



「東協及南亞國家科研活動及展望研究計畫」  
「第一階段成果發表會」

# 印尼綠色能源創新系統之研析與 科研合作推動

計畫主持人：朱正永

共同計畫主持人：吳耿東

計畫執行單位：逢甲大學綠色能源科技碩士學位學程



# 大綱

- 一、科技創新系統
- 二、印尼政策焦點
- 三、印尼重要科研計畫
- 四、國際合作現況
- 五、本計畫雙邊互動現況



# 科技創新系統-政府主要科研部門

政府部門	簡介
科技與高教部 (Ristekdikti)	<p>負責實施和協調科研領域的事務，同時協助總統在科技、創新領域的政務管理工作。協調私立大學和公立大學，私立大學協調員 (Kopertis) 和其他政府機構非部級部門 (LPNK) 如：</p> <p><b>1. 國家科學研究院 (LIPI)；2. 國家航空航太研究所(LAPAN)；3. 國家核能局 (BATAN)；4. 核能監管局 (BAPETEN)；5. 技術評估和應用局 (BPPT)；6. 地理空間資訊局(BIG)；7. 國家標準局 (BSN)</b></p> <p>以及協調和管理機構如下：</p> <p>1. 科技研究中心 (PUSPIPTEK)；2. 艾克曼分子生物學研究所 (LBME)；3. 科技示範中心 (PUSPA)；4. 農業科技園 (ATP)；5. 商業技術中心 (BTC)；6. 生物島；7. 農業業務</p>
國家創新委員會 (KIN)	直接為印尼總統提供關於國家經濟發展的創新政策及其實施的建議。
國家研究委員會(DRN)	主要監督科技發展的主要方向、優先事項，以及制定科技國家發展戰略方針。
工業研發署 (BPPI)	隸屬於工業部底下，在工業領域進行研究及開發的活動，包含產業技術研發、國際技術合作。



# 科技創新系統-高教部門

高教部門	簡介
印尼大學 (UI)	位於西瓜哇，被視為印尼頂尖的三所大學之一，目前有 14 個院系，其中包含數學和自然科學學院、工程學院、計算機科學學院，且約有 64 個研究中心。在 2016 年，印尼大學排名第 3。
印尼萬隆理工學院 (ITB)	位於西瓜哇的公立大學，多年為印尼排名第一的大學，目前有 12 個學院，專門領域為工程技術和自然科學，作為科學、科技和藝術高等教育的一個單位。
加札馬達大學 (GMU)	位於日惹的公立大學，現有 18 個學院、2 所職業技術學校和研究生院，以及超過 100 個研究 S-2、S-3 的計畫和專家，為印尼頂尖的三所大學之一，其中亦有 28 個研究中心進行研究。
哈桑丁大學 (UNHAS)	位於南蘇拉威西島的一所公立大學，有 14 個學院，在大學有研究生水平上的能源研究課程，由機電工程學院管理與能源工程學院共同研究能量轉換的應用方法。
達爾瑪佩拉達大學 (UNSADA)	位於雅加達印尼-日本友好協會 (PPIJ) 的一所私立大學，除了 4 個學院外，還成立一所可再生能源研究生院。正在推動產業界、學術界公共和私營部門在日本和海外的合作。
丹戎布拉大學 (UNTAN)	位於西加里曼丹的一所公立大學，承擔一些關於生物柴油的教育計畫，作為其可再生能源研究和開發的主要課程。
三寶壟州立理工學院 (POLINES)	位於中部爪哇的一所公立大學，目前有 5 個部門(系別)，根據產業需求培養應用科學技術人才，並且提供實驗室環境支持能源和可再生能源的研究活動。
恩格里尼克學院 (POLIJE)	又稱任抹州立理工學院，位於東爪哇的國家理工學院，提供涉及可再生能源的技術計畫和管理計畫，生物燃料是主要的發展焦點，除了生產能源之外，還為學生提供學習能源過程的機會。
雅加達雅馬哈大學	位於日惹的私立天主教大學，至今有 8 個學院，其中在機械工程學院就有八個實驗室，也是印尼第一所擁有生物技術學院的大學；2007 年建立能源研究中心 (PSE, Pusat Study Energy)，該中心正在建設以應對能源需求的增加。



# 科技創新系統-研究機構

公立研究機構	簡介
<b>印尼科學研究院 (LIPI)</b>	<p>是印尼的政府權威科研機構，印尼科學學院包括從社會科學到自然科學領域的 47 個研究中心，依照現行法律在科學領域履行政府職責，並且在建立善政過程中鼓勵增加學術應用，保障學術自由。另外，以社會科學和科學倫理規範為原則，參與社區啟蒙與文化生活的進程，也積極提升在國際上科學領域的形象、加強機構管理和體制的基礎設施等，類似我國中研院。</p>
<b>技術評估和應用總署 (BPPT)</b>	<p>又稱科技應用局，是研究、技術和高等教育部協調的非部門政府機構，負責在技術評估和實施領域履行政府職責，類似我國工研院。</p>
<b>國家航空航太研究所(LAPAN)</b>	<p>是一個非政府部級機構，透過研究和技術領域的政府事務部長向總統負責，LAPAN 負責長期民用和軍事航空航天研究，核心能力為空間和大氣科學、航空技術、火箭和人造衛星、遙感、航空和航天政策研究。</p>
<b>艾克曼分子生物學研究所 (LBME)</b>	<p>位於雅加達，是一個非營利性政府資助的研究機構，負責對具有戰略重要性的生物醫學領域進行學術和技術的基礎研究，並將這些知識應用於人類疾病的理解、預防和治療。</p>
<b>國家核能局 (BATAN)</b>	<p>是非部長級政府機構，負責總統研究部，主要是在執行在核能科學和技術研究、開發利用領域。</p>
<b>核能監管局 (BAPETEN)</b>	<p>是一個對總統負責的非部門政府機構。BAPETEN 的任務是根據適用的法律法規，通過監管、許可和檢查，對印尼使用核能的所有活動進行監督。</p>
<b>國家標準局 (BSN)</b>	<p>是一個非政府部門機構，負責開發和促進標準化活動，建立認證認可體系和給予相關建議。</p>
<b>地理空間資訊局(BIG)</b>	<p>前身為國家測繪局(BAKOSURTANAL)，是一個非政府部門機構，直接向總統負責，積極推動制定國家地理空間信息執行的協同，整合地理空間信息提供國家開發。</p>

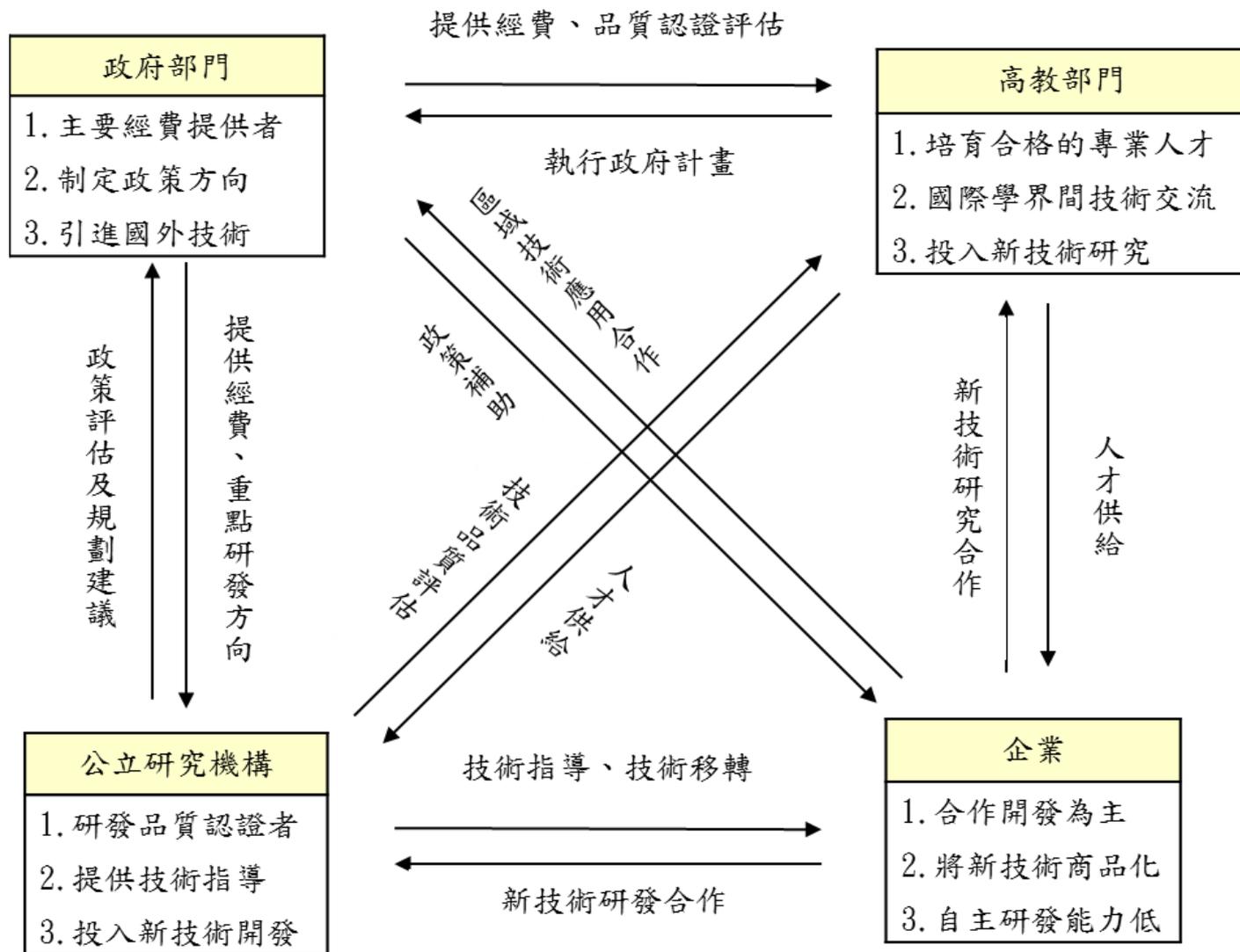


# 科技創新系統-企業

企業	簡介
萊恩公司 (LEN)	1991 年從國家電子研究所 (LEN) 轉變成國有企業， 一直致力發展電子工業和基礎設施領域的產品，其中囊括多媒體、信息技術、電力電子技術、電子能源、電信網絡、系統的指揮和控制、導航、鐵路信號、電子海洋、航電、電子防禦軟件和硬件，已經在印尼安裝各個地區數百家的電視和無線電發射機，擁有海陸的電信基礎設施網絡，在爪哇和蘇門答臘設立各種鐵路線的鐵路信號系統。
Pertamina	是印尼國有石油和天然氣採礦公司，同時也是印尼最大的公司，唯一進入“財富”全球 500 強的印尼企業，總部位於雅加達，目前擁有 6 家煉油廠，由於能源的挖採集運送都需要一定水準的技術支持，所以相關技術升級是不可或缺的。
Airfast	專門從事合同運營、航空管理服務，以及印尼和該地區其他國家的石油、採礦和建築行業的特種客運和貨運服務，還參與航空測繪、調查航班、直升機和醫療後送服務，其主要基地是雅加達的 Soekarno-Hatta 國際機場。
Perusahaan Listrik Negara(PLN)	國家電力公司，是印尼政府全資擁有的公司，近幾十年電力供應的可靠性和質量穩步提高，供應在 Java 中更可靠，因為與外島（如蘇門答臘島，蘇拉威西和加里曼丹）的情況相比，電網相對發達，其中大多數地區由通常由小型柴油發電廠供電的本地化系統提供服務，然而斷電仍然很常見發電廠，仍需改良電網以及能源發電上的技術。
Indosat Ooredoo	是印度尼西亞的電信服務和網絡提供商之一，公司為手機用戶提供預付費和後付費用的通訊服務，還提供固定語音業務（包括國際直撥）和多媒體，互聯網和數據通信服務，經過技術提升後，在 2015 年主要城市推出以 900 MHz 的速度達到 42 Mbit /s 的 4G 服務。



# 政府、學界、研究機構、業界關係圖





# 印尼政策焦點

政策	印尼研究技術與高等教育部戰略計畫
期程	2015 年至 2019 年
投入領域	1. 糧食和農業；2. 能源、新能源和可再生能源；3. 醫療衛生；4. 運輸；5. 電信、信息和通信；6. 國防和安全技術；7. 先進材料
目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提升受過高等教育技術人才的素質</li> <li>2. 提升研發機構和高等教育機構的品質</li> <li>3. 增加科研和高等教育資源的數量</li> <li>4. 增加研究和開發的生產力</li> <li>5. 加強國家的創新能力</li> </ol>
國際合作連結	<p>案例：可再生能源-地熱</p> <p>日本東芝（Toshiba）為了鞏固在印尼開發地熱的商業地位與獲得更多的補助，計畫收購更多的印尼當地公司以發展其業務量。</p>
制訂單位	印尼研究技術與高等教育部(Ristekdikti)
參與執行單位	印尼研究技術與高等教育部(Ristekdikti)；科技評估和應用局（BPPT） 工業部；貿易部



# 印尼政策焦點-100 科技園區

- 2015年宣布5年內建立**100個**科技園區
- **科技部長**M. Nasir &人力與文化部長 Puan Maharani統籌
- 投資**740-1480**百萬美元



2015 plan

NO.	負責單位	數量
1	<b>Ristek–Dikti</b>	4
2	<b>LIPI</b>	7
3	<b>BATAN</b>	3
4	<b>BPPT</b>	7
5	<b>Ministry of Industry</b>	7
6	<b>Ministry of Marine Affairs and Fisheries</b>	25
7	<b>Ministry of Agriculture</b>	25



# 印尼政策焦點-6大經濟走廊

- 前總統蘇西洛2011年5月公布**15**年期計畫
- 投資**4500**億美元

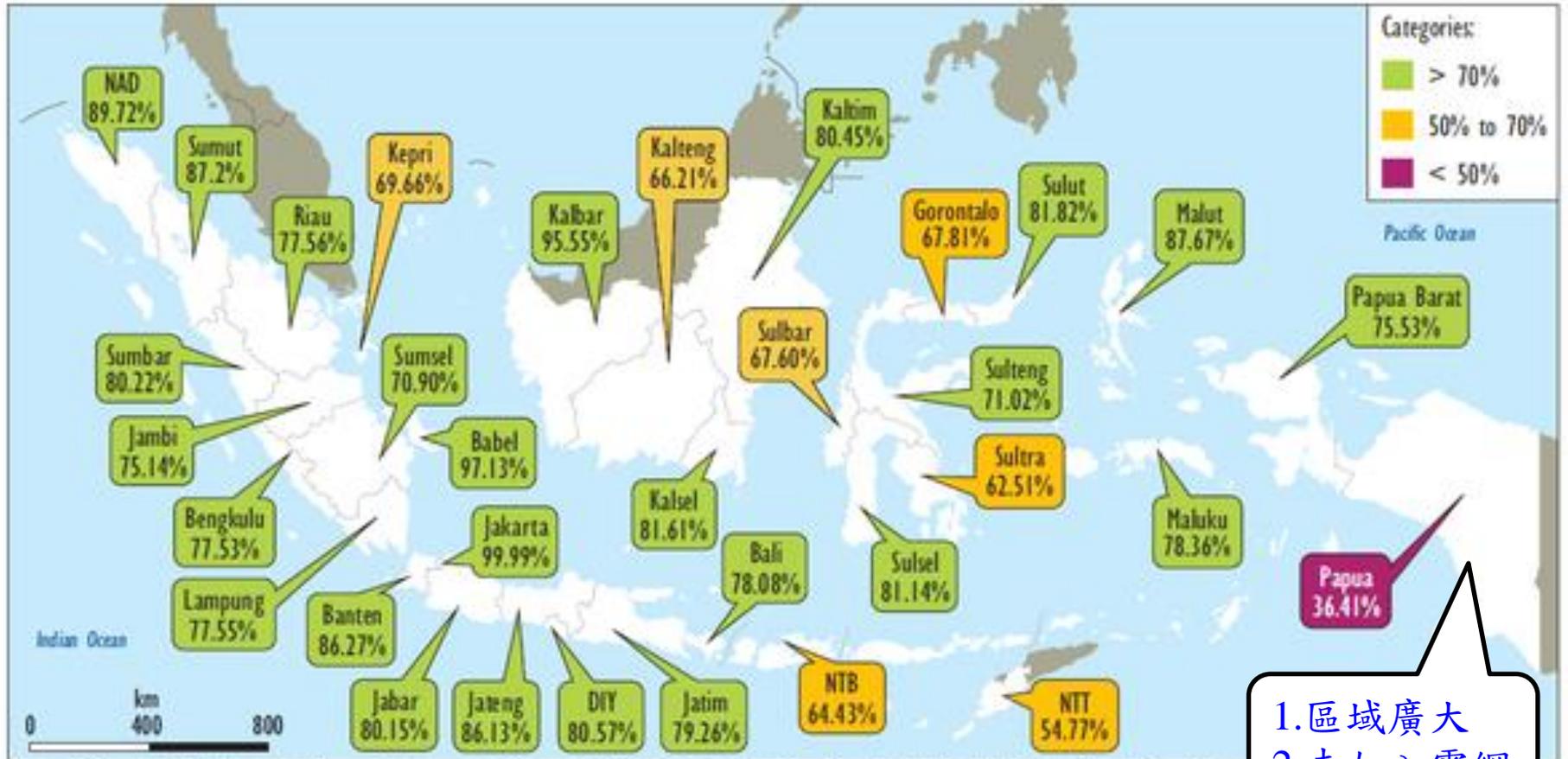


經濟走廊	發展重點	目前產值(2010) (億美元)	目標產值(2030) (億美元)	經濟成長
爪哇經濟走廊	服務業和 <b>高科技</b> 產業	3052	12820	420%
蘇門答臘經濟走廊	農業和礦產	1391	4730	340%
加里曼丹經濟走廊	農業和礦產	585	1520	260%
蘇拉威西經濟走廊	漁業、農業和礦產	214	940	440%
巴厘與努沙登加拉經濟走廊	旅遊與手工	177	760	430%
巴布亞與馬魯古經濟走廊	漁業、礦業和林業	132	830	630%

資料來源：中國商務網，2011；吳崇伯，2012



# 印尼電力供應比例分布



1. 區域廣大  
 2. 未加入電網

This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries, and to the name of any territory, city or area.  
 Notes: NAD = Nangroe Aceh Darussalam (Indonesia); NTT = Nusa Tenggara Timur (Indonesia province); NTB = Nusa Tenggara Barat (Indonesia province); DIY = Daerah Istimewa Yogyakarta (Indonesia).  
 Source: Directorate-General of Electricity (2014b), "Electricity policy development in Indonesia", presentation to IEA, Ministry of Energy and Mineral Resources, Jakarta.



# 印尼政策焦點

## Jokowi's 35,000 MW electricity program

- 計畫期程：2015-2019
- 經費：預計880億美元(自主經費不足，積極尋找外資)
- 規劃電廠數量：210處
- 供電種類與設計容量：
  - 煤炭火力發電：20,000 MW steam-fueled power plants
    - ✓ require an additional of 80-90 tons of coal per year
  - 再生能源：3,720 MW renewable power plants
    - ✓ 地熱：1,200 MW geothermal
    - ✓ 水力：2,400 MW hydro power plant
    - ✓ 風力：120 MW wind power
  - 天然氣發電：13,000 MW gas-fired power plants



# 印尼重要國家政策：最低薪資規定

省份	2014年最低薪資	2015年最低薪資	調幅(%)
Bali	1,542,600	1,621,172	5.09
Riau	1,700,000	1,878,000	10.47
Riau Islands	1,665,000	1,954,000	17.36
Banten	1,325,000	1600,000	20.75
West Kalimantan	1,380,000	1,560,000	13.04
East Kalimantan	1,886,315	2,026,126	7.41
Jakarta	2,441,301	2,700,000	10.6
North Sumatra	1,505,850	1,625,000	7.91
South Sumatra	1,825,600	1,974,346	8.39
West Sumatra	1,490,000	1,615,000	8.57
Papua	2,040,000	2,193,000	7.5



# 印尼重要科研計畫-生質材料

## ✓ 海藻膠囊:

印尼是世界上最大海藻產地，每年生產500萬公噸的產量。  
。研發以海藻替代明膠製造醫藥膠囊，以減少進口量，並更容易吻合Halal認證。





# 印尼重要科研計畫-工具機

✓ 長效肥料製造機具:

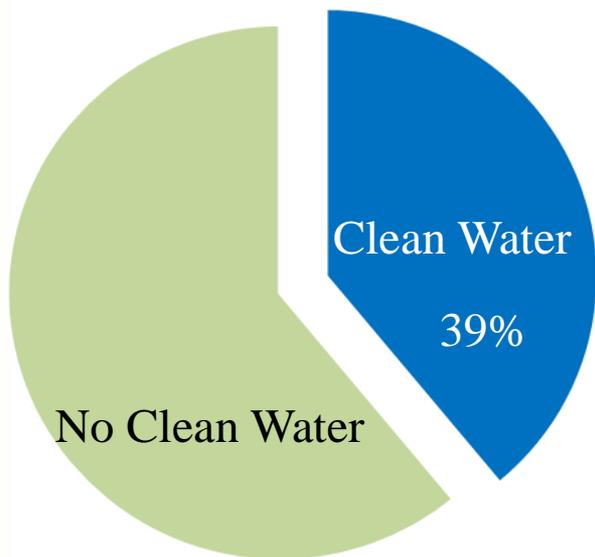
印尼有大量肥料的需求，但一直限制於小型模場生產，BPPT投入工業化的研究，擴大小型模場規模，生產量由10,000公噸/年提升至100,000公噸/年。





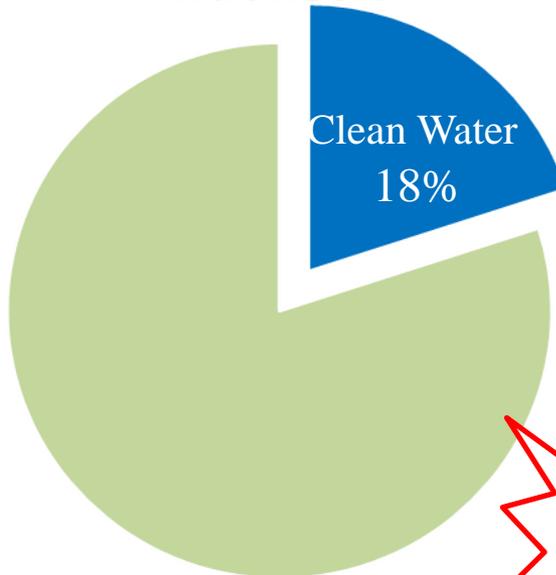
# 印尼重要科研計畫-污水處理

Urban area



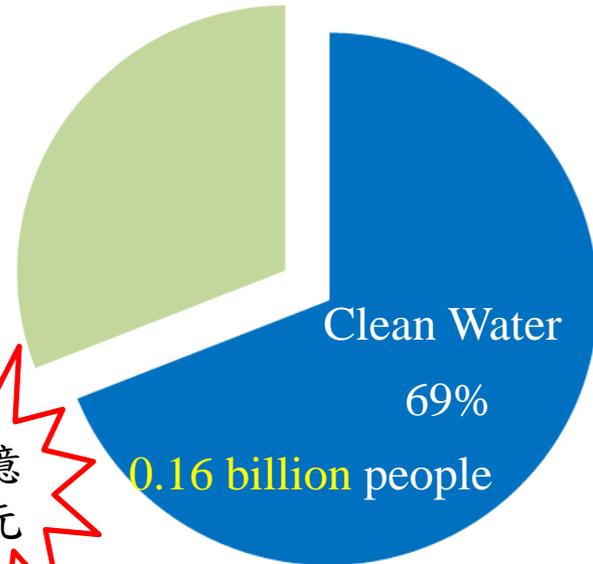
2014

Indonesia



2014

Indonesia



Future

45億  
美元

以總人口數計算

資料來源：臺灣水利產業資訊網，2015



# 印尼重要科研計畫-污水處理

- BPPT 2013 annual report

✓ Wastewater **recycle**:

**pretreatment + anaerobic-aerobic + ultrafiltration** →  
recycle **domestic wastewater** to hospitals, industries,  
health center, offices, schools, shops, etc.



pretreatment with anaerobic-aerobic biofilter



ultrafiltration



# 印尼重要科研計畫-污水處理

- ✓ Wastewater to **biogas**: BPPT & RISTEK
- **1 m<sup>3</sup>** tofu wastewater → **7m<sup>3</sup>** biogas  
for **47** households (in Banyumas from 2009),  
enlarge to **210** households in **2014**
- Treatment efficiency: 17,000 ppm to 1,800 ppm



Corporation with RISTEK



Tofu wastewater to biogas



# 印尼重要科研計畫-草藥醫學

✓ 平菇 **Beta-葡聚糖** (Beta-Glucan)

Beta-葡聚糖可增強人體**免疫力**、減少罹患**癌症**風險。**平菇**在印尼容易取得且富含Beta-葡聚糖。BPPT與廠商推廣Betalemon健康飲料。





# 印尼重要科研計畫-草藥醫學

## ✓ 草藥萃取技術

已發展標準萃取程序、標準化草藥配方、活性成分萃取與臨床試驗的方法等技術。現在**主要問題為草藥的質、量不穩定且料源不足**，BPPT為此發展**萃取技術**，並開設**訓練課程**。



Lab scale



Pilot scale

Source:

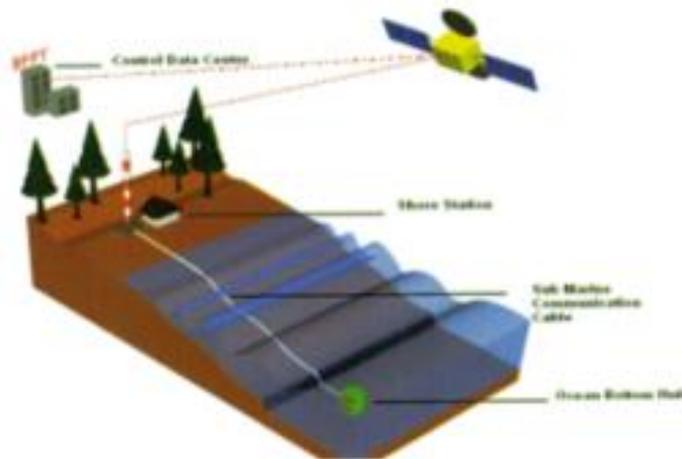
BPPT 2013 annual report



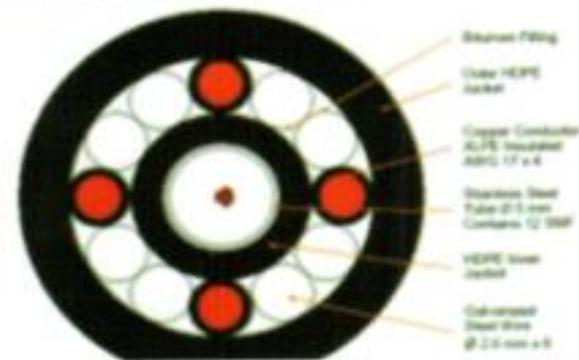
# 印尼重要科研計畫-災害預防

## ✓ 海嘯偵測系統

2006年BPPT開始研發**海嘯偵測**科技，現在已可偵測地震後**15分鐘**所發生的海嘯；針對**近海區**，BPPT研發出印尼纜線型海嘯偵測系統(Indonesia cable-based tsunameter, InaCBT)，運用光纖技術減少維護需求，該計畫與**美國匹茲堡大學**合作。



Cross Sectional Drawing for Hybrid Container





# 印尼重要科研計畫-節能

- ✓ BPPT負責執行國家**能源稽核**計畫
- ✓ 配合**聯合國**計畫
- ✓ 研發**能源管理資訊系統**(Energy Management Information System, EMIS)
- ✓ 評估國家電力公司(PLN)可節省**13,000 GWh/年**，相當於減少**1001萬噸二氧化碳**



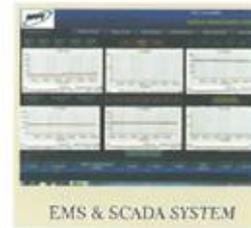
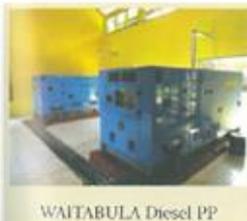
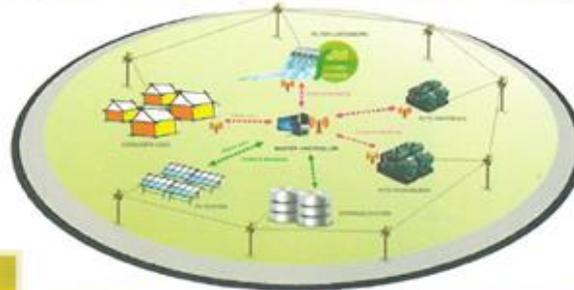
RISTEK、BPPT與UNDP首長參觀印尼節能系統

Source:  
BPPT 2013 annual report



# 印尼重要科研計畫-微型電網

- ✓ 提升電氣化區域70→80%
- ✓ 研發**智慧微型電網**(Smart Micro Grid)，適合**偏遠地區**
- ✓ Sumba電廠操作，太陽能單元500 kWp、水力1800 MW、電力儲存500 kWh/d與4946 MW柴油發電，最後**整合**後的**發電量**約為**991 kWh**



Source:  
BPPT 2013 annual report



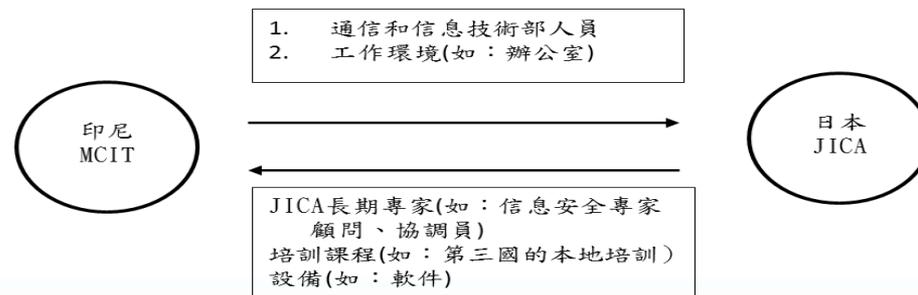
# 印尼重點科研國際合作計畫

合作計畫名稱	促進印尼最低成本再生能源 (LCORE-INDO) 計畫
期程	2012 年至 2016 年
合作技術目標	<p>以經濟可行的方式使用再生能源來縮小能源需求不斷增長和化石燃料資源減少之間的差距。應用領域：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用農業工業廢棄生物質發電</li> <li>2. 透過再生能源的併網替代柴油，特別是太陽能</li> <li>3. 使用可再生能源的離網電氣化創新應用模式</li> </ol>
合作方法與成果	<p><b>方法：</b>將政策諮詢和計畫實施結合，通過政府機構和私營部門等相關利益關係人的聯合活動，支持 NREEC 逐步分析和進一步發展現有的指導方針和支持計畫，目的是找到更有效地利用再生能源潛力的方法。</p> <p><b>成果：</b>對農業可利用的能源潛力和太陽能併網使用的潛力進行精確計算，並共同編制生質能收購制度的主要經濟指標，為再生能源投資者制定透明的許可證程序，以及太陽能發電廠的技術指導。</p>
執行單位	新可再生能源和能源局 (NREEC)
合作國家與單位	<p>德國技術合作機構(GIZ)、</p> <p>德國聯邦環境、自然保育及核能安全部 (BMUB)</p>



# 印尼重點科研國際合作計畫

簽署日期	2013年12月4日
項目地點	通信和信息技術部 (MCIT)
JICA 對應單位	通信和信息技術部 (MCIT)
期間	2014年7月23日至2017年1月22日
合作背景	隨著信息安全措施的需求日益增加，特別是網絡攻擊造成的損害在國際上不斷增加。印尼政府認真對應這個問題，不斷提高國家的信息安全水平。因此，印尼向日本 JICA 請求援助。
推動機制	由於網絡攻擊主要是通過互聯網進行，單一國家的措施不能完全解決問題，因而需要建立合作關係，透過收集和分析國家和地區信息來適當預測及快速應對國際網絡攻擊。
目標	改善印尼的信息安全措施。
預期成果	1. 加強信息安全部門；2. 建立支持政府機構的機制 3. 改善並提高信息安全的認識





# 韓國推廣技術之作法之一：

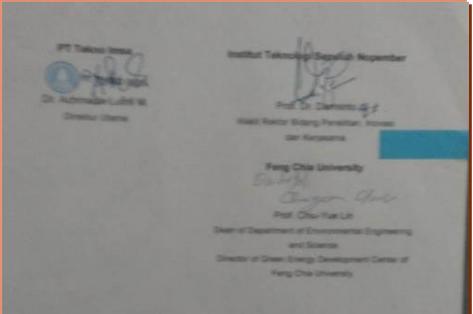
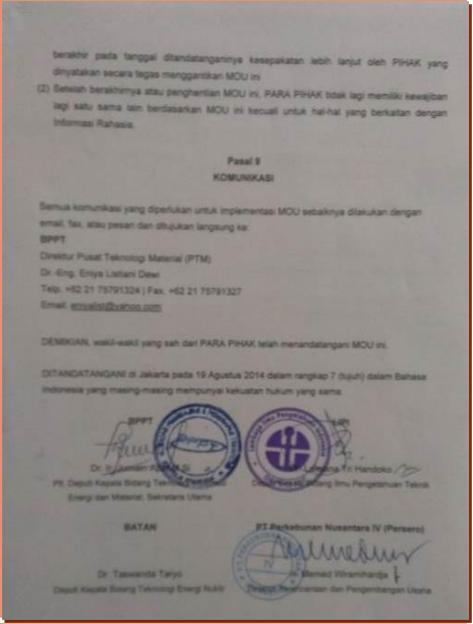
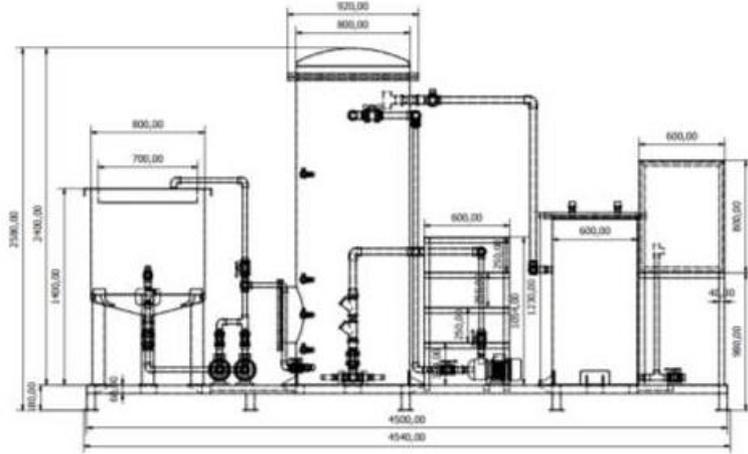
## 韓國捐贈印尼LIPI的生質酒精生產工廠





# 我國與印尼合作現況- One m<sup>3</sup> Mobile BioH<sub>2</sub> Production system by POME is constructing

- Industry-academic Joint Project between FCU and BPPT, Indonesia.





# 台灣-印尼雙邊合作調研先遣工作(1/7-11)



拜訪LIPI主秘與副主席



拜訪BPPT主席


**TEKNOLOGI ENERGI UNTUK BAHAN BAKAR**
TERIMA KASIH

**Tim BPPT:**
**Mitra:**

 Eniya L. Dewi	 Adiarso	 Unggul Priyanto	 Chiu Yue Lin	 Chen Yeon Chu	 Hoang Jyh Leu
 Satriadi	 Joni Prasetyo	 Oka Pradipta A.	 Mike Crumlin		
 Zulachta Dwi H.	 S. Julakha	 Kurniawan	 PT. Adolina		

IKUT MENDORONG BAHANBAKAR ALTERNATIF

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi 26

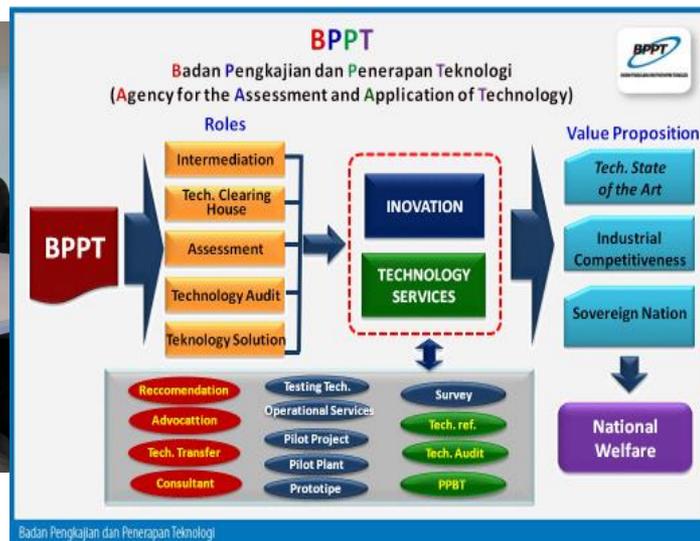
# 台灣-印尼雙邊合作討論工作坊(4/5-8)



Dr. Dwi Susilaningsih(右三)會後合影



Dr. Prasetyo簡介BPPT現況



- 與LIPI (Dr. Dwi Susilaningsih)討論規劃於逢甲大學綠色能源發展中心舉辦之生物氫能短期訓練課程，提供LIPI所屬之技術人員訓練
- 另外在LIPI五十周年慶祝活動中，雙方也談妥預定於今年10月12 -15日於印尼茂物舉辦台灣-印尼雙邊研討會。
- 而在原本合作的生物氫能源的發展中，LIPI也很需要台灣相關廠商提供技術與產品的協助，目前透過本計畫主持人的協調，相關技術輸入印尼具有初步的成效。
- 與BPPT (Dr. Prasetyo)討論學生及研究員移地研究事宜。
- 討論二階段高效沼氣生產技術之合作與後續聯合研究主題事宜。



# Thanks for Your Attention!

GEDC Website - <http://www.greenenergy.fcu.edu.tw/>



逢甲大學綠色能源發展中心  
Green Energy Development Center  
Feng Chia University, Taiwan