yang mirip dengan aslinya.
- Gambar dapat memvisualisasikan konsep yang masih abstrak, sehingga dapat dengan mudah dipahami untuk menuju proses selanjutnya.

REPRESENTASI FISIS



- Representasi fisis adalah penyajian suatu konsep atau proses Sains melalui bentuk fisis seperti diagram benda bebas dan diagram gerak benda (secara kinematis).

REPRESENTASI MATEMATIKA



- Representasi matematis mewakili suatu konsep atau proses Sains disajikan ke dalam persamaan matematis.
- Representasi matematis biasanya diletakkan di akhir, karena fungsinya dapat menentukan hasil akhir suatu proses sains

Kohl dan Noah (2006)

- kemampuan multirepresentasi merupakan suatu kemampuan menginterpretasi dan menerapkan berbagai representasi dalam memaknai konsep sains.

Mengapa multiple representations berguna dalam pembelajaran Sains? (Meltzer, D. E.: 2007)

- meningkatkan kerja memori dengan memanfaatkan sistem pemrosesan informasi.
- membantu siswa mengaitkan ide ide yang terpisah, sehingga lebih mudah diingat;
- diperlukan untuk pemahaman penuh konsep tertentu.

Penyajian multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama

- **Pertama** adalah penggunaan representasi yang berisi pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif (pengetahuan).
- **Kedua**, penggunaan satu representasi dapat membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi dari representasi yang lain
- **Ketiga**, multirepresentasi dapat mendorong para siswa untuk menguatkan pemahamannya terhadap suatu situasi secara mendalam

(Ainsworth: 1999).

Multiple Representation dan Sains



KETERAMPILAN ILMIAH

- KETERAMPILAN PROSES
- KETERAMPILAN MANIPULATIF

KETERAMPILAN BERPIKIR

- KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
- KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
- STRATEGI BERPIKIR

Tabel 1. Kesesuaian keterampilan proses dengan masing-masing jenis representasi

No	Jenis Representasi	Jenis keterampilan proses fisika
1	verbal	<i>Communicating; Interpreting Data; Defining Operationally; Hypothesising; and Inferring</i>
2	gambar	<i>Using Space-Time Relationship; Experimenting</i>
3	fisis	<i>Observing; Classifying; Predicting, Controlling Variables</i>
4	matematis	<i>Measuring and Using Numbers</i>

Tabel 2. Kesesuaian keterampilan manipulatif dengan masing-masing jenis representasi

No	Jenis Representasi	Jenis keterampilan manipulatif fisika
1	Verbal (olah tangan)	<i>Clean science apparatus correctly; store science apparatus and laboratory substances correctly and safely</i>
2	gambar	<i>Draw specimens, apparatus and laboratory substances accurately</i>
3	Fisis	<i>Use and handle science apparatus and laboratory substances correctly; handle specimens correctly and carefully</i>
4	matematis

Tabel 3. Kesesuaian keterampilan berpikir dengan masing-masing jenis representasi

No	Jenis Representasi	Jenis keterampilan berpikir fisika
1	Verbal	<i>Evaluating; Generating Ideas; Making Inferences; Making Hypotheses</i>
2	gambar	-----
3	Fisis	<i>Attributing; Comparing and Contrasting; Grouping and Classifying; Detecting Bias; Evaluating; Relating; Synthesising; and Making Analogies</i>
4	matematis	<i>Analysing “data”</i>

Keterampilan ilmiah lain

- Keterampilan generik sains: kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains (fisika) dan keterampilan (Muh. Tawil, dkk., 2014: 85).

Tabel 4. Kesesuaian keterampilan generik sains dengan masing-masing jenis representasi

No	Jenis Representasi	Jenis keterampilan generik fisika
1	Verbal	Konsistensi logis; hukum sebab akibat; membangun konsep
2	gambar	Abstraksi (membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik);
3	fisis	Pengamatan langsung dan tidak langsung; kerangka logika taat asas
4	matematis	Bahasa simbolik (simbul, lambang, istilah, makna kuantitatif satuan dan besaran suatu persamaan); kesadaran tentang skala (peka terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis); pemodelan matematika

Contoh-contoh penerapan MR dalam pemahaman sains

Pembelajaran Sains tingkat dasar

Task:

Draw your idea of how to make the bulb light.

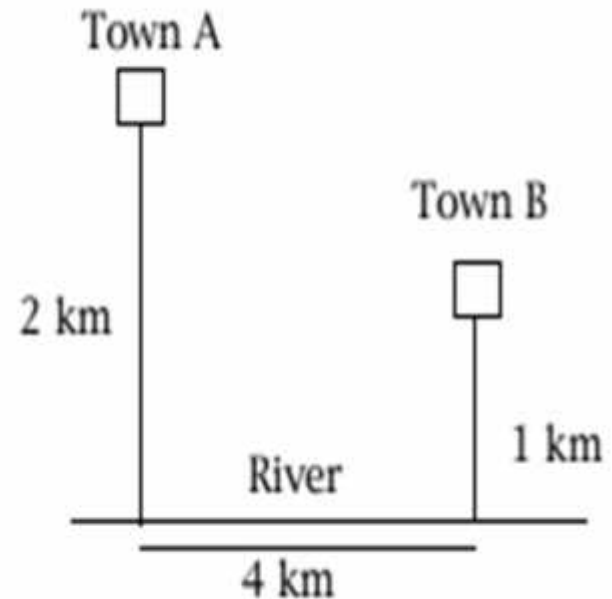
(You have only the bulb and battery, nothing else)

Tahapan Multiple Representasi

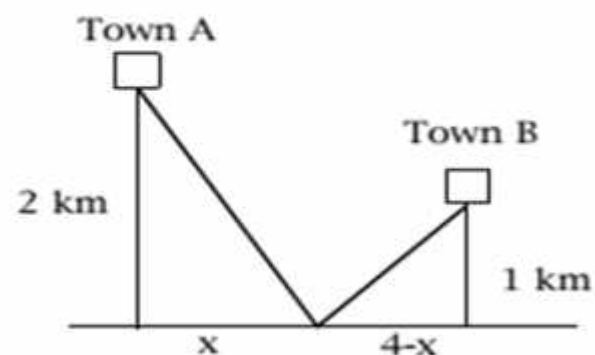
- [Tahap 1.](#) *Determining preconceptions*
- [Tahap 2.](#) *Checking ideas and their reconstruction*
- [Tahap 3.](#) *discovering properties of an electric circuit*
- [Tahap 4.](#) *determining properties of working electric circuits and interpreting a circuit diagram*
- [Tahap 5.](#) ***Solving three types of tasks with circuits***

CONTOH LAIN

Two towns lie along a river as shown. A pumping station is to be built along the river to supply both towns with water. Where should the pumping station be built so that the amount of pipe needed to directly connect the pumping station to the two towns is minimal?



(a) Using calculus: Let x be the distance between the pumping station and the point of the river closest to town A, and L , the total length of pipe used to connect the pumping station to the towns:



$$L = \sqrt{x^2 + 4} + \sqrt{(4-x)^2 + 1}$$

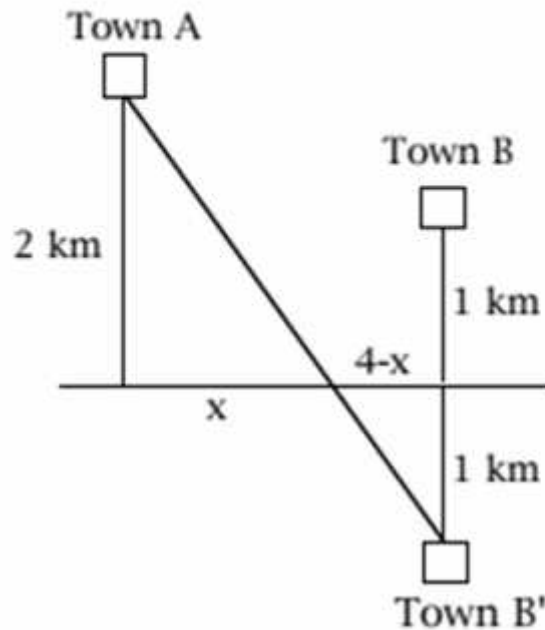
Minimize L with respect to x :

$$\frac{dL}{dx} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} - \frac{4-x}{\sqrt{(4-x)^2 + 1}} = 0$$

Solving for x :

$$\begin{aligned}x^2 \left((4-x)^2 + 1 \right) &= (4-x)^2 (x^2 + 4) \\x^2 &= 4(4-x)^2 \\x &= 2(4-x) \\x &= \frac{8}{3} \text{ km}\end{aligned}$$

(b) Using a problem transformation: Transpose town B to the other side of the river bank.

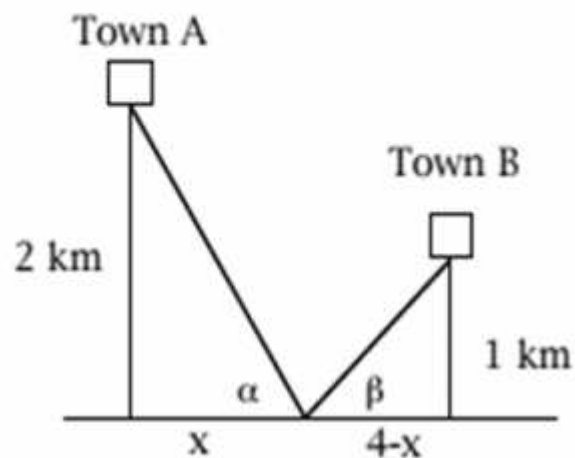


The path of shortest distance between towns A and B' is a straight line.

The triangles are similar, so: $\frac{x}{2} = \frac{(4-x)}{1}$

Solving for x: $x = \frac{8}{3} km$

(d) Using Fermat's Principle: Pretend the edge of the river acts like a mirror. The path taken by light between any two points takes the least time (Fermat's Principle). For constant speed of light, this is also the shortest distance. For light reflecting off a mirror, the angle of incidence equals the angle of reflection ($\alpha = \beta$).



Thus the triangles are similar, so: $\frac{x}{2} = \frac{(4-x)}{1}$

Solving for x : $x = \frac{8}{3} \text{ km}$

SEKIAN TERIMAKASIH SEMOGA ADA
MANFAAT