

비즈니스 인사이트 (Business Insight)

세계 10위의 탄소배출국*

인도네시아 신재생에너지 산업

인도네시아 신재생에너지
산업

2014~2022.10 인도네시아 신재생에너지 산업 주요 이슈

● 인도네시아 신재생에너지 산업 관련 주요 법안 및 정책

* 자료: <https://yearbook.enerdata.co.kr/co2/emissions-co2-data-from-fuel-combustion.html>, 2021년 기준

인도네시아 탄소 배출량, 아세안 국가들 중 압도적 1위 …2060년까지 탄소중립 달성 목표

2060년까지 탄소 순 배출 제로(0)를 목표로 재생가능발전 및 저탄소 에너지원에 대한 투자 장려를 위한 법적 프레임워크 준비

아세안(ASEAN) 국가 중에서 탄소배출량 압도적 1위라는 불명예를 안고 있는 인도네시아가 2060년까지 탄소 중립(net-zero emissions)을 이루겠다는 목표를 제시했다. 2022년 5월 인도네시아 의회는 재생 가능 발전 에너지원과 저탄소 에너지원에 대한 투자 장려를 위한 법적 틀을 만들겠다는 내용을 골자로 한 신재생에너지 법안(New and Renewable Energy Bill) 토의를 재개했다. 한편 인도네시아는 온실가스(GHG, Green House Gas) 배출 세계 8위 국가이기도 한데, 온실가스는 탄소 분자로 구성된 이산화탄소(CO₂)는 물론이고 지구온난화를 유발하는 또 다른 물질인 이산화질소, 메탄, 오존, CFCs 등을 포괄하는 개념이다.

친환경 에너지에 인센티브 제공…관련 투자 절차 간소화

인도네시아 정부는 신재생에너지 분야 투자를 장려하기 위하여 각종 인센티브와 투자 절차 간소화를 모색하고 있다. 인도네시아 정부는 2025년까지 에너지 믹스(energy mix)에서 신재생에너지 비중을 23%로 확대하고, 늦어도 2060년까지는 탄소 중립을 달성한다는 목표를 수립했다. 광대한 영토를 지닌 인도네시아는 신재생에너지 발전 잠재력이 무려 3,686기가와트(GW)에 달해 동남아시아에서 가장 높다. 하지만, 인도네시아가 2060년까지 친환경 에너지로 이행하기 위해서는 1조 1,080억 달러(한화 약 1,590조 3,793억 원)라는 천문학적인 비용이 든다는 계산이 나와 신재생에너지 잠재력 발현이 그리 순탄하지 않은 전망이다. 2020년 11월 조코 위도도(Joko Widodo) 인도네시아 대통령은 신재생에너지 투자를 가로막는 규제 장벽을 혁파하고 관련 일자리를 창출하기 위하여 옴니버스법(Omnibus Law on Job Creation)을 입안했다. 인도네시아 투자조정위원회(BKPM, Investment Coordinating Board)는 신재생에너지 투자의 가장 큰 걸림돌이 되는 토지 확보 절차부터 간소화하고, 투자자들이 인도네시아로 자본과 기술을 가져오기만 하면 되는 유리한 투자 환경을 조성하는 게 옴니버스법의 취지라고 설명했다. 또한, 인도네시아 정부는 투자 금액이 5,000억 루피아(한화 약 46억 510억 원) 이상이면 총투자액에 따라 5~20년간 법인소득세를 최대 100%까지 면제한다는 파격적인 인센티브도 준비했다. 그리고, 투자자들은 원자재 수입 통관세를 2년 동안 면제받을 수 있게 되고, 기자재의 30%를 현지 조달할 경우 원자재 수입 통관세 면제 기간이 4년으로 늘어나게 된다.

세계 4위 인구 대국 인도네시아…전력수요 폭증하는 가운데 탄소배출량 감축 목표 달성 쉽지 않아

인도네시아 전력 수요 증가 배경

인도네시아는 지난 10년간 인구가 32.56% 증가하였다. 이에 따라 전력 수요량 또한 가파른 증가에 직면하고 있다. 인도네시아 중앙통계국(Central Bureau of Statistics)에 따르면 2010년 2억 3,760만 명이었던 인도네시아 인구는 2020년 기준 2억 7,020만 명으로 늘어났다. 한편 인도네시아 정부는 2021~2030년 국가전력발전계획(RUPTL, National Electric Generation Plan)을 통해 국내 전력 수요가 연간 4.9%씩 증가할 것으로 보고 있으며, 2022년에 전력보급률 100%를 달성하게 될 것으로 예측한다고 밝혔다. 2030년 인도네시아의 예측 전력 수요는 445테라와트시(TWh)이다. 인도네시아 정부는 이처럼 급증하는 에너지 수요에 부응하면서도 탄소배출량은 감축할 수 있도록 2030년 에너지믹스에서 재생에너지가 차지하는 비중을 51%까지 올리는 것을 목표로 하고 있다. 잠재력이 약 200GW에 달하는 태양광 발전은 특히 자바섬에서 적극적으로 추진되고 있으며, 인도네시아 전역 12개 도시에서 폐기물 에너지화 프로젝트 또한 진행되고 있다.

석탄발전에서 천연가스 발전으로 전환 추진

인도네시아 정부는 우선적으로 탄소배출량이 가장 많을 뿐만 아니라 심각한 대기 오염을 유발하는 석탄 발전 비중을 줄이고 가스 발전소를 확충하기로 했다. 2030년까지 석탄 발전 용량을 최대 9.2GW 감소시킨다는 제법 구체적인 석탄 발전 종료 타임라인까지 제시됐다. 이에, 일본 기업 미쓰비시 전력(Mitsubishi Power)이 가스 터빈 기술을 토대로 인도네시아 가스 발전 시장에 뛰어들고 있다. 미쓰비시 히타치 전력(MHPS, Mitsubishi Hitachi Power Systems)은 인도네시아 수도 자카르타(Jakarta)에 전력을 공급하는 무아라 카랑(Muara Karang) 석탄발전소에 1992년에 발전용 가스 터빈 3대를 설치했고, 2011년에는 해당 발전소에 M701F 가스 터빈 2대를 추가하는 등 인도네시아의 석탄 발전소와 가스 발전소로 전환하는 사업이 일찍이 참여한 경험이 있다.

재생에너지 사용 촉진을 위한 대통령령 발표

2022년 9월 조코 위도도 인도네시아 대통령은 석탄 발전을 조기 종료하기 위해 신재생에너지 사용을 장려하는 대통령령을 발표하기도 했다. 대통령령에 따르면, 신규 석탄발전소 건설이 금지되지만, 이미 건설 중인 석탄발전소 건설 공사는 예정대로 진행될 수 있다. 하지만, 새로 건설된 석탄발전소는 상업 운전에는 들어간 지 10년 이내에 탄소배출량을 2021년 수준의 35%만큼 절감하여야 하고, 2050년이 되면 가동을 멈춰야 한다. 또한 인도네시아 정부가 지열, 수력, 태양열 등 신재생에너지 가격 부과 체계를 직접 설정하겠다는 것이 조코 위도도 대통령이 발표한 대통령령의 골자인데, 과거에는 발전사들이 국영전력회사와 전력 공급 가격을 놓고 마라톤 협상을 벌여야만 했다.

원자력 발전 현재 0%...에너지 믹스 목표 달성을 위한 옵션으로 고려 중

인도네시아 정부는 2025년까지 신재생에너지 발전 비중을 23%로 확충한다는 목표 달성을 위해 원자력을 에너지 믹스에 포함하는 계획도 검토 중이다. 몰도코(Moeldoko) 인도네시아 대통령실 비서실장은 원자력 에너지에 대한 국민의 우려가 아직 큰 상황이라 정부가 원자력 발전을 추진하기 위해서는 포괄적인 조사 활동이 더 필요하다고 밝혔다. 인도네시아에서 소형 모듈형 원전이 현재 개발 중이지만 전력 생산을 위해 가동 중인 원전은 없다. 따라서, 인도네시아 에너지 믹스에서 원자력 비중은 0%인 셈이다.

신재생에너지 개발과 상충되는 인도네시아 정부 정책은 해결해야 할 과제

바이오매스 전환으로 인한 이탄지 훼손과 산림 벌채 증가로 탄소 배출량 오히려 증가할 수도

인도네시아 정부의 바이오매스(biomass) 전환으로 산림이 벌채되고, 이탄지(泥炭地)가 파괴되면 탄소배출량이 도리어 증가하게 된다는 비판의 목소리도 나오고 있다. 인도네시아에는 전 세계 이탄지의 47%가 자리잡고 있다. 바이오연료의 원료로 사용되는 팜(Palm) 나무 재배를 위하여 이탄지를 개간하는 과정에서 대량의 탄소가 공기중에 유출되면 오히려 지구 온난화를 가속할 것이라는 비판이 제기되고 있다. 또한 인도네시아 정부는 석탄발전소에서 석탄 대신하여 연료의 10%는 목재 펠릿(wood pellet)을 연소시키다는 계획을 수립했는데, 인도네시아 현지 싱크탱크인 트렌드 아시아(Trend Asia)는 이러한 계획이 실행되면 목재 펠릿으로 쓰일 아카시아(acasia)와 유칼립투스(eucalyptus) 재배를 위해 산림 233만 헥타르가 벌채된다고 꼬집었다. 산림 벌채로 유발될 탄소배출량은 4억 6,900만~4억 8,900만 톤이라는 게 이들의 설명이다.

탄소세 도입 무기한 연기...전 세계적인 연료비 인상과 경기 침체 영향으로 국내 경제 압박 우려

인도네시아 정부가 국내 경제 사정을 고려하여 2022년 7월로 예정된 탄소세 도입 시기를 무기한 연기하기로 했다. 인도네시아 정부는 화력발전소 운영자가 일정량을 초과하는 이산화탄소를 배출할 경우, 추가 배출량 1톤 당 3만 루피아(한화 2,537원)의 탄소세를 2022년 4월부터 부과하기로 했는데 탄소세 도입 시기를 2022년 7월로 이미 한 차례 늦춘 바 있다. 스리 물라니 인드라와티(Sri Mulyani Indrawati) 인도네시아 재무부 장관은 “에너지 부문이 처한 어려운 상황을 고려하여 탄소세 도입을 위한 적당한 시기를 찾고 있다”고 밝히면서 이번에는 탄소세 도입 시기 자체를 정하지 않고 무기한 연기했다.

수십 년간 탄소에너지원에 대한 지원금 지급, 정부 예산에도 큰 부담...2022년 9월 보조금 축소 발표, 2023년 예산에서는 다시 증액...정책 일관성 유지할 필요

2022년 8월 29일 인도네시아 재무부는 지나친 연료 보조금 지급이 국고에 큰 부담으로 작용한다며 2022회계연도(2022년 1월 1일 ~ 12월 31일) 연료 보조금 예산의 약 5%인 24조 1,700억 루피아(한화 약 2조 1,856억 원)를 사회복지 예산으로 전환하기로 했다. 인도네시아 정부가 발표한 2022회계연도 예산안에 따르면 보조금 예산은 약 502조 루피아(한화 약 45조 4,052억 원)로 예산 전체의 16%를 차지한다. 그러나, 같은 해 9월에는 2023년 에너지 보조금 예산을 1조 3,000억 루피아(한화 약 1,217억 원)만큼 추가하기로 했다고 발표하면서 보조금 정책에 혼선을 빚고 있다.

주요 정책과 산업 현황

인도네시아 신재생에너지 산업

대통령령 112호(Presidential Regulation 112)

발표 시기: 2022년 9월

1. 석탄 화력 발전소 추가 건설 금지

- 인도네시아 전력청(PLN)의 국가전력공급사업계획(RUPTL)에 이미 포함된 석탄화력발전소를 제외한 모든 신규 석탄화력발전소 건설 금지
- 담당부처에 기존 석탄화력발전소의 조기종료를 위한 로드맵 수립 요구

2. 신재생에너지 요금 구조 개선

- 신재생에너지의 종류와 발전소 위치에 따라 차등 적용되는 가격 상한제 도입
- FIT(Feed in Tariff, 신재생에너지 발전차액 지원제도)는 미적용

3. 신재생에너지 구매 절차 간소화

- PLN의 신재생에너지 전력 구매 절차 간소화/ 판매자 자격 기준 완화

4. 정부 지원 인센티브 제공

- 소득세, 수입관세, 토지 및 건물세에 대하여 혜택을 제공하며 인도네시아 국영기업이 보증하는 형태로 재정적 인센티브 지원
- 중앙 및 지방 정부에서 비재정적 인센티브가 제공될 예정임(미정)

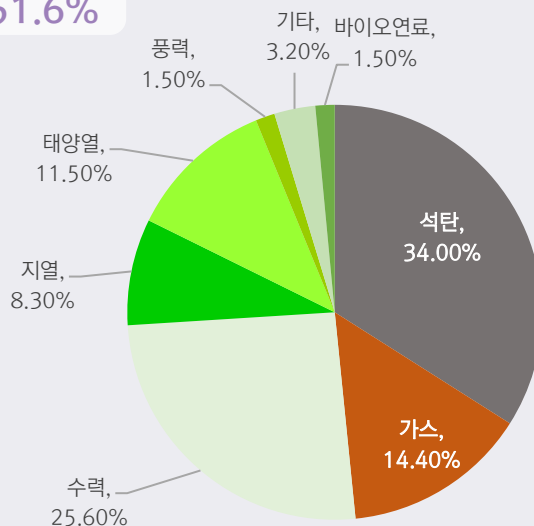
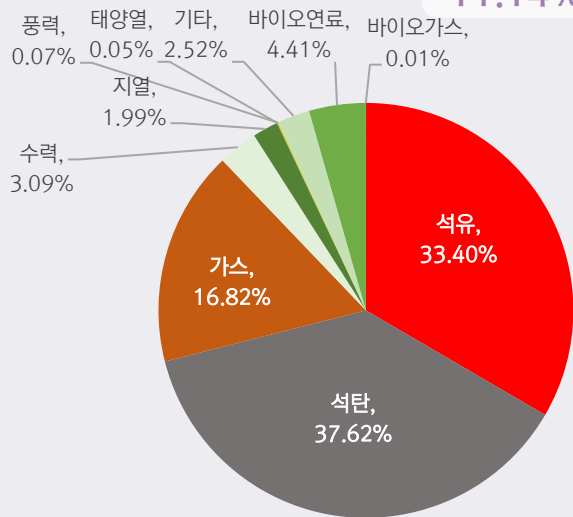
5. 지열 에너지에 대한 특별 인센티브 지원

- 지열에너지 데이터 수집을 위한 공공 서비스 기관 지정
- 개발자와 정부가 탐사 위험과 비용을 공유
- 지열에너지로 생산된 전력에 대해서는 상한제 적용 제외
- 정부 지정 방식으로 개발된 지열에너지는 PLN에서 의무 구매

인도네시아 1차 에너지 공급 점유율 2021년

RUPTL 2021-2030 에너지 믹스 목표

신재생에너지 비중 증가
11.14% → 51.6%



자료: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2021.pdf>
<https://www.oecd.org/environment/cc/cefm/indonesia/RUPTL-2021-30-PLN-steps-up-ambitions-to-accelerate-clean-energy-investments-in-Indonesia.pdf>

PT Geo Dipa Energi



- 지열 발전소 개발을 위해 페르타미나 (PERTAMINA)*와 인도네시아전력청(PLN)의 합작 투자로 설립
- 디엡(Dieng), 파투하(Patuha), 칸드라디무카 (Candradimuka) 지역 지열발전소 운영 및 건설 계획 진행 중

설립 연도	2002년
본사	자카르타
웹사이트	https://www.geodipa.co.id/

아이슬란드 인프라 컨설팅 기업 Mannvit, 지오디파에너지(GDE)를 위해 설계된 지열발전 최적화 파일럿 플랜트 소개

아이슬란드 인프라 컨설팅 기업 만비트(Mannvit)가 2022년 9월 14~16일 인도네시아 국제지열박람회 (Indonesia International Geothermal Convention & Exhibition)에서 인도네시아 지오디파에너지 (GDE, Geo Dipa Energi)를 위해 최적화된 지열발전 이동형 파일럿 플랜트를 소개했다. 해당 플랜트는 동시에 진행되는 프로세스를 실험할 수 있도록 고안되어 작업자에게 엄청난 유연성을 제공한다. 파일럿 플랜트는 지열발전소 플랜트 확장 유닛의 설계·시공 전에 이산화규소 스케일링(silica scaling)을 감소할 목적으로 지열수(geothermal water) 처리를 테스트하기 위해 고안된 설비이며, 2021년 상업 운전 에 들어갔다. 디엡 1호기(Dieng 1)가 스케일링의 영향을 받아 지오디파에너지는 이 문제를 해결하고자 아이슬란드에서 컨설팅 팀을 고용한 바 있다. 파이프 내부를 흐르는 물의 온도가 증가하면 물속에 포함된 물질 중에 용해도가 내려가는 물질이 있는데, 이러한 원인으로 침전물(deposit)이 발생하는 현상을 스케일링이라고 한다.

지오디파에너지, 디엡 2 지열발전소 건설에 현지인 40명 고용

지오디파에너지는 지열발전소인 디엡 2호기를 중부 자바(Java Tengah) 반자르느가라(Banjarnegara)에서 건설하기 위하여 현지 인력 40명을 고용했다. 디엡 2호기 프로젝트 매니저인 이즈딘(Izzuddin)은 고용된 인부가 현장 인근 지역 주민이라고 설명했다. 또한, 이즈딘은 인부들이 지오디파 소유의 건설 자재들을 디엡 2호기 건설 현장으로 운반하는 일을 맡게 될 것이라고 덧붙였다.

지오디파에너지, 생태계 및 환경 보존 활동의 일환으로 자바긴팔원숭이 보호 지원

2022년 9월 28일 지오디파에너지는 생태계 및 환경 보존 사업의 일환으로 서부 자바(West Java) 반둥 (Bandung)에 있는 구농 툴루 자연보호구역(CAGT, Cagar Alam Gunung Tilu) 긴팔원숭이 서식지에 긴팔원숭이 한 쌍을 방생하는 사회 활동에 참여했다. 이는 국제영장류의 날(Hari Primata Internasional)을 기념하여 진행된 행사이다.

* 페르타미나(PERTAMINA): 인도네시아 국영 석유회사

XURYA

- 초기자금투입 없이 태양광 에너지를 사용할 수 있도록 지원
- 지붕 소유자에게 부가가치를 제공하고 설치, 운영 및 유지관리 서비스 제공



설립 연도	2018년
본사	자카르타
웹사이트	https://xurya.com/

신재생에너지 솔루션 제공업체 슈리야, 태양광 발전 설비 무상 대여 서비스 제공

신재생에너지 솔루션을 제공하는 슈리야는 태양광 발전 설비를 초기자금투자 없이 대여(tanpa investasi sewa)하는 방식으로 태양광 발전 시장 공략에 나섰다. 슈리야는 상업용 및 산업용 건물 지붕에 태양광 발전 패널을 설치하여 지붕 소유자에게 부가가치를 더해주고, 운영·유지관리 서비스까지 맡아 지붕 소유자들이 전기를 저렴한 가격으로 사용할 수 있도록 도움을 준다. 조지 하디 산토소 슈리야 마케팅 총괄담당은 “기업들이 태양광 패널 설치에 들어가는 초기투자 비용을 부담하지 않고도 친환경적으로 생산되는 기존 화력발전소에서 생산되는 전기보다 50%나 저렴한 가격에 이용할 수 있어 큰 장점”이라고 설명했다.

슈리야, 2,150만 달러 규모 시리즈 A 투자금 유치

인도네시아 지붕형 태양광 발전(PLTS, pembangkit listrik tenaga surya) 부문 스타트업 슈리야 다야 인도네시아(PT Xurya Daya Indonesia)가 2,150만 달러(한화 약 307억 원) 규모의 시리즈 A 투자 유치에 성공했다. 슈리야의 마케팅 총괄 담당인 조지 하디 산토소(George Hadi Santoso)는 “이번에 확보한 자금을 신규 프로젝트와 고객 유치에 사용하겠다”고 밝혔다, 2022년 5월 기준 슈리야는 PLTS 프로젝트 60건을 운영하고 있고, 2023년 1/4분기까지 신규 PLTS 사업 40건 유치를 목표로 하고 있다.

슈리야, G20 디지털 혁신 네트워크 대회 수상

2022년 11월 인도네시아 발리(Bali)에서 열리는 G20 정상회담을 앞두고 슈리야는 G20 디지털 혁신네트워크(DIN, Digital Innovation Network) 대회에서 수상하는 영광을 안았다. 2022년 9월 4일 스무엘 아브라자니 팡으라판(Semuel Abrijani Pangerapan) 인도네시아 정보국장은 “이번 수상으로 인도네시아 스타트업이 세계 무대에서 경쟁할 수 있다는 자신감을 얻게 되었다”고 슈리야를 치켜세웠다.

Terregra

- 미니 수력발전소/ 수력발전소 건설
- 옥상 및 유틸리티 규모 태양광 발전소 건설



설립 연도	1995년
본사	자카르타
웹사이트	https://inecosolar.com/

테레그라, 8,512만 달러 규모 설비 투자 계획 발표

인도네시아 소형 수력발전소(PLTMH, pembangkit Listrik Tenaga Microhydro) 시공사인 테레그라(PT Terregra Asia Energy Tbk)가 8,512만 달러(한화 약 1,216억 원) 규모의 설비 투자 계획을 발표했다. 테레그라는 국제투자자들과 전략적 동반자 관계를 맺는 계약에 서명하면서 이 같은 투자 계획을 발표했다. 테레그라는 인도네시아 북부 수마트라(Sumatera Utara)에 1조 2,000억 루피아(한화 약 1,102억 원)를 들여 PLTMH 발전소 3기를 건설하기로 했다. 해당 사업이 완성되면 북부 수마트라는 29.8메가와트(MW)의 발전용량을 추가로 확보하게 된다. 또한, 테레그라는 북부 수마트라와 아체(Nanggroh Aceh Darusalam)주에도 PLTMH 발전소를 추가 건설하여 총 510.8MW의 발전용량을 확보하겠다는 계획을 수립했다.

테레그라, 국영 건설회사 와스키타 카랴와 발전소 건설 MoA 체결

테레그라는 인도네시아 국영 건설회사 와스키타 카랴(PT Waskita Karya)와 북부 수마트라와 아체주에 각각 PLTMH 발전소 5기와 2기를 짓기로 하고 주요협정(MoA, Master Agreement)에 서명했다. 해당 사업의 총사업비는 12조 5,000억 루피아(한화 약 1조 1,497억 원)다. 조세 리잘(Jose Rizal) 와스키타 카랴 설계·공급·건설(EPC, Engineering, Procurement and Construction) 국장은 테레그라와 협력하여 PLTMH 발전소 7기를 지을 준비가 되어있다고 발언했다. 인도네시아 정부는 전기 공급이 되지 않는 낙후 지역까지 전력망에 통합시켜 2030년까지 전력 보급율 100%를 달성하겠다는 목표를 수립한 바 있다.

참고자료

- Powermag, Expansion Project Furthers Indonesia's Increase in Power Generation, 2022.10.03.
- Detik, Ini Perbedaan Penggunaan BBM dan Panel Surya, Seberapa Hemat?, 2022.10.02.
- Jakarta Globe, Indonesia Offers Incentives, Cuts Red Tape for Green Investment, 2022.09.21.
- Mongabay, Emissions and deforestation set to spike under Indonesia's biomass transition, 2022.09.21.
- Reuters, Indonesia unveils new regulation to boost renewable energy use, 2022.09.16.
- Think Geoenergy, Geothermal scaling mitigation plant of PT Geo Dipa Energi, Indonesia, 2022.09.15.
- Antara, Dukung pembangunan PLTP Dieng 2, GeoDipa serap 40 tenaga kerja local, 2022.09.10.
- Time Indonesia, Lestarkan Primata, Geo Dipa Dukung Pelepasliaran Owa Jawa, 2022.09.08.
- Bisnis, Ekspansi Xurya Daya Usai Disuntik Rp323 Miliar oleh Emiten Sandiaga Uno (SRTG), 2022.07.21.
- Nikkei Asia, Indonesia industry associations welcome further carbon tax delay, 2022.06.27.
- Clean Energy News, Indonesia prepares "grand" renewables strategy: doubts remain over policy design, execution, 2022.06.17.
- Investor, 3 PLTMH Terregra (TGRA) Efektif Dapat Pembiayaan, Nilai Investasi Rp 1,2 Triliun, 2022.05.11.
- Antara, Nuclear plants support realization of 2025 energy mix target: Official, 2022.04.12.
- Anadolu Agency, Indonesia: Population up by over 32.5M in past decade, 2021.01.21.
- International Trade Administration, Indonesia – Country Commercial Guide
- International Institute for Sustainable Development, Indonesia's Energy Policy Briefing