

# Membangun Ekosistem Riset di Indonesia

**Yanuar Nugroho**

*Deputi II Kepala Staf Kepresidenan Republik Indonesia*

*Honorary Research Fellow, University of Manchester, United Kingdom*

*Board Member, The Newton Prize, United Kingdom*

*Anggota Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI)*

*Anggota Komite Reviewer Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP)*

[yanuar.nugroho@ksp.go.id](mailto:yanuar.nugroho@ksp.go.id); [yanuar.nugroho@manchester.ac.uk](mailto:yanuar.nugroho@manchester.ac.uk);  
[@yanuarnugroho](#); IG [yanuarnugroho](#)

Jakarta, 31 Juli 2019

# Merapi: Antara letusan, reruntuhan, dan tulisan



Gunung Merapi yang meletus mengeluarkan asap, terlihat dari Desa Cangkringan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, 25 October 2010. (Foto: *REUTERS/Dwi Oblo*)  
<https://geologi.co.id/2010/10/27/foto-letusan-gunung-merapi-oktober-2010/>


# Merapi: Antara letusan, reruntuhan, dan tulisan



Relawan sedang mencari korban letusan Gunung Merapi di Desa Kinahrejo di Sleman, Indonesia bulan Oktober 2010. (Foto: *Ulet Ifansasti/Getty Images*)  
<https://geologi.co.id/2010/10/27/foto-letusan-gunung-merapi-oktober-2010/>

# Merapi: Antara letusan, reruntuhan, dan tulisan

Wiley  
Online  
Library

Read the full text > |  About

Geology Today / Volume 27, Issue 2

## Merapi (Java, Indonesia): anatomy of a killer volcano

R. Gertisser, S.J. Charbonnier, V.R. Troll, J. Keller, K. Preece, J.P. Chadwick, J. Barclay, R.A. Herd

First published: 23 March 2011

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2451.2011.00786.x>

Cited by: 18

### Abstract

Merapi is Indonesia's most dangerous volcano. In the past two centuries, the volcanic activity has been characterized by dome growth and intermittent gravitational collapse, with pyroclastic flows every few years. Explosions have occurred occasionally during this period, but were not followed by a collapse of the western sector of the volcano.

Geology Today / Volume 27, Issue 2

## Fast and furious: crustal CO<sub>2</sub> release at Merapi volcano, Indonesia

F.M. Deegan, V.R. Troll, C. Freda, V. Misiti, J.P. Chadwick

First published: 23 March 2011

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2451.2011.00785.x>

Cited by: 13

### Abstract

New experimental results show that when magma interacts with carbonate-rich crustal rock, such as limestone, it rapidly liberates crustal CO<sub>2</sub>, with potentially devastating repercussions for explosive volcanic behaviour.

Dua artikel ilmiah pertama tentang Letusan Merapi Oktober 2010, muncul di jurnal *Geology Today*, 27(2), 23 March 2011

# Merapi: Antara letusan, reruntuhan, dan tulisan

京都大学防災研究所年報 第54号B 平成23年6月  
Annals of Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., No. 54 B, 2011

## Learn from 2010 Eruptions at Merapi and Sinabung Volcanoes in Indonesia

Masato IGUCHI, Kazuhiro ISHIHARA, SURONO\*  
and Muhamad HENDRASTO\*

\* Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation, Indonesia

### Synopsis

In 2010, noteworthy eruptions occurred at Sinabung, North Sumatra and Merapi, Central Java, Indonesia. Sinabung volcano erupted on August 17, 2010, after more than 400 years and repeated 7 eruptions till September 7. A violent explosive eruption occurred at the summit on October 26 accompanied by ash plume and pyroclastic flow. The eruptive activity reached at the peak of the eruption generating continuous pyroclastic flow which ran southward 17 km. We aim to obtain important lessons from these eruptions for evaluation of volcanic hazard and prediction of volcanic eruption. Evaluation of volcanic activity...

Geophysical Research Abstracts  
Vol. 13, EGU2011-4400, 2011  
EGU General Assembly 2011  
© Author(s) 2011



## Lahar hazards and risks following the 2010 eruption of Merapi volcano, Indonesia

Franck Lavigne (1), Edouard de Bézilal (1), Noer Cholik (2), Nurnaning Aisyah (2), Adrien Picquout (1), and Estuning Tyas Wulan Mei (1)

(1) Paris 1 Pantheon-Sorbonne University, Laboratory of Physical Geography, Geography, Meudon, France (franck.lavigne@univ-paris1.fr), (2) Center of Volcanology and Geological Hazards Mitigation, Volcanic Technology Development and Research Center, Yogyakarta, Indonesia

Merapi Volcano (Indonesia), one of the most active volcanoes in the world, is a targeted volcano of the MIA-VITA project (Mitigate and Assess risk from Volcanic Impact on Terrain and human Activities), funded by FP7 European Commission since 2008. During this project, a violent explosive eruption has generated pyroclastic flows, surges, and tephra-falls at the beginning of the rainy season in October and November 2010.

Therefore lahar-related disasters are expected to occur in the region due to at least five factors: (1) the volume of

Tulisan ilmiah pertama tentang Letusan Merapi Oktober 2010 dengan peneliti Indonesia sebagai salah satu penulis muncul Oktober 2011




# Nobel: Antar temuan, pembuktian, dan keterlibatan


The Nobel Prize in Physics 2013 More ▾

The Nobel Prize in Physics 2013


François Englert  
Peter Higgs

Share this



© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud  
**François Englert**  
Prize share: 1/2



© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud  
**Peter W. Higgs**  
Prize share: 1/2

---

The Nobel Prize in Physics 2013 was awarded jointly to François Englert and Peter W. Higgs "for the theoretical discovery of a mechanism that contributes to our understanding of the origin of mass of subatomic particles, and which recently was confirmed through the discovery of the predicted fundamental particle, by the ATLAS and CMS experiments at CERN's Large Hadron Collider."

# Nobel: Antar temuan, pembuktian, dan keterlibatan

Physics Letters B 716 (2012) 30–61



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Physics Letters B

[www.elsevier.com/locate/physletb](http://www.elsevier.com/locate/physletb)



Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC<sup>☆</sup>

CMS Collaboration<sup>\*</sup>

*CERN, Switzerland*

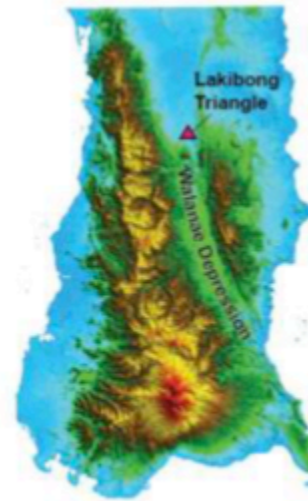
This paper is dedicated to the memory of our colleagues who worked on CMS but have since passed away. In recognition of their many contributions to the achievement of this observation.

J. Babb, R. Clare, M.E. Dinardo, J. Ellison, J.W. Gary, F. Giordano, G. Hanson, G.Y. Jeng<sup>59</sup>, J.G. Layter, H. Liu, O.R. Long, A. Luthra, H. Nguyen, S. Paramesvaran, B.C. Shen<sup>†</sup>, J. Sturdy, S. Sumowidagdo, R. Wilken, S. Wimpenny

*University of California, Riverside, Riverside, USA*



# Mencari dan menemukan: Kolaborasi sebagai kunci



The Walanae Depression of southern Sulawesi is a fault-bounded sedimentary valley with a discontinuous sequence of rock strata ranging in age from the Pliocene to late Middle Pleistocene periods (van den Bergh et al. 2016).



In the late 1940s, G.H.R. van Heekeren discovered stone tools and fossils of extinct 'megafauna' species (e.g., *Stegodon* sp. and the giant pig *Celebochoerus*) at open-air sites in the Walanae Depression

Disalin dari Brumm, A. (2019)



# Mencari dan menemukan: Kolaborasi sebagai kunci



## LETTER

doi:10.1038/nature13422

### Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia

M. Aubert<sup>1,2\*</sup>, A. Brumm<sup>1,2\*</sup>, M. Ramli<sup>1</sup>, T. Sutikna<sup>1,4</sup>, E. W. Saptomo<sup>2</sup>, B. Hakim<sup>2</sup>, M. J. Morwood<sup>2</sup>, G. D. van den Bergh<sup>1</sup>, I. Kinsky<sup>5</sup> & A. Doucet<sup>1,5</sup>

Archaeologists have long been puzzled by the appearance in Europe —40–35 thousand years (kyr) ago of a rich corpus of sophisticated artworks, including parietal art (that is, paintings, drawings and engravings on immobile rock surfaces)<sup>1,2</sup> and portable art (for example, carved figurines)<sup>3,4</sup>, and the absence or scarcity of equivalent, well-dated evidence elsewhere, especially along early human migration routes in South Asia and the Far East, including Wallacea and Australia<sup>5,6</sup>, where modern humans (*Homo sapiens*) were established by 50 kyr ago<sup>7,8</sup>. Here, using uranium-series dating of coralline speleothems directly associated with 12 human hand stencils and two figurative animal depictions from seven cave sites in the Maros karsts of Sulawesi, we show that rock art traditions on this Indonesian island are at least compatible in age with the oldest European art<sup>9</sup>. The earliest dated image from Maros, with a minimum age of 39.9 kyr, is now the oldest known hand stencil in the world. In addition, a painting of a babirusa ('pig-deer') made at least 35.4 kyr ago is among the earliest dated figurative depictions worldwide, if not the earliest one. Among the implications, it can now be demonstrated that humans were producing rock art by ~40 kyr ago at opposite ends of the Pleistocene Eurasian world.

Sulawesi is the world's eleventh largest island and the biggest and probably oldest in Wallacea, the zone of oceanic islands between continental Asia and Australia. The Eocene to middle Miocene limestones of the Maros and Pangkep regions lie between 4° 7' S and 5° 1' S and cover an area of ~450 km<sup>2</sup> parallel to the west coast of the island's southwestern peninsula<sup>10</sup> (Fig. 1). Rivers draining the volcanic highlands to the east cut down into the hard limestone, forming clusters of plateau-like karst towers that stretch from the surrounding alluvial plains<sup>11</sup>. Extensive networks of limestone were karsted around the tower bases and some harbour abundant evidence of prehistoric human occupation<sup>12</sup>: beechia banks containing archaeological material occur on the many caves and rockshelters<sup>13,14</sup>, and at least 90 rock art sites are known. While multiple cave and shelter sites have been excavated since (ref. 16), only two with Pleistocene sequences—Leang Burung and Leang Sakapao 1 (ref. 17)—have so far been reported (2 oldest, Leang Burung 2, a cliff-face shelter with a minimum excavated deposits of 31,260 ± 320 radiocarbon years or (31, calendar years BP)<sup>17</sup>, previously provided the earliest dated evidence of humans on Sulawesi. The Pleistocene deposits from both at evidence of pigment use in the form of faecal haemate in rock ochre-stained stone tools<sup>18</sup>.

The Maros–Pangkep rock art was first recorded in the 1970s and has been extensively studied by Indonesian researchers; few detailed reports have been published. On the basis of evidence, two broad periods of prehistoric art production are identified. The earliest of these is characterized by human hand stencils spraying wet pigment around hands pressed against rock surfaces; less commonly, large naturalistic paintings of endemic Sulawesi

mammals, including the dwarfed bovid aenoceros (*Pseudosua* sp.), Gabbies warty pig (*Sus celebensis*) and the 'pig-deer' babirusa (*Babirusa* sp.). These wild animal species are most commonly depicted in profile as irregularly infilled outlines<sup>19</sup>.

The later rock art phase in the Maros–Pangkep karsts lacks images of this nature. It is instead typified by small depictions of zoomorphic (including dogs and other domesticated species), anthropomorphic and a wide range of geometric signs, most commonly drawn onto rock surfaces using black pigment (possibly charcoal)<sup>20</sup>. This art can possibly be attributed to early Austronesian immigrants on the basis of stylistic elements<sup>21</sup>, and is thus at most a few thousand years old<sup>22</sup>.

The red and mulberry-coloured motifs of the earlier phase typically occur on high rock, elevated parts of rock walls or other difficult-to-access areas in caves and shelters<sup>23</sup>. They are located both close to site entrances



Disalin dari Brumm, A. (2019)

# Mencari dan menemukan: Kolaborasi sebagai kunci

## LETTER

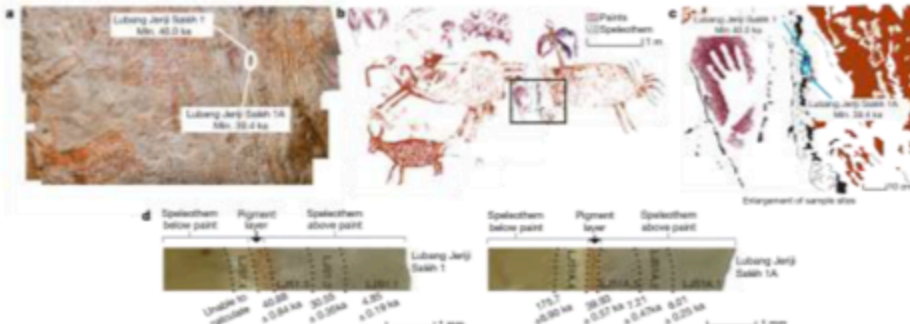
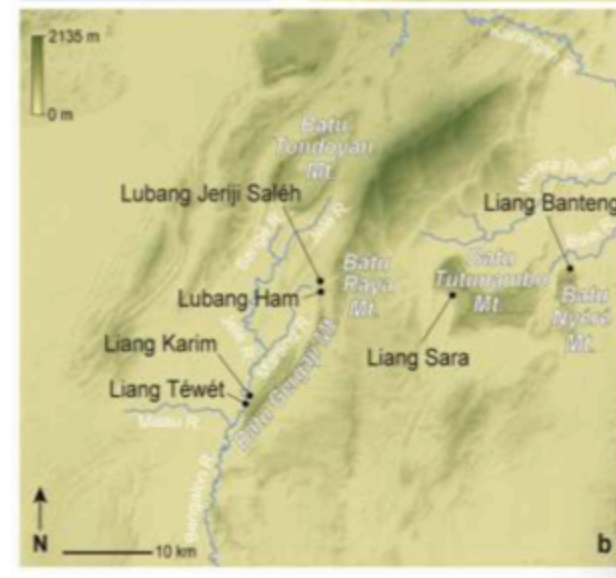
<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0679-9>

### Palaeolithic cave art in Borneo

M. Aubert<sup>1,2,3\*</sup>, P. Setiawan<sup>3,4</sup>, A. A. Oktaviana<sup>3,5</sup>, A. Brumm<sup>2</sup>, P. H. Sulistyarto<sup>4</sup>, E. W. Saptomo<sup>4</sup>, B. Istiawan<sup>5</sup>, T. A. Ma'rifat<sup>5</sup>, V. N. Wahyuno<sup>5</sup>, F. T. Atmoko<sup>5</sup>, J.-X. Zhao<sup>6</sup>, I. Huntley<sup>7</sup>, P. S. C. Taçon<sup>8</sup>, D. L. Howard<sup>7</sup> & H. E. A. Brand<sup>7</sup>

Figurative cave paintings from the Indonesian island of Sulawesi date to at least 35,000 years ago (ka) and hand-stencil art from the same region has a minimum date of 40 ka<sup>1</sup>. Here we show that similar rock art was created during essentially the same time period on the adjacent island of Borneo. Uranium-series analysis of calcium carbonate deposits that overlie a large reddish-orange figurative painting of an animal at Lubang Jeriji Saléh—a limestone cave in East Kalimantan, Indonesian Borneo—yielded a minimum date of 40 ka, which to our knowledge is currently the oldest date for figurative artwork from anywhere in the world. In addition, two reddish-orange-coloured hand stencils from the same site each yielded a minimum uranium-series date of 37.2 ka, and a third hand stencil of the same hue has a maximum date of 51.8 ka. We also obtained uranium-series determinations for cave art motifs from Lubang Jeriji Saléh and three other East Kalimantan karst caves, which enable us to constrain the chronology of a distinct younger phase of Pleistocene rock art production in this region. Dark-purple hand stencils, some of which are decorated with intricate motifs, date to about 21–20 ka and a rare Pleistocene depiction of a human figure—also coloured dark purple—has a minimum date of 13.6 ka. Our findings show that cave painting appeared in eastern Borneo between 52 and 40 ka and that a new style of parietal art arose during the Last Glacial Maximum. It is now evident that a major Palaeolithic cave art province existed in the eastern extremity of continental Eurasia and in adjacent Wallacea from at least 40 ka until the Last Glacial Maximum, which has implications for understanding how early rock art traditions emerged, developed and spread in Pleistocene Southeast Asia and further afield.

On the basis of the superimposition of different styles, the rock art of the Sangkulirang–Mangkalihat Peninsula comprises at least three chronologically distinct phases<sup>2</sup>. The oldest style is characterized by large in-filled, reddish-orange-coloured paintings of animals—mainly the Bornean banteng (*Bos javanicus lowi*), a type of wild cattle that is still extant on the island (Extended Data Fig. 1), but also includes what may be now-extinct taxa<sup>3</sup> as well as hand stencils produced using pigment of the same distinctive hue (Extended Data Fig. 1). The second phase is dominated by hand stencils that are dark purple ('mulberry') in colour, which are often clustered into distinct compositions (Extended Data Fig. 1). Many of these stencils are partly in-filled with painted lines, dashes, dots and small abstract signs that possibly represent tattoos or other marks of social identification, and in some instances hand stencils are linked together by painted mulberry lines that form intricate tree-like motifs, which perhaps symbolize kinship connections. Some older reddish-orange hand stencils appear to have been 'retouched' with mulberry paint to create similar in-filled designs and tree-like motifs (Extended Data Fig. 1). This phase also features small, carefully executed mulberry-coloured paintings of anthropomorphs (Extended Data Fig. 2). These elegant, thread-like human figures—henceforth, 'Datu Saman' following the established term for this style<sup>4</sup>—are sometimes shown in small groups, and are usually portrayed with elaborate headdresses and an array of other objects of material culture that includes possible spear throwers. Some figures are depicted in narrative scenes as hunting or pursuing small deer or as engaged in enigmatic social or ritual activities (for example, 'dancing'; Extended Data Fig. 2). The final rock art phase is characterized by anthropomorphs, boats and geometric designs that are usually exe-



Disalin dari Brumm, A. (2019)

# Mencari dan menemukan: Kolaborasi sebagai kunci

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

## A reassessment of the early archaeological record at Leang Burung 2, a Late Pleistocene rock-shelter site on the Indonesian island of Sulawesi

Adam Brumm<sup>1,\*,</sup> Budianto Hakim<sup>2</sup>, Muhammad Rami<sup>3</sup>, Maxime Aubert<sup>1,4</sup>, Gerrit D. van den Bergh<sup>5</sup>, Bo Li<sup>6</sup>, Basran Burhan<sup>6</sup>, Andi Muhammad Saifu<sup>7</sup>, Linda Siagian<sup>7</sup>, Ratno Sardi<sup>8</sup>, Andi Jusdi<sup>9</sup>, Abdullah<sup>9</sup>, Andi Pampang Mubarak<sup>9</sup>, Mark W. Moore<sup>9</sup>, Richard G. Roberts<sup>5,10</sup>, Jian-xin Zhao<sup>11</sup>, David McGahan<sup>1</sup>, Brian G. Jones<sup>12</sup>, Yinika Perston<sup>9</sup>, Katherine Szabo<sup>9</sup>, M. Irfan Mahmud<sup>2</sup>, Kira Westaway<sup>13</sup>, Jatmiko<sup>10,14</sup>, E. Wahyu Saptomo<sup>10,14</sup>, Sander van der Kaars<sup>15,16</sup>, Rainer Grün<sup>1,17</sup>, Rachel Wood<sup>17</sup>, John Dodson<sup>12,18</sup>, Michael J. Morwood<sup>9</sup>

**1** Australian Research Centre for Human Evolution, Environmental Futures Research Institute, Griffith University, Brisbane, Queensland, Australia, **2** Balai Arkeologi Makassar, Makassar, Indonesia, **3** Balai Pelestarian Cagar Budaya, Jambi, Indonesia, **4** Place, Evolution and Rock Art Heritage Unit (PERAHU), Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia, **5** Centre for Archaeological Science, School of Earth & Environmental Sciences, University of Wollongong, Wollongong, New South Wales, Australia, **6** Independent Archaeologist, Makassar, Indonesia, **7** Museum Kepresidenan Republik Indonesia Balai Kiri, Paledang-Bogor, Indonesia, **8** Balai Pelestarian Cagar Budaya, Makassar, Indonesia, **9** Stone Tools and Cognition Hub, School of Humanities, Archaeology and Palaeoanthropology, University of New England, Armidale, New South Wales, Australia, **10** ARC Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, University of Wollongong, Wollongong, New South Wales, Australia, **11** School of Earth and Environmental Sciences, University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia, **12** School of



OPEN ACCESS

**Citation:** Brumm A, Hakim B, Rami M, Aubert M, van den Bergh GD, Li B, et al. (2018) A reassessment of the early archaeological record at

## Early human symbolic behavior in the Late Pleistocene of Wallacea

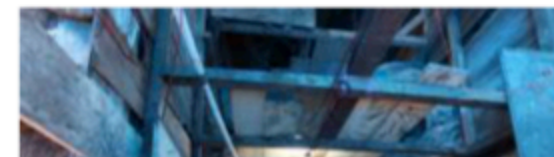
Adam Brumm<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100</sup>, Michelle C. Langley<sup>1,2</sup>, Mark W. Moore<sup>3</sup>, Budianto Hakim<sup>4</sup>, Muhammad Rami<sup>5</sup>, Iwan Sumantri<sup>6</sup>, Basran Burhan<sup>7</sup>, Andi Muhammad Saifu<sup>8</sup>, Linda Siagian<sup>9</sup>, Suryatman<sup>10</sup>, Ratno Sardi<sup>11</sup>, Andi Jusdi<sup>12</sup>, Abdullah<sup>13</sup>, Andi Pampang Mubarak<sup>14</sup>, Hasliana<sup>15</sup>, Hasrianti<sup>16</sup>, Adhi Agus Oktaviana<sup>17</sup>, Shinatria Adhityatama<sup>18</sup>, Gerrit D. van den Bergh<sup>19</sup>, Maxime Aubert<sup>20,21</sup>, Jian-xin Zhao<sup>22</sup>, Jillian Huntley<sup>23</sup>, Bo Li<sup>24</sup>, Richard G. Roberts<sup>25,26</sup>, E. Wahyu Saptomo<sup>27,28</sup>, Yinika Perston<sup>29</sup>, and Rainer Grün<sup>30,31</sup>

<sup>1</sup>Australian Research Centre for Human Evolution, Environmental Futures Research Institute, Griffith University, Brisbane, QLD, Australia 4111; <sup>2</sup>School of Earth & Environmental Sciences, University of Wollongong, Wollongong, NSW, Australia 2522; <sup>3</sup>Archaeology & Natural History, School of Culture, History, & Language, College of Asia & the Pacific, The Australian National University, Canberra, ACT, Australia 2601; <sup>4</sup>Stone Tools and Cognition Hub, School of Humanities, Archaeology and Palaeoanthropology, University of New England, Armidale, NSW, Australia 2351; <sup>5</sup>Balai Arkeologi Makassar, Makassar, Indonesia 90235; <sup>6</sup>Balai Pelestarian Cagar Budaya, Jambi, Indonesia 36137; <sup>7</sup>Archaeology Laboratory, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia 90245; <sup>8</sup>Private address, Makassar, Indonesia 90241; <sup>9</sup>Museum Kepresidenan Republik Indonesia Balai Kiri, Paledang-Bogor, Indonesia 16122; <sup>10</sup>Balai Pelestarian Cagar Budaya, Makassar, Indonesia 90111; <sup>11</sup>Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (ARKENAS), Jakarta, Indonesia 12510; <sup>12</sup>Centre for Archaeological Science, School of Earth & Environmental Sciences, University of Wollongong, Wollongong, NSW, Australia 2522; <sup>13</sup>Place, Evolution and Rock Art Heritage Unit (PERAHU), Griffith University, Gold Coast, QLD, Australia 4222; <sup>14</sup>School of Earth and Environmental Sciences, University of Queensland, Brisbane, QLD, Australia 4072; <sup>15</sup>Australian Research Council (ARC) Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, University of Wollongong, Wollongong, NSW, Australia 2522; and <sup>16</sup>Research School of Earth Sciences, The Australian National University, Canberra, ACT, Australia 2601

Edited by James O'Connell, University of Utah, Salt Lake City, UT, and approved February 28, 2017 (received for review November 17, 2016)

Wallace, the zone of oceanic islands separating the continental regions of Southeast Asia and Australia, has yielded sparse evidence for the symbolic culture of early modern humans. Here we report

Sunda, Wallacea, and Sahul was fundamentally out of step with the pace of development in symbol use and advanced social behaviors recorded for the Palaeolithic Old World (13–14). However, the



Disalin dari Brumm, A. (2019)

# Jadi, apa itu 'penelitian dan pengembangan'?

an (*licence*) dan biasanya pihak yang membeli atau memegang lisensi itu harus membayar imbalan jasa yang mahal berupa *licence fee* atau *royalty*. Akan tetapi, hal itu satu sama lain sekali-kali tidak melibatkan unsur kerahasiaan dalam prosédénnya sendiri, karena hal demikian berarti melepaskan inti pokok dari kekuatan perusahaan dan ini tidak akan terjadi dalam dunia nyata yang keras ini.

Dari ulasan di atas menjadi jelas mengapa kita harus mengambil sikap yang was-was terhadap pernyataan-pernyataan yang sering dilontarkan dengan remeh tentang *pengalihan teknologi*. Sebab, kalau tidak, ungkapan itu bisa menyesatkan pandangan kita tentang peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pembangunan ekonomi. Bilamana kita bertekad untuk menguasai teknologi dalam arti yang sesungguhnya (yang mengandung dimensi ganda: *science* dan *engineering*), maka usaha itu harus didasarkan atas landasan yang mencakup pengembangan ilmu pengetahuan dan pembinaan penelitian ilmiah dengan dilengkapi oleh penerapan teknik kerakyasaan.

Soemitro Djojohadikoesoemo, "*Dasar Teori Ekonomi Pertumbuhan dan Ekonomi Pembangunan*", LP3ES, 1994: 253.

# Jadi, apa itu 'penelitian dan pengembangan'?

"Sering sekali diadakan pemisahan, bahkan pertentangan antara ilmu pengetahuan dan penelitian ilmiah yang bersifat mendasar (*basic science and fundamental research*) di satu pihak dan di pihak lain ilmu terapan dan penelitian terapan (*applied science and applied research*). Namun, satu sama lain sebenarnya harus dilihat sebagai dua jalur yang bersifat komplementer yang saling melengkapi, bahkan sebagai bejana berhubungan; dapat dibedakan, akan tetapi tidak boleh dipisahkan satu dari lainnya."

Soemitro Djojohadikoesoemo, "***Dasar Teori Ekonomi Pertumbuhan dan Ekonomi Pembangunan***", Bab 7 "Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Pembangunan," LP3ES, 1994: 232-233.

Catatan: Sumitro Djojohadikusumo adalah **Menteri Negara Riset Kabinet Pembangunan II** (1973-1978) sebelum digantikan oleh J.B.Habibie selama 20 tahun (1978-1998).

# Memahami *nature* riset dan inovasi



*“Light bulb was not invented because people were trying to make a **better candle**”* (G. Harare)



*“X-ray was neither discovered because Roentgen was a **doctor** nor because he was trying to solve **a health problem**”*  
(S. Sumowidagdo)

# Memahami *nature* riset dan inovasi



Search Google or type a URL

百度一下



US00628599B1

(12) **United States Patent**  
Page

(10) Patent No.: **US 6,285,999 B1**  
(45) Date of Patent: **Sep. 4, 2001**

- (54) **METHOD FOR NODE RANKING IN A LINKED DATABASE**
- (75) Inventor: **Lawrence Page**, Stanford, CA (US)
- (73) Assignee: **The Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University**, Stanford, CA (US)
- (\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.
- (21) Appl. No.: **09/004,827**
- (22) Filed: **Jan. 9, 1998**

Craig Boyle "To link or not to link: An empirical comparison of Hypertext linking strategies". ACM 1992, pp. 221-231.\*  
L. Katz, "A new status index derived from sociometric analysis," 1953, *Psychometrika*, vol. 18, pp. 39-43.  
C.H. Hubbell, "An input-output approach to clique identification sociometry," 1965, pp. 377-399.  
Mizuchi et al., "Techniques for disaggregating centrality scores in social networks," 1996, *Sociological Methodology*, pp. 26-48.  
E. Garfield, "Citation analysis as a tool in journal evaluation," 1972, *Science*, vol. 178, pp. 471-479.  
Pinski et al., "Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory, with application to the literature of physics," 1976, *Inf. Proc. And Management*, vol. 12, pp. 297-312.

- Related U.S. Application Data**
- (60) Provisional application No. 60/035,205, filed on Jan. 10, 1997.
  - (51) **Int. Cl.<sup>7</sup>** ..... **G06F 17/30**
  - (52) **U.S. Cl.** ..... **707/5; 707/7; 707/501**
  - (58) **Field of Search** ..... **707/100, 5, 7, 707/513, 1-3, 10, 104, 501; 345/440; 382/226, 229, 230, 231**

N. Geller, "On the citation influence methodology of Pinski and Narin," 1978, *Inf. Proc. And Management*, vol. 14, pp. 93-95.  
P. Doreian, "Measuring the relative standing of disciplinary journals," 1988, *Inf. Proc. And Management*, vol. 24, pp. 45-56.

(List continued on next page.)



US005920859A

**United States Patent** [19]  
**Li**

[11] **Patent Number:** **5,920,859**  
[45] **Date of Patent:** **Jul. 6, 1999**

- [54] **HYPERTEXT DOCUMENT RETRIEVAL SYSTEM AND METHOD**
- [75] Inventor: **Yanhong Li**, Scotch Plains, N.J.
- [73] Assignee: **IDD Enterprises, L.P.**, New York, N.Y.
- [21] Appl. No.: **08/794,425**
- [22] Filed: **Feb. 5, 1997**
- [51] **Int. Cl.<sup>6</sup>** ..... **G06F 17/30**
- [52] **U.S. Cl.** ..... **707/5; 707/10; 707/501**
- [58] **Field of Search** ..... **707/2, 4, 5, 10, 707/501**

Bichteler et al., "The Combined Use of Bibliographic Coupling and Cocitation for Document Retrieval," *Journal of the American Society for Information Science*, pp. 278-282 (Jul. 1980).  
Dunlop et al., "Hypermedia and Free Text Retrieval," *Information Processing & Management*, vol. 29, No. 3, pp. 287-298 (1993).  
Frei et al., "The Use of Semantic Links in Hypertext Information Retrieval," *Information Processing & Management*, vol. 31, No. 1, pp. 1-13 (1995).

**Primary Examiner**—Thomas G. Black  
**Assistant Examiner**—John C. Loomis  
**Attorney, Agent, or Firm**—Marshall, O'Toole, Gerstein, Murray & Borun

[56] **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

5,408,655	4/1995	Oren et al.	395,600
5,418,948	5/1995	Tuttle	395,600
5,416,891	8/1995	Kaplan et al.	395,600
5,488,725	1/1996	Tuttle et al.	707/5
5,835,905	11/1998	Pirolli et al.	707/3

[57] **ABSTRACT**

A search engine for retrieving documents pertinent to a query indexes documents in accordance with hyperlinks pointing to those documents. The indexer traverses the hypertext database and finds hypertext information including the address of the document the hyperlinks point to and the anchor text of each hyperlink. The information is stored in an inverted index file, which may also be used to calculate document link vectors for each hyperlink pointing to a particular document. When a query is entered, the search engine finds all document vectors for documents having the

**OTHER PUBLICATIONS**

Yuwono et al. "Search and Ranking Algorithms for Locating Resources on the World Wide Web". IEEE, pp. 164-171

# Memahami *nature* riset dan inovasi



Nils Bubandt

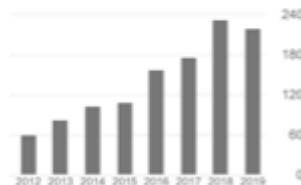
Professor of Anthropology, Aarhus University  
Verified email at cas.au.dk  
anthropology

FOLLOW

TITLE	CITED BY	YEAR
<a href="#">Vernacular security: The politics of feeling safe in global, national and local worlds</a> N Bubandt Security Dialogue 36 (3), 275-296	170	2005
<a href="#">Arts of living on a damaged planet: Ghosts and monsters of the anthropocene</a> AL Tsing, N Bubandt, E Gan, HA Swanson U of Minnesota Press	112	2017
<a href="#">Anthropologists are talking—about the Anthropocene</a> D Haraway, N Ishikawa, SF Gilbert, K Owig, AL Tsing, N Bubandt Ethnos 81 (3), 535-564	107	2016
<a href="#">Experiments in holism: Theory and practice in contemporary anthro</a> T Otto, N Bubandt John Wiley & Sons		
<a href="#">Sorcery, corruption, and the dangers of democracy in Indonesia</a> N Bubandt Journal of the Royal Anthropological Institute 12 (2), 413-431		

Cited by VIEW ALL

	All	Since 2014
Citations	1430	1015
h-index	20	16
i10-index	31	26



## [PDF] Hantu hantu: An account of ghost belief in modern Malaya

JN McHugh - 1955 - myrepositori.pnm.gov.my  
... AN ACCOUNT OF GHOST BELIEF IN IO DE RN MALAYA ... Have the hantus and djinn, the Malay ghosts and spirits, the sprites and spectres, vanished for ever before the tide ... To the other indignities which the ghostly hierarchy have endured in the past was added that of being ...  
☆ 99 Cited by 36 Related articles 80

## A psychology of ghosts: The regime of the self and the reinvention of spirits in Indonesia and beyond

N Bubandt - Anthropological Forum, 2012 - Taylor & Francis  
... Based on a comparison of recent transformations in the reality of ghosts in eastern Indonesia and in contemporary Hollywood ghost series, this paper explores the links between spirits and changing conceptions of self in a global world ...  
☆ 99 Cited by 24 Related articles All 4 versions

## [HTML] The Harry Potter effect: The rise in trade of owls as pets in Java and Bali, Indonesia

V Nijman, KAI Nekarlis - Global ecology and conservation, 2017 - Elsevier  
... owls), Beluk (larger owls), and collectively they are known as Burung Hantu ("Ghost birds"), but in ... A gathering of Komunitas Burung Hantu Indonesia in Surabaya in March 2016 attracted 250 members ... films and novels, might explain the popularity of owls as pets in Indonesia ...  
☆ 99 Cited by 16 Related articles All 6 versions

## Sacred trees and haunted forests in Indonesia

P Boomgaard - Asian perceptions of nature-a critical ..., 1995 - content.taylorfrancis.com  
... Predating the arrival of Hinduism in Java are the hantu, spirits or ghosts (Supatmo 1945: 8, 12 ... of course, particularly interested in the hantu alas, the forest spirits, and the hantu kaVu ... In Indonesia, particularly in Java, the Ficus benjamina or waringin is the most sacred tree, with its ...  
☆ 99 Cited by 19 Related articles All 6 versions

## [CITATION] Haunted by Aceh: Specters of violence in post-Suharto Indonesia

BJ Good - 2011  
☆ 99 Cited by 11 Related articles All 2 versions

## [PDF] 28 Supernatural Mobile Communication in the Philippines and Indonesia

B Barendregt, R Pertierra - Handbook of mobile communication studies, 2008 - is.muni.cz  
... In 2002 the Indonesian newspaper Bernas (6 March 2002) included a story on a mailbox hantu (voice mail ... It is a cellular phone game in which play-ers can earn ghosts by simply capturing ... Every time you catch a ghost a text message is automatically sent to your phone mailbox ...  
☆ 99 Cited by 10 Related articles 80

## Psychologising the afterlife: Ghosts and regimes of the self in Indonesia and in global media

NO Bubandt - Between magic and rationality: On the limits of ..., 2015 - books.google.com  
... rumours of this female ghost'—Article from Aspirasi, a weekly regional newspaper (Fabanyo 2004) \* This chapter has been published in a slightly different form with the title 'A Psychology of Ghosts':



# Apa itu ekosistem riset?

Ekosistem dalam riset adalah **hasil sekaligus prasyarat**:

- Ekosistem yang baik akan menghasilkan riset yang bermutu,
- ... yang dibutuhkan untuk melahirkan ekosistem yang lebih baik lagi.

Ekosistem riset punya beragam **fungsi dan aktor**:

- mulai dari **riset tingkat dasar** hingga **terapi**
- mendorong munculnya **inovasi dan perubahan kebijakan**
- berlangsung baik **di dalam maupun di luar** perguruan tinggi atau lembaga penelitian.

Ekosistem riset :

- Mempunyai prinsip **tata kelola: akuntabilitas, otonomi, dan kualitas**
- Mencakup: **pendanaan, kelembagaan, sumber daya manusia** dan **regulasi**.

# Mengapa membangun **ekosistem riset**?

- Tiga hal pokok tentang riset yang **harus ada**.
  - **Riset dasar** memperluas pemahaman mengenai disiplin-disiplin ilmu khusus.
  - **Riset terapan** memungkinkan adanya komersialisasi produk serta mendorong perbaikan kebijakan.
  - Perguruan tinggi dan lembaga riset menumbuhkan **pemikiran kritis**.
- Perlu untuk membentuk **scientific temper** (perangai ilmiah) (Nehru):
  - komitmen bangsa terhadap jalan pemikiran yang sistematis untuk **penciptaan pengetahuan** (*knowledge production*), menyebarkan **ide-ide baru** dan menjelaskan hukum semesta melalui **observasi faktual dan pencarian kebenaran**.
  - Bukan hanya untuk perbaikan kebijakan, namun **kunci menata hidup-bersama** –apalagi di era post-truth dan hoaks seperti saat ini.
- Ekosistem riset adalah **kondisi pemungkin** (*enabling conditions*) agar penciptaan pengetahuan bisa berjalan: bagaimana riset **ditata, dikelola, diberi sumberdaya**, dan **diatur dalam tata-institusi**.

# Tantangan membangun **ekosistem riset**

1. Tidak adanya **shared-vision**
  - Tentang **peran** riset (teknologi, inovasi) dalam **menjawab permasalahan konkrit** – dan sebaliknya
  - Tentang **perlu, penting dan mendesaknya riset** – memajukan riset (teknologi, inovasi) **tidak menjadi prioritas**
2. Tata/arsitektur **kelembagaan** yang tidak jelas
  - Strategi, koordinasi
3. **Sumber daya manusia peneliti** yang tidak dikelola dengan baik
  - Mendorong minat dan jenjang karir peneliti
4. Keterlibatan ***epistemic community*** yang marjinal
  - Otoritas akademik/ilmiah
5. **Pendanaan** yang kaku
  - Pengelolaan dana riset tidak fleksibel
6. Keterlibatan **non-pemerintah** minim
  - Peran dan porsi industri/swasta terlalu rendah
  - 80.97% Investasi di Riset berasal dari Pemerintah

# Tantangan membangun ekosistem riset

Negara	GDP <sup>1</sup> Ranking (Nilai dalam Biliun) [191 Negara]	HCI <sup>2</sup> Ranking (Skor) [157 Negara]	HDI <sup>3</sup> Ranking (Skor) [189 Negara]	GTCI <sup>4</sup> Ranking (Skor) [119 Negara]	GII <sup>5</sup> Ranking (Skor) [126 Negara]	GCI <sup>6</sup> Ranking (Skor Maks. 7) [137 Negara]
Amerika Serikat	1 (US\$20,412,870)	24 (0.75-0.77)	13 (0.924)	3 (75.34)	6 (59.8)	2 (5.9)
China	2 (US\$14,092,514)	46 (0.66-0.68)	86 (0.752)	43 (48.01)	17 (53.0)	27 (5.0)
Jepang	3 (US\$5,167,051)	3 (0.83-0.85)	19 (0.909)	20 (62.63)	13 (55.0)	9 (5.5)
Jerman	4 (US\$4,211,635)	11 (0.78-0.81)	5 (0.936)	19 (67.77)	9 (58.0)	5 (5.7)
Inggris	5 (US\$2,936,286)	15 (0.77-0.79)	14 (0.922)	8 (73.11)	4 (60.1)	8 (5.5)
Indonesia	16 (US\$1,074,966)	87 (0.52-0.55)	116 (0.694)	77 (38.04)	85 (29.8)	36 (4.7)

Sumber:

1. Top 5 Highest GDP and Indonesia in 2018. Gross Domestic Product Rank by IMF, (2018), [id.wikipedia.org/wiki/Daftar\\_negara\\_menurut\\_PDB\\_\(nominal\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_negara_menurut_PDB_(nominal)).
2. The Human Capital Project by World Bank Group, The World Bank, (2018), Boston.
3. Human Development Indices and Indicators 2018 Statistical Update by United Nations Development Programme, (2018), New York.
4. The Global Talent Competitiveness Report 2018 by INSEAD, the Adecco Group, and Tata Communications (2013-2019), INSEAD, the Adecco Group, and Tata Communications, [www.insead.edu/global-indices/gtci](http://www.insead.edu/global-indices/gtci).
5. Global Innovations Index 2009-2010, 2014, 2015, 2016, 2017 & 2018 by Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization (2009-2018), Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, [www.globalinnovationindex.org/](http://www.globalinnovationindex.org/).
6. The Global Competitiveness Report 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 & 2017-2018 by World Economic Forum (2013-2018), World Economic Forum, [www.weforum.org/reports/](http://www.weforum.org/reports/).

# Tantangan membangun ekosistem riset

Dalam *Global Competitiveness Index*, Indonesia naik ke peringkat **36** (2017/18) dari 147 negara dari sebelumnya 37 (2016/17).

Index Component	Rank/137	Score (1-7)	Trend	Distance from best
<b>Global Competitiveness Index</b>	<b>36</b>	4.7	—	
Subindex A: Basic requirements	46	5.0	—	
1st pillar: Institutions	47	4.3	—	
2nd pillar: Infrastructure	52	4.5	—	
3rd pillar: Macroeconomic environment	26	5.7	—	
4th pillar: Health and primary education	94	5.4	—	

Index	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Global Innovation Index</b>	<b>31.8</b>	<b>29.8</b>	<b>29.1</b>	<b>30.1</b>	<b>29.8</b>
<i>Innovation Input Sub-Index</i>	32.4	33.7	34.0	35.7	37.1
<i>Innovation Output Sub-Index</i>	31.2	25.8	24.1	24.5	22.5
1. Institutions	38.1	39.8	41.6	41.2	50.9
2. Human capital & research	22.8	24.3	23.1	23.0	21.3
3. Infrastructure	33.1	35.6	38.5	42.0	39.8
4. Market sophistication	45.3	44.4	43.3	46.0	47.6
5. Business sophistication	22.8	24.6	23.7	26.2	25.9
6. Knowledge & technology outputs	23.2	20.9	23.0	20.9	17.9
7. Creative outputs	39.2	30.8	25.2	28.1	27.0

Tidak banyak perbaikan skor GII dari 2014 sampai 2018

Tahun 2018, peringkat GII Indonesia 85 (126 negara)

- Skor **HUMAN CAPITAL & RESEARCH** sangat rendah di 21.3 (peringkat 94)
- Skor **KNOWLEDGE & TECHNOLOGY OUTPUT** sangat rendah di 17.9 (peringkat 86.)

# Tantangan membangun ekosistem riset



## RESEARCH POLICY

### Indonesia gets tough on foreign scientists

Strict new rules and prison sentences for biopiracy could stifle international research

By Dyna Rachmyaningih

Indonesia's rich biodiversity and complex geology have lured scientists from abroad for centuries. But a law adopted on 16 July by Indonesia's parliament may convince some to go elsewhere. The legislation includes strict requirements on foreign scientists doing research in Indonesia, including the need to recruit local collaborators and a near-ban on exporting specimens, along with stiff sanctions, including jail time, for violators.

Muhammad Dimiyati, director-general of research development at Indonesia's Ministry of Research, Technology, and Higher Education (commonly known as RISTEK) in Jakarta, says the law is needed to protect Indonesia's natural resources and develop the country's research enterprise. But some Indo-

nesian scientists fear the consequences. "Our international collaborations will be stifled," says Berry Julandi, a biologist at Bogor Agricultural University and secretary of the Indonesian Young Academy of Science. Indeed, marine biologist Philippe Borsa of the French Research Institute for Development in Montpellier says the law—and an increasingly unfriendly climate for foreign researchers—is a reason for him not to return to Indonesia, where he has studied the phylogeography of stingrays.

The new law also establishes the National Research Agency, a giant new institution that may subsume most government research centers, including the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) in Jakarta. Details still need to be fleshed out, but some scientists worry the new agency will concentrate too much power in a few hands. The law's most con-

A new law's definitions are unclear, says Dutch conservationist Erik Meijaard (left), seen here with Nardiyono, conservation manager at palm oil company ANJ Agri (right).

tentious provisions, however, are those that apply to foreign researchers.

From now on, their research has to be "beneficial for Indonesia." They need to get ethical clearance from an Indonesian review board for every study (although some types of studies may be exempted), submit primary data and published papers to the government, involve Indonesian scientists as equal partners, and share any benefits, such as the proceeds from new drugs, resulting from the study. Researchers can't take samples or even digital information out of the country, except for tests that cannot be done in Indonesian labs, and to do so, they need a so-called material transfer agreement (MTA) using a template provided by the government.

In most cases, violators will lose their research permit, but some offenses carry steeper penalties. Scientists who fail to obtain a proper permit will be blacklisted for 5 years; repeat offenders risk a \$290,000 fine. Failure to comply with the MTA requirements is punishable by 2 years in prison or a \$145,000 fine. Yet foreign scientists shouldn't be afraid, says Laksana Tri Handoko, a physicist who heads LIPI and was involved in drafting the law. "You just have to report what you are going to do and what you find," he says. "It's standard practice in science." Other countries have similarly strict rules, Dimiyati adds.

Indonesia has become increasingly concerned about biopiracy. Last year, for instance, a dispute erupted over a genetic study of Sulawesi's "sea nomads"—an indigenous fishing group that appears to have evolved bigger spleens to store oxygenated blood during long dives. Indonesian researchers called it an example of Western "helicopter science" (*Science*, 27 July 2018, p. 318).

A 2017 document introducing the new law, signed by RISTEK Minister Mohamad Nasir, singled out another alleged example: the discovery of *Megastarus gurada*, a giant venomous wasp, on Sulawesi, published in 2012 by entomologist Lynn Kimsey of the University of California (UC), Davis, along with a German researcher who found the same insect in a Berlin collection. LIPI entomologist Rosichon Utaidillah tells *Science* that he and a junior colleague collected the wasps and that he suggested the name *gurada*—a mythical bird and national symbol of Indonesia—during a visit to UC Davis. But neither of them was a co-author on the paper; Utaidillah was mentioned in an acknowledgement, his colleague not at all. Kimsey violated a memorandum of understanding between LIPI and UC Davis,

Downloaded from <http://science.sciencemag.org/> on July 26, 2019

PHOTO: GETTY IMAGES

*Science*, 365(6451):304  
26 July 2019

# Beberapa pengalaman membangun ekosistem riset



## PENGELOLAAN KELEMBAGAAN RISET DI SEJUMLAH NEGARA

Pengelolaan kelembagaan riset di sejumlah negara melibatkan berbagai pihak dan berjalan efektif. Di sisi lain, di Indonesia justru muncul wacana membuat badan riset baru. Namun, hal yang lebih mendesak dilakukan bukanlah pembentukan badan baru melainkan optimalisasi kinerja dan pengelolaan lembaga riset.

	INDONESIA	THAILAND	JEPANG	INGGRIS
Regulator	Kemenristekdikti	MoST	MEXT	BEIS
Lembaga Riset Inovasi	LIPI, BPPT, dan Universitas	NSTDA	RIKEN	Universitas & Lembaga Riset
Lembaga Riset Inovasi		TISTR		Catapults
Pengelola Dana	DIPI, LPDP, BDPD Sawit, dan Kemenristekdikti	TRF	JST	UKRI

- **BEIS:** Department for Business, Energy, and Industrial Strategy
- **JST:** Japan Science and Technology Agency
- **MEXT:** Ministry of Education, Culture, Sport, Science, and Technology
- **MoST:** Ministry of Science and Technology
- **NSTDA:** National Science and Technology Development Agency
- **TISTR:** Thailand Institute of Science and Technological Research
- **TRF:** The Thailand Research Fund
- **UKRI:** United Kingdom Research and Innovation (mencakup RCUK, semua Research Councils dan Innovate UK)

SUMBER: AIPI | NASKAH: TIM PUBLIKASI KATADATA | DESAIN: VERY ANGGAR

Negara	Model Pendanaan	Model Kelembagaan	Model Kompetisi	Komunitas Epistemik
<b>Amerika Serikat</b>	Beberapa lembaga pemerintah, yang terkumpul dalam federal grant-making agencies, menyalurkan Federal Grants (dana riset pemerintah) sesuai dengan sektor yang menjadi tanggung jawabnya.	<p>Pengelolaan, seleksi, pengawasan, dan evaluasi proposal hibah riset dilakukan secara independen oleh masing-masing federal grant-making agencies.</p> <p>Empat agensi pendanaan terbesar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Health and Human Services (HHS)</li> <li>• Education,</li> <li>• Transportation (DOT)</li> <li>• Agriculture (USDA)</li> <li>• Housing and Urban Development (HUD)</li> </ul>	<p>Hibah riset diberikan melalui skema seleksi yang diselenggarakan oleh masing-masing federal grant-making agencies. Proses seleksi hibah dilakukan secara terintegrasi melalui kanal grants.gov.</p> <p>Review proposal: internal, namun assesment and programmatic review dilakukan dengan peer-review</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social Science Research Council (SSRC)</li> <li>• National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM atau the National Academies)</li> <li>• National Academy of Sciences (NAS)</li> <li>• National Academy of Engineering (NAE)</li> <li>• The National Academy of Medicine (NAM)</li> </ul>
<b>Australia</b>	National Health and Medical Research Council (NHMRC) dan Australian Research Council (ARC) bertanggung jawab menyalurkan dana riset ke perguruan tinggi dan lembaga penelitian melalui skema yang kompetitif. ARC mempunyai kanal GrantConnect.	Mayoritas dikelola oleh NHMRC dan ARC. Sebagai badan independen, keduanya diatur oleh perwakilan dari akademisi, pemerintah, dan bisnis.	<p>NHMRC dan ARC menyelenggarakan seleksi proposal hibah riset.</p> <p>Review proposal: komite evaluasi, berisi perwakilan industri, pemerintah, dan universitas.</p>	The Australasian Research Management Society (ARMS)
<b>Belanda</b>	The Dutch Research Council (NWO) menyalurkan hibah riset melalui seleksi proposal yang dilakukan dalam skala nasional.	NWO merupakan organisasi independen yang bertanggungjawab atas pelaksanaan riset, di lembaga publik dan swasta, terutama di perguruan tinggi.	NWO menyelenggarakan seleksi proposal hibah riset yang diajukan oleh konsorsium atau tim riset.	Netherland e-science learning (NeSL)



Negara	Model Pendanaan	Model Kelembagaan	Model Kompetisi	Komunitas Epistemik
<b>Brazil</b>	<p>National Fund for Scientific and Technological Development (FNDCT) merupakan public fund yang dikumpulkan dari berbagai sektor privat. Selain itu, beberapa organisasi donor menyalurkan dana riset melalui berbagai skema pendanaan.</p>	<p>Beberapa lembaga terkait riset</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• National Fund for Scientific and Technological Development (FNDCT)</li> <li>• National Council for Scientific and Technological Development (CNPq)</li> <li>• The São Paulo Research Foundation (FAPESP)</li> <li>• Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES)</li> <li>• State Research Foundations (FAP)</li> <li>• Inova Funding Authority for Studies and Projects (FINEP)</li> </ul>	<p>Proses seleksi dilakukan oleh internal masing-masing lembaga pemberi dana.</p> <p>Review proposal: N/A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq)</li> <li>• Brazilian Society for Scientific Development (SBPC)</li> </ul>
<b>India</b>	<p>Lembaga pemerintah menyalurkan dana riset sesuai dengan sektor/bidangnya.</p>	<p>Riset dikelola secara sektoral oleh setiap lembaga pemerintah terkait.</p>	<p>Setiap lembaga pemerintah memiliki skema seleksi proposal hibah riset masing-masing.</p> <p>Review proposal: peer-review oleh komite ahli yang ditunjuk</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• India Brand Equity Foundation (IBEF)</li> <li>• Science and Engineering Research Board (SERB)</li> </ul>

Negara	Model Pendanaan	Model Kelembagaan	Model Kompetisi	Komunitas Epistemik
<b>Jerman</b>	<p>Beberapa organisasi donor menyalurkan dana riset melalui skema hibah. Dukungan pendanaan terbesar diberikan oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)</li> <li>• The German Academic Exchange Service (DAAD)</li> <li>• The Alexander von Humboldt Foundation</li> </ul>	<p>Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), the German Academic Exchange Service (DAAD) dan the Alexander von Humboldt Foundation.</p>	<p>Seleksi proposal hibah riset dilakukan internal organisasi pendanaan.</p> <p>Review proposal: external reviewers dari dalam dan luar Jerman</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Max Planck Society</li> <li>• Research Alliance Industry-Science</li> <li>• Committee on Education, Research and Technology Assessment</li> </ul>
<b>Singapura</b>	<p>Skema Integrated Grant Management System (IGMS) mengintegrasikan dana riset dari berbagai pihak, seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economic Development Board</li> <li>• Enterprise Singapore</li> <li>• A*STAR</li> <li>• Academic Research Council</li> <li>• National Medical Research Council, dan</li> <li>• Beberapa kementerian</li> </ul>	<p>Perdana Menteri mengepalai Research, Innovation, and Enterprise Council (RIEC) yang mengampu National Research Foundation (NRF)</p>	<p>NRF membuka seleksi proposal hibah riset melalui IGMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NRF Fellowship Evaluation Panel (FEP), terdiri dari ilmuwan dan peneliti internasional ternama</li> <li>• EDB Singapore</li> <li>• Enterprise Singapore</li> </ul>

<b>Negara</b>	<b>Model Pendanaan</b>	<b>Model Kelembagaan</b>	<b>Model Kompetisi</b>	<b>Komunitas Epistemik</b>
<b>Inggris</b>	UKRI mengkoordinasi penyaluran dana riset di 7 research councils, InnovateUK, dan Research England. Dana didapatkan dari Departemen Bisnis, Energi, dan Strategi Industri (BEIS).	Science Research Council (SRC): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembaga otonom di bawah Royal Charter</li> <li>• Mengatur berbagai kebijakan terkait penyelenggaraan riset dan inovasi di UK</li> </ul>	UKRI menyelenggarakan seleksi proposal hibah riset.  Seleksi dan review proposal: lembaga terkait topik usulan riset (7 research councils, InnovateUK, dan Research England)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RCUK (Research Council United Kingdom)</li> <li>• UKRI (UK Research and Innovation)</li> <li>• Innovate UK</li> <li>• IPO (Intellectual Property Office)</li> <li>• HEFCE (Higher Education Funding Council for England)</li> <li>• DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs)</li> <li>• RAEng (Royal Academy of Engineering)</li> <li>• HMRC (HM Revenue and Customs)</li> <li>• DIT (Department of International Trade)</li> <li>• DfE (Department for Education)</li> <li>• BEIS (Department for Business, Energy and Industrial Strategy)</li> <li>• HM Courts &amp; Tribunals Service</li> </ul>

# Prinsip membangun **ekosistem riset**

1. **Shared-vision: Riset adalah investasi** yang **perlu, mendesak, penting**
  - Memajukan riset (teknologi, inovasi) **harus** menjadi **prioritas**
2. **Regulasi se-fleksibel** dan se-**sederhana** mungkin, **tidak menakut-nakuti**
  - Mendorong kemampuan riset **sendiri**
  - Menarik sebanyak-banyaknya **kolaborasi**
3. **Tata/arsitektur kelembagaan** yang punya **strategi dan koordinasi**
  - PRN, RIRN: acuan; BRIN: integrator kelembagaan dan pendanaan
4. **Peneliti** adalah **talenta** yang **harus** dikelola dengan baik
  - Jenjang karir peneliti yang jelas
5. **Keterlibatan *epistemic community***
  - Otoritas akademik/ilmiah sebagai penentu
6. **Pendanaan riset fleksibel, khusus (dana perwalian atau dana abadi)**
  - Prinsip **kompetisi pendanaan: *peer-review*, standar internasional**
  - Pelaporan pemanfaatan berbasis output
7. **Mendorong keterlibatan non-pemerintah** seluas-luasnya
  - *Super tax deduction*
  - **Hindari '*isomorphic mimicry*'!** (Andrews, et al., 2017)

# Pada akhirnya ...

Hasil dari ekosistem riset **yang sehat** akan terlihat:

- saat suatu negara menjadi **tujuan** pelajar dan akademisi terbaik **untuk belajar maupun bekerja** di universitas atau lembaga risetnya;
- ketika perusahaan lokal maupun global bersedia melakukan **investasi jangka panjang di sektor pengetahuan.**

Apakah hal ini **sudah terjadi** di Indonesia? Jawabnya lugas: **belum.**

Karena itu:

- Indonesia perlu **merumuskan visi nasional** untuk **menyatukan upaya di bidang riset dan inovasi,**
- Khususnya **tata kelola** untuk mengoordinasikan **kelembagaan, kebijakan dan regulasi** secara **efektif.**

# Membangun Ekosistem Riset di Indonesia

Yanuár Nugroho

Deputi II Kepala Staf Aiperawatan II, Divisi II (University of Management, Inggria dan Inggris) Mahasiswa Manajemen Makalah (UUM)

Karena kicauan CEO Bukalapak tentang dana pemerintah untuk penelitian dan pengembangan (litbang R&D) (Kompas, 15/2/2019), perhatian publik lintas terjuji pada topik riset.

Daman modern lid, riset memang tulang punggung kemajuan bangsa. Tidak ada bangsa maju tanpa riset yang baik. Peranan tinggi, lembaga riset pemerintah, dan lembaga riset non-akademik/industri merupakan pilar pembangunan, mengedukasi masyarakat untuk merubah berbagai kemampuan kegunaan (kompetensi), membangun kualitas kegunaan (kompetensi), dan menambah publik (public civility).

Tu bukan teori, melainkan juga akan sendiri sebagai seorang peneliti di lembaga dan Eropa selama delapan tahun sebelum dipanggil pulang ke Indonesia pada 2012. Riset menjadi faktor utama keagungan Inggris dan negara-negara Eropa dalam bersaing di kawasan global. Peranan sangat riset, terutama juga mendukung perbaikan kualitas hidup manusia dan berprestasi yang pada akhirnya adalah produktivitas dan daya saing bangsa (Wilson, 1992).

Riset adalah inti dengan kemampuan bangsa secara kompleks dan berdimensi jamak. Namun, upaya memperjuangkannya justru sering dibalikkan. Misalnya, mengungkap alasan anggaran negara untuk riset akan serta-merta mengesampingkan kualitas riset dan mendorong daya saing bangsa. Anggaran itu tak saja lebih, tetapi juga naf yang ditumpahkan oleh koruptor pembuat kebijakan tingkat riset.

Presiden Joko Widodo, misalnya, mempertanyakan apa hasil dan dampak dari anggaran riset Rp 24,9 triliun per tahun di Indonesia yang ditinjau Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Bappenas dengan urutan menghapas lembaga litbang (Glasgow, 10/4/2018). Karena itu, bukan saja kita perlu tahu hal-hal riset, melainkan juga membangun dan merawat ekosistemnya. Itu syarat memajukan kalian antara riset dan kemajuan bangsa.

## Riset dan produksi pengetahuan

Ada tiga hal mendasar tentang riset. Pertama, riset dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan. Kedua, riset terapan menghasilkan solusi yang komersialisasi produk dan mendorong perbaikan kehidupan. Ketiga, perguruan tinggi dan lembaga riset memfasilitasi pemberian R&D. Ketiga hal ada.

Harus dengan keteguhan ini sebuah bangsa akan punya apa yang disebut Jawaharlu Nehru sebagai imperatip awal perangnya ilmiah, yakni komitmen bangsa membangun jalan penelitian yang sistematis untuk penciptaan pengetahuan (knowledge production), menyebarkan ide-ide baru, serta merealisasikan hal-hal tersebut melalui observasi faktual dan prosedur keilmuan. Ia tak hanya ditubuhkan untuk perbaikan kehidupan, tetapi juga kunci menuju tahap berprestasi, sebagai di era post-truth dan basis seperti saat ini.

Didada lalu Indonesia tertinggal dari negara-negara tetangga di bidang produksi pengetahuan. Kini, pemerintah sudah prioritaskan sektor pengetahuan. Hal ini tercermin dari sejumlah upaya. Pertama, diwujudkan hukum dan Sistem Nasional (SINAS) lewat Peraturan Presiden No 38/2018 sebagai rujukan prioritas riset di Indonesia. Kedua, draft RENCANA STRATEGIS Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (RUSATP)

kebidanan dalam ekosistem yang mendorong inovasi di Indonesia. Pada 2018, Perpres No 38/2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, yang dalam bidang riset membolehkan pengadaan publik terkait riset yang berkualitas, baik dari perguruan tinggi maupun lembaga riset publik. Kemudian, Peraturan Pemerintah tentang Manajemen Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK) yang memberi ruang untuk merekrut talenta riset berpengalaman pada posisi yang cukup tinggi, yang sebelumnya tidak dimungkinkan.

Kemungkinan regulasi ini memberi dorongan bagi pemerintah dan pihak-pihak terkait untuk membentuk kondisi yang memungkinkan (enabling condition) agar kemampuan penelitian bisa berkinerja. Akan tetapi, ada beberapa masalah yang dihadapi oleh sektor riset bagaimana riset perlu dilakukan, dikelola, dan dinilai dengan baik, dan dituangkan dalam bentuk kebijakan. Karena itu, muncul juga wacana mengenai berbagai kemungkinannya di sektor pengetahuan dan hal-hal yang berkaitan dengan riset nasional, seperti riset strategis, hingga dasar dan penelitian.

Namun, pemetaan dan soal-instruksi bahwa riset, kita perlu melihat prinsip dan fungsi ekosistem riset yang sehat. Dengan itu, akan ada jika kemampuan (ability) dan (2013) yang nilai indikator memengaruhi-bertingkah nasional akan telah melakukan reformasi dengan mengadopsi kebijakan ataupun organisasi—terutama besar—melihat kondisi sebenarnya sebagai langkah awal perubahan yang tak signifikan.

## Prinsip dan aspek ekosistem riset

Dimainkan dalam riset adalah hasil sekaligus gagasan. Artinya, ekosistem yang baik akan menghasilkan riset yang bermutu, yang dibicarakan riset untuk perbaikan ekosistem yang lebih baik lagi. Dimainkan riset punya berbagai fungsi dan aspek, mulai dari riset tingkat dasar hingga terapan yang mendorong masyarakat inovatif dan perubahan kehidupan yang berlangsung baik di dalam maupun di luar perguruan tinggi atau lembaga penelitian. Ia juga merupakan agenda penting tata kelola administrasi, inovasi dan kualitas yang dituntut dalam ekosistem riset, yang mencakup pendanaan, kelengkapan, sumber daya manusia, dan regulasi.

Pertama, dalam hal pendanaan. Inovasi untuk riset dan pengembangan di Indonesia masih sangat rendah. Pendanaan riset hanya mencapai 0,21 persen dari produk domestik bruto (PDB) pada 2017, yang tertinggal dibandingkan dengan negara-negara berkembang lain yang mencapai 1-2 persen atau negara-negara Asia Timur yang lebih dari 3 persen. Sebagai hasil, jika tidak sebaliknya, data itu merupakan jenis pendanaan non-kompetitif. Hal ini bertentangan pada kualitas riset yang didapat.

Untuk menjamin kualitas riset, pendanaan riset semestinya kompetitif. Apabila kualitas riset juga berkaitan dengan pemanfaatan hasil riset, bukan sekadar publikasi. Kualitas itu akan bisa diuji melalui competitive financing (Wainwright, 2016), yakni membandingkan kinerja dengan yang terbaik di dunia melalui proses peer review. Pusat kompetitif di sini menjadi sangat penting untuk memastikan excellence dari sebuah riset. Prinsip Halozan (1998) mengemukakan bahwa proses seleksi pendanaan riset harus dilakukan oleh para Ekspert pakar melalui dewan riset ilmiah independen. Di Indonesia, gagasan tentang dana ahli penelitian (termasuk Lembaga Pengelola Dana Pendidikan, LPDP) juga harus ada (riset) yang saat ini banyak dibicarakan bisa dilakukan oleh Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (AIPI) yang sejak 2016 mendanai Dana Ilmu Pengetahuan Indonesia (DIPI).

Dana ini akan menyediakan lebih bagi penelitian yang berkualitas untuk di-

tidak berfungsinya. Masih utawa itu adalah daya saing dan produktivitas bangsa yang dituntut oleh riset. Pertanyaannya bagaimana membangun ekosistem riset yang sehat di Indonesia?

Pertama, inovasi dan inovasi di antara kelompok aspek di atas akan mendorong pertumbuhan ekosistem riset yang sehat. Belajar dari universitas-universitas yang riset di bidang riset, ekosistem riset membutuhkan institusi yang stabil dengan pembagian tugas yang jelas, pendanaan riset yang fleksibel, serta memiliki panduan baik (clear path) yang bisa menjadi sumber daya dan mengantisipasi riset, inovasi, serta standar dan regulasi. Karena itu, ke depan Indonesia perlu merumuskan nilai-juga panjang guna meningkatkan kondisi riset dengan mempromosikan standar kompetensi terampil, bukan hanya nilai atau beberapa bagaimana saja.

Kedua, pendekatan one size fit all tidak bisa dilakukan, tetapi perlu penyesuaian. Fungsi-fungsi berbeda dari setiap pengetahuan sebaiknya diberikan oleh lembaga-lembaga spesialis. Jika ada lembaga-lembaga yang baik, hal itu akan memfasilitasi berfungsinya dan berbagai fungsi. Akumulasi hal-hal akan bisa dicapai dengan definisi fungsi yang jelas. Belajar dari pengalaman ratusan negara maju bisa bangsa Indonesia juga harus mendorong revitalisasi di sektor riset serta mendorong adanya inovasi, inovasi, dan kolaborasi.

Pada akhirnya, hasil dari ekosistem riset yang sehat akan terlihat saat masyarakat menjadi tawaran pelajar dan akademisi terbaik, untuk belajar ataupun bekerja di universitas atau lembaga riset. Jika kita bisa memperbaiki hal-hal di atas, kita bisa memperbaiki inovasi-juga panjang di sektor pengetahuan. Apakah hal ini sudah terjadi di Indonesia? Jawabnya juga bukan. Karena itu, Indonesia perlu memfokuskan via rasional untuk memastikan upaya di bidang riset dan inovasi, termasuk tata kelola untuk mengoptimalkan kemampuan, kebijakan, dan regulasi sistem riset.

Saya ingin satu hari nanti anak-anak saya, atau selama-lamanya anak-anak mereka, bangga karena negerinya menjadi tujuan belajar mereka. Bukan berarti bangga yang hanya bisa bangga karena pernah belajar dan menjadi peneliti di negeri orang.

Di negara Asia Pasifik lainnya, hasil sukses dalam mewujudkan universitas kelas dunia adalah melalui internasionalisasi dengan merekrut akademisi berbakat dari luar negeri dan membuat mereka secara kompetitif supaya bisa menghasilkan publikasi di jurnal-jurnal terbaik dunia (Blok Dunia, 2010). Di era maju saat ini, internasionalisasi di sektor pendidikan tinggi dan riset bukanlah hal biasa.

Kemungkinan regulasi, kemungkinan regulasi dan tata kelola. Ada sejumlah persoalan terkait kebijakan sumber daya manusia dan beban administratif yang harus diantisipasi secara komprehensif. Misalnya, banyak peneliti menghasilkan tulisan lebih banyak untuk urusan administratif ketimbang melakukan riset. Karena itu, sistem penganggaran dan pelaksanaan riset harus lebih terarah dan lebih fokus sesuai dengan karakter riset yang berbeda-beda tidak selalu bisa diukur sejak awal. Sistem tersebut harus bisa mendorong aktor-aktor lintas lembaga berkolaborasi, saling berdiskusi, berkolaborasi, mempromosikan kebijakan berbasis bukti, mendorong dilaksanakannya literasi dan komersialisasi serta startup dan spin-off regulasi yang berkaitan akan meningkatkan kemampuan literasi, pengetahuan dan inovasi berbasis pengetahuan.

Melangkah ke depan  
Yai Indonesia 2045 telah dicarangkan. Namun, visi ini akan tinggal tulisan jika tidak ada untuk mewujudkannya.

tidak berfungsinya. Masih utawa itu adalah daya saing dan produktivitas bangsa yang dituntut oleh riset. Pertanyaannya bagaimana membangun ekosistem riset yang sehat di Indonesia?

Pertama, inovasi dan inovasi di antara kelompok aspek di atas akan mendorong pertumbuhan ekosistem riset yang sehat. Belajar dari universitas-universitas yang riset di bidang riset, ekosistem riset membutuhkan institusi yang stabil dengan pembagian tugas yang jelas, pendanaan riset yang fleksibel, serta memiliki panduan baik (clear path) yang bisa menjadi sumber daya dan mengantisipasi riset, inovasi, serta standar dan regulasi. Karena itu, ke depan Indonesia perlu merumuskan nilai-juga panjang guna meningkatkan kondisi riset dengan mempromosikan standar kompetensi terampil, bukan hanya nilai atau beberapa bagaimana saja.

Kedua, pendekatan one size fit all tidak bisa dilakukan, tetapi perlu penyesuaian. Fungsi-fungsi berbeda dari setiap pengetahuan sebaiknya diberikan oleh lembaga-lembaga spesialis. Jika ada lembaga-lembaga yang baik, hal itu akan memfasilitasi berfungsinya dan berbagai fungsi. Akumulasi hal-hal akan bisa dicapai dengan definisi fungsi yang jelas. Belajar dari pengalaman ratusan negara maju bisa bangsa Indonesia juga harus mendorong revitalisasi di sektor riset serta mendorong adanya inovasi, inovasi, dan kolaborasi.

Pada akhirnya, hasil dari ekosistem riset yang sehat akan terlihat saat masyarakat menjadi tawaran pelajar dan akademisi terbaik, untuk belajar ataupun bekerja di universitas atau lembaga riset. Jika kita bisa memperbaiki hal-hal di atas, kita bisa memperbaiki inovasi-juga panjang di sektor pengetahuan. Apakah hal ini sudah terjadi di Indonesia? Jawabnya juga bukan. Karena itu, Indonesia perlu memfokuskan via rasional untuk memastikan upaya di bidang riset dan inovasi, termasuk tata kelola untuk mengoptimalkan kemampuan, kebijakan, dan regulasi sistem riset.

Saya ingin satu hari nanti anak-anak saya, atau selama-lamanya anak-anak mereka, bangga karena negerinya menjadi tujuan belajar mereka. Bukan berarti bangga yang hanya bisa bangga karena pernah belajar dan menjadi peneliti di negeri orang.

Di negara Asia Pasifik lainnya, hasil sukses dalam mewujudkan universitas kelas dunia adalah melalui internasionalisasi dengan merekrut akademisi berbakat dari luar negeri dan membuat mereka secara kompetitif supaya bisa menghasilkan publikasi di jurnal-jurnal terbaik dunia (Blok Dunia, 2010). Di era maju saat ini, internasionalisasi di sektor pendidikan tinggi dan riset bukanlah hal biasa.

Kemungkinan regulasi, kemungkinan regulasi dan tata kelola. Ada sejumlah persoalan terkait kebijakan sumber daya manusia dan beban administratif yang harus diantisipasi secara komprehensif. Misalnya, banyak peneliti menghasilkan tulisan lebih banyak untuk urusan administratif ketimbang melakukan riset. Karena itu, sistem penganggaran dan pelaksanaan riset harus lebih terarah dan lebih fokus sesuai dengan karakter riset yang berbeda-beda tidak selalu bisa diukur sejak awal. Sistem tersebut harus bisa mendorong aktor-aktor lintas lembaga berkolaborasi, saling berdiskusi, berkolaborasi, mempromosikan kebijakan berbasis bukti, mendorong dilaksanakannya literasi dan komersialisasi serta startup dan spin-off regulasi yang berkaitan akan meningkatkan kemampuan literasi, pengetahuan dan inovasi berbasis pengetahuan.

Melangkah ke depan  
Yai Indonesia 2045 telah dicarangkan. Namun, visi ini akan tinggal tulisan jika tidak ada untuk mewujudkannya.

*Mengharit*

Saya ingin satu hari nanti anak-anak saya, atau selama-lamanya anak-anak mereka, bangga karena negerinya menjadi tujuan belajar warga dunia. Bukan seperti bapaknyanya yang hanya bisa bangga karena pernah belajar dan menjadi peneliti di negeri orang.  
(Nugroho, Kompas, 20/2/19)

# TERIMA KASIH

yanuar.nugroho@ksp.go.id  
@yanuarnugroho  
IG yanuarnugroho

## POJOK

- Capres belum yakin akan pemilihan kembali.
- Mahfud semesta juga...
- Penyedia uang elektronik harus kejar Jabodetabek.
- Pilih yang "cash back" apa gede.
- Pelatih pendidikan jangan hanya komentar di media.
- Bayar cuma itu.
- Peritel modern siapakan kantong plastik berbayar.
- Niatnya tetap alay.