

발 간 등 록 번 호

11-1543000-100608-01



2025 국제농업협력(ODA) 평가: 인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업 종료평가

© 2025-48-6 | 2026. 3.

김태윤 최정만 서진원 금주원

연구기관
한국농촌경제연구원

연구 담당

김태윤 | 교수 | 연구총괄, 보고서 집필(1, 5장)

최정만 | 선임연구원 | 평가대상 사업 분석, 현지 조사 기획수행, 보고서 집필(2,3,4,5장)

서진원 | 연구원 | 평가대상 사업 분석, 설문조사수행

금주원 | 연구보조원 | 연구참여, 기술 효율 및 효과성 평가, 후속 사업 제안

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 「국제농업협력(ODA) 종료사업 평가」 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2026년 3월

연구 기관 : 한국농촌경제연구원
서울대학교 산학협력단

연구 책임자 : 김 태 윤 (부 교 수)

연구 참여자 : 최 정 만 (선임연구원)

연구 참여자 : 서 진 원 (연구 원)

연구 참여자 : 금 주 원 (연구보조원)

평가등급 산정

평가 기준	심사 항목	배점			
1. 적절성	• 협력국 개발전략 및 수요와의 적합성, 우리정부 지원전략과의 적합성	④	3	2	1
	• 사업계획의 적절성	④	3	2	1
	• 사업수행과정의 적절성	4	3	②	1
	평균 점수(a)	3.3/4			
본 사업은 인도네시아의 전략작물인 사탕수수 수확량 예측 시스템을 구축하여 농가의 생산성을 높이고, 지속가능한 영농 기반을 강화하는 것을 목표로 추진되었으며, 인도네시아의 국가경제개발전략 및 농업 관련 정책과 높은 연관성을 보이는 것으로 평가됨.					
2. 일관성	• 기관 간 원조 조화	4	3	②	1
	• 타 사업과의 시너지 가능성	④	3	2	1
	평균 점수	3/4			
본 사업은 한국 유관기관에서 진행하는 사업과의 연계 또는 협력이 진행되고 있지 않은 것으로 판단됨. 다만, 인도네시아 정부의 디지털 정부라는 정책적 방향성에 맞춰 일관성있게 추진된다고 볼 수 있음. 또한, FAO에서 쌀 생산 예측사업을 수행하고 있는 만큼 향후 해외 기관과의 협력을 통해 시너지 효과를 창출할 수 있을 것으로 기대됨.					
3. 효율성	• 투입자원 대비 성과달성 정도	④	3	2	1
	• 사업 기간 및 비용의 효율성	4	③	2	1
	• 기술 적용의 효율성	④	3	2	1
	평균 점수(b)	3.7/4			
본 사업은 사업 예산 약 10억 원을 계획에 맞게 모두 집행하였으며, 사업의 산출물인 ISMP, 시스템 구축, 현지 워크숍 지원 및 목표 생산 예측치를 달성한 것으로 판단됨. 또한, 사업 참여자들의 시스템 운영 및 기술에 대한 만족도가 높아 사업의 향후 활용 가능성이 높은 것으로 평가됨.					
4. 효과성/영향력	• 계획한 산출물, 목적, 목표를 달성한 정도	4	③	2	1
	• 사회·경제·제도에 대한 긍정/부정적 영향	④	3	2	1
	평균 점수(c)	3.5/4			
본 사업에서 계획된 모든 사업활동이 산출되었으며, 사탕수수 수확량 예측 정확도 향상과 데이터 기반 생산관리 체계 구축을 통해 사업의 효과가 큰 것으로 판단됨. 또한, 기존 NAIS 사업의 1, 2단계에서 수집된 데이터가 인도네시아의 수입 정책에 직접적으로 활용되고 있는 바, 사업의 향후 활용성이 높을 것으로 평가됨.					
5. 지속가능성	• 인력과 역량 등 자체 운영 능력	④	3	2	1
	• 재정확보의 지속가능성	4	3	②	1
	• 사후 유지관리와 출구전략	4	③	2	1
	평균 점수(d)	3/4			
인도네시아 정부는 농업통계정보를 관리하는 전담 부서를 운영하고 있어 기관의 인력과 기술 역량이 전반적으로 우수한 것으로 평가됨. 다만, 다수의 설문 응답자와 정부관계자는 예산 제약으로 인해 시스템 사후관리 및 추가 프로그램 운영을 위한 지속적인 교육·훈련이 필요하다고 응답하였으며, 이는 사업의 지속가능성 측면에서 개선이 필요한 부분으로 판단됨.					
종합 점수(a+b+c+d)		16.5점/20점			
종합 평가 등급		성공적			

평가 개요

- 본 보고서는 우리나라의 농림축산식품부가 시행한 ‘인도네시아 전략작물 식량안보 예측 시범사업(2023-2025, 10.35억 원)’이 종료한 후 실시한 종료평가의 결과를 담고 있다. 평가 대상 사업은 인도네시아의 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측시스템 구축을 주요 내용으로 하며, 이를 통해 농업 데이터 기반의 생산 예측 역량 강화와 식량안보 향상을 목표로 추진되었다. 평가 대상 사업은 인도네시아 농업부 산하 농업정보데이터시스템센터를 중심으로 수행되었으며, 위성·드론 기반의 원격타사 자료를 활용하여 생산량 예측 모델을 구축하였다. 본 종료 평가는 국무조정실 평가지침을 바탕으로 실시하였으며, 사업의 주요 성과와 한계, 향후 사후관리 후속사업 추진 방향을 제시하였다.

평가 방법

- 본 평가는 국내 문헌조사, 이해관계자 면담과 더불어 인도네시아 현지조사를 병행하여 수행되었다. 문헌조사를 통해 사업의 기획 및 추진 경과, 관련 정책 문서, 한국의 對인도네시아 개발협력 전략 및 인도네시아의 농업 정책을 검토하였다. 또한, 사업 총괄기관 및 사업 수행기관 관계자와의 면담을 통해 사업의 성과, 성과 관리, 사후관리 방안을 파악하였다. 현지조사는 인도네시아 농업정보데이터서비스센터를 방문하여 사업에 참여한 공무원과 비참여 공무원을 대상으로 실시되었다. 사업에서 구축한 시스템 현황을 살펴보고 사업 참여자와의 면담을 통해 사업의 기술이전, 시스템 운영 현황, 예측 모델의 활용도 및 시스템 관리 및 유지에 대해 조사하였다. 마지막으로 평가팀은 본 종료평가를 위해 사업 참여자 및 비참여자를 대상으로 설문조사 및 초점집단인터뷰를 실시하여 사업의 효율성, 효과성, 지속가능성을 종합적으로 분석하였다.

평가 결과

- (적절성) 본 사업은 인도네시아 정부의 「국가중기개발계획(RPJMN 2020-2024)」과 「농업부 중기전략계획 2020-2024」의 핵심 목표인 식량안보 강화, 생산성 제고, 디지털 농업 추진과 높은 연관성이 있는 것으로 판단된다. 특히, 사탕수수를 포함한 5대 전략작물의 생산성 향상과 통계데이터 구축을 중점 과제로 설정한 정부 정책 방향에 부합한다. 또한, 본 사업은 우리나라의 對인도네시아 국가협력전략(CPS) 및 신남방정책이 지향하는 지속가능한 농업 생산성과 디지털 전환 협력 강화라는 정책 목표와도 일치하여 적절성이 높은 것으로 평가하였다.
- (일관성) 본 사업은 한·중·일 및 아세안 6개국과의 국가농식품정보시스템(NAIS)구축 협력의 3단계 사업으로, 농업생산-유통-생산예측을 포괄하는 장기 프로젝트의 연속선상에 있다. 한국국제협력단 및 타 부처의 인도네시아 사업 중 본 사업과 직접 연계된 사업은 없으나, 홍수예보시스템등 디지털 기반의 정보시스템 구축사업이 추진되고 있어 디지털 정부라는 정책적 방향성의 관점에서 유사하다고 판단된다. 또한, 인도네시아 정부가 FAO와 협력해 쌀 생산 예측사업을 수행하고 있는 점에서, 본 사업은 인도네시아의 디지털 농업정책 및 식량안보 강화 기조와 높은 일관성을 보인다고 평가하였다.
- (효율성) 본 사업은 총사업비 10.35억 원을 계획에 따라 전액 집행하였으며, 정보화 전략마스터플랜(ISMP) 수립, 사탕수수 생산예측시스템 구축, 생산량 예측치 결과 분석, 현지 연수 및 AFSIS 워크숍 등 사업계획서에서 제시한 주요 산출물을 모두 달성하였다. 사업 기간이 18개월로 비교적 짧았음에도 불구하고, 사업 수행기관은 온라인 기술회의를 병행하고 일정별 업무를 세분화하여 효율적인 자원 활용을 도모하였다. 이러한 점에서 예산 집행의 적정성과 사업 추진의 효율성이 모두 양호한 것으로

평가된다. 다만, 시스템의 복잡한 데이터 구조와 짧은 운영 기간으로 인해 18명의 참여 공무원 중 5명만이 심화 교육에 참여하는 등의 어려움이 있었다. 이로 인해 생산 예측치 도출 및 데이터 관리 과정에서 여전히 어려움을 호소하고 있으며, 이는 향후 시스템의 안정적 운영을 위해 지속적인 기술 자문 및 역량 강화 지원이 필요함을 시사한다.

- (효과성) 본 사업은 인도네시아 농업정보데이터시스템센터에 사탕수수 생산량 예측 시스템을 성공적으로 구축하고, 담당 공무원을 대상으로 기술훈련 및 시범운영을 실시함으로써 사업의 직접적 성과를 달성하였다. 시스템의 예측 정확도의 경우, 기존 86.7%에서 97.4%로 10.7%p 상승했으며 이는 기존 대비 예측 정확도가 12.34% 향상된 것으로 판단된다. 설문조사 결과, 참여 공무원 다수가 시스템의 데이터 시각화와 사용자 인터페이스에 대해 긍정적으로 평가하였으며, 예측 모델의 정확도와 효율성에 대한 개선 가능성을 언급하였다. 다만, 본 3차 생산량 예측 시범사업의 예측 결과가 실제 정책 수립이나 행정 의사결정 과정에 활용되지 못한 점은 성과 확산 측면에서의 한계로 지적된다. 그럼에도 불구하고, 사업에 참여한 전문인력의 시스템 활용도 향상과 예측모델의 정확도 개선이 확인된 점은 본 사업이 단기간 내 기술적 성과를 거두었음을 보여준다.
- (영향력) 본 사업은 인도네시아 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측시스템을 구축함으로써 데이터 기반 농업정책 수립의 기초를 마련하였다. 참여 공무원의 67%가 향후 예측모델의 지속 활용 의사를 밝히는 등, 정책·행정 활용 가능성에 대한 기대가 높게 나타났다. 또한, 2014-2017년 지원된 1단계 사업에서 제공되는 사탕수수 생산량 정보가 인도네시아의 설탕수입과 사탕수수 생산량을 결정하는데 활용되고 있는 것으로 파악되었다. 다만, 본 3차 사업에서 지원된 생산량 예측 시스템은 서자바주에 한정되어 있고 예산 및 제도적 기반이 미흡해 전국적 확산에는 한계가 있다. 그러나

사탕수수가 식량·에너지 안보와 직결된 핵심 산업이라는 점에서, 본 사업의 확대는 정책적·산업적 파급효과가 큰 사업으로 평가된다.

- (지속가능성) 본 사업은 정보화전략마스터플랜(ISMP)을 수립하고, 인도네시아 농업 정보데이터시스템센터 내 전담 인력을 배치하여 시스템을 자체적으로 운영할 수 있는 조직·기술적 기반을 마련하였다. 사업 종료 후에도 동일 인력이 시스템을 관리하고 있으며, 정부 차원의 인력 지원이 유지되고 있다는 점은 긍정적이다. 다만, 운영 예산 확보가 불확실하고, 정부 차원의 후속 재정 계획이 부재하여 재정적 지속가능성은 낮은 것으로 평가된다. 현재 수행기관의 기술 자문과 장비 지원을 통한 사후관리 체계는 비교적 안정적이거나, 후속사업 추진 시에는 기존 시스템의 안정적 운영과 성과 내재화를 우선 확보할 필요가 있다.

정책 제언

- (시사점) 본 사업은 인도네시아 전략작물인 사탕수수 생산량 예측시스템을 구축하여 데이터 기반 농업정책 추진의 기반을 마련하였다. 그러나 사업 추진 과정에서 나타난 몇 가지 한계와 운영 여건을 고려할 때, 향후 유사 사업의 효과성과 지속가능성을 높이기 위한 개선 방향이 필요하다. 우선, 사업 종료 이후에도 안정적인 운영이 가능하도록 유지관리 체계와 재정 기반을 사전에 마련해야 한다. 또한, 사업의 핵심 목표인 예측시스템의 운영과 관리가 현지에서 지속될 수 있도록 담당 인력의 전문성 강화와 맞춤형 교육훈련 체계 구축이 중요하다. 이와 함께, 현지 인력의 수준을 고려한 단계별 기술훈련과 지속적 후속 지원 체계를 설계할 필요가 있다. 사업 기획 시 사업 성과를 측정할 수 있는 정책 반영 건수나 예측 정확도 향상률과 같은 객관적 성과 지표를 도입해 실질적인 효과를 검증해야 한다.

-
- (제언) 본 평가는 사업 종료 후 1년 이내 시점에서 수행된 종료평가로서, 초기 성과와 향후 운영 가능성을 종합적으로 검토하였다. 평가 결과를 토대로 다음과 같은 사항을 제언한다. 첫째, 인도네시아 국가농식품정보시스템(NAIS) 1·2단계 사업에 대한 운영 현황 및 성과를 체계적으로 평가하여, 이들 사업이 3단계 예측시스템 구축의 기반으로 어느 정도 기여했는지를 확인하고 NAIS 전체(1~3단계) 사업의 효과성과 지속가능성을 검증할 필요가 있다. 둘째, 사업 종료 후에도 농업정보데이터시스템센터 내 전담 인력이 시스템을 운영하고 있으나, 데이터 처리 및 예측치 산출의 안정성 확보를 위한 기술 컨설팅과 사후관리 지원이 지속되어야 한다. 마지막으로, 인도네시아에서 추진 중인 KOICA·FAO·세계은행 등 유관기관의 디지털정부 및 예측시스템 사업과의 연계 가능성을 검토하여, 향후 협력사업의 확대·고도화 전략에 반영할 필요가 있다.

Evaluation Overview

- This report presents the results of the ex-post evaluation of the “Indonesia Food Security Information System Development Project” (2023–2025, approximately KRW 1 billion) implemented by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA) of the Republic of Korea. The project primarily focused on developing a production forecasting system for sugarcane, a key strategic crop in Indonesia, with the objective of strengthening data-driven production forecasting capacity and improving national food security. The project was implemented under the leadership of the Center for Agricultural Data and Information System (CADIS), which established a production forecasting model utilizing satellite and drone-based remote sensing data. This evaluation was conducted in accordance with the Evaluation Guidelines for International Development Cooperation issued by the Office for Government Policy Coordination (OPC), assessing the project’s major achievements, limitations, and providing recommendations for post-project management and potential follow-up initiatives.

Evaluation Methodology

- The evaluation employed a mixed-method approach, combining domestic literature review, stakeholder interviews, and field investigations in Indonesia. The literature review covered the project’s planning and implementation process, relevant policy documents, Korea’s development cooperation strategy toward Indonesia, and Indonesia’s agricultural policy framework. Stakeholder interviews were conducted with officials from the executing and implementing agencies to

assess project performance, results management, and post-project sustainability. Field visits were made to CADIS, where interviews were held with government officials who participated and those who did not participate in the project. The evaluation examined the current status of the established system, assessed technology transfer, system operation, and the utilization and maintenance of the prediction model. Additionally, surveys and focus group discussions were conducted with both participating and non-participating officials to comprehensively analyze the project's efficiency, effectiveness, and sustainability.

Evaluation Results

Relevance

- The project was found to be highly relevant to Indonesia's National Medium-Term Development Plan (RPJMN 2020–2024) and the Ministry of Agriculture's Medium-Term Strategic Plan (2020–2024), both of which emphasize strengthening food security, increasing productivity, and promoting digital agriculture. The project also aligns with Korea's Country Partnership Strategy (CPS) and New Southern Policy, which advocate for sustainable agricultural productivity and digital transformation partnerships. Accordingly, the project demonstrated a high level of policy coherence and strategic relevance.

Coherence

- The project represents the third phase of the National Agri-Food Information System (NAIS) initiative among Korea, China, Japan, and six ASEAN countries—a

long-term collaborative effort covering agricultural production, distribution, and forecasting. While no other Korean or donor projects were directly linked to this initiative, similar digital information system projects such as flood forecasting systems have been implemented in Indonesia, reflecting alignment under the broader Digital Government framework. Furthermore, given Indonesia's collaboration with FAO on a rice production forecasting initiative, the project is deemed to be coherent with Indonesia's ongoing digital agriculture and food security strategies.

Efficiency

- The total project budget of approximately KRW 1 billion was fully executed as planned. All major outputs outlined in the project plan—such as the formulation of the Information Strategy Master Plan (ISMP), establishment of the sugarcane production forecasting system, analysis of production forecasting results, local training programs, and AFSIS workshops—were successfully achieved. Despite the relatively short project duration of 18 months, the implementing agency maintained efficiency through well-structured scheduling and the use of online technical meetings. Thus, both budget utilization and project management efficiency were assessed as satisfactory. However, some technical staff reported difficulties in generating production forecasts and managing data due to the system's complex data architecture and limited operational experience, indicating the need for continued technical advisory support and capacity building to ensure stable system operation.

Effectiveness

- The project effectively achieved its immediate objectives by establishing a sugarcane production forecasting system at CADIS and providing technical training and pilot operations for relevant officials. Survey results revealed that most participants positively evaluated the system's data visualization and user interface, while suggesting potential improvements in model accuracy and usability. Although the project remained at a pilot stage and the forecasting results have not yet been fully integrated into policymaking or administrative decision processes, the enhancement of technical capacity among participating personnel and measurable improvements in model accuracy indicate tangible short-term technical achievements.

Impact

- By developing a sugarcane production forecasting system for one of Indonesia's key strategic crops, the project laid the groundwork for data-driven agricultural policy formulation. Approximately 67% of the participating officials expressed their intention to continue using the forecasting model, suggesting strong potential for future policy application. Nevertheless, the system's limited geographic coverage (restricted to West Java Province) and insufficient institutional and financial frameworks constrain its scalability. Given that sugarcane plays a critical role in Indonesia's food and energy security, the project is expected to have significant policy and industrial spillover effects if expanded nationwide.

Sustainability

- The project established an Information Strategy Master Plan (ISMP) and secured organizational and technical capacity by assigning dedicated staff at CADIS to manage the system independently. Post-project, the same personnel continue to oversee system operations, and government-level staffing support remains in place, which are both positive indicators. However, financial sustainability remains uncertain due to the absence of a clear national budget allocation or follow-up investment plan. While post-project technical advisory support and equipment maintenance are currently stable, future follow-up projects should prioritize system stabilization and institutionalization of outcomes before expansion.

Policy Recommendations

Key Insights

- The project established a data-driven foundation for Indonesia's agricultural policy through the development of a sugarcane production forecasting system. However, several operational and sustainability challenges were observed, necessitating improvements for future project design and implementation. First, to ensure sustainable system operation beyond project completion, it is critical to establish maintenance mechanisms and financial frameworks during the planning phase. Second, strengthening the technical capacity of local staff and providing tailored training programs are essential to sustaining the system's functionality. Stepwise capacity-building strategies and continued technical backstopping are

recommended to address varying levels of local expertise. Third, future evaluations should incorporate objective performance indicators—such as the number of policy applications or improvements in forecasting accuracy—to more effectively assess outcomes beyond short-term deliverables. Lastly, consistent results-based management and clear documentation of logical framework modifications will improve evaluation reliability and policy relevance.

Recommendations

- This ex-post evaluation was conducted within one year after project completion to assess both initial results and future sustainability. Based on the findings, the following recommendations are proposed: Conduct a comprehensive assessment of the implementation and performance of the NAIS Phases I and II to verify the long-term effectiveness of the Phase III project. Continue providing technical consulting and post-project support to ensure stable data processing and forecasting operations by the dedicated CADIS team. Explore potential linkages with digital government and predictive modeling initiatives implemented by KOICA, FAO, and the World Bank in Indonesia, integrating these synergies into strategies for scaling and upgrading future collaborative programs.

제1장 평가 개요

- 1. 평가 배경과 목적 1
- 2. 평가 대상과 범위 3

제2장 평가 방법

- 1. 평가 기준 5
- 2. 평가 논리모형 및 매트릭스 9
- 3. 평가팀 구성 13
- 4. 평가 추진 일정 15
- 5. 평가 방법 16
- 6. 평가 수행과정에서의 한계점 20

제3장 평가 대상 분석

- 1. 농업현황 및 정책 21
- 2. 사업 대상 지역 분석 30
- 3. 평가 대상 사업 분석 33

제4장 평가 결과

- 1. 적절성 37
- 2. 일관성 44
- 3. 효율성 45
- 4. 효과성 51
- 5. 영향력 60
- 6. 지속가능성 63
- 7. 범 분야: 성주류화와 환경영향 65

제5장 요약 및 제언

- 1. 시사점 67
- 2. 제언 69

부록

- 1. 설문조사 양식 71
- 2. 인도네시아 NAIS 사업 산출물 활용 관련 CADIS 회신 78
- 3. 예측 시스템 운영을 위해 필요한 예산(안) 80

- 참고문헌 81

제2장

〈표 2-1〉 OECD DAC 평가원칙의 정의와 적용 방안 6

〈표 2-2〉 OECD DAC 6대 평가기준별 적용 방안 7

〈표 2-3〉 종합 평가등급 8

〈표 2-4〉 평가용 PDM 9

〈표 2-5〉 사업 평가 매트릭스 10

〈표 2-6〉 인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업의 종료평가 추진 일정(안) 15

〈표 2-7〉 국내 조사 개요 16

〈표 2-8〉 국내 면담 조사 개요 17

〈표 2-9〉 현지 면담 조사 요약 18

〈표 2-10〉 현장 점검표 19

〈표 2-11〉 설문조사 대상 및 주요 내용 20

제3장

〈표 3-1〉 인도네시아 주요 경제 지표 23

〈표 3-2〉 인도네시아 산업별 GDP 구성 23

〈표 3-3〉 인도네시아 최근 5년간 무역 거래 추이 24

〈표 3-4〉 인도네시아 농림업 및 농촌 주요 지표(2020~2024) 25

〈표 3-5〉 인도네시아 주요 작물 생산량(2019~2023) 26

〈표 3-6〉 인도네시아 농식품 수출입 현황(2022~2024) 27

〈표 3-7〉 농업부 중기전략계획 2020-2024의 주요 전략 목표 및 사업 내용 30

〈표 3-8〉 시범사업 지역 농업 인구 현황 32

〈표 3-9〉 시범사업 지역 작물 재배 현황 33

〈표 3-10〉 평가 대상 사업추진 주요 경위 34

〈표 3-11〉 사업 개요 35

제4장

〈표 4-1〉 인도네시아 사업별 예산액	46
〈표 4-2〉 인도네시아 사업계획 대비 기간별 사업추진 내용	46
〈표 4-3〉 시스템 세부 내용에 대한 사업 참여 공무원의 만족도 조사 결과	48
〈표 4-4〉 시스템 세부 내용에 대한 사업 참여 공무원의 세부 의견	49
〈표 4-5〉 사업 참여 공무원의 시스템 현업 적용도	53
〈표 4-6〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 참여자 만족도	53
〈표 4-7〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 참여자 세부 의견	54
〈표 4-8〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 비참여자 만족도	54
〈표 4-9〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 비참여자 세부 의견	55
〈표 4-10〉 수확량 예측 모델 적용 정확도	56
〈표 4-11〉 사탕수수 생산량 예측 모델의 정확도 및 신뢰성에 대한 만족도	57
〈표 4-12〉 사탕수수 생산량 예측 모델의 활용성에 대한 사업 참여자 응답	57
〈표 4-13〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 비참여자 세부 의견	58
〈표 4-14〉 사탕수수 생산량 예측모델의 향후 지속 활용 가능성에 대한 응답	60
〈표 4-15〉 사탕수수 생산량 예측모델의 향후 지속 활용 가능성에 대한 세부 의견	61
〈표 4-16〉 인도네시아 농업정책 결정 과정에서의 NAIS(1·2단계) 활용 사례	62

제2장

〈그림 2-1〉 결과 기반 OECD DAC 6대 평가기준 도식도 7
〈그림 2-2〉 평가팀 구성 및 업무 내용 14

제3장

〈그림 3-1〉 인도네시아 서부자바주 및 주요 시범사업 지역 31
〈그림 3-2〉 사업추진체계도 36

제4장

〈그림 4-1〉 사탕수수 생산량 예측 시스템 인터페이스 및 메인 화면 49
〈그림 4-2〉 지원된 저장장치 및 드론 사진 50
〈그림 4-3〉 정보화전략마스터플랜(ISMP) 국문본 및 영문본 51

1

평가 개요

1. 평가 배경과 목적

1.1. 배경 및 필요성

2021년 8월 10일, 인도네시아 정부(농업부와 수원총괄기관)는 AFSIS(식량안보정보시스템) 3단계 협력사업으로 동 사업을 한국측에 요청하였다. 농림수산물문화정보원(이하 농정원)은 2014년부터 2020년까지 라오스, 미얀마, 베트남, 인도네시아, 필리핀, 캄보디아 총 6개국을 대상으로 아세안 식량안보 협력 네트워크 지원 및 식량안보 대응 역량 강화를 지원하기 위한 1, 2차 사업을 지원하였다. 1단계 사업은 2014년부터 2017년까지 농업 생산통계수집 시스템 구축 사업이 진행되었으며, 2018년부터 2020년까지는 2차 산업으로 유통정보수집시스템 개발을 지원하였다. 2차 사업 종료 후, 인도네시아 정부의 요청에 따라 농림축산식품부(이하 농식품부)는 ‘아세안+3 식량안보정보시스템(AFSIS) 3단계 협력 - 인도네시아’ 사업을 사탕수수 작물을 중심으로 10.35억 원의 비용으로 2023년부터 2024년까지 마스터플랜과 예측모델 개발 및 역량강화 등 사업을 추진하였다.

본 사업의 총괄 관리 및 모니터링의 경우, 한국 측에서는 농정원, 인도네시아측에서는 농업부(MoF) 산하 농업데이터정보시스템센터(Center for Agricultural Data and Infor-

mation system, CADIS)와 협력하여 추진하였다. 사업 수행자(Project Management Consultant: 이하 PMC)는 (주)이지스가 선정되어 사업을 총괄 주도하였으며, (주)공간정보와 (주)삼부기술 및 (사)지구촌나눔운동에서는 예측모델구축과 드론 활용, 공무원기술교육, 성과관리 등을 각각 수행 및 완료하였다.

본 사업은 AFSIS 3단계 협력사업 중 인도네시아에 대한 사탕수수 품목에 대한 시범사업으로 원격탐사기술을 활용한 식량 생산 예측의 정확성을 높이고 농업부문 ICT 역량강화를 통하여 인도네시아의 식량안보 정책 수립에 기여할 가능성이 매우 높은 잠재력을 가지고 있다. 이에 따라 본 종료평가를 통하여 사업에 대한 전반적인 현황을 평가하며, 사업의 효과성과 영향력 및 발전가능성 등을 고려함으로써 향후 사업 효과의 지속과 확산을 위한 정책적 제언 및 후속 사업 등을 도출하는데 기여하고자 한다.

1.2. 목적

본 종료평가는 농식품부가 수행한 사업에 대한 자체 종료평가로서, 사업 추진의 투명성과 책무성을 제고하고, 향후 유사사업의 효과적 기획·운영을 위한 정책적 환류를 도모하는데 목적이 있다.

첫째, 본 평가는 국무조정실의 공적원조 개발사업의 평가기준인 적절성, 일관성, 효율성, 효과성/영향력, 지속가능성에 근거하여 사업의 전반적인 성과와 한계를 체계적으로 점검하고 이를 통해 공적 자원 투입에 대한 책무성과 평가의 객관성을 확보하고자 한다.

둘째, 종료평가의 실증적 근거를 강화하기 위해 종료선 조사를 실시하고, 기초선 조사 결과와의 비교·분석을 통해 사업 시행 전·후 변화를 통해 사업시행에 따른 인과관계에 기반한 성과평가를 고려하였다. 기초선 조사 항목이 없거나 활용이 어려울 경우 종료평가 시점에서 회상 가능한 과거 정보를 보완적으로 수집하여 분석 내용을 보완한다.

셋째, 현지 사업 수행 과정과 주요 산출물을 객관적으로 확인함으로써, 사업 초기 계획 대비 실제 이행 수준을 점검하는 과정평가를 병행하고, 사업 운영상의 성과와 제약 요인을 종합적으로 분석한다.

마지막으로 사업 수행을 통해 도출된 성과 창출 요인과 한계 요인을 파악하고, 국제사회

의 유사 사업 사례를 분석함으로써, 향후 사업 설계 및 운영에 활용 가능한 구체적인 교훈과 정책적 시사점을 도출한다. 나아가, 본 평가 결과를 사업에 참여한 다양한 이해관계자들과 공유·환류함으로써, 향후 유사 사업의 효과성과 지속가능성을 제고하는 데 기여하는 것을 궁극적인 목표로 한다.

2. 평가 대상과 범위

2.1. 평가 대상

평가 대상 사업은 ‘아세안+3 식량안보정보시스템(AFSIS) 3단계 협력 - 인도네시아’로 사업 규모는 10.35억 원, 사업 기간은 2023년 8월부터 2025년 1월까지 총 18개월이다. 사업의 범위는 ① 정보화전략마스터플랜 수립과, ② 전략작물 생산량 예측 분석 결과 도출, ③ 전략작물 원격탐사 기반 생산예측 활용시스템 구축, ④ 운영 역량강화(초청/현지 연수)로 구분할 수 있다. 본 사업의 국내 이해관계자는 사업 총괄기관인 농정원과 PMC인 (주)이지스와 (주)공간정보, (주)삼부기술이 주도하였으며, (사)지구촌나눔운동에서 성과관리를 수행하였다.

인도네시아 현지 이해관계자로는 농업부(MoF) 산하 농업데이터정보시스템센터이다. 직접적 수혜자는 교육 및 초청연수에 참여한 농업부 및 농업데이터정보시스템센터 내 공무원들이며, 간접 수혜자는 사탕수수 위성자료를 기반으로 생산·가공된 데이터를 활용하는 관련 기관 및 사용자로 볼 수 있다.

2.2. 평가범위

이 종료평가에 대한 시간적 범위는 사업이 시작된 2023년 8월부터 사업이 종료된 2025년 1월 말까지로 한다. 이에 따라 기초선 조사와 종료선 조사를 활용하여 사업 전과 후를 비

교할 것이다. 지역적 범위는 사업비 10.35억 원이 투입된 자카르타의 농업데이터정보시스템센터 지역으로 한정한다.

이 평가는 종료평가로 국무조정실의 6대 평가기준을 활용하여, 사업의 적절성, 일관성, 효율성, 효과성/영향력, 지속가능성을 중심으로 평가하는 동시에, 범 분야 이슈인 성평등과 환경 부문을 고려하여 검토하였다. 사업의 적절성과 일관성 및 효율성 등은 사업 추진 과정평가로 볼 수 있으며, 사업의 장·단기 효과성/영향력, 지속가능성 등은 사업의 실질적 성과를 분석하는 것이다. 사업으로 인한 실질적 성과를 추정하기 위하여 필요하다면 수혜 집단과 비수혜집단 간 기초선과 종료선 조사의 차이를 비교하고자 한다. 나아가 사업의 효과와 지속가능성을 중점적으로 평가함으로써 사후관리 방안과 향후 유사 사업의 효과적 추진을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

2

평가 방법

1. 평가 기준

본 평가는 국무조정실의 「국제개발협력 평가지침」(2024.12), 「국제개발협력 평가 매뉴얼」(2024.12) 및 농림축산식품부의 자체 평가 기준인 「농림축산식품부 국제개발협력 평가 지침」을 준용하여 평가의 기준을 수립하였다. 세부 평가지표는 경제협력개발기구(OECD) 개발원조위원회(DAC)에서 제시한 6대 평가기준을 반영해 평가 매트릭스를 구성하였다.

국무조정실 국제개발협력 평가지침에서 제시한 공정성, 독립성, 신뢰성, 유용성, 파트너십의 평가 원칙을 준수하기 위해 <표 2-1>을 바탕으로 다음과 같이 원칙별 적용 방안을 고려하였다. 첫째, 공정성을 기하기 위해 국내외 사업 이해관계자의 의견을 서면과 면담을 통해 취합하였으며, 특히 사업 주체 및 수행기관인 농정원과 (주)이지스뿐 아니라 사업을 지원 받은 인도네시아 농업통계센터 담당자의 의견도 청취하였다. 둘째, 평가의 독립성의 확보를 위해 사업 총괄기관·수행기관·수혜기관과 이해관계가 없는 평가단을 구성하였다. 셋째, 평가 결과의 유용성을 강화하기 위해 사업에 참여한 농림축산식품부, 농정원, 서울대학교와 평가 환류 워크숍을 실시하였다. 이를 통해 사업의 평가 결과와 더불어, 향후 추진될 유사 공적개발원조 사업을 위한 정책적·기술적 제언을 공유하였다. 마지막으로, 평가의 단계

별 진행 과정에서 현지 사업 수행기관 및 인도네시아 정부와 긴밀히 소통하여 사업 이해관계자들의 적극적인 평가 참여를 장려함으로써 평가지침에서 제시한 이해관계자 참여 및 파트너십 원칙을 준수하고자 하였다.

〈표 2-1〉 OECD DAC 평가원칙의 정의와 적용 방안

평가원칙	정의	적용 방안
공정성 (Impartiality)	평가 전 과정에서 편향성을 배제하여 평가의 신뢰성 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 사업기관, 협력 기관, 수혜자 등 다양한 이해관계자의 의견 반영 • 수혜 및 비수혜자 대상 설문조사 및 면담 실시
독립성 (Independence)	사업 이해관계자의 간섭 없이 객관적/독립적 평가 수행	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 수행기관과 이해관계가 없는 국내외 평가 전문가로 평가팀 구성
신뢰성 (Credibility)	전문성과 투명성을 갖춘 평가 전문가를 통한 결과의 신뢰성 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 사전에 수립된 평가계획과 절차를 충실히 준수 • 국제농업개발협력 분야의 전문 평가 인력 참여
유용성 (Usefulness)	향후 유사 사업의 정책·기술적 개선에 활용 가능한 평가의 결과 도출 및 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 평가 목적 및 활용방안에 대한 이해관계자 합의 도출 • 평가 결과를 기반으로 한 실효성 있는 제언 및 이행방안 협의
파트너십 (Partnership)	공여국, 협력국, 시민사회 등 다양한 이해관계자의 평가 참여 촉진	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 참여 및 비참여 공무원들의 평가 참여 기회 제공 • 평가 결과 및 사업 성과를 현지 기관과 공유

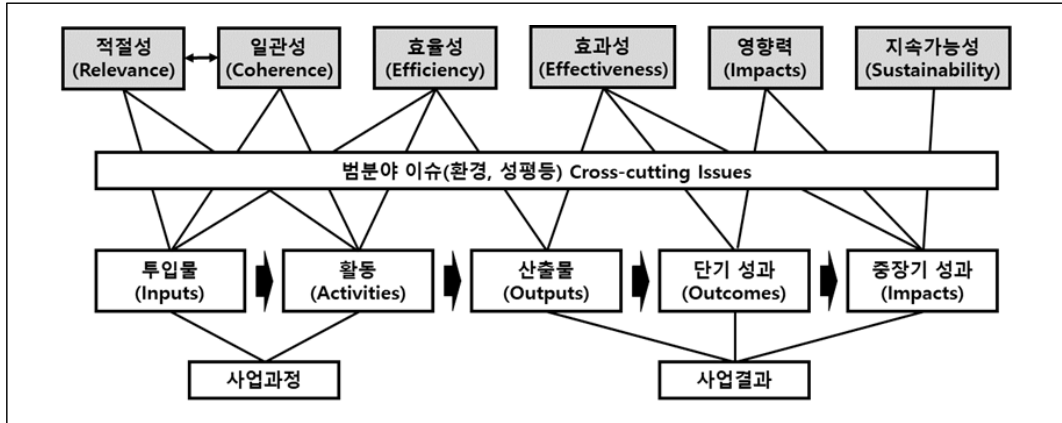
자료: 국무조정실(2024)을 바탕으로 저자 재구성.

평가 매트릭스는 OECD DAC에서 제시한 6대 평가기준인 적절성(relevance), 일관성(coherence), 효율성(efficiency), 효과성(effectiveness), 영향력(impact) 및 지속가능성(sustainability)에 따라 세부 평가기준을 수립하였다. 이 외에도 성주류화(gender mainstreaming) 및 환경(environment)을 포함한 범분야 이슈(cross-cutting issues)의 영향을 평가 매트릭스에 포함하였다. 평가 매트릭스의 적절성, 일관성, 효율성은 사업계획부터 완료까지의 전 과정을 포괄적으로 평가하고, 영향력, 효과성, 지속가능성은 사업 종료 시점의 단기적 성과와 향후 지속가능성을 중심으로 검토하였다. 범분야 이슈에서는 사업 전 과정에서 성인지 관점의 반영 및 포괄적 환경영향평가의 이행 여부를 검토하였다.

적절성에서는 본 사업이 △인도네시아의 국가 및 농업 관련 정책, △우리나라의 대(對)인도네시아 협력전략, △국제사회의 개발목표에 대한 기여도의 정책적 부합성을 중심으로 평가하고, 사업계획 수립 및 사업 수행과정에서의 적합성도 검토하였다. 일관성에서는 내적 일관성 검토를 위해 본 사업이 우리 정부기관의 공적개발원조(Official Development Assistance, ODA) 사업과의 연계 여부와 기타 대외전략과의 상호보완성을 고려하여 평가하였다. 또한, 외적 일관성 평가에서는 인도네시아 내 타공여국 또는 공여기관의 사업과의

연계 및 시너지 여부를 확인하였다. 효율성은 자원 활용, 사업 집행 및 관리, 기술적용 등의 측면에서 전 사업과정의 운영 효율성을 세부적으로 평가하였다.

〈그림 2-1〉 결과 기반 OECD DAC 6대 평가기준 도식도



자료: 차원규 외(2022) 재인용.

효과성에서는 본 사업의 주요 산출물인 정보화전략마스터플랜(Information Strategy Master Plan, ISMP) 수립, 전략 작물(사탕수수) 원격탐사 생산예측 및 활용시스템 구축, 사탕수수 생산량 예측분석 시범사업 운영, 초청워크숍 및 현지 연수 지원을 통해 나타난 단기적 성과를 평가하였다. 지속가능성에서는 사업 종료 시점의 전반적 운영 현황을 점검하고, 향후 수원기관의 독자적 운영을 위한 제도적·재정적 기반 및 사후관리 체계를 종합적으로 검토하여 지속가능성을 평가하였다.

마지막으로, 범분야 이슈에서는 사업 전 과정에서 성주류화에 대한 고려 여부와 사업 수행으로 인한 잠재적 환경적 영향에 대한 검토가 이루어졌는지를 평가하고자 하였다.

〈표 2-2〉 OECD DAC 6대 평가기준에 따른 평가 적용 방안

평가 기준	평가범위	평가항목	평가 기준 적용
OECD DAC 6대 평가기준	사업 과정	적절성 (Relevance)	<ul style="list-style-type: none"> 정책 부합도: 우리나라 및 수원국의 사업 관련 전략 및 정책의 부합도와 국제개발 목표 우선순위 기여도 사업계획: 사업계획 및 과정에서의 적절성 사업수행과정: 투입재 및 인력, 위험관리, 모니터링 과정 등
		일관성 (Coherence)	<ul style="list-style-type: none"> 내적 일관성: 대상국 또는 지역 내에서 수행 중인 다른 부처나 기관의 유사 사업 검토 및 국내외 정책과의 보완적 관계 파악 외적 일관성: 타 공여기관 혹은 공여국이 수행하는 사업과의 연계여부

평가 기준	평가범위	평가항목	평가 기준 적용
	사업 성과	효율성 (Efficiency)	<ul style="list-style-type: none"> 경제적 효율성: 계획된 예산이 실제 집행과정에서의 효율성 및 투입 대비 산출물 결과의 효율성 사업수행 효율성: 사업관리 체계와 예산 운용 절차의 효율성 기술 적용 효율성: 지원된 기술의 실효성 및 지원 기자재의 현지 활용도
		효과성 (Effectiveness)	<ul style="list-style-type: none"> 단기 효과: 정보화전략마스터플랜 수립, 전략작물(사탕수수) 원격탐사 생산예측 활용시스템 구축, 생산예측 시스템 예측분석 결과, 과정별 연수 중장기효과: 데이터 기반 농업 정보 분석 역량 확대 및 식량안보 대응을 위한 농업 ICT·데이터 전문인력 양성
		영향력 (Impact)	<ul style="list-style-type: none"> 장기성과 달성 가능성: 기후변화 및 식량안보에 대응하는 지속가능한 영농을 통한 농가의 생산성 증대 사업의 파급효과: 인도네시아 정부의 예측결과를 반영한 정책 개발
		지속가능성 (Sustainability)	<ul style="list-style-type: none"> 사업 운영의 지속가능성: 사업의 현재 운영 상황 및 향후 구축된 시스템의 활용 정도
범 분야 이슈	사업 전 과정	성주류화 (Gender)	<ul style="list-style-type: none"> 사업 기획시 젠더 마커 관련 성주류화 내용 포함 여부 사업 참여자 중 여성 비율
		환경 (Environment)	<ul style="list-style-type: none"> 사업 기획시 환경영향평가 이행 여부 토지·수자원 등에 대한 환경영향 평가 여부

자료: 국무조정실(2024)을 바탕으로 저자 재구성.

본 평가 항목의 배점은 국무조정실의 「국제개발협력 평가 매뉴얼」에서 제시한 평가등급 지침을 기준으로 산정하였다. 평가 점수는 적절성, 효율성, 효과성·영향력, 지속가능성, 일관성의 5개 기준으로 구분하였으며, 각 기준별로 4점 만점으로 점수를 산정하였다. 평가 총점은, 각 기준 내 세부항목의 점수를 합산하여 평균값을 산출한 후, 이를 5개 기준별 점수로 환산하여 총점을 산정하였으며, 총점 만점은 20점으로 설정하였다. 평가 매뉴얼에서 제시한 기준에 따라 평가 총합이 18점 이상인 경우, '매우 성공적', 14~18점인 경우 '성공적', 10~14점인 경우 '부분 성공적', 10 미만인 경우 '미흡'으로 최종 평가하였다.

〈표 2-3〉 종합 평가등급

평가등급	평가 점수 구간	정의
매우 성공적	18점 이상	사업 추진 시 계획한 성과를 달성하였거나, 그 외의 성과가 지속가능하게 유지·관리 될 수 있는 것으로 판단되고 취약계층 포용성이 반영된 상태
성공적	18점 미만/ 14점 이상	사업 일부 성과 미달에도 사업 전체적인 단기·중장기 성과가 달성되었고, 사업 추진 시 설정한 목표가 적절히 유지되며 사업의 운영 과정이 효율적으로 진행되고 있는 상태
부분 성공적	14점 미만/ 10점 이상	당초 계획한 성과를 일부 달성하지 못했거나, 일부 달성된 사업의 지속가능성이 명확하지 않은 상태
미흡	10점 미만	평가 대상 사업이 전체적으로 기술·사회·경제적으로 성공적이지 못한 것으로 판단되는 상태로써 기존 계획된 성과의 기초적인 부분만 달성되고 대부분의 사업 내용이 충족되지 못한 상태

자료: 국무조정실(2024: 32).

2. 평가 논리모형 및 매트릭스

본 사업은 기획 및 착수 단계에서 사업논리모형(Project Design Matrix, PDM)을 수립 하였으나, 성과 목표와 이를 측정하기 위한 검증지표의 설정이 적절하지 않았다. 또한 성과 지표를 측정하기 위한 기초선조사(baseline survey)를 실시하지 않아 기초선과 종료선 간 비교가 불가능하였으며, 이에 따라 지표 검증수단의 보완이 필요하였다. 이에 평가팀은 기존 PDM을 일부 수정하여 <표 2-4>와 같이 평가용 사업논리모형(Project Design Matrix for evaluation, PDMe)을 수립하였다.

<표 2-4> 평가용 PDM

프로그램 요약 (Narrative Summary)	객관적 검증지표 (OVI)	지표입증 수단(MOV)	외부조건 (Risk, Assumption)
■ 상위목표(Overall Goal) • 기후변화 및 식량안보에 대응하는 지속가능한 영농을 통한 농가의 생산성 증대	1. 인도네시아 정부의 예측결과를 반영한 정책 개발	면담/설문/ 통계자료	• 인도네시아 정부의 관련 정책 개발 • 협력기관의 행정 지원 및 유지 관리
■ 사업 성과(Outcomes) 1. 데이터 기반 효과적인 농업 정보 분석 역량 확대 2. 식량안보 강화를 위한 농업 ICT 및 데이터 전문인력 양성	1-1. 예측분석 결과의 활용도 2-1. 전문 인력 증가율 2-2. 전문 인력의 역량 향상 정도	면담/설문/ 통계자료	• 시의성 있는 데이터 분석 결과 도출 • 사탕수수 시범 지역 내 타 작물의 생육 분포로 인한 예측결과 혼선 가능성
■ 산출물(Outputs) 1. 정보화전략마스터플랜 (ISMP) 수립 2. 전략작물(사탕수수) 생산량 예측 분석 결과 도출 3. 전략작물(사탕수수) 원격탐사 기반 생산예측 활용시스템 구축 4. 초청워크숍 및 현지연수	1-1. 정보화전략마스터플랜(ISMP) 수립 여부 2-1. 예측분석 결과 정확도 3-1. 실행계획 대비 지원된 기자재 3-2. 원격 탐사 생산예측 활용시스템 운영 여부 3-3. 전문가 파견 수 4-1. 초청워크숍 참여자 수 4-2. 초청워크숍 참여자 만족도 4-3. 현지 연수 참여자 수 4-4. 현지 연수 참여자 만족도	면담/설문/ 통계자료	• 인도네시아 정부의 승인, 인허가 등 행정지원 • 공무원의 자발적이고 적극적인 연수활동 참여 • 기자재의 원활한 통관을 위한 인도네시아 정부의 면세 및 통관 조치
■ 활동(Activities) 가. 정보화전략마스터플랜 수립 나. 전략작물 생산량 예측시스템 시범운영 다. 전략작물 원격탐사 생산예측 활용시스템 구축 및 시범사업 운영 - 예측모델 개발	■ 투입(INPUT) 1. 농림수산식품교육문화정보원(총 사업비 35억 원, 2021-24) 인도네시아 사업비(1,035백만 원) 제공('23-24, 2개년), 사업관리 2. PMC: (주)이지스 컨소시엄(주: (주)이지스, 부: (주)공간정보, (주)삼부기술, 하도급: 지구촌나눔운동) 현지 사업관리, 분야별 전문가 파견, 인도네시아측 시행기관과의 협력, 기술지원, 현지교육 및 초청워크숍 등		■ 전제조건 • 기반 시설 활용에 대한 동의 • 수원국의 사업시행 제반 확보에 대한 동의 • 수원국 정부의 적극적인 사업추진 의지 및 행정 지원

프로그램 요약 (Narrative Summary)	객관적 검증지표 (OVI)	지표입증 수단(MOV)	외부조건 (Risk, Assumption)
<ul style="list-style-type: none"> - DB 구축 및 시범운영 - 기자재 지원(드론 등) 라. 과정보별 연수 진행 <ul style="list-style-type: none"> - 초청워크숍 실시 - 현지 연수 실시 - 드론 및 설비 관리 교육 - 생산예측모델 운영 교육 	3. 인도네시아(중앙부처: 농업부, Ministry of Agriculture) 농업데이터정보시스템센터(Center for Agricultural Data and System Information, CADIS) 농업데이터 관리 담당자 지정(부국장, Dr. Anna Astrid Susanti) 사무실 제공 기자재의 통관 협조 사업 관련 인허가, 승인 등 행정 지원		

자료: 저자 작성.

평가용 사업논리모형(PDMe)와 더불어 OECD DAC 6대 평가 기준을 반영하여 평가 매트릭스를 <표 2-5>와 같이 작성하였다. 국무조정실 「국제개발협력 평가매뉴얼」에 따르면, DAC 평가기준의 기본 질문은 매우 광범위하고 포괄적이므로 사업 평가팀은 우선적으로 평가대상의 특성, 평가 시기, 평가 범위 등을 종합적으로 고려하여 각 평가 기준별로 사업에 적합한 세부 평가질문을 구체화할 것을 권고하고 있다. 이에 따라 평가팀은 DAC 6대 기준 별 평가항목과 측정대상, 세부 평가질문을 체계적으로 정리하고 이를 토대로 평가지표 및 조사방법을 함께 설계하였다.

<표 2-5> 사업 평가 매트릭스

평가 기준	평가 항목	측정대상	세부평가질문	평가지표	조사방법
적절성	정책 및 전략의 적절성	관련 정책 및 전략과의 일치성	<ul style="list-style-type: none"> • 사업의 목적과 내용이 인도네시아 국가개발전략계획과 부합하는가? • 사업의 목적과 내용이 우리나라의 ODA 정책에 부합하는가? • 사업 목적과 내용이 UN의 지속가능개발목표(SDGs)에 부합하는가? 	<ul style="list-style-type: none"> • 정부 정책과의 부합도 • 관련 SDGs 지표 	문헌조사, 면담조사
	사업 계획 및 내용의 적절성	사업계획의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> • 본 프로젝트의 발굴과 선정이 인도네시아 정부의 주도로 이루어졌는가? • 사업의 계획과 내용이 일관성 있게 구성되었는가? • 사업 기간, 예산, 산출물, 성과가 체계적으로 구성되었는가? • PDM 및 사업성과 지표가 논리적이며 일관성있게 구성되었는가? • 사업의 모니터링, 평가 및 보고과정이 적절하게 운영되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 논리의 적절성 • 대상 지역 선정 기준 여부 • 사업 모니터링 및 위험 관리 체계 구축 여부 • 기존 협력 사업과의 중복 여부 	문헌조사, 면담조사
		지역선정의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> • 대상 지역 선정은 대상국의 의견 등을 고려하여 적절히 이루어졌는가? • 수원국의 지역 균형발전을 고려하였는가? • 이 사업의 내용이 사업 대상 지역에 적합하였는가? 		
		유사사업과의 차별성	<ul style="list-style-type: none"> • 본 사업은 기존 정보시스템 협력사업과의 차별성이 있었는가? • 본 사업 관련 추가적인 연계사업이 있었는가? 		

평가 기준	평가 항목	측정대상	세부평가질문	평가지표	조사방법
	사업 수행 과정의 적절성	시행기관과 투입인력의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> 사업 시행기관은 본 사업 수행에 적합한 자격을 갖추었는가? 전문가 파견 선발 과정과 활동이 적절하였는가? 투입 인력은 사업 수행 및 목표 달성에 적합하였는가? 사업의 감리체계는 투명하게 운영되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 투입 인력의 전문성 여부(자격증 및 학위) 사전 위험요인 고려 여부 	
		위기관리의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> 사업 성과 달성과 관련하여 사전에 위험요인을 고려하였는가? 이해 상충 문제 발생 시를 대비한 해결 방안 등은 적절하였는가? 위험 발생 여부 및 대응이 적절히 이루어졌는가? 		
		모니터링 과정의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> 모니터링 계획이 수립 및 이행되었는가? 모니터링 결과는 환류·수용 되었는가? 		
일관성	타 사업과의 양립 가능성	내적 일관성	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업은 우리나라의 타 ODA 사업과 연계되었는가? 본 사업은 타 기관 내 사업과 연계되었는가? 외교, 안보, 환경, 통상 등 ODA 외 정책과 연계되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 연계사업 여부 	
		외적 일관성	<ul style="list-style-type: none"> 타 공여국 및 공여기관과 연계되었는가? 		
효율성	자원 활용의 경제적 효율성	계획대비 예산 집행의 효율성	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업은 사업 초기 계획한 예산 범위 내에서 이루어졌는가? 사업 진행 중 세부 예산 항목의 변화가 있었는가? 세부 예산 항목의 변화가 있었다면 주요 요인은 무엇인가? 세부 예산 항목의 변화로 경제적 효율성의 변화가 있었는가? 예산치 못한 결함 및 사업지연 등으로 인해 추가적인 비용 소요가 있었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 실행 계획 여부 예산 집행 내역 및 추가 비용 사업 추진기간 변경 여부 실행 계획 대비 예산 집행 내역 	문헌조사, 면담조사, 설문조사
		계획대비 사업 기간의 효율성	<ul style="list-style-type: none"> 각 단계별 사업 일정이 계획된 일정에 따라 진행 되었는가? 사업 진행 시 예기치 못한 지연이 발생하였는가? 		
		투입대비 사업산출물 결과	<ul style="list-style-type: none"> 각 투입요소에 대한 사업 예산 배분이 적절하게 이루어졌는가? 실제 투입(인력, 예산, 시간 등)은 실행계획에 대비하여 효율적인 산출물을 도출하였는가? 성과를 최소 비용으로 효과적으로 창출할 수 있는가? 		
효율성	사업 집행 및 관리의 효율성	사업관리체계의 효율성	<ul style="list-style-type: none"> 사업관리체계(인도네시아 정부-PMC-농림수산물 교육문화정보원은) 효율적으로 운영되었는가? 사업관리자(PMC)의 사업운영체계가 효율적으로 수립되어 운영되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 사업 문건 내 예산 집행 내역 	문헌조사, 면담조사, 설문조사
		투입인력의 전문성 및 현지 적합성	<ul style="list-style-type: none"> 투입 인력(한국, 인도네시아)의 전문성, 현장 적합성은 적절했는가? 		
		기술적용의 효율성	<ul style="list-style-type: none"> 투입된 기술의 현지 활용성 및 실용성은 적정했는가? 사탕수수 생산량 예측 모델, 드론 및. 위성 사진 촬영, DB 구축 등 현지에서 충분히 활용할 수 있었는가? 지원된 예측 기술은 인도네시아 농업 데이터 관리 효율에 기여하였는가? 		
투입 기자재의 현지 활용도	<ul style="list-style-type: none"> 시행계획에 기재된 지원 기자재가 현지 사정을 고려하여 적절히 투입되었는가? 투입된 기자재는 지속적으로 관리·운영되고 있는가? 				
사업의 단기효과 (사업 계획 대비 산출물)	정보화전략마스터플랜 (ISMP) 수립	<ul style="list-style-type: none"> 지원된 정보화전략마스터플랜은 사전계획에 따라 조성되었는가? 시스템 활용 정도는 어떠한가? 지원된 시스템에 사업 참여자들이 만족하였는가? 지원된 시스템으로 인하여 사업 참여자들의 업무 효율이 개선되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 사업 결과를 활용도 사업 결과물 정확도 사업 참여자 만족도 	문헌조사, 면담조사, 설문조사	

평가 기준	평가 항목	측정대상	세부평가질문	평가지표	조사방법	
		전략 작물 (사탕수수) 생산량 예측분석 결과 (시험사업 운영)	<ul style="list-style-type: none"> 지원된 전략 작물(사탕수수) 생산량 예측 분석 결과는 실행계획 대비 정확성이 개선되었는가? 지원된 예측분석 결과 활용도는 어떠한가? 사탕수수 생산량 예측결과에 사업 참여자들이 만족하였는가? 지원된 기술을 활용한 예측값은 사업 참여자들의 업무 효율성과 정확성 개선에 기여하였는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 실행계획 대비 추진 내용 		
		전략 작물 (사탕수수) 원격탐사 생산예측 활용시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 지원된 데이터베이스(DB)는 사업계획서 내용에 따라 지원되었는가? 지원된 드론 및 기타 장비들은 사업계획서 내용에 따라 지원되었는가? 지원된 기자재의 활용 정도는 어떠한가? 지원된 기자재 활용에 사업 참여자들이 만족하였는가? 지원된 시스템이 해당 사업 목표 달성에 기여하였는가? 			
		전문가파견	<ul style="list-style-type: none"> 파견된 분야별 전문가의 활동이 수립된 사업계획에 맞게 이루어졌는가? 전문가의 파견 시기 및 기간은 적합하였는가? 전문가의 활동이 해당 사업 추진 및 개선에 기여하였는가? 전문가 파견의 초과달성/미달성 사유는 무엇인가? 전문가 현지 파견을 통한 교육/훈련 내용의 활용 정도는 어떠한가? 			
		과정별 연수 진행 (초청워크숍 및 현지 연수)	<ul style="list-style-type: none"> 초청워크숍은 계획한 바에 따라 실시되었는가? 초청워크숍의 교육대상, 교육기간, 교육내용은 적절하였는가? 초청워크숍의 초과달성/미달성 사유는 무엇인가? 현지 연수는 계획한 바에 따라 실시 되었는가? 현지 연수의 교육대상, 교육기간, 교육내용은 적절하였는가? 현지 연수의 초과달성/미달성 사유는 무엇인가? 			
	사업의 중기 효과 (사업 목표 달성도)	사업 참여자의 역량강화	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업을 통해 현지 기술 담당자들의 역량이 증대되었는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 참여자들의 사업 활용도 사업 결과물을 활용한 농업 관련 정책 사업 후 추가 협력 사업 유무 		
		개선된 예측모델을 통한 지속가능한 농업 정책 수립	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업을 통해 인도네시아 사탕수수 관련 예측 모델의 정확성이 개선되었는가? 본 사업의 산물이 인도네시아 농업 정책 개발에 기여하였는가? 			
		양국 간 우호관계 증진	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업 이후 한국과 인도네시아의 협력 사업이 지속되었는가? 인도네시아 내 한국과의 협력 사업에 대한 인식이 개선되었는가? 			
	영향력	장기성과 달성 가능성	데이터 관리 역량강화를 통한 농업 정책 수립	<ul style="list-style-type: none"> 지원된 사업은 사업 종료 후 지속적으로 운영될 수 있는가? 이 사업은 인도네시아의 농업정책 수립 및 농식품 데이터 관리 개선에 기여하였는가? 		<ul style="list-style-type: none"> 현지 이해관계자 및 PMC 면담 조사 자료 바탕으로 지표 설정 및 평가
		사업의 파급효과	제도 변화/발전 기여도	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업은 인도네시아의 국가 정책 및 관련 농업 정책에 기여하였는가? 		
			파생적 효과	<ul style="list-style-type: none"> 의도하지 않은 사업의 효과(긍정적, 부정적)가 나타났는가? 부정적 영향을 줄이기 위한 조치가 적절하였는가? 		
	지속 가능성	운영 지속가능성	자체 운영 능력	<ul style="list-style-type: none"> 자체적으로 시설을 운영 관리할 수 있는 인적자원이 확보되었는가? 		<ul style="list-style-type: none"> 시설 관리 운영 방안 마련 여부

평가 기준	평가 항목	측정대상	세부평가질문	평가지표	조사방법
			<ul style="list-style-type: none"> • (설비 관리) 지원된 시설과 기자재에 개보수가 필요할 시 자체적으로 진행할 역량이나 대처방안을 갖고 있는가? • 사업 완료 이후에도 정부의 지원이 지속적으로 이루어지고 있는가? 		
		제도적 안정성	• 사업의 지속 가능한 운영 및 관리를 위한 방안이 마련되었는가?		
		재정적 자립 능력	• 사업수행기관(중앙 및 지방정부)의 재정 상태는 양호한가?		
	사후관리 및 후속조치	사후관리 체계구축	<ul style="list-style-type: none"> • 본 사업에서 지원한 시설 및 설비의 유지관리는 적절히 이루어지고 있는가? • 협력 기관은 지원된 시설 및 기자재 유지 관리를 위한 인적자원과 예산을 관리하고 있는가? 	• 사후 관리 방안 마련 여부	
		후속사업 추진	• 관련 후속사업이 추진되었는가?		
	범분야 이슈	성 주류화	사업 전 과정에서 성평등 증진 여부	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 전 단계에 걸쳐 젠더 관계 및 성평등을 고려하였는가? • 본 사업이 성평등에 영향을 어느 정도 미쳤는가? 	
직접수혜자 중 여성 참여			<ul style="list-style-type: none"> • 평가 시점, 시설 운영 관리자와 실무진 중 여성의 비율이 어떠한가? • 초청워크숍 및 현지 연수 대상자 중 여성이 포함되었는가? 		
환경영향		사전 환경 영향평가 등 이행 여부	<ul style="list-style-type: none"> • 환경에 대한 영향을 사업 기획 및 수행 시 충분히 고려하였는가? • 사업으로 인해 의도하거나 의도치 않은 환경적 영향이 발생하였는가? 	• 실행계획 및 보고서 내 환경 고려 여부	면담조사, 현장조사
		토지 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 시설 개발로 인한 토지를 포함한 자연 훼손이 발생하였는가? • 시설 개발을 통해 사업지역 내 자연경관 및 환경개선에 부정적인 영향이 발생하였는가? 		

자료: 저자 작성.

3. 평가팀 구성

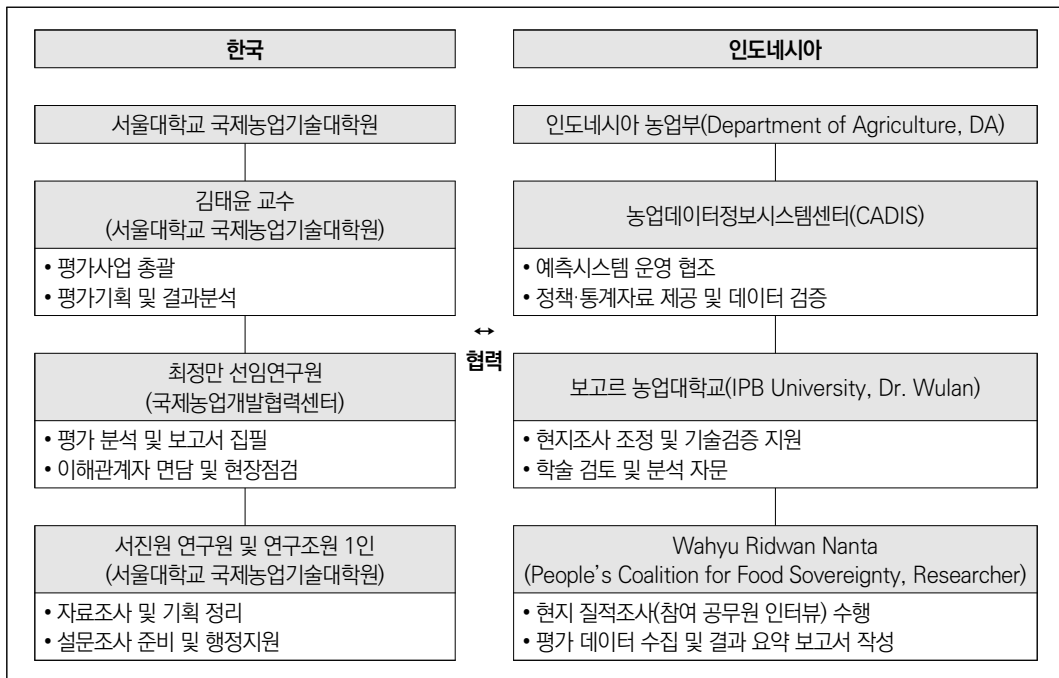
평가팀은 국제농업개발협력 분야의 전문가인 서울대학교 국제농업개발협력센터의 평가 책임자 1인, 농업경제학 전문가 1인, 연구원 3인으로 구성되었으며, 농림축산식품부 공적개발원조 사업 평가를 총괄하는 한국농촌경제연구원의 평가과제 책임자 1인 및 국제농업개발협력센터 연구원 1인과 함께 평가과제를 수행하였다.

평가를 총괄하는 한국농촌경제연구원의 평가책임자는 평가의 목적, 방법, 추진방안에 대한 의견을 평가팀에 제시하고, 평가 결과를 검토하는 등 평가사업을 총괄적으로 관리하

였다. 서울대학교 평가책임자는 조사 설계, 평가 일정, 결과 분석 등 평가과정 전반을 관리하였으며, 농업경제학 전문가는 문헌조사, 평가 대상지 점검, 현지조사 결과 분석을 수행하였다. 연구원은 본 평가대상사업의 자료 수집 및 정리, 현지 설문조사 관리, 조사결과 정리, 보고서 작성 등에 참여하였다.

현지 설문조사 수행을 위해 평가팀은 지역 농업분야의 전문성을 갖춘 현지 기관인 인도네시아 보고르 농업대학교(IPB University, Bogor Agricultural University)와 협력하여 조사를 수행하였다. 현지 설문조사팀은 농업 분야 전문가 1인과 연구원 1인으로 구성되었다. 설문조사지 작성을 위해 한국 조사팀은 문헌조사, 면담조사, 현장방문을 통해 파악한 내용을 바탕으로 영문 설문지를 작성한 후 현지 설문조사팀과 항목을 공유하였다. 현지 조사팀은 작성된 설문조사지를 인도네시아어로 번역하였으며, 인도네시아 정부와 협력하여 사업 참가자 및 비참가자를 선정하고 설문조사를 실시하였다. 평가팀은 2차 현장조사에서 현지 조사팀과 설문조사 수행 과정과 결과를 점검하고, 수원국 담당자와 조사 결과를 공유하였다.

〈그림 2-2〉 평가팀 구성 및 업무 내용



자료: 저자 작성.

4. 평가 추진 일정

본 평가는 <표 2-6>과 같이 2025년 8월 1일부터 11월 15일까지 약 3개월 반 동안 실시되었다. 평가기획 및 설계를 시작으로 사업 총괄기관인 농정원과 사업 수행기관인 (주)이지스와 사전 면담을 진행하여, 사업의 전반적 개요와 추진 과정에서의 성과 및 애로사항을 파악하였다. 면담조사와 문헌조사 결과를 바탕으로 평가용 사업논리모형(PDM) 및 평가 프레임워크를 수립하였다. 현지조사는 객관적 사업 검토를 위해 수행되었으며, 이를 위해 사업 수행기관으로부터 사업 형성보고서, 착수보고서, 중간보고서, 최종보고서를 수집하여 주요 내용과 추진 경과를 분석하였다.

효율적인 평가 수행을 위해 1차 현지조사는 2025년 8월 13일부터 14일까지 인도네시아 농업부(Ministry of Agriculture, MoA) 산하 농업데이터정보시스템센터를 방문하여 실시하였다. 평가팀은 사업 대상지를 직접 살펴보고, 사업을 통해 지원된 시스템의 운영 현황을 점검하였다. 또한 현지 담당 공무원을 면담하여 시스템 운영 상황과 사업 성과에 대한 의견을 청취하고, 사업 추진상의 애로사항 및 사후관리 지원방안을 논의하였다.

현지 설문조사는 8월부터 인도네시아 보고르 농업대학교(Bogor Agricultural University, IPB University)의 농업 전문가와 설문조사지 설계 및 조사 일정을 협의하여 진행하였다. 설문조사의 원활한 추진을 위해 농업데이터·정보시스템센터 담당 공무원이 사업 참여자 및 비참여자를 선발하였다. 이후 설문조사 과정과 결과를 검토하고 사업 대상지의 현황을 확인하기 위해 10월에 2차 현지조사를 실시하였다.

<표 2-6> 인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업의 종료평가 추진 일정(안)

세부 내용	일정	8월	9월	10월	11월
평가기획 및 설계		▶			
국내조사(문헌조사)		▶			
국내면담(사업책임자)		▶	▶		
평가 PDM/프레임워크			▶		
설문조사			▶	▶	
설문조사 결과분석				▶	
2차 현지조사				▶	
평가간담회					▶
최종보고서 작성					▶
보고서 제출					▶

자료: 저자 작성.

5. 평가 방법

본 평가는 문헌조사와 현지조사를 중심으로 실시한 정성평가와, 현지 기관의 사업 참여자 및 비참여자를 대상으로 한 설문조사 결과를 바탕으로 한 정량평가를 병행하여 수행하였다. 평가에 필요한 자료 수집은 국내 조사와 현지조사를 통해 이루어졌다.

5.1. 국내 조사

평가팀은 국내 조사를 통해 문헌조사와 이해관계자 면담조사를 병행하였다. 문헌조사는 △사업 형성조사 보고서, △사업계획서 및 최종보고서, △인도네시아 정부의 국가개발 전략과 농업개발 관련 정책문서, △우리나라의 대(對)인도네시아 국가협력전략(Country Partnership Strategy) 등 주요 문헌을 중심으로 수행하였다. 문헌조사를 통해 본 사업이 인도네시아의 국가개발전략 및 농업개발전략, 그리고 우리나라의 국가협력전략에 부합하는지를 평가하였다. 또한 사업 관련 보고서를 검토하여 본 사업의 OECD DAC 6대 평가기준 부합 여부와 관련 지표를 점검하였다. 아울러 사업 기획 단계에서 제출된 사업논리모형(Project Design Matrix, PDM)과 사업 내용 및 결과를 바탕으로 평가용 사업논리모형(PDMe)과 평가 프레임워크를 수립하였다.

〈표 2-7〉 국내조사 개요

조사방법	대상	조사 목적
문헌조사	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 형성조사 보고서 • 사업보고서(타당성조사보고서, 사업계획서, 최종보고서) • 인도네시아 국가개발전략 및 농업발전 전략 문서 • 우리나라 대(對)인도네시아 국가협력전략(CPS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 평가프레임워크 평가기준 부합 여부 • 이해관계자 면담을 위한 기초조사 • 현지 설문조사지 작성을 위한 자료조사
이해관계자 면담 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 총괄기관 • 사업 수행대표(PM) • 사업 수행참여자 	<ul style="list-style-type: none"> • 평가프레임워크 평가기준 부합여부 • 현지조사 계획 • 현지 설문조사지 작성을 위한 자료조사
평가용 PDM 및 평가 프레임워크	<ul style="list-style-type: none"> • 사업보고서(형성조사보고서, 사업계획서, 착수보고서, 중간보고서, 결과보고서) • 국무조정실 평가지침 및 평가 매뉴얼, 농업분야 ODA 종료평가 및 사후평가 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> • 사업의 정성·정량 평가 수행 • 사업의 사후관리 및 제언 도출을 위한 분석 수행

자료: 저자 작성.

평가팀은 사업 보고서 및 관련 전략 문서 등의 문헌 검토 후, 설문조사를 포함한 현지조사를 실시하기에 앞서 사업에 참여한 국내 이해관계자들을 면담하였다. 국내 이해관계자는 사업 총괄기관인 농정원 담당자, 사업 수행기관 대표, 그리고 사업 컨소시엄에 참여한 분야별 전문가로 구성되었다. 면담조사는 사업의 계획-수행-결과-성과평가에 해당하는 주요 내용을 확인함과 동시에, 사업 보고서만으로 파악하기 어려운 사업 수행과정상의 계획 변경, 애로사항, 사후관리 등에 대해 조사하였다.

〈표 2-8〉 국내 면담 조사 개요

면담대상자	소속	면담 일자	면담 내용
윤주현 과장	농림수산식품교육문화정보원	2025.08.06	<ul style="list-style-type: none"> • 종료평가 추진 경과 및 사업관리 체계 운영현황 • 정책 연계성과 평가 지표 관리체계
위정식 이사(PM)	(주)이지스	2025.07.31	<ul style="list-style-type: none"> • 예측모델(ISMP) 및 통합시스템 개발성과 • 기술이전 성과 및 현지 교육 운영현황
김현진 이사	(주)공간정보	2025.09.22	<ul style="list-style-type: none"> • 위성-드론 융합 예측모델 구축 및 검증결과 • CADIS 협력체계 및 시범운용 성과
이규현 이사	(주)삼부기술	2025.07.30	<ul style="list-style-type: none"> • 생육조사 및 데이터베이스 구축현황 • 공무원 기술교육 운영성과 및 현장 적용결과
박미경 팀장	(사)지구촌나눔운동	2025.09.24	<ul style="list-style-type: none"> • 초청-현지연수 운영현황 및 참가자 역량 강화성과 • 연수 프로그램 성과관리 체계 및 활용사례
이미경 이사	(주)이썬테크	2025.10.31	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 추진 현황 및 주요 성과 검토 자문 • 시스템 운영상 개선사항과 향후 사업의 지속가능성 확보 방안 자문

자료: 저자 작성.

5.2. 현지 조사

평가팀은 인도네시아 농업부 산하 농업데이터정보시스템센터 담당자 및 사업에 참여한 공무원과 면담조사를 실시하였다. 또한 현지조사를 통해 이해관계자 면담과 더불어, 사업을 통해 구축된 사탕수수 생산예측 시스템과 지원 기자재의 활용도 및 운영 현황을 점검하였다. 현지조사는 1차 조사(2025. 8. 14., 1일)와 2차 조사(2025. 10. 13.~10. 14., 1박 2일)에 걸쳐 진행되었다.

본 사업은 시스템 구축·운영 중심의 사업 특성을 고려하여, 장기 현지조사보다는 사전 자료 분석을 바탕으로 핵심 점검 항목을 중심으로 한 현지조사로 설계되었다. 1차와 2차 조

사에서는 단계적으로 시스템 구축 현황과 실제 활용·운영 실태를 점검함으로써, 제한된 조사 기간 내에서도 자료 수집의 충분성과 출장의 효율성을 확보하고자 하였다.

〈표 2-9〉 현지 면담 조사 요약

구분	대상	조사 내용
1차 현지조사	<ul style="list-style-type: none"> 인도네시아 농업부 농업정보데이터시스템센터(CADIS) - 일시: 2025.08.14. - 장소: 농업정보데이터시스템센터 회의실 	<ul style="list-style-type: none"> • 예측시스템 운영 현황 점검 • 센터 공무원들과 사업 성과 및 운영상황 논의 • 사업 사후관리 방안 점검
2차 현지조사	<ul style="list-style-type: none"> 인도네시아 농업부 농업정보데이터시스템센터(CADIS) - 일시: 2025.10.13. - 장소: 농업정보데이터시스템센터 회의실 	<ul style="list-style-type: none"> • 예측시스템 운영 현황 점검 • 사업 참여자 및 비참여자 대상 인터뷰 조사 • 사후관리 및 유관기관 유사사업 논의
	<ul style="list-style-type: none"> ID-Food - 일시: 2025.10.13. - 장소: 농업정보데이터시스템센터 회의실 	<ul style="list-style-type: none"> • 사탕수수 생산량 예측치의 활용 방안 논의 • ID-Food의 향후 시스템 지원 계획 논의
	<ul style="list-style-type: none"> KOICA 인도네시아 사무소 - 일시: 2025.10.14. - 장소: KOICA 인도네시아 사무소 	<ul style="list-style-type: none"> • 농식품부 종료평가 내용 공유 • 우리나라에서 수행 중인 유사사업 검토 • 해외 공여기관의 유사사업 추진 현황 조사

자료: 저자 작성.

5.2.1. 면담 조사

평가팀은 사업 수혜기관인 농업정보데이터시스템센터를 두 차례 방문하여 본 사업에서 구축한 사탕수수 생산량 예측 모델의 기자재 및 실제 운영 상황을 점검하였다. 인도네시아 담당자 및 사업 참여 공무원과의 면담을 통해 사업의 성과와 한계점을 파악하였고, 현재 사업수행기관(PMC)에서 진행하고 있는 사후관리에 대한 의견을 청취하였다. 특히, 본 사업에 직접 참여한 공무원과 참여하지 않은 연구원을 대상으로 초점집단인터뷰(FGI)를 실시하여 사업의 효율성, 성과, 만족도, 지속가능성을 파악하기 위한 의견을 수집하였다.

또한, 평가팀은 한국국제협력단(KOICA) 인도네시아 사무소를 방문하여 인도네시아에서 본 사업과 유사한 사업이 진행되고 있는지 알아보고, 인도네시아 농업분야 개발방향과 본 사업과의 연계성 및 기대효과를 파악하고자 하였다. 더불어, 본 사업에 부분적으로 참여한 인도네시아 국영기업 ID-Food의 담당자들을 만나, 본 사업에서 나온 산출물을 향후 어떤 방식으로 활용할 것인지에 대해 논의하였다.

5.2.2. 현장 점검

평가팀은 사탕수수 생산량 예측 시스템 구축을 위해 지원된 예측 시스템 소프트웨어, 워크 스테이션, 저장장치, 드론 등의 기자재를 점검하고자 농업정보데이터서비스센터를 방문하였다. 또한, 현지 이해관계자 면담 면담을 실시하고, AFSIS 초청 워크숍에 참여한 공무원들을 만나 워크숍의 성과를 점검하였다. 아울러, 시스템 운영 관련 교육훈련을 받은 참여 공무원들과의 면담을 통해 현지 교육의 효과성을 파악하였으며, 본 사업 수행 과정에서 예기치 않게 발생할 수 있는 환경적 영향 여부도 함께 조사하였다.

〈표 2-10〉 현장 점검표

구분	항목	점검기준		
		관리 상태	유지·보수	활용 빈도
기자재 (시스템)	• 수확량 예측결과 활용 시스템(예측모델, 데이터베이스, 시각화 모듈 등) 및 서버	양호/불량	유/무	높음/낮음
연수프로그램	• AFSIS 초청연수(일반 심화과정), 현지 기술이전 교육 및 시스템 운영자 재교육	양호/불량	유/무	높음/낮음
환경	• 사업으로 인해 발생한 의도하지 않은 환경에 미친 영향	영향 유/무, 긍정적/부정적 영향		

자료: 저자 작성.

5.2.3. 설문 조사

평가팀은 본 종료평가를 위해 현지 설문조사를 실시하였다. 설문지는 국내 평가팀이 작성한 영문 초안을 기반으로 인도네시아 보고르 농업대학교 연구진과의 검토 과정을 거쳐 현지 여건에 맞게 수정되었으며, 인도네시아 평가팀이 이를 인도네시아로 번역하였다. 그러나 본 사업에 참여한 센터 내 공무원의 수가 통계적으로 유의미한 분석을 수행하기에는 제한적이었으며, 비참여자들의 설문 참여 의지도 낮아 응답 수집에 어려움이 있었다. 이에 인도네시아 평가팀은 사업 참여 공무원들과 협력하여 설문 참여를 독려하였고, 2차 현지조사 시 진행된 초점집단면담에 함께 참여하여 보완적인 질적 정보를 수집하였다.

평가팀은 8월 초 설문조사지 초안을 작성하고, 인도네시아 현지 평가 지원팀과의 협업을 거쳐 9월부터 설문조사를 실시하였다. 본 사업에 참여한 인도네시아 공무원들의 IT 활용도를 고려하여, 설문 접근성을 제고하고 데이터 처리를 효율적으로 하기 위해 온라인 플랫폼

‘코보(Kobo)’를 활용하였다. 설문 링크는 설문조사 대상인 사업 참여자와 비참여자에게 전송되었으며, 설문조사 링크를 전달받은 공무원들 중 대다수가 응답하였다.

본 사업의 종료평가에서는 사업 운영 수준, 만족도 및 애로사항을 조사·평가하기 위해 사업 참여자(수혜자)와 비참여자(비수혜자)를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사 대상은 센터 내 사업에 직·간접적으로 참여한 공무원 18명과, 사업에 참여하지 않은 공무원 8명을 무작위로 선택하여 대조군으로 선정하였다. 설문조사는 참여자와 비참여자에게 다른 설문 내용을 전달하였다. 사업 참여자에게는 본 사업의 효과성, 전수된 기술의 현업 적용도, 향후 본 사업과 유사한 사업의 참여 의지 등을 질문하였으며, 사업에 참여하지 않은 대조군에는 사업에 참여하지 않은 사람이 바라본 시각에서의 본 사업의 효과성과 사업에 참여한 동료의 기술 현업 적용도 등을 질문하였다.

〈표 2-11〉 설문조사 대상 및 주요 내용

구분	대상	주요 내용
인도네시아 농업부 농업데이터정보 시스템센터	사업참여자 (18명)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업의 효율성, 효과성, 지속가능성 조사 • 응답에 따른 세부 의견 조사
	사업 비참여자 (8명)	<ul style="list-style-type: none"> • 사업의 효과성, 지속가능성 조사 • 응답에 따른 세부 의견 조사

자료: 저자 작성.

6. 평가 수행과정에서의 한계점

본 평가 추진 과정에서 인도네시아 농업부, CADIS, 현지 설문 대행업체와의 협력은 전반적으로 원활하게 이루어졌다. 다만, 현지 여건으로 인해 평가팀이 사탕수수 생산지를 직접 방문하지 못한 점은 평가의 한계로 남는다. 이에 CADIS는 기자재 유지·보수 현황 확인을 위해 사진 자료를 제공하는 등 현장 확인의 공백을 보완하는데 협조하였다. 또한 정량적 분석을 수행하고자 하였으나, 사업 참여 담당자 수가 제한적이어서 표본 규모 측면의 제약이 존재하였다. 평가팀은 설문조사에 서술형 문항을 포함하고 추가 초점집단면접을 병행하여 이러한 한계점을 보완하고자 하였다.

3

평가 대상 분석

1. 농업현황 및 정책

1.1. 일반현황¹⁾

한국은 1966년 12월, 인도네시아에 총영사관을 설치하고, 경제협력을 추진하면서 1973년 9월, 인도네시아와 공식적인 외교관계를 수립하였다. 1989년 아세안과의 대화 관계를 형성한 한국은 1997년 아시아 외환위기를 극복하는 과정에서 아세안+3(한·중·일) 체제를 구축하는데 기여하였으며, 나아가 2006년 양국은 '전략적 동반자 관계'를 수립함으로써 무역과 투자뿐만 아니라 방산과 산림 분야를 포함한 개발협력 등 다방면의 협력관계를 구축하게 되었다(최인아 외, 2022). 정부는 2022년 인도네시아와의 제3기 국가협력전략(CPS)을 발표하면서, 인도네시아의 경제사회 발전에 기여하는 목표를 수립하고, 동시에 교통, 공공행정, 환경보호, 물관리 및 보건위생의 4대 중점협력 분야를 선정하였다.

인도네시아는 동남아 해양부에 위치하면서 북쪽으로는 말레이시아와 싱가포르, 동쪽으로는 동티모르와 파푸아뉴기니 등 섬나라들을 접하면서, 2023년 기준 약 2억 8,100만 명의 인구(농촌 인구 41.4%)와 190만 km²의 규모로 한국의 약 19배 정도 되는 국토 면적을 가

¹⁾ 외교부 동남아2과(2024)의 인도네시아개황을 참고하여 작성.

지고 있다. 2024년 GDP 총 규모는 1조 3,900억 달러(1인당 GDP \$4,960)로, 이 중 서비스업 46%, 광업을 포함한 제조업 40%, 농림어업 13% 정도를 차지한다(World Bank). 고온다습한 열대 몬순 기후를 기반으로 지역별 차이는 있으나, 자바와 발리의 경우 크게 건기(4~10월)와 우기(11~3월)로 구분할 수 있고, 팜오일 생산과 함께 쌀, 양파, 옥수수, 사탕수수, 고무, 카사바, 카카오, 커피, 바나나, 망고류 및 각종 열대 과일 등을 생산하고 있다.

인도네시아는 국가원수이자 행정수반인 대통령과 부통령을 국민의 직접 투표로 선출하는 대통령 중심제 민주공화국이다. 대통령 후보로 출마하기 위해서는 총선에서 전체 득표수의 25% 이상 또는 하원 의석의 20% 이상을 확보한 정당이나 정당연합에 소속되어야 하며, 이에 해당하지 않는 소수정당이나 무소속 후보의 출마는 불가능하다. 2019년 재선에 성공한 제2기 조코 위도도(Joko Widodo) 정부는 현재 다섯 차례의 개각을 거쳐 약 34개 부처로 구성되어 있다. 내각은 크게 △경제조정부, △정치·법률·안보조정부, △사회·문화조정부, △해양·투자조정부의 네 개의 조정(Coordinating) 부처로 구분되며, 각 부처는 인도네시아의 경제회복, 식량 안보 강화, 산업 디지털화, 지역 균형 발전 등 국가 발전 전략의 핵심 정책들을 총괄하고 있다.

인도네시아 정부는 중기개발전략(2020-2024)를 통하여 산업부문별로 주요 목표치를 제시하고 이를 달성해 왔으며, 이에 따라 농업전략계획(2020-2024)를 통하여 ① 국가 식량안보 유지, ② 농산물의 경쟁력과 부가가치 증대 ③ 농업 자원 활용의 지속가능성, ④ 인적자원의 질적 제고, ⑤ 효과적이며 효율적인 행정시스템 등을 추진해 왔다(김종선·최정만, 2020). 2024년 10월 출범한 인도네시아의 프라보워 정부는 최근 국가농업개발계획(2025-2029)를 통하여 인도네시아의 황금적인 미래 2045년을 대비하기 위하여 경제전환 전략과 포용적인 행정기관 및 지속가능한 정책에 대한 계획을 발표하였다(Indonesia 2025). 특히 쌀을 중심으로 식량안보를 중점적으로 고려하면서 지역간 격차와 경제전환의 축으로 삼고자 한다.

1.2. 경제현황

인도네시아는 중저소득국(lower middle-income country, LMIC)에 해당한다. 2010년 이후 인도네시아 경제는 연평균 5% 내외의 안정적인 성장세를 유지해왔으나, 2020년

코로나19 팬데믹의 영향으로 성장률이 -2.07%까지 하락하였다. 세계적 팬데믹 여파와 2021년 말부터 이어진 러시아-우크라이나 사태 등의 불확실한 대외 여건속에서도 인도네시아 경제는 2021년 3.7%의 경제 성장률을 기록하였으며, 2022년 이후에는 다시 5%대의 성장세를 회복하고 있다. 이러한 회복세는 인도네시아의 주요 수출 품목인 팜유와 석탄, 광물 등 원자재에 대한 글로벌 수요 증가와 그에 따른 국제 가격 상승의 영향을 크게 받은 것으로 분석된다(World Bank, 2022). 특히 2022년 이후 수출 주도형 경기 회복세가 본격화되면서 인도네시아의 경제 회복이 개선된 것으로 나타났으며, 경제성장률과 더불어 실업률도 지속적으로 낮아져 2024년에는 3.3%를 기록하였다.

〈표 3-1〉 인도네시아 주요 경제 지표

지표	단위	2020	2021	2022	2023	2024
명목 GDP	십억 달러	1,059	1,186	1,319	1,371	1,396
1인당 명목 GDP	달러	3,854	4,287	4,731	4,876	4,925
GDP 성장률	%	-2.07	3.70	5.31	5.05	5.03
실업률	%	4.25	3.83	3.46	3.31	3.30
소비 물가상승률	%	1.92	1.56	4.21	3.67	-
연평균 환율	IDR/USD	14,582	14,308	14,850	15,237	15,855

자료: World Bank 통계 웹사이트(<https://data.worldbank.org/>, 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

2024년 기준 인도네시아의 국내총생산(GDP)은 약 1조 3,960억 달러(약 2,000조 원)로 집계되었다. 산업별 비중을 보면, 서비스 부문이 약 9,691조 루피아(약 870조 원)로 가장 큰 비중(58%)을 차지하였으며, 그 뒤를 제조업 등 산업 부문(25%)과 농업 부문(13%)이 뒤를 이었다.

〈표 3-2〉 인도네시아 산업별 GDP 구성

단위: 조 루피아(IDR Trillion), %

지표	단위	2020	2021	2022	2023	2024
Total (기초가격 기준, 명목)	조 루피아	12,042	12,792	14,207	15,477	16,685
농업	조 루피아 (% of GDP)	2,115 (17.56)	2,255 (17.62)	2,429 (17.09)	2,618 (16.91)	2,791 (16.73)
제조업	조 루피아 (% of GDP)	3,068 (25.48)	3,267 (25.53)	3,592 (25.28)	3,900 (25.21)	4,203 (25.15)
서비스업	조 루피아 (% of GDP)	6,859 (56.96)	7,270 (56.85)	8,186 (57.63)	8,959 (57.88)	9,691 (58.12)

자료: World Bank 통계 웹사이트(<https://data.worldbank.org/>, 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

인도네시아는 2019년 이후 지속적으로 무역수지 흑자를 유지하고 있다. 2021년부터 2023년까지는 무역수지 흑자 규모가 GDP 대비 2% 이상을 기록하였으나, 2024년에는 그 비중이 1.8%로 낮아졌다. 그럼에도 불구하고 전체 수출입 규모는 2020년 대비 2024년 기준 약 70% 늘어난 것으로 인도네시아의 경제 규모가 크게 확대되었음을 보여준다. 무역 규모의 확대에 따라, 교역이 전체 GDP에서 차지하는 비중도 2020년 33%에서 그 비중이 2024년에는 42.6%로 상승하였다.

〈표 3-3〉 인도네시아 최근 5년간 무역 거래 추이

단위: 억 달러(US\$ 100 million), %

연도	2020	2021	2022	2023	2024
수출	1,835	2,541	3,232	2,983	3,097
수입	1,656	2,229	2,765	2,685	2,847
무역수지	1.7	2.6	3.5	2.2	1.8
교역	33.0	40.2	45.5	41.3	42.6

자료: World Bank 통계 웹사이트(<https://data.worldbank.org/>, 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

1.2. 농업현황

1.2.1. 농업 일반

2020년 이후 인도네시아의 농림수산업 생산액은 지속적인 증가세를 보이고 있다. 2022년에는 2.25% 증가하며 높은 성장률을 기록하였으나, 2024년에는 전년 대비 증가세가 1% 미만으로 둔화되었다. 농림수산업이 전체 GDP에서 차지하는 비중은 다소 낮아졌으나, 이는 농림수산업의 성장 부진 때문이라기보다 제조업과 서비스업의 생산액이 상대적으로 더 빠르게 증가한 데 따른 결과로 해석된다.

2024년 기준 인도네시아의 농촌인구는 약 1억 1,565만 명으로 2020년 이후 매년 약 100만명씩 지속적으로 감소하였다. 이러한 감소폭은 전체 인구에서 농촌 인구가 차지하는 비율의 하락으로 이어져, 2020년 43.36%에서 40.8%로 낮아졌다. 전체 고용에서 농업 부문이 차지하는 비중 역시 2023년 기준 28.77%로 전년 대비 0.5% 포인트 감소하였으나, 최근 추세를 감안할 때 그 변동 폭은 크지 않은 편이다.

〈표 3-4〉 인도네시아 농림업 및 농촌 주요 지표(2020~2024)

지표	단위	2020	2021	2022	2023	2024
농림수산업 생산액	백만 달러	145,074	157,570	163,564	171,800	176,055
농림수산 GDP 비중	%	13.70	13.28	12.40	12.53	12.61
농림수산 성장률	%	1.77	1.87	2.25	1.31	0.67
농촌 인구	만 명	11,916	11,820	11,729	11,649	11,565
농촌 인구 비율(전체 인구)	%	43.36	42.71	42.07	41.43	40.80
농업 고용 비율(전체 고용 대비)	%	29.57	28.99	29.28	28.77	-
농지 면적	sq. km	543,823	548,006	548,981	551,222	-
농지 비율(전체 국토 대비)	%	28.96	28.96	29.01	29.13	-

자료: World Bank 통계 웹사이트(<https://data.worldbank.org/>, 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

앞서 살펴 본 바와 같이, 농림수산업의 총생산액 증가와 함께 주요 작물의 생산량도 전반적으로 증가하였다. 팜유 열매는 인도네시아 농업 부문에서 가장 높은 생산량을 기록하는 대표적인 수출 작물로, 2019년 2억 1,700만 톤에서 2023년 2억 4,000만 톤으로 증가하였다. 인도네시아는 수마트라(Sumatra)와 칼리만탄(Kalimantan) 지역을 중심으로 대규모 플랜테이션을 확장하고 가공시설에 투자하고 있어, 이러한 요인이 생산량 증가에 기여한 것으로 판단된다. 사탕수수 또한 2019년 2,910만 톤에서 2023년 3,470만 톤으로 상승하며 뚜렷한 증가세를 보였다. 이는 2022년 대통령령(Perpres No. 40/2022)을 통해 추진된 ‘사탕수수 산업 재활성화 프로그램’의 영향으로 분석된다. 인도네시아 정부는 동 프로그램을 통해 자국 내 설탕 자급률을 90%까지 높이는 것을 목표로, 자바(Java)와 람퐁(Lampung) 지역을 중심으로 신규 사탕수수 재배지를 조성하고 있다.

옥수수의 경우, 2021년 일시적인 생산량 감소를 보였으나 2022년에는 2,200만 톤을 넘어 지속적인 성장세를 기록하였다. 그러나 2023년에는 다시 생산량이 감소하면서, 해마다 생산량 변동 폭이 크게 나타나고 있다. 쌀의 경우, 2019년부터 2023년까지 5,400만 톤 수준을 꾸준히 유지하고 있다. 이 밖에도 바나나, 파인애플, 카사바 등 열대 과일류와 근채류의 생산 또한 전반적으로 증가하는 추세를 보였다. 반면, 고무 생산량은 2019년 350만 톤에서 2023년 265만 톤 수준으로 급감하였다. 이는 팜유로의 플랜테이션 전환이 확대되면서, 생산성이 상대적으로 낮은 고무의 재배 면적이 축소된 것이 생산량 감소의 주요 요인으로 추정된다(Jayathilake 외, 2023).

〈표 3-5〉 인도네시아 주요 작물 생산량(2019~2023)

단위: 천 톤(Ton)

작물	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
팜유 열매	217,000	227,000	252,000	238,000	240,000
쌀	54,604	54,649	54,415	54,749	53,981
옥수수	19,650	16,926	18,147	22,357	19,986
사탕수수	29,100	29,300	32,200	36,000	34,700
카사바	16,350	16,271	17,492	18,017	17,213
코코넛	17,000	16,800	18,100	18,070	17,970
바나나	7,281	8,183	8,741	9,245	9,335
파인애플	2,196	2,447	2,886	3,204	3,157
감자	1,315	1,283	1,361	1,504	1,249
고구마	1,516	1,604	1,546	2,011	1,559
커피	753	762	786	775	760
차	560	626	663	658	647
땅콩	725	715	698	667	640
대두	424	291	216	302	326
담배	270	261	245	222	239
고무	3,449	3,037	3,045	2,717	2,651

자료: 유엔식량농업기구(FAO) 통계 웹사이트(<https://www.fao.org>, 검색일: 2025.10.08.) 바탕으로 저자 작성.

〈표 3-6〉은 2022년부터 2024년까지 최근 3년간 인도네시아의 주요 농식품 수출입 실적을 나타낸 것이다. 전반적으로 농식품 수출은 2022년 약 620억 달러에서 2024년 583억 달러로 다소 감소한 반면, 수입은 같은 기간 약 253억 달러에서 267억 달러로 증가하였다. 이러한 흐름은 인도네시아 농업이 원자재형 수출 중심 구조를 유지하고 있으나, 국내 식품 소비 확대에 따라 수입 수요가 점진적으로 증가하고 있음을 보여준다.

세부 품목별로 살펴보면, 동식물 유지류가 인도네시아 농식품 수출에서 절대적인 비중을 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 2022년 약 352억 달러에서 2024년 약 268억 달러로 수출액이 20% 이상 감소하였으나, 여전히 전체 농식품 수출의 절반을 차지하고 있다. 이는 전 세계 팜유 공급량의 50% 이상을 차지하는 규모이다.

반면, 곡물류는 대표적인 수입 품목으로 2024년 약 68억 달러 규모를 기록하였다. 이는 2022년 45억 달러 대비 약 50% 이상 증가한 것으로 자국내 식량자급률이 낮은 곡물류, 특히 밀과 옥수수, 대두 등의 수입 수요가 꾸준히 증가하고 있음을 보여준다. 인도네시아는 기후 여건상 밀 재배가 불가능하여 수입에 전적으로 의존하고 있으며, 옥수수와 대두의 경

우에도 생산성 한계로 인해 가축 사료 및 식품 가공용 원료의 상당 부분을 해외에 의존하고 있다. 이 외에도 커피, 차, 향신료, 코코아, 과일 및 견과류 등 열대 작물류의 수출은 비교적 안정적인 성장세를 유지하고 있다.

〈표 3-6〉 인도네시아 농식품 수출입 현황(2022~2024)

단위: 백만 달러(USD)

품목	수출			수입		
	2022년	2023년	2024년	2022년	2023년	2024년
산동물	64	27	5	512	353	566
육류	20	21	22	1,073	919	844
어류	4,016	3,620	4,033	536	480	350
낙농품	662	695	621	1,989	1,474	1,479
기타동물성생산물	37	42	44	119	106	97
산수목 꽃	22	20	21	12	12	12
채소	99	131	156	952	1,014	1,097
과일 견과류	738	638	968	1,501	1,446	1,661
커피 차 향신료	1,877	1,612	2,696	502	538	453
곡물	52	31	17	4,455	5,953	6,817
제분공업생산물	99	186	95	384	189	421
채유, 공업의약, 사료식물	557	451	413	2,181	1,950	1,929
식물성 액즙	276	214	210	101	87	86
기타식물성생산물	496	629	554	3	4	3
동식물성 유지	35,204	28,453	26,822	371	282	374
육류 어류 조제품	1,485	1,362	1,388	73	65	70
당류 설탕과자	577	515	527	3,447	3,361	3,550
코코아	1,262	1,198	2,619	823	980	1,458
곡물 곡분의 조제품	1,408	1,495	1,633	568	537	484
채소 과실의 조제품	429	379	454	291	350	330
기타조제식료품	1,585	1,625	1,756	1,207	1,053	1,159
음료 주류 식초	190	192	227	199	168	152
웨이스트 조제사료	2,592	2,626	2,018	4,582	4,312	3,793
연초류	1,491	1,748	2,081	828	941	1,237
총계	61,950	57,163	58,297	25,269	24,826	26,770

자료: 국제무역센터(ITC) Trade Map 통계 웹사이트(<https://www.trademap.org>, 검색일: 2025.10.08.) 바탕으로 저자 작성.

1.2. 국가농업농촌 개발정책

1.2.1. 국가중기개발계획²⁾

인도네시아 정부는 국가장기개발계획(National Long-Term Development Plan, RPJPN) 2005-2025의 마지막 단계로 제4차 국가중기개발계획(RPJMN) 2020-2024를 수립하였다. 본 계획은 대통령령 제18호(2020년)에 따라 수립되었으며, ‘포용적이고 질적인 성장과 경제 회복력 강화’를 핵심 목표로 제시하고 있다. 이 계획은 이러한 목표를 달성하기 위해 ①인적자원 강화, ②경제 회복력 강화, ③지역 균형 발전, ④기반 시설 및 환경 인프라 확충, ⑤정부 거버넌스 및 공공서비스 개혁, ⑥사회·문화적 회복력 및 혁신 촉진, ⑦환경·재난·기후변화 대응 강화 등 7대 국가 개발 아젠다를 중심으로 구성되어 있다. 또한, 본 계획은 농업부문의 개발 방향을 세부적으로 제시하며, 농업 및 식량 부문을 국가 경제의 기반 산업으로 규정하고 있다.

본 계획의 제5장 ‘경제전환(Economic Transformation)’의 제5.1절 농업·수산업 부문에서는 농업 부문의 세부 전략이 제시되어 있다. 이 중기계획은 농업과 수산업을 고부가가치·지속가능 부문으로 전환하여 국민소득을 높이고 식량안보를 확보하는 것을 핵심 목표로 삼고 있다. 이를 달성하기 위해 생산성 향상, 기술 혁신, 디지털 농업 추진, 기후변화 대응, 농어민 복지 및 시장 접근 개선을 주요 추진 방향으로 설정하였다. 목표 달성을 위한 주요 전략으로는 ①식품 품질과 안정성 및 영양 개선, ②농업·어업·축산업의 생산성 향상 및 공급 안정성 강화, ③농어민 조직화 및 소득 안정 지원, ④지속가능한 자원 관리와 디지털 농업 도입, ⑤식품 물류·유통 시스템의 통합 및 데이터 기반 의사결정 강화 총 5개 분야를 선정하였다. 또한, 지역간 농업 생산성과 식량 접근성 격차를 해소하기 위해 수마트라(Sumatra), 자바(Java), 술라웨시(Sulawesi)에서는 생산 중심의 기술 지원과 투자를 확대하고, 지리적 여건과 물류 접근성의 한계로 식량 보급이 취약한 말루쿠(Maluku), 파푸아(Papua) 지역에는 지역 맞춤형 식품 공급체계 구축, 사회보호 프로그램 확대, 영양개선 및 농촌 인프라 지원을 병행하도록 하고 있다.

²⁾ Indonesian Government(2020)에서 내용 발췌.

1.2.2. 농업부 중기개발계획³⁾

인도네시아 농업부는 장관령 제19호(Ministerial Regulation No. 19/2020)에 근거하여 농업부 중기개발계획 2020-2024를 발표하였다. 본 전략계획은 국가중기개발계획과 부합하는 부문별 실행계획으로서, 식량안보 강화와 농업 경쟁력 제고를 핵심 목표로 설정하였다. 향후 5년간의 계획을 통해 식량안보 및 농업 경쟁력 강화를 기반으로, 자립적이고 발전적이며 번영하는 농업 공동체 실현을 비전으로 제시하였다. 이를 달성하기 위한 주요 미션으로 △농민 보호 및 복지 향상, △국민의 식량 소비 충족을 위한 식량의 가용성·접근성·활용성 개선, △농산물의 부가가치 및 경쟁력 강화를 위한 생산·유통·가공 전 단계의 효율화를 제안하였다.

본 계획은 목표 달성을 위해 전략 목표 및 주요 사업을 <표 3-7>와 같이 제시하였다. 주요 전략목표는 ①전략작물의 생산 및 생산성 증대, ②농산물 경쟁력 강화 및 부가가치 증대, ③인프라 및 지역 간 연계 강화, ④인적자원 개발 및 기관 역량 강화, ⑤지속가능성 및 환경 고려, ⑥디지털 농업 및 혁신 도입으로 구성되었다. 주요 추진 사업으로는 전략작물 중심 생산 확대, 농가공 산업 육성, 지역 농업 개발, 농업인력 교육·훈련, 기후대응 중심 전략 추진 및 데이터 시스템 통합을 제시되었다. 이는 국가개발전략 상위 단계의 제4차 중기개발계획에서 제시한 추진 전략 및 달성 목표와 같은 방향성을 지니고 있음을 확인할 수 있다.

특히 본 중기개발계획은 디지털 농업 및 데이터 시스템 통합을 통해 분절적으로 관리되던 농업 관련 정보를 통합하여 정책 수립과 현장 행정에 활용 가능한 데이터 기반을 구축하는데 목적이 있다. 본 사업은 위성 및 드론 영상을 이용한 생산량 예측 데이터를 농업데이터정보시스템과 연계·활용하는 사업으로서, 인도네시아 정부 및 농업부가 지향하는 데이터 통합 및 디지털 전환 정책을 실현하는 사업으로 평가할 수 있다. 이러한 점에서 본 사업은 중기개발계획의 전략 목표를 실질적으로 지원하는 역할을 수행한 것으로 판단된다.

³⁾ 인도네시아 농업부 Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024(2020) 번역하여 인용.

〈표 3-7〉 농업부 중기전략계획 2020-2024의 주요 전략 목표 및 사업 내용

전략 목표	핵심 실행 프로그램 / 주요 사업
전략작물 생산 및 생산성 강화	전략작물 중심 생산 확대, 우량 종자 보급, 관개망 확장, 농기계 현대화
농산물 부가가치 및 경쟁력 제고	농가공 산업 육성, 수확 후 관리 개선, 품질 인증 및 표준화 확대
농업 인프라 및 공간 연결성 강화	농업도로 및 농업 접근 도로 구축, 저수지/관개망 확충, 지역 농업 개발
인적자원 개발 및 제도 강화	농업인력 교육 훈련, 조직 역량 강화, 관리 체계 및 조직 혁신
지속가능 농업 및 환경 보호	친환경 농업 확대, 토양 복원, 유기농 개발, 기후 대응 중심 전략 추진
디지털 농업과 기술 혁신 도입	스마트 농업 시범사업, 데이터 시스템 통합, IoT/원격 감시 기술 활용

자료: Ministry of Agriculture(2020).

2. 사업 대상 지역 분석

2.1. 사업대상지 위치

서자바주(West Java Province)는 인도네시아 자바섬의 서단에 위치하며, 수도 자카르타(Jakarta)와 반텐주(Banten)에 인접해 있다. 행정 중심지는 반둥(Bandung)으로, 산업과 교육의 거점 역할을 하고 있다. 주 전체 면적은 약 3만 7천km², 인구는 약 4,900만 명(2023년 기준)에 달해 인도네시아에서 가장 인구가 많은 지역 중 하나로 꼽힌다. 농업, 제조업, 서비스업이 균형 있게 발달한 복합 산업 구조를 지니며, 수도권과의 근접성으로 인해 물류 및 교통 인프라가 빠르게 확충되어 왔다. 서부자바는 특히 벼, 옥수수, 채소, 과일 등 주요 식량 및 원예작물의 생산이 집중된 지역으로, 자바섬 내 식량 공급의 핵심 역할을 수행하고 있다.

본 시범사업이 추진되는 지역은 서부자바 북부에 위치한 수방(Subang), 마잘렝카(Majalengka), 치레본(Cirebon) 등 세 지역이다. 수방(Subang)은 자카르타로부터 약 120km 떨어진 중북부 평야지대에 위치하며, 쌀과 옥수수, 사탕수수, 열대과일 등이 주로 재배된다. 최근에는 관개체계 개선과 디지털 농업 기술을 접목한 시범사업이 도입되어 농업 현대화가 빠르게 진행되고 있다. 마잘렝카(Majalengka)는 수방의 동쪽에 위치하며, 저지대와 고지대가 함께 분포해 다양한 작물 재배가 가능하다. 쌀과 채소류 중심의 생산체계가 발달해 있으며, 꾸닝안(Kuningan) 지역과 연계된 농업기술센터를 중심으로 신기술 실

증 및 확산 활동이 이루어지고 있다. 치레본(Cirebon)은 자바섬 북해안에 위치한 대표적 항만 도시로, 농업과 어업이 공존하는 복합 산업 구조를 가진다. 안정적인 수자원 접근성과 평탄한 지형을 기반으로, 농업 시범사업 수행에 적합한 환경을 갖고 있다. 이들 세 지역은 주도 반둥으로부터 차량으로 약 2~4시간 거리 내에 있으며, 고속도로 및 주요 국도가 연결되어 접근성이 양호하다. 또한, 평야 중심의 지리적 특성, 온난한 기후, 농업 인프라 확충이 병행되고 있어 시범사업 추진 및 기술 확산에 매우 유리한 입지 조건을 갖춘 지역으로 평가된다.

〈그림 3-1〉 인도네시아 서부자바주 및 주요 시범사업 지역



자료: 위키피디아(https://en.wikipedia.org/wiki/Provinces_of_Indonesia, 검색일: 2025.10.08.).

2.2. 사업대상지 농업 현황

본 사업의 사업대상지인 수방(Subang), 마잘렝카(Majalengka), 치레본(Cirebon) 지역은 인구 100만 명 이상이 거주하고 있는 지역이다. 농업에 종사하는 비중은 인구가 가장 적은 마잘렝카가 10.7%로 가장 높았으며, 그 다음으로 수방(8.5%), 인구가 가장 많은 치레본(3.9%) 순으로 나타났다. 농업의 형태별로는 세 지역 모두 식량작물, 원예, 축산 순으로 농업에 종사하는 비중이 높은 것으로 나타났다. 각 부문별 농업 종사자 비중의 합이 100%를 초과하는 것은, 인도네시아 농업 통계에서 겸업농의 중복 응답이 허용되었기 때문으로 풀이된다.

〈표 3-8〉 시범사업 지역 농업 인구 현황

구분	2023		
	Subang	Majalengka	Cirebon
총인구(명)	1,649,800	1,340,600	2,360,400
농업 종사자 비중(%)	8.5	10.7	3.9
농업 종사자 수(명)	140,999 (100)	144,108 (100)	92,380 (100)
식량작물	102,449 (72.6)	115,803 (80.4)	53,967 (58.4)
원예	43,895 (31.1)	47,904 (33.2)	21,421 (23.2)
플랜테이션	6,757 (4.8)	12,883 (8.9)	1,099 (1.2)
축산	38,316 (27.2)	38,668 (26.8)	35,561 (38.5)
어업	9,035 (6.4)	7,132 (4.9)	12,524 (13.6)
임업	12,154 (8.6)	19,365 (13.4)	1,979 (2.1)
농업 서비스	3,286 (2.3)	2,521 (1.7)	977 (1.1)

자료: BPS 자바바라투 통계 웹사이트(<https://jabar.bps.go.id/>), 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

앞서 본 바와 같이 사업 대상지 모두 식량작물의 생산량이 압도적으로 많은 것을 확인할 수 있다. 인구 및 농업 종사자가 두 번째로 많은 수방 지역은 연간 쌀 생산량이 96만 톤에 이른다. 이 외에도 바나나 15만 톤, 람부탄 8만 톤, 망고 5만 톤 등 열대과일의 생산량도 높게 나타났다. 인구가 가장 적은 마잘렝카도 연 53만 톤의 쌀을 생산하고 있으며, 망고 7만 톤, 바나나 4만 톤, 적 양파 3만 톤 등을 생산하고 있다. 농업에 종사하는 인구가 가장 낮은 치레본은 연간 46만 톤의 쌀을 생산하고 있으며, 망고 5만 톤, 적양파 3만 톤을 생산하고 있다. 본 사업과 관련있는 사탕수수 연간 생산량은 수방 4,248톤, 마젤랑카 1,632톤, 치레본 15,727톤으로 다른 작물에 비해 상대적으로 적은 수준을 보였다.

〈표 3-9〉 시범사업 지역 작물 재배 현황

단위: 톤(Ton)

작물	2021		
	Subang	Majalengka	Cirebon
쌀	959,456	534,250	464,730
사탕수수	4,248	1,632	15,727
망고	49,730	65,289	49,426
바나나	152,517	37,348	11,265
파인애플	27,033	7	-
람부탄	77,165	1,808	282
커피	490	825	964
아보카도	442	8,467	126
두리안	4,461	5,941	218
적양파	854	34,068	33,463
고추	11,591	22,472	1,224
양배추	7,218	7,324	697
쪽파	475	9,829	-
토마토	6,771	4,358	3,838
가지	3,247	3,953	5,644
모닝글로리(공심채)	1,023	460	276

자료: BPS 자바바랏주 통계 웹사이트(<https://jabar.bps.go.id/>, 검색일: 2025.10.07.) 바탕으로 저자 작성.

3. 평가 대상 사업 분석

3.1. 추진 배경 및 경과

본 사업은 아세안 정부 및 한·중·일 3국 농림장관회의에서 출범한 아세안식량안보정보시스템(ASEAN Food Security Information System, AFSIS) 사무국을 통해 제안된 사업이다. AFSIS 사무국은 아세안 6개국의 주요 작물인 쌀, 옥수수, 대두, 사탕수수, 카사바의 생산 및 유통정보를 수집하고 있으나, 정보의 정확성, 접근성, 시의성 등의 수집-분석-활용 과정에서의 많은 한계를 갖고 있다는 문제점을 공유하였다. 이에 따라 2014년부터 2020년까지 농정원은 아세안 6개국을 대상으로 아세안 식량안보 협력 네트워크 구축 및 식량안보 대응 역량 강화를 위한 국가농식품정보시스템(National Agri-food Information

System, NAIS)을 구축하였다. 사업 1단계에서는 주요 작물의 생산통계수집 지원, 사업 2 단계에서는 유통정보 수집 시스템 개발을 중심으로 사업을 추진하였다. 본 사업은 그 3단계 사업으로서, 전략작물 생산 예측모델 개발 및 원격탐사정보 활용 시범사업의 일환으로 추진되었으며, 인도네시아에서는 사탕수수 생산량 예측모델 구축사업이 수행되었다.

본 사업은 2023년 8월부터 2025년 1월까지 추진되었다. 2023년 8월 착수 이후에는 현지 사전조사, 시범마을 선정, 위성·드론 촬영 계획 수립, 기자재 구축 협의 등 세부 사업이 진행되었다. 2024년에는 예측모델 시범 적용을 위한 데이터 수집과 시스템 프로토타입 시연이 이루어졌으며, 같은 해 현지 완료보고회를 개최하였다. 이후 2025년 1월에는 수원국과의 성과 검토 회의를 거쳐 사업이 마무리되었고, 2025년 3월 행정 절차를 통해 공식적으로 종료되었다.

〈표 3-10〉 평가 대상 사업추진 주요 경위

사업추진 일정	사업추진 내용
2023.07.	인도네시아 농업부·BPS PCP(Project Concept Paper) 공식 제출 및 KOICA 검토 착수
2023.08.	PCP 승인 후 사업 협약 발효, ISMP 수립 착수 및 시범지역(Subang·Majalengka·Cirebon·Indramayu·Kuningan) 확정
2023.09.	현지 사전조사 착수 및 데이터 수집 준비 - 시범마을 현황 파악, 위성·드론 촬영 계획 수립
2023.10.	드론·위성 데이터 취득 및 기초 데이터베이스(DB) 구축
2023.12.	1차 PSC(프로젝트 운영위원회) 개최 - 추진상황 공유 및 보완 논의
2024.02.	현지 착수보고회 - 1차년도 성과 및 2차년도 계획 공유 (인도네시아 농업부 농업데이터정보시스템센터)
2024.03.	예측모델 초안 개발 및 검증용 데이터 수집
2024.05.	시스템 설계 및 ISMP 수립 완료, 기자재 납품 및 기능개선 완료
2024.06.	2차 PSC 회의 개최 - 예측모델 개선 및 시스템 프로토타입 시연
2024.08.	현지 기술협의회 개최 및 시스템 검증
2024.09.	현지 연수(일반 과정) 실시 - CADIS 실무자 대상 데이터 활용 교육
2024.11.	현지 완료보고회 및 시스템 이양식 개최 - 사업성과 공유 및 운영이관
2025.01.	종료평가 착수 및 수원국 성과검토 진행
2025.03.	행정상 사업 종료 보고 - 최종 평가 및 결과 공유
2025.08.	사업 종료 평가 실시

자료: 이시스 컨소시엄(2025).

3.2. 사업 개요

본 사업은 ‘인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업’으로 인도네시아의 5대 전략작물 중 하나인 사탕수수의 수확량 예측을 위한 정보화전략마스터플랜(ISMP)을 수립하고 예측관리·활용시스템을 구축하기 위해 추진되었다.

본 사업은 우리나라 농림축산식품부의 공적개발원조 사업으로 농정원이 사업 총괄기관으로 참여하였다. 사업의 수행기관으로 (주)이지스컨소시엄이 사업을 운영·관리하였으며, 인도네시아 측에서는 농업부 산하의 농업정보데이터시스템센터에서 현지 협력기관으로 참여하였다. 사업의 목적을 달성하기 위하여 본 사업은 정보화전략마스터플랜 수립, 사탕수수 수확량 예측관리·활용시스템 구축, 데이터 수집용 기자재 도입, 사업관리, 모델개발, 현지 기술협력을 위한 전문가 파견, 농업데이터정보시스템센터 및 농업부 실무자 대상 워크숍 개최 및 기술이전 등의 세부 사업활동을 포함하였다.

본 사업의 직접적인 수혜자는 인도네시아 농업부 사업 담당 공무원 및 농업정보데이터시스템센터의 소속 공무원들이며, 간접적인 수혜자로는 인도네시아 농업 연구기관, 지방 행정기관 및 농업 데이터 활용 사용자가 포함된다.

〈표 3-11〉 사업 개요

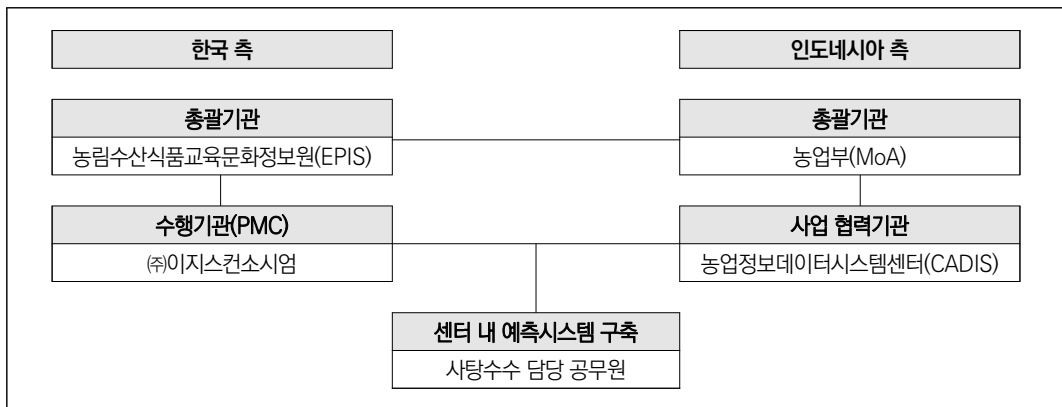
구분	내용	
사업명(국문)	• 인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업	
사업명(영문)	• Pilot Project for Strategic Crop Food Security Forecasting in Indonesia	
대상 국가·지역	• 인도네시아(서자바주 중심)	
사업 목적	• 전략작물(사탕수수) 수확량 예측 ISMP 수립 및 예측관리·활용시스템 구축	
사업 규모/기간	• 총사업비: 1,035,000,000원 / 사업기간: 2023.08.23. ~ 2025.01.31.	
사업기관	공여국 측	• 농림축산식품부 / 농림수산식품교육문화정보원(EPIS) / (주)이지스컨소시엄
	수원국 측	• 인도네시아 농업부 산하 농업데이터정보시스템센터
사업 주요 내용	시설구축	• 수확량 예측관리·활용 시스템 개발 및 구축(정보화전략마스터플랜 포함)
	기자재	• 위성영상, 드론장비 등 데이터 수집용 기자재 도입
	전문가 파견	• 사업관리, 모델개발, 현지기술협력 수행(주)이지스·공간정보·삼부기술)
	초청 연수	• 농업데이터정보시스템센터 및 인도네시아 농업부 실무자 대상 기술이전 연수 실시
	성과 관리	• 현지연수 및 기술세미나, AFSIS 협의체 운영 포함(지구촌나눔운동)
기대효과	• 인도네시아 식량안보정보체계(NAIS) 개선 및 데이터 기반 예측 정확도 향상, 한-인니 농업기술협력 강화	
사업 수혜자	직접수혜자	• CADIS 및 인도네시아 농업부 실무자
	간접수혜자	• 인도네시아 농업 연구기관, 지방 행정기관 및 농업 데이터 이용자

자료: 이지스 컨소시엄(2025).

3.3. 추진체계

본 사업은 한국 측 사업의 총괄기관인 농정원이 사업을 발주·총괄하였으며, (주)이지스컨소시엄은 제출한 사업계획서에 따라 현지에서 전략작물 식량안보예측 시범사업을 수행하였다. 사업의 수행기관(PMC)인 (주)이지스 컨소시엄은 사업책임자(PM) 파견, 전문가 파견, 현지 사업 담당 공무원들과의 사업수행 관련 회의, 시스템 개발 및 설비 구축, 현지연수 및 워크숍 등을 추진·관리하였다. 인도네시아 측에서는 사업 협력기관인 농업데이터정보시스템센터를 중심으로 추진되었다. 농업정보데이터시스템센터는 한국의 수행기관과 사업의 목적, 수행범위, 일정, 제안, 연수생 선발, 워크숍 참여 등의 업무를 수행하였다. 본 사업에 참여한 센터 공무원들은 구축된 예측 시스템 시범사업의 운영 및 관리에 직접적으로 참여하였다.

〈그림 3-2〉 사업추진체계도



자료: 저자 작성.

4

평가 결과

1. 적절성

1.1. 정책과 전략과의 부합도

1.1.1. 인도네시아 개발전략 및 정책

가. 골든 인도네시아 비전 2045⁴⁾

본 사업은 인도네시아 장기 국가개발 전략인 ‘골든 인도네시아 비전 2045(Visi Indonesia Emas 2045)’와 그 하위계획인 국가 장기개발계획(Rencanan Pembangunan Jangka Panjang Nasional, RPJPN)에 부합하여 높은 적절성을 지닌 것으로 평가된다.

인도네시아 정부는 2045년 독립 100주년을 맞아 ‘선진국 진입 및 국민 번영 실현’을 목표로 한 국가 장기비전을 수립하였다. 골든 인도네시아 2045는 △경제 전환(경제 구조의 고도화 및 산업 다변화), △사회 전환(인적자원 개발과 사회포용), △거버넌스 전환(효율적·투명한 정부 운영), △환경 및 회복력 전환(지속가능한 자원관리와 기후변화 대응)의 핵심 축을 설정하였다. 경제 전환 부문(Economic Transformation)에서는 농업의 생산성 제

⁴⁾ <https://indonesia2045.go.id/> 에서 내용 발췌.

고, 식량 자급, 농산물 부가가치 향상을 중점 과제로 제시하며, 식량안보 강화와 농촌산업 발전을 통해 포용적 성장과 빈곤 완화를 실현하는 것을 주요 목표로 하고 있다.

본 사업은 기후변화와 식량안보에 대응한 지속가능한 영농을 통해 농가의 생산성을 높이는 것을 목표로 기획되었으며, 이를 위해 서자바주의 전략작물인 사탕수수의 생산량을 예측하는 정보화 시스템을 구축하였다. 또한, 인도네시아 농업데이터정보시스템센터에 사탕수수 생산량 예측시스템을 개발하고, 전문인력을 양성하며, 과학적 기법을 활용한 정보 운영 역량을 전수하였다. 이러한 사업 성과는 ‘골든 인도네시아 2045’가 제시한 장기 비전의 핵심 축과 밀접하게 연계된다. 즉, 사회 전환 부문에서는 인적자원 개발, 거버넌스 전환 부문에서는 효율적·투명한 정부 운영, 환경 및 회복력 전환 부문에서는 지속가능한 자원 관리와 기후변화 대응에 기여함으로써, 인도네시아 정부의 중장기 경제개발 전략과의 연관성이 매우 높은 것으로 평가된다.

나. 인도네시아 실행계획 2023-2024⁵⁾

인도네시아 정부는 국제 열린정부파트너십(Open Government Partnership, OGP)⁶⁾에 참여하면서 제7차 국가행동계획(National Action Plan, NAP)을 수립하였다. 이 국가행동계획은 정부의 투명성, 참여성, 책임성, 포용성, 혁신적 거버넌스 강화를 핵심 목표로 설정하였다. 이 실행계획은 총 6개의 전략 분야(strategic areas)로 구성되어 있으며, △공공서비스 혁신, △공공데이터 및 원데이터 인도네시아, △디지털 접근성과 포용성, △공공 책임성 및 반부패, △환경 및 자원 거버넌스, △시민 참여와 사회적 거버넌스를 중심으로 추진되었다.

특히, 이 중 ‘공공데이터 및 원데이터 인도네시아(One Data Indonesia)’는 각 부처와 기관의 데이터를 표준화하여 상호 공유하고 공개하는 시스템 구축을 주요 내용으로 하고 있다. 이 데이터 표준화 정책은 천연자원, 환경, 토지·공간정보 등 다양한 데이터를 단일 데이터 포털로 통합하는 방안을 제시하였다. 이를 추진하기 위해 주요 부처인 환경산림부

⁵⁾ Indonesian Government(2023) 내용을 발췌하여 저자 작성.

⁶⁾ 열린정부파트너십은 2010년 버락 오바마 전 미국 대통령이 유엔(United Nations) 총회 연설을 계기로 정부의 투명성 증진, 부패척결, 시민 참여 활성화, 더 나은 거버넌스를 위해 출범한 다자 협의체임.

(Ministry of Environment and Forestry), 에너지광물자원부(Ministry of Energy and Mineral Resources), 국토·공간계획부(Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning/National Land Agency)가 주관 부처로 참여하고 있으며, 이 외 부처 및 공공 기관은 물론 민간부문 및 시민사회단체와의 협력을 통해 데이터 거버넌스의 지속적 개선과 개방형 데이터 생태계 구축을 추진하고 있다.

해당 실행계획에서는 사탕수수 및 관련 생산 예측 시스템 구축에 대해 명시적으로 언급하고 있지 않다. 그러나 본 사업을 통해 구축된 사탕수수 생산량 예측 시스템은 투명하고 신뢰할 수 있는 생산통계 제공에 기여한다는 점에서, 국가행동계획이 추구하는 데이터 개방성과 투명성 강화 목표와 정책적으로 부합한다고 판단된다. 또한, 본 사업이 상위 목표로 제시한 기후변화 대응과 식량안보 강화역시 생산 데이터의 축적과 활용을 통해 기후변화로 인한 사탕수수 생산 위험을 완화함으로써, 해당 계획의 '환경 및 자원 거버넌스' 전략 분야에도 직·간접적으로 기여할 수 있을 것으로 평가된다.

다. 농업부 중기개발계획⁷⁾

인도네시아 농업부의 제5차 중기개발계획(2020-2024)은 진보적이며 자립적인 현대적 농업의 실현을 목표로 하고 있다. 이 목표는 인도네시아 농업을 단순히 식량 생산에 국한하지 않고, 지속가능성과 기술혁신을 통해 농업을 산업화하려는 목적을 담고 있다. 본 계획은 전략목표로 △식량 자급률 향상 및 식량 안보 확보, △주요 작물(쌀, 옥수수, 콩, 사탕수수, 소고기)의 생산성 및 품질 향상, △농식품 수출 확대 및 고부가가치 산업화, △농업기계화 및 정보통신기술(ICT) 기반 생산체계 강화, △청년 및 여성 농업인 육성을 통한 지속가능한 농촌경제 구축, △연구개발(R&D), 혁신, 데이터 기반 정책의 의사결정 강화, △기후변화 대응 및 천연자원 관리 강화 등이 제안되었다.

주요 정책 지원 작물로 쌀, 옥수수, 콩, 사탕수수, 소고기 등 5대 중심 전략작물을 선정하고, 생산기반 확충 및 종자품질 개선을 통한 전략식량작물의 생산성 제고를 우선과제로 제시하였다. 특히, 정책 지원 방향에서 농업과학기술 혁신 촉진을 위해 정밀농업, 원격탐사, 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 등을 활용한 주요 작물별 데이터 기반 생산관리 체

7) 인도네시아 농업부 Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024(2020) 번역하여 인용

계 구축을 강조하였다. 이는 본 사업이 지원한 전략작물 사탕수수의 생산량 예측모델 개발이 인도네시아 국가 농업전략에 직접적으로 부합하는 대표적 사례임을 보여준다. 이 외에도 농업부의 전략은 국가경제개발계획에서 제시된 공공데이터 통합(One Data Indonesia), 농업분야 인적자원 강화, 기후변화 대응을 통한 생산성 향상 등과 같은 정책 방향과도 일맥상통하며, 본 사업은 이러한 목표 달성에 직·간접적으로 기여한 것으로 평가된다.

1.1.2. 우리나라 개발전략 및 정책

가. 국가협력전략⁸⁾

본 사업과 관련하여 우리나라의 對인도네시아 지원 전략으로는 ‘국가협력전략(Country Partnership Strategy, CPS)’이 있다. 해당 전략은 각 협력국의 주요 경제개발전략과 정책을 지원하기 위해, 우리나라의 원조 역량과 주요 원조기관 간 협력 방안을 고려하여 중점 협력분야를 선정하고, 분야별 원조 수요 및 지원 방안을 제시한다. 2022년에 개정된 제3기 인도네시아 국가협력전략(CPS)은 크게 △교통 분야, △공공행정 분야, △환경보호 분야, △문화관리·보건위생 분야의 총 4개 중점분야별 지원 방향을 제시하였다. 이는 기존 제2기 전략에서 수립한 지원 방향과 동일하며, 4단계의 5개년 중기개발계획으로 구성된 인도네시아 장기국가개발계획(RPJPN, 2005-2025)의 전략적 연속성이 반영된 결과로 해석할 수 있다. 제2기 및 제3기 인도네시아 국가협력전략에서 ‘농업개발’이 직접적으로 명시되어 있지는 않지만, 인도네시아 제4차 중기개발계획(RPJMN 2020-2024)지역개발계획에서 제시된 공공부문 디지털화 및 데이터 기반 행정체계 구축 내용이, CPS의 교통 분야 및 공공행정 분야 세부 지원 방향에 포함되어 있음을 확인할 수 있다.

본 사업은 우리나라 국가협력전략(CPS)에서 제시한 공공행정 분야와 직접적으로 관련이 있다. 해당 전략은 공공행정 분야의 지원 방향으로, 효과적이고 신뢰할 수 있는 통합적 거버넌스 구축을 위해 필요한 전자정부 인프라 및 제도 개선 지원에 중점을 두고 있다. 이를 위한 한국의 세부 실행계획으로는, 정부의 디지털 전환 역량 강화를 위해 전자정부 마스터플랜 수립 지원, 분야별 행정서비스 체계 구축, 전자업무관리시스템 구축, 사이버보안 강

⁸⁾ 관계부처 합동(2022)에서 발췌, 자자 작성.

화 및 관련 인적자원 개발 지원 등이 포함되어 있다. 따라서 본 사업에서 추진한 정보화전략마스터플랜(ISMP) 수립, 사탕수수 생산량 원격탐사(Remote Sensing) 기반 생산예측 시스템 구축, 역량강화 프로그램 운영 등은 우리나라의 인도네시아 국가협력전략(CPS)에서 제시한 공공행정 분야 지원 방향과 직접적으로 부합하며, 정책적 적절성이 매우 높다고 평가할 수 있다.

나. 신남방정책

2017년 11월 9일, 문재인 대통령은 인도네시아 자카르타에서 조코 위도도 대통령과의 정상회담을 통해 '신남방정책(New Southern Policy, NSP)'의 비전을 발표하였다. 인도네시아는 신남방정책의 첫 대상국가이자 '특별 전략적 동반자 관계(Special Strategic Partnership)' 국가로 지정되었다. 신남방정책은 '사람(People) 중심의 평화(Peace)와 번영(Prosperity)의 공동체'를 비전으로 제시하며, 총 16대 과제를 설정하였다. 우리나라는 이 비전 아래 공적개발원조(ODA) 확대, ICT 기반 행정체계 구축, 산업기반 고도화, 식량·농업 분야 협력 강화를 주요 추진 방향으로 삼았다. 특히, 첫 번째 비전인 '사람 공동체(People Community)'의 공공행정 역량 및 거버넌스 강화, 인적자원 역량 강화 지원은 본 사업의 추진 목적과 밀접한 관련이 있다. 또한, 본 사업은 인도네시아의 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측 정확도를 향상시켜 자급률 제고를 위한 정책 수립의 근거자료로 활용될 수 있다는 점에서, 신남방정책이 지향하는 '포용적 성장과 지속가능한 협력 비전' 실현에 기여한 것으로 평가된다.

1.1.3. 국제사회 개발목표

본 사업은 인도네시아의 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측 시스템을 구축함으로써, 궁극적으로 기후변화와 식량안보에 대응할 수 있는 지속가능한 영농체계를 지원하고 농가의 생산성을 향상시키는 데 목적을 두고 있다. 이는 농가의 안정적이고 지속가능한 생산 활동과 소득 향상에 기여함으로써, 지속가능개발목표(SDGs)중 특히 SDG 2(기아 종식 및 식

량안보 강화), SDG 12(지속가능한 소비와 생산), SDG 13(기후변화 대응)의 달성에 기여한다고 평가할 수 있다.

본 사업의 중단기 성과로 사탕수수 생산량 예측 시스템을 구축하여 높은 정확도의 예측치를 달성한 점은 지속가능개발목표 중 SDG16(평화·정의·제도)과 SDG17(이행수단 및 글로벌 파트너십) 세부 목표와의 관련성이 높다. 세부항목으로는 16.6의 투명하고 책임있는 제도 구축(디지털 정부의 핵심 목표), 16.10의 기본적 정보 접근권 보장(정부 오픈데이터, 정보공개 시스템), 17.6의 과학기술 및 혁신 분야의 국제협력 강화(한국-인도네시아 디지털 정부 협력, ODA 기반 협력 사업), 17.8의 ICT 등 첨단기술 활용 촉진(국가별 디지털 정부 플랫폼, 위성 및 드론 촬영자료를 활용한 전략작물 생산량 예측 시스템 구축)에 본 사업이 직접적으로 기여한 것으로 평가하였다.

1.2. 사업 설계 및 구성의 적절성

본 사업은 아세안 식량안보정보시스템(AFSIS) 사무국이 한국 정부에 회원국들의 농업부문 정보시스템 관련 의견을 수렴하여 식량통계정보시스템 개선을 요청하면서 제안된 사업이다. 본 사업은 국가농식품정보시스템(National Agri-food Information System, NAIS) 구축을 위한 3단계 사업으로, 1단계 프로젝트(2014-2017)에서는 국가별 농업 생산통계 구축, 2단계 프로젝트(2018-2020)에서는 농산물 유통정보시스템 구축이 추진되었으며, 이번 3단계에서는 이전 단계에서 축전된 생산·유통 통계 정보와 더불어 원격탐사 기술을 활용하여 전략작물의 생산량 예측 역량을 강화하는 것을 목표로 하고 있다. 인도네시아는 이번 3단계 사업에서 전략작물로 사탕수수를 제안하였으며, 인도네시아 농업부 농업데이터정보시스템센터가 본 사업의 주요 협력기관으로 참여하였다. 이러한 점을 종합해 볼 때, 본 사업은 인도네시아 정부의 수요와 협력 의지를 반영하여 기획·추진되었다고 평가할 수 있다.

사업대상지역의 선정은 인도네시아 정부에서 소유한 서자바주 사탕수수 재배지를 중심으로 선정되었다. 서자바주에서 사탕수수를 생산하고 있는 인도네시아 국영기업이 소유한 사탕수수 재배지 중 접근성이 높은 수방(Subang), 마자렝카(Majalengka), 씨레본(Cirebon)

지역을 사업대상지로 선택한 것으로 사업결과보고서에 나타났다. 또한, 위성영상 촬영과 데이터 수집 과정에서 발생할 수 있는 보안상의 제약을 최소화하고 행정 절차의 효율성을 확보하기 위해 인도네시아 농업부가 관리하는 국영 사탕수수 재배지를 사업대상지로 선정한 것으로 해석된다.

본 사업은 기획 단계에서 사업 평가를 위한 사업 논리모형(PDM)을 작성하였으나, 사업 진행 과정에서 총 5차례의 사업 논리모형이 변경되었다. 사업 초기 성과 측정을 위한 지표로 △사업 종료 후 관련 농업 정책 제안/PCP 제출, △사업 종료 후 2년간 추가적인 데이터 베이스 축적, △사업 기간 내 구축된 예측모델의 정확도, △사업 기간 내 드론 자격증을 취득한 전문인력 수를 제시하였으나, 이 지표들은 사업의 산출물에 해당하며 실질적인 성과로 보기에는 한계가 있었던 것으로 판단된다. 이후 성과지표는 △기존 작물(쌀) 대비 본 사업의 예측모델 정확도 증대 검증, △사업 종료 시 예측변수 DB 측정 수원기관 담당자의 가이드라인 준수 정도 측정, △사업 기간 내 정책 결정에 활용된 사례, △유지보수를 위한 전문인력 지정 및 교육수료증 수령 인력 5인 확보 여부 검증으로 수정되었으나, 이 역시 사업의 성과로 변경되었으나, 이마저도 성과지표로 보기에는 어려운 것으로 판단된다. 위와 같이 사업 계획이 크게 변경되지 않았음에도 불구하고, 논리모형이 여러차례 변경된 것은 사업 성과평가의 일관성을 저해하는 한계로 작용하였다.

사업 논리모형에 따라 예측분석 결과의 정확도, 전수된 기술의 현업 적용도, 만족도 및 사업 참여자 수 등의 지표를 설정하여 객관적 성과평가를 시도한 점은 긍정적으로 평가할 수 있다. 그러나 사업에 직접 참여하지 않은 현지 연수생의 참여수와 만족도 등은 사업에서 전수한 기술 내용과 직접적으로 관련되지 않은 일반 농업 교육을 기반으로 조사되었기 때문에, 본 사업의 전문인력 양성 성과와는 논리적으로 부합하지 않는 측면이 있다. 따라서 향후 유사한 예측시스템 구축 사업에서는 전문인력에 대한 교육 지원과 성과관리를 진행할 필요가 있으며, △시스템 운영·관리 교육을 이수한 관리자의 자체 운영 역량(데이터 클리닝·구축·예측값 도출 등), △예측 정확도 향상률, △데이터의 정책 활용 건수(회의·의사결정 반영 사례 등)와 같은 성과의 인과적 연계성을 입증할 수 있는 산출 및 증장기 지표를 수립·활용할 필요가 있다.

1.3. 위험관리의 적절성

본 사업은 인도네시아 농업부 데이터센터 내 시스템을 구축하는 사업으로, 이미 1차 및 2차 사업이 수행된 경험이 있어 사업의 전반적인 위험도는 낮은 것으로 평가된다. 그럼에도 불구하고, 사업 기획 단계에서 계획했던 드론 등 기자재의 반입 과정에서 세관과의 소통에 어려움이 발생하였으며, 사업 대상 지역에서의 드론 촬영이 군부대 인허가 문제로 지체되는 등 행정적 제약이 존재하였다. 그러나 사업 수행기관은 드론 기자재를 한국에서 반입하는 기존 계획을 변경하고, 현지에서 경제적으로 구입 가능한 대체 장비를 활용하는 등 사업의 원활한 진행을 위해 적극적으로 대응한 점이 높게 평가된다. 특히, 군부대 인허가 문제 발생 시 인도네시아 농업부가 관련 부처와의 협의를 주도하여 사업이 원활히 추진될 수 있도록 지원한 사례는, 위험 발생 시 사업 수행기관과 수원국 협력기관 간 긴밀한 협력의 모범사례로 평가된다.

2. 일관성

본 사업은 아세안 6개국을 대상으로 한 국가농식품정보시스템 구축화 작업의 3차 사업으로 농업생산-농업유통-농업생산예측을 포괄하는 장기 프로젝트라 볼 수 있다. 이전 1·2차 사업과의 연계성을 고려할 때, 본 사업의 일관성은 매우 높은 것으로 평가된다. 한국국제협력단(외교부) 인도네시아 사무소와 다른 부처의 사업을 조사하였으나, 농업생산 예측 시스템과 직접적으로 관련된 사업은 현재 추진되지 않는 것으로 확인되었다. 다만, 한국국제협력단에서는 ‘홍수 예보 및 경보 시스템 구축 사업’, ‘광역 ITS 마스터플랜 수립 및 시범 시스템 구축 사업’ 등 디지털 정부 수립과 관련된 정보화 기반사업을 수행하고 있는 것으로 파악되었다. 그러나, 본 사업과 직접적으로 연계되거나 협력 관계를 맺고 있는 타 부처 사업은 확인되지 않았다.

본 사업은 직접적으로 공적개발원조 외의 정책과 연계되지 않은 것으로 나타났다. 그러나 본 사업은 한중일 및 아세안 6개국 간 기술협력 이니셔티브인 아세안식량안보정보시스

템(AFSIS)을 중심으로 우리나라 농림축산식품부에서 중점 협력국들과 지속적인 기술협력 및 외교 협력을 추진하는 과정에서 중요한 역할을 수행하고 있다. 비록 직접적인 외교 활동이나 양자협력 프로그램과 연계된 사업은 아니지만, 우리나라 중앙부처의 특화된 농업 정보기술 역량을 기반으로 한 기술협력 활동을 통해, 대외 협력관계 강화 및 신남방정책 등 국가 외교정책의 이행을 간접적으로 지원하는 사업으로 평가할 수 있다.

본 사업은 인도네시아 정부가 추진 중인 다양한 디지털 정부 사업과 높은 연계성을 지니고 있다. 인도네시아는 한국국제협력단과의 협력뿐 아니라 유엔식량농업기구(FAO)와 협력하여 쌀 생산량 예측 시스템 구축 사업을 진행하고 있다. 이 FAO 협력 사업은 인도네시아가 기존에 활용하던 쌀 생산 예측 방법의 한계를 개선하고, 예측 정확도를 높이기 위한 새로운 기술과 방법론을 도입하는데 목적이 있다. FAO 또한 전략작물인 쌀의 생산 예측을 개선하기 위한 프로젝트를 진행하고 있다는 점에서, 본 사업 역시 인도네시아의 디지털 전환 및 데이터 기반 정책 추진 방향과 일치한다. 다만, 해외 공여기관과의 직접적인 기술협력이나 사업적 연계는 없었던 것으로 나타났다.

3. 효율성

3.1. 자원 활용의 경제적 효율성

3.1.1. 사업 비용 및 기간의 효율성

본 사업은 총 18개월간(2023.08.23.~2025.01.31.) 추진된 사업으로, 총 사업비 10억 3,500만 원이 투입되었다(표 4-1). 주요 산출물은 데이터 저장장치 구축, 사탕수수 재배지 촬영을 위한 드론 기자재 지원, 전문가 파견(현지 연수 포함), AFSIS 워크숍 개최 등으로 사업 초기에 계획한 모든 산출물을 예정된 기간 내에 달성하고 예산을 집행하였다.

〈표 4-1〉 인도네시아 사업별 예산액

항목/연도	2023년	2024년	합계
직접비	185,834,764	399,549,109	585,383,873
인건비	139,880,950	147,265,800	287,146,750
경비	-	61,030,550	61,030,550
일반관리비	1,557,247	6,157,268	7,714,515
부가가치세	32,727,296	61,400,273	94,127,569
총사업비	360,000,257	675,403,000	1,035,403,257

자료: 하늘회계법인(2023), (2024) 자료를 바탕으로 저자 재작성.

사업 기간이 18개월로 비교적 짧았음에도 불구하고, 시스템 구축, 현지 드론 촬영 연수, 시스템 교육, 워크숍 개최 등 다양한 사업 활동이 사업 계획에 따라 진행한 것으로 나타났다(표 4-2). 짧은 전문가 파견을 보충하기 위해 사업 수행기관이 분야별 전문가와의 온라인 회의를 병행운영함으로써 사업비와 기간의 효율성을 제고한 점은 긍정적으로 평가된다. 다만, 추가적인 온라인 회의와 사업 후 진행된 사후 관리가 이루어졌음에도 불구하고, 다수의 시스템 담당 공무원들은 여전히 시스템 활용에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 따라서 사업의 내용 대비 현업 적용을 위한 실무 중심의 교육과 지원이 충분히 제공되지 못한 점은 사업의 한계이며, 이에 사업 효율성이 다소 낮아진 것으로 평가하였다.

〈표 4-2〉 인도네시아 사업계획 대비 기간별 사업추진 내용

구분/시기	'23년 3분기	'24년 1분기	'24년 2분기	'24년 3분기	'24년 4분기
ISMP 수립	●				
예측모델 및 DB 구축	●	●	●	●	●
시스템 개발		●	●	●	●
기자재		●	●	●	
초청연수	●				
현지교육			●	●	●
성과관리	●		●	●	●
전문가	●	●	●	●	●
기타	●	●	●	●	●

자료: 농림수산물교육문화정보원(2023), (2024a), (2024b), (2024c) 자료를 바탕으로 저자 재작성.

3.1.2. 투입 대비 성과 달성 정도

사업 계획 단계에서 목표로 설정한 정보화전략마스터플랜(ISMP) 수립, 전략작물(사탕수수) 원격탐사 기반 생산예측 활용시스템 구축, 시스템 시범사업 운영, 과정별 연수 실시 등이 모두 계획에 따라 추진된 것으로 나타났다. 사업 첫 해에는 수행기관에서 정보화전략마스터플랜을 수립하였으며, 이후 기자재 구축 및 AFSIS 워크숍 개최 등 사업에서 제안한 주요 활동을 모두 달성한 것으로 파악된다.

사업 집행 과정에서 세부 기자재 항목에 대한 예산 변경이 있었다. 사업의 주요 내용에는 변화가 없었으나, 사업 수행기관과 농업정보데이터시스템센터 간 협의 결과, 센터가 보유한 기존 서버의 성능이 본 사업에서 지원하고자 한 프로그램을 충분히 운영할 수 있다고 판단되었다. 이에 따라 사업 수행기관은 사업 총괄기관 및 인도네시아 농업부와의 협의를 거쳐 서버 구축비용을 전용하고, 대신 추가적인 저장장치를 구매하였다. 면담조사 결과, 이와 같은 계획 변경은 기존 계획 대비 예산 투입 대비 효율성을 높인 것으로 평가되었다. 다만, 앞서 언급한 바와 같이 예산 집행은 적절했으나, 일부 현지 담당 공무원들의 시스템 협업 활용도와 운영상의 애로사항을 고려할 때, 투입 대비 성과는 다소 제한적인 것으로 판단된다.

3.2. 기술 적용의 효율성

3.3.1. 전수 기술의 실용성

사업에 참여한 공무원들을 대상으로 구축된 사탕수수 예측시스템의 ① 모델 접근성, ② 사용자 인터페이스, ③ 데이터 시각화, ④ 데이터 활용성을 중심으로 설문조사를 실시하였다. 모델 접근성에 대해서는 ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’ 응답이 28%였으며, 대다수인 67%(12명)은 ‘보통’으로 응답하였다(표 4-3). 사용자 인터페이스의 경우 50%가 ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’, 44%가 ‘보통’으로 응답하였고, 각 항목에서 1명씩 ‘불만족’ 의견이 있었다. 데이터 시각화에 대해서는 61%가 ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’, 39%가 ‘보통’으로 응답하여 전반적으로 긍정적인 평가를 보였다. 데이터 활용성에 대해서는 33%가 ‘만족’, 나머지 67%가 ‘보통’으로 응답하였다.

〈표 4-3〉 시스템 세부 내용에 대한 사업 참여 공무원의 만족도 조사 결과

구분	단위	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족	총합
모델 접근성	응답수	0	1	12	4	1	18
	비율	0	5.56	66.67	22.22	5.56	100
인터페이스	응답수	0	1	8	8	1	18
	비율	0	5.56	44.44	44.44	5.56	100
데이터 시각화	응답수	0	0	7	10	1	18
	비율	0	0	38.89	55.56	5.56	100
데이터 활용성	응답수	0	0	12	6	0	18
	비율	0	0	66.67	33.33	0	100

자료: 저자 작성.

평가팀은 설문조사에서 각 항목별 응답에 대한 세부 의견을 〈표 4-4〉와 같이 정리하였다. 모델 접근성과 관련해서는 쉬운 접근성, ArcGIS Pro 기반의 익숙한 지형데이터 활용, 새로운 사탕수수 생산량 예측모델 도입의 효과성 등을 긍정적으로 평가하였다. 반면, 일부 응답자들은 시스템 시현을 통해서만 결과물을 확인할 수 있다는 점, 사탕수수 생산 예측 데이터의 제한적 접근성, 데이터 접근 방법에 대한 이해 부족, 계정 생성의 어려움으로 인한 시스템 접근 제한 등을 한계로 지적하였다.

사용자 인터페이스에 대해서는 대부분의 응답자들이 사용자 친화적이고 이해하기 쉽게 구성된 인터페이스라는 긍정적인 의견을 제시하였다. 그러나 일부 응답자(2명)는 이용 가능한 메뉴가 제한적이며, 인터페이스 활용을 위한 전반적인 사용자 가이드라인의 업데이트가 필요하다고 언급하였다.

데이터 시각화(〈그림 4-1 참고〉)는 가장 긍정적인 평가를 받은 항목으로, 대다수 응답자들이 데이터가 명확하고 시각적으로 깨끗하게 표현되어 있으며, 플랫폼의 시각적 구성도 적절하다고 평가하였다. 1명의 응답자만이 시스템 접근의 어려움을 언급했으나, 이는 시각화 자체와 직접적인 관련이 없어, 전체적으로 모든 응답자가 구축된 시스템의 시각화 결과에 만족한 것으로 판단된다.

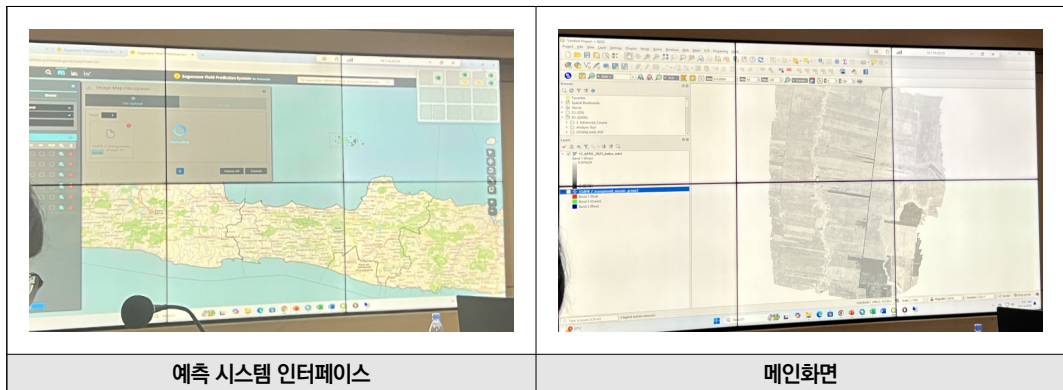
마지막으로 데이터 활용성에 대해서는 다수의 응답자들이 향후 본 시스템의 예측 결과가 정책 수립 및 주요 의사결정에 도움이 될 것이며, 데이터가 공개 데이터로 전환될 경우 민간 부문에서도 폭넓게 활용될 수 있을 것으로 기대하였다. 반면, 일부 응답자들은 본 사업이 아직 시범사업 단계로 실질적인 데이터 활용이 제한되어 있고, 현재의 결과물이 정책 수립이나 의사결정에 직접적으로 활용되지 못하고 있다는 점을 한계로 지적하였다.

〈표 4-4〉 시스템 세부 내용에 대한 사업 참여 공무원의 세부 의견

항목별 구분	답변에 대한 응답자들의 세부 의견	
	긍정적 의견	부정적 의견
모델 접근성	<ul style="list-style-type: none"> • 쉬운 접근성 • 지형데이터 활용성 • 새로운 사탕수수 생산량 예측 모델 도입 	<ul style="list-style-type: none"> • 비공식적 시스템 시현만 확인 • 데이터 접근 방법에 대한 이해도 부족 • 새로운 계정 생성 어려움
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 친화적 인터페이스 • 이해하기 쉬운 인터페이스 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 인터페이스 사용 가이드라인 업데이트 필요 • 이용가능한 메뉴에 표기 필요
데이터 시각화	<ul style="list-style-type: none"> • 이용하기 쉽고 명확한 시각적 플랫폼 • 명료한 시스템 결과물 	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템 접근의 어려움
데이터 활용성	<ul style="list-style-type: none"> • 향후 의사결정 및 정책입안에 도움 • 민간회사의 데이터 활용 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> • 실질적으로 정책에 활용되지 않음 • 시범 사업 단계에 머물러있는 한계

자료: 저자 작성.

〈그림 4-1〉 사탕수수 생산량 예측 시스템 인터페이스 및 메인 화면



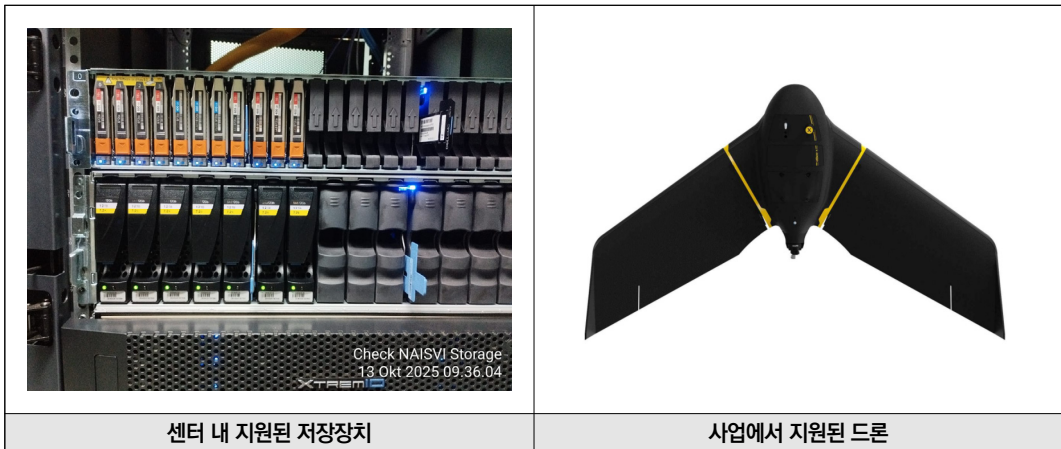
자료: 평가팀 현장점검 자료.

3.3.2. 투입 기자재의 활용도

현재 사탕수수 생산량 예측시스템은 데이터 분석 및 결과물 산출 단계에 있는 것으로 파악되었다. 사업에서 지원한 드론은 인도네시아 농업데이터정보시스템센터에서 관리·활용 중이며, 드론 자격증을 보유한 전담 인력이 사탕수수 재배지 촬영을 담당하고 있다. 또한, 사업을 통해 지원된 저장장치 역시 사탕수수 생산량 예측을 위한 데이터 저장용으로 활용되고 있었다. 시범사업 형태로 운영 중인 생산량 예측시스템 플랫폼은 사업 수행기관의 시스템 구축 전문가, 농업데이터정보시스템센터 소속 시스템 운영 공무원, 그리고 ID Food

사업 참여자만이 접근 가능한 상태였다. 데이터 접근이 제한되는 이유는 생산량 분석이 아직 진행 중이며, 예측 결과를 공식 통계로 등록하기 전 검증 절차가 남아 있기 때문으로 확인되었다.

〈그림 4-2〉 지원된 저장장치 및 드론 사진



자료: 평가팀 현장점검 자료.

사탕수수 생산지역 3곳에서 촬영된 드론 영상과 위성사진을 활용하여 생산량 예측이 진행 중인 것으로 확인되었으며, 이에 따라 시스템이 실제로 운영되고 있는 것으로 판단된다. 다만, 현지 조사 과정에서 데이터 처리가 인도네시아 내에서 원활히 이루어지지 않아, 사업 수행기관이 한국에서 데이터를 처리한 뒤 인도네시아 농업데이터정보시스템센터로 전달하는 사례가 발생하고 있었다. 면담조사에서 사업 수행기관의 전문가는 센터가 자체적으로 데이터 처리를 수행할 수 있을 만큼 기자재와 시스템이 구축되어 있다고 평가하였으나, 여전히 일부 데이터 처리 과정과 특정 프로그래밍 언어 활용 측면에서 현지 담당자의 기술적 어려움이 존재하는 것으로 파악되었다.

4. 효과성

4.1. 정보화전략마스터플랜(ISMP) 수립

사탕수수 생산량 예측시스템 구축을 위해 정보화전략마스터플랜을 수립하였다(그림 4-3). 본 전략에는 인도네시아의 기존 쌀 생산예측시스템 및 기타 작물 생산량 예측 기법에 대한 검토 내용, 그리고 본 사업 추진을 위한 인허가 절차와 추진체계가 포함되어 있다.

〈그림 4-3〉 정보화전략마스터플랜(ISMP) 국문본 및 영문본

<p>EPIS 농림수산식품교육문화정보원</p> <p style="text-align: right;">I. 사업 개요</p> <p>1. 사업 배경 및 목적</p> <p>1.1. 사업 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 아세안+1 농업장관의 제 1차 ASEAN Food Security Information System(아세안+1 농업장관 회의)의 주요 의제 중 생산 및 유통 정보를 수집하여 제공하고 있으며 정보의 정확성, 신뢰성, 접근성, 시의성 등 수집과 분석, 그리고 활용 과정에서 많은 한계와 문제를 내포함 ○ 2013년 4월 AFSS 사무국은 이러한 한계와 문제의 해결을 위해 한국 정부에 아세안 외 국가를 대상으로 식량안보정보시스템의 개선을 위한 협력사업을 요청하고 농업혁신진흥부와 MOU(Memorandum of Understanding) 체결을 위한 협의를 체결함 ○ 농업수산정책교육문화정보원(RITA)의 총장(장)은 2014년부터 2020년까지 아세안 6개국을 대상으로 아세안 적당양도 협력 네트워크 지원 및 적당양도 대응역량 강화를 위한 NARS(National Agri-food Information System) 국가농식품정보시스템 구축 사업을 추진함 <p>1.2. 사업 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ NARS의 1단계(2014-2017) 사업은 각 국가의 작물별 생산량, 수확량, 생산 및 정제능력 등 농업 생산통계의 온라인 수집 및 활용 기반을 구축하고, 2단계(2018-2020) 사업을 농업통계의 제고, 가격, 수출입 등 유통 정보를 수집 및 활용할 수 있도록 시스템의 개선하고 모바일 커넥티브 기능을 확대함 ○ AFSS 1-2단계 사업 중 태국, 베트남은 주요 의제에 관한 및 유통에 대한 통계정보를 수집하는 시스템을 구축하였으나, 최근 기후변화나 COVID-19 팬데믹 등으로 인해 개발도상국을 포함한 전 세계 국가 식량정보(Food Security)는 중대한 위기에 직면하게 되고 인접국인 AFSS 사무국 및 태국, 베트남은 농업 통계정보를 수집 및 분석을 위해 전략적으로 생산량 예측 모델을 수립하여 적시적 대응을 필요하다고 인식함 	<p>EPIS 농림수산식품교육문화정보원</p> <p style="text-align: right;">Indonesia Strategic Food Security Forecasting Project ISMP ISMP Strategy</p> <p>1. Project Background and Objectives</p> <p>1.1. Project Background</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ The AFSS (ASEAN Food Security Information System) Secretariat under the ASEAN's Agriculture and Forestry Ministers Meeting collects and provides production and distribution information of major crops from ASEAN's countries. However, there are many limitations and issues in the process of collecting, analyzing, and utilizing information regarding accuracy, consistency, accessibility, and timeliness. ○ In April 2013, to address these limitations and issues, the AFSS Secretariat requested the Korean government to cooperate on improving the food security information system for ASEAN member countries and signed a Memorandum of Understanding (MOU) with the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. ○ From 2014 to 2020, Education, Promotion and Information Service in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (EPIS) promoted the establishment of the NARS (National Agri-food Information System) to support the ASEAN food security cooperation network and enhance food security response capabilities in 6-ASEAN countries. <p>1.2. Project Necessity</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ The NARS Phase 1 (2014-2017) project aimed to establish an online collection and utilization infrastructure for agricultural production statistics, including crop production, harvest quantities, and cultivation areas by country. Phase 2 (2018-2020) focused on improving the system to collect and utilize distribution information such as stock, prices, and imports/exports data, and expanding functionalities to mobile platforms. ○ Through the AFSS Phase 1 and 2 projects, the six target countries have built a system for collecting statistical information on the production and distribution of major crops. However, due to recent challenges such as climate change and the COVID-19 pandemic, which have highlighted food security as a significant global issue including for developing countries, the AFSS Secretariat and the six target countries have recognized the need to go beyond mere collection and analysis of agricultural statistics. They now see the importance of establishing production forecasting models for strategic crops to enable proactive food security responses.
<p>정보화전략마스터플랜(ISMP) 국문본</p>	<p>정보화전략마스터플랜(ISMP) 영문본</p>

자료: 평가팀 현장점검 자료.

본 사업은 기존의 쌀 생산량 예측시스템과 달리, 드론 촬영 영상을 활용하여 예측 정확도를 향상시키는 방식을 적용하였다. 이해관계자 면담 결과, 현재 인도네시아의 쌀 생산량 예측시스템의 정확도는 80% 미만인 것으로 파악되었다. 이에 따라 인도네시아 정부와 유엔

식량농업기구(FAO)가 2019년부터 쌀 생산량 예측시스템 개선사업을 추진하고 있는 것도 이러한 한계를 보완하기 위한 것으로 분석된다. 사업 수행기관은 기존 작물별 예측시스템을 면밀히 검토하고, 사업 대상지역에서 예측 정확도를 높일 수 있는 최적의 기술적 방안을 도출하기 위해 노력한 점이 높이 평가된다.

또한, 사업 추진 과정에서 발생할 수 있는 행정적·제도적 문제와 그에 대한 개선방안에 대해서도 인도네시아 농업부(MoA) 및 농업데이터정보시스템센터와 적극적으로 논의한 것으로 보고서와 회의록에서 확인되었다. 특히, 드론 촬영 과정에서 군부대 인허가와 관련된 행정 절차상의 문제를 사전에 인지하고, 이를 농업부와 군부대 간의 협의를 통해 사업 기간 내 원만히 해결한 점은, 사업 추진 전략을 사전에 면밀히 수립한 결과로 평가된다.

본 전략서에는 앞서 언급한 다른 작물의 예측시스템 및 행정·제도적 개선방안 외에도, 본 사업의 목표, 세부 기자재 목록, 업무 분장, 사업 단계별 추진 목표 등 세부 계획안이 포괄적으로 포함되어 있다. 해당 전략 수립 과정에서는 세부 지원 기자재에 대한 논의가 이루어졌으며, 특히 센터 내 신규 서버를 구축하는 대신 저장장치를 추가 확충하여 데이터 처리 효율을 높이는 방향으로 의견이 조정된 것으로 확인되었다. 이 과정에서 사업 수행기관과 수원기관 간 효율적인 협의가 이루어진 것으로 평가된다. 본 계획서는 총 200쪽 분량으로 작성되었으며, 최종적으로 AFSIS 회의를 통해 전략 문건이 확정·채택되었다. 전반적으로 정보화전략마스터플랜(ISMP)의 사업적 완성도와 파급효과는 매우 높은 것으로 평가된다.

4.2. 사탕수수 생산량 예측 시스템 구축

앞서 언급한 바와 같이, 사업 추진 과정에서 일부 계획이 변경되었으나, 비용 및 기술 측면의 효율성을 높이기 위해 신규 서버 구축 대신 데이터 저장장치 확충으로 조정하였다. 이에 대해 인도네시아 측 사업 참여 공무원들 또한 신규 서버 구축보다 저장장치 확충이 사탕수수 생산량 예측을 위한 데이터 관리에 더 적절하고 효율적이라는 의견을 제시하였다. 또한, 사탕수수 생산지 촬영을 위한 드론 지원과 지역 정보를 활용한 예측 소프트웨어 구축이 적절하게 이행된 것으로 확인되었다. <표 4-3>에서 나타나듯, 사업 참여자의 다수가 구축된 예측시스템의 성능에 대해 전반적으로 만족하고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 참여

자들의 높은 만족도를 종합적으로 고려할 때, 본 사업의 시스템 구축 성과는 기술적·운영적 측면에서 모두 긍정적으로 평가된다.

〈표 4-5〉는 사업 참여 공무원들의 시스템 현업 적용도를 보여준다. 응답자 18명 중 4명만이 본 사업에서 구축된 시스템의 현업 적용에 익숙하다고 응답하였으며, 7명은 ‘다소 모름’, 1명은 ‘모름’으로 응답하여, 다수의 참여자가 생산량 예측시스템을 적극적으로 활용하지 않는 것으로 나타났다. 이는 본 사업에 참여한 공무원 중 5명만이 시스템 운영에 직접적으로 참여하였고, 그 외 인원은 시스템 운영 및 관리에 직접 관여하지 않았음을 간접적으로 보여준다. 따라서, 직접 참여한 5명 중 4명이 해당 시스템을 현업에서 활용할 수 있을 정도의 숙련도를 갖춘 것은, 시스템 관리 담당 인원의 약 80%가 실질적 운영 역량을 확보한 것으로 평가된다.

〈표 4-5〉 사업 참여 공무원의 시스템 현업 적용도

구분	매우 모름	다소 모름	보통	익숙함	매우 익숙함	총합
응답수	1	7	6	4	0	18
비율	5.56	38.89	33.33	22.22	0	100

자료: 저자 작성.

단적으로 〈표 4-6〉의 이전 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 참여자 만족도를 보면, 사업에 대한 참여 공무원들의 평가를 명확히 확인할 수 있다. 사업 참여 공무원 중 5명은 시스템 효율성에 대해 ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’이라고 응답하였으며, ‘불만족’이라고 응답한 공무원은 1명에 불과하였다. 또한, ‘보통’이라고 응답한 비율이 67%로 가장 높았으나, 시스템을 직접 운영·관리하는 5명의 공무원 전원이 만족 또는 매우 만족으로 응답한 점을 감안할 때, 본 사업의 시스템 효율성은 전반적으로 높은 수준으로 평가된다.

〈표 4-6〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 참여자 만족도

구분	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족	총합
응답수	0	1	12	4	1	18
비율	0	5.56	66.67	22.22	5.56	100

자료: 저자 작성.

효율성에 대한 참여자 만족도를 조사하면서, 생산량 예측시스템의 어떤 부분에서 효율성을 체감했는지를 함께 조사하였다(표 4-7). ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’이라고 응답한 참여자들은 사탕수수 생산량 예측에 실질적인 기여 가능성, 시간 및 비용 대비 높은 효율성, 서자바주 이외 지역으로의 확장 가능성, 시각화 자료를 활용한 예측 결과의 명확성 등을 주요 만족 요인으로 꼽았다. 반면, ‘보통’ 또는 ‘불만족’으로 응답한 참여자들은 본 사업의 예측시스템이 여전히 시범사업 단계에 머무르고 있다는 점을 지적하였다. 또한, 충분하지 않은 샘플 수집, 드론 촬영 및 현장조사에 필요한 인력·비용 부담, 예측 모델의 정확도 및 신뢰성에 대한 추가 검증 필요성 등을 부정적 의견으로 제시하였다.

〈표 4-7〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 참여자 세부 의견

긍정적 의견	부정적 의견
<ul style="list-style-type: none"> • 사탕수수 생산량 예측에 상당히 기여 • 시간비용 대비 높은 효율성 • 서자바주 이외 지역에도 확장 가능한 예측율 • 시각화 자료를 활용한 예측 방법의 확장성 	<ul style="list-style-type: none"> • 여전히 시범사업에 머무르는 한계 • 여전히 많은 샘플 필요 • 생산지 현장 조사(드론)로 인한 비용 부담 • 예측 모델의 정확도 및 신뢰성 검증 필요

자료: 저자 작성.

평가팀은 본 사업에 직접 참여하지 않았으나, 사탕수수 외 타 작물의 통계조사를 담당하고 있는 센터 내 비참여 공무원들을 대상으로 사업에 참여한 동료의 활동을 기반으로 본 시스템의 효율성에 대한 인식을 조사하였다(표 4-8). 조사 결과, 응답자 8명 중 3명(38%)이 기존 시스템 대비 본 사업의 예측시스템 효율성에 ‘만족’한다고 응답하였으며, 나머지 5명은 ‘보통’이라고 응답하였다.

〈표 4-8〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 비참여자 만족도

구분	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족	총합
응답수	0	0	5	3	0	8
비율	0	0	62.5	37.5	0	100

자료: 저자 작성.

사업 비참여자들을 대상으로도 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 의견을 조사하였다(표 4-9). 긍정적인 의견으로는 △사탕수수 예측치 개선에 도움이 되었다는 점, △향후 민간 부문에서 예측 데이터를 활용한 사업 추진 가능성, △현행 모델 대비 높은 정확

도에 대한 기대 등이 제시되었다. 반면, 일부 비참여자들은 예측치의 정확도에 대한 추가적인 검증이 필요하며, 시스템 효율성 측면에서도 개선 여지가 있다고 응답하였다. 사업 참여자와 비참여자 모두가 정확도 검증 및 효율성(시간·비용·시스템) 개선의 필요성을 공통적으로 언급한 점을 고려할 때, 향후 사업의 활용성을 확대하기 위해서는 예측시스템의 정확도와 신뢰성을 제고하고 운영 효율성을 강화할 필요가 있다고 판단된다.

〈표 4-9〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 비참여자 세부 의견

긍정적 의견	부정적 의견
<ul style="list-style-type: none"> • 예측치 개선에 도움 • 향후 민간에서의 데이터 활용 기대 • 현행 모델 대비 높은 정확도 기대 	<ul style="list-style-type: none"> • 정확도에 대한 검증 필요 • 시스템 효율성 개선 필요

자료: 저자 작성.

사업 참여자 및 비참여자의 만족도와 사업 참여자의 현업 적용도를 종합적으로 고려할 때, 본 시스템 구축 사업은 전반적으로 계획에 따라 원활히 추진된 것으로 평가된다. 또한, 시스템 운영과 관리를 담당하는 4인의 참여 공무원 모두가 ‘익숙하다’고 응답한 점을 감안할 때, 본 사업의 시스템 구축 성과는 높은 수준으로 평가하였다.

4.3. 사탕수수 생산량 예측분석 결과

본 사업의 사탕수수 생산량 예측시스템은 위성영상 자료와 함께 분광밴드 데이터 기반 식생지수(NDVI)취득이 가능한 드론 영상을 활용하여 생산량을 산정하였다. 기존 인도네시아에서 사용하는 예측 모델의 경우, 과거 시계열 데이터와 위성영상 처리 데이터에 기반하여 분석을 수행해 왔다. 반면, 본 사업에서 개발한 예측 모델은 기존 데이터에 드론으로 취득한 고해상도 NDVI 정보를 추가적으로 결합하여 분석 정밀도를 크게 향상시켰다. NDVI 정보는 작물의 생육 상태를 정량적으로 측정할 수 있는 핵심 지표로 위성 데이터에서 얻기 어려운 포장 단위의 생육 차이와 스트레스 요인을 고해상도로 식별할 수 있다는 장점이 있다. 이로 인해 모델이 실제 생육 변동을 보다 정확하게 반영할 수 있어 예측 오차를 감소시킨다.

분석 결과, 결정계수(R²)는 0.996, 표준오차는 0.0877로 나타나, 다중회귀분석을 통해 도출된 예측 모델의 통계적 유의성이 매우 높은 것으로 확인되었다. 사업 결과보고서에 따르면, 2021년 위성영상을 통해 수집된 데이터를 활용하여 사탕수수 수확량 예측 모델의 정확도를 <표 4-10>과 같이 추정하였다. 이 시기에는 개발된 예측모델의 결과를 ID Food에서 산정한 계획 수확량과 비교하여 정확도를 검증하였다. 2021년의 모델 정확도는 91.4%로 실제 생산량보다 다소 과대 추정되었으며, ID Food의 계획 수확량 정확도(97.4%)보다 낮게 나타났다. 그러나 2023년에는 데이터가 축적되면서 모델의 실제 생산량 대비 정확도가 97.4%로 향상되어, ID Food의 계획 수확량 정확도(86.7%) 대비 10.7%p 상승하였으며 기존 대비 정확도가 12.34% 개선된 것으로 볼 수 있다. 이 결과는 본 사업에서 구축한 예측시스템을 활용할 경우, 시간과 비용을 절감하면서 효율적으로 사탕수수 생산량을 추정할 수 있음을 시사한다. 다만, 모델의 예측치는 장기간에 걸친 검증이 아직 이루어지지 않았기 때문에, 사업의 확장 적용이나 실무 활용을 위해서는 예측 모델의 정확도와 신뢰성에 대한 지속적인 검증이 필요하다.

<표 4-10> 수확량 예측 모델 적용 정확도

연도	적용	항목	계획(Ton)	실제(Ton)	모델(Ton)
2021	개발	수확량	655,810	621,532	749,897
		정확도(%)	97.4	100	91.4
2023	검증	수확량	942,557	692,438	656,449
		정확도(%)	86.7	100	97.4

자료: 인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업 사업완료보고서(2025) 참조하여 저자 작성.

평가팀은 설문조사를 통해 사업 참여 공무원들을 대상으로 생산량 예측 모델의 정확도 및 신뢰성에 대한 만족도를 조사하였다. 앞서 언급한 효율성 평가와 유사하게, 응답자 18명 중 5명이 예측 모델의 정확도 및 신뢰성에 대해 ‘만족’ 또는 ‘매우 만족’이라고 응답하였다. 이외의 응답자들은 대부분 ‘보통’이라고 답변하였다. 앞서 설명한 바와 같이, 본 사업에서 시스템을 운영·관리하는 담당 공무원은 총 5명으로, 실질적으로 시스템에 대한 이해도와 전문성을 갖춘 인력이 제한적임을 고려할 때, 이들 5명 중 4명이 만족 또는 매우 만족이라고 응답한 점은 본 예측 모델의 정확도와 신뢰도가 높은 수준임을 보여주는 결과로 평가할 수 있다.

〈표 4-11〉 사탕수수 생산량 예측 모델의 정확도 및 신뢰성에 대한 만족도

구분	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족	총합
응답수	0	0	13	4	1	18
비율	0	0	72.22	22.22	5.56	100

자료: 저자 작성.

또한, 설문조사를 통해 정책 제안 및 생산관리 측면에서 사탕수수 생산량 예측 모델의 활용성에 대한 사업 참여 공무원들의 의견을 조사하였다(표 4-12). 정책 제안과 생산관리 모두에서 ‘보통’이라고 응답한 인원은 12명으로 전체의 67%를 차지하였다. 이 외에 정책 제안에 대해 ‘다소 활용 가능하다’고 응답한 인원은 4명, ‘매우 활용 가능하다’고 응답한 인원은 1명이었다. 생산관리 측면에서도 ‘다소 활용 가능하다’고 응답한 인원은 5명, ‘매우 활용 가능하다’고 응답한 인원은 1명으로 나타났다.

〈표 4-12〉 사탕수수 생산량 예측 모델의 활용성에 대한 사업 참여자 응답

구분	정책제안		생산관리	
	응답수	비중	응답수	비중
매우 비활용적	0	0	0	0
다소 비활용적	1	5.56	0	0
보통	12	66.67	12	66.67
다소 활용적	4	22.22	5	27.78
매우 활용적	1	5.56	1	5.56
총합	18	100	18	100

자료: 저자 작성.

사탕수수 생산량 예측 모델의 활용성에 대한 응답과 함께, 이에 대한 세부 의견도 조사하였다. 정책 제안과 관련하여, ‘보통’이라고 응답한 인원을 포함해 절반 이상의 사업 참여자가 예측 모델이 정책 제안에 활용될 수 있을 것이라고 긍정적으로 평가하였다. 긍정적 의견의 주요 이유로는, △사탕수수 생산량 예측을 위한 효과적인 대안 도구로서의 활용 가능성, △생산량 결정 시 정책적 근거자료로의 활용, △설탕 수출입 결정 시 정책 참고자료로의 유용성, △개선된 예측치의 정책 활용 기대 등이 제시되었다. 반면, 일부 참여자들은 현재 본 시스템이 시범사업 단계에 머물러 실질적으로 정책 현장에서 활용되지 못하고 있으며, 서자바주에 한정된 사업으로 국가 단위의 확산에는 시기적 한계가 있다는 점을 지적하였다.

또한, 데이터 처리의 복잡성으로 인한 신뢰도 문제로 인해 실제 정책 제안에 활용되기에는 어려움이 있다는 의견도 제시되었다.

생산관리 측면에서도 긍정적 의견과 부정적 의견이 유사한 비율로 나타났다. 긍정적 의견으로는 △새로운 생산 예측치의 정책 활용성이 높을 것이라는 기대, △향후 개선된 생산 예측치의 정확도 향상에 대한 기대, △기존 현장조사 및 위성영상 기반 예측치와의 비교를 통해 정확도를 검증할 수 있다는 점 등이 제시되었다. 반면, 부정적 의견으로는 △기존 방법에 비해 더 많은 샘플을 활용해야 하는 복잡한 절차, △드론 및 위성영상 데이터 확보의 어려움, △시범사업 단계로 인한 실제 효과의 신뢰도 한계 등이 지적되었다. 이러한 부정적 의견은 앞서 정책 제안 부문에서 나타난 문제의식과 일맥상통하는 것으로 분석된다.

사탕수수 생산량 예측 결과와 관련하여 다양한 의견과 자료를 종합적으로 검토한 결과, 생산 예측 시스템은 전반적으로 높은 성과를 거둔 것으로 평가된다. 다만, 시범사업 단계에 머물러 있다는 점, 기존 생산량 추정 방식에 비해 복잡한 데이터 처리 과정을 요구한다는 점, 그리고 전국 단위로 확대 적용하기 위해서는 추가적인 비용과 신뢰성 확보가 필요하다는 점 등은 향후 본 사업의 지속가능한 성과 창출을 위해 해결해야 할 과제로 판단된다.

〈표 4-13〉 기존 생산량 예측시스템 대비 효율성에 대한 사업 비참여자 세부 의견

응답 구분	긍정적 의견	부정적 의견
정책제안	<ul style="list-style-type: none"> • 사탕수수 생산량 예측을 위한 하나의 대안 • 사탕수수 생산량 결정을 위한 정책 근거 활용 • 설탕의 수출입 결정을 위한 정책 근거 활용 • 사탕수수 예측 정확도 개선을 위한 방안 • 개선된 예측치의 활용성 기대 	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 정책제안으로 이어지기 어려움 • 시범사업으로 현재 실상황에서 미활용 상태 • 서자비주 만의 시범사업으로 국가 전체 활용에서의 한계 발생 • 데이터 처리의 복잡성으로 인한 신뢰도 문제
생산관리	<ul style="list-style-type: none"> • 생산 예측치의 정책활용 가능성 높음 • 향후 개선된 생산 예측치 추정에 대한 기대 • 기존 방법에서 탈피한 향상된 추정치 • 현장조사와 위성사진을 통한 추정치 비교 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 여전히 많은 샘플을 활용해야 하는 복잡한 방법 • 드론 사용 및 데이터 확보의 어려움 • 시범사업으로 실제 효과에 대한 신뢰도 문제

자료: 저자 작성.

4.4. 현지 연수(전문가 파견 및 초청워크숍)

본 사업의 핵심 과업은 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측 시스템을 구축하여 보다 정확한 예측 결과를 도출하고, 초청 워크숍을 통해 사업의 성과를 확산하는 데 있다. 사업 기

간 동안 총 6차례의 전문가 파견이 이루어졌으며, 파견 기간 중에는 농업데이터정보시스템 센터 내 사탕수수 예측 담당 공무원을 대상으로 기술훈련이 실시되었다.

그러나 현지 인도네시아 이해관계자 면담 결과, 시스템 운영과 관련하여 여전히 기술적 어려움이 존재한다는 의견이 확인되었다. 특히, 현지 기관에서 일반적으로 사용하지 않는 Java 언어로 시스템이 구축된 점이 주요한 어려움으로 지적되었다. 이에 대해 사업 수행기관은 인도네시아 측에서도 다른 언어를 선택할 수 있는 기회가 있었으나, 시스템의 향후 확장성과 유지관리의 용이성을 고려하여 상호 협의 끝에 Java 언어를 채택한 것이라고 설명하였다. 그럼에도 불구하고 사업에 참여한 인도네시아 공무원들은 사업 수행기관이 초기 단계부터 Java 언어 사용을 지속적으로 권장하였다고 언급하였다.

또한, 현지 기관의 기술 역량 강화를 위해 인도네시아 현지 전문가를 초청하여 시스템 언어 교육을 실시하는 등, 기술적·언어적 제약을 완화하기 위한 노력이 있었다고 강조하였다. 앞서 평가한 바와 같이, 사업에 참여한 공무원들은 전반적으로 사업 기술의 효율성과 효과성에 대해서는 긍정적으로 평가하였으나, 새로운 시스템 언어에 대한 적응에는 여전히 어려움을 겪고 있는 것으로 판단된다. 이는 단기간에 생업과 병행하며 새로운 시스템을 학습해야 했던 공무원들의 시간적 제약과 실무 부담이 주요 원인으로 보인다.

평가팀은 현지 전문가 연수와 병행하여 실시된 일반 연수의 적절성에 대해서도 분석하였다. 사업 성과관리를 담당한 이해관계자의 설명에 따르면, 일반 연수 참여 인원은 약 70명 수준이었으며, 대부분의 강의 내용이 농업 전반의 정책이나 일반 기술 교육에 초점을 두고 있었다. 그러나 본 사업의 핵심이 사탕수수 생산량 예측 시스템의 구축과 운영 역량 강화에 있는 점을 고려할 때, 연수의 목적과 대상이 사업의 본래 목표와 충분히 일치하지 않았던 것으로 판단된다. 특히, 시스템의 전문적 운용을 위해서는 해당 시스템을 직접 담당하는 기술 인력을 중심으로 한 심화교육이 우선적으로 이루어져야 함에도, 일반 공무원을 대상으로 한 연수가 상대적으로 높은 비중을 차지한 점은 적절하지 못했던 것으로 평가된다.

초청 워크숍은 아세안 6개국 협의체인 AFSIS를 중심으로, 각국의 국가농식품정보시스템(NAIS) 추진 현황과 성과를 공유하는 자리로 개최되었다. 인도네시아 또한 본 워크숍에 참여하여 NAIS 3단계 사업의 진행 상황을 발표하고, 완성된 정보화전략마스터플랜(ISMP)을 공개하는 등사업 추진 과정에서 도출된 주요 성과를 공유하였다. 다만, 사업 성과(Outcomes) 및 상위 목표의 검증 지표로 설정된 예측분석 결과의 활용도와 이를 반영한 정책

개발에 관한 논의는 심층적으로 이루어지지 않은 것으로 확인되었다. 따라서, 본 종료평가 단계에서는 시스템 구축이 성공적으로 이루어지고 참여자들의 만족도도 높은 것으로 평가 되었으나, 사업 성과 단계에서의 결과 달성은 다소 미흡했던 것으로 판단된다.

5. 영향력

5.1. 장기성과 달성 가능성

평가팀은 사업 참여자를 대상으로 실시한 설문조사에서 사탕수수 생산량 예측모델의 향후 지속 활용 가능성에 대해 조사하였다 <표4-14>. 설문에 응답한 공무원 중 67%에 해당하는 12명은 향후에도 본 사업에서 구축된 생산량 예측모델을 지속적으로 활용할 의사가 있다고 답하였다. 이외에 ‘보통’이라고 응답한 공무원은 5명, ‘다소 활용하지 않을 것’이라고 응답한 공무원은 1명으로 나타났다.

<표 4-14> 사탕수수 생산량 예측모델의 향후 지속 활용 가능성에 대한 응답

구분	전혀 활용 안함	다소 활용 안함	보통	다소 활용 예정	매우 활용 예정	총합
응답수	0	1	5	7	5	18
비율	0	5.56	27.78	38.89	27.78	100

자료: 저자 작성.

응답자의 세부 의견을 검토한 결과, 긍정적 의견에는 무조건적 긍정 의견과 조건부 긍정 의견이 함께 나타났다. 무조건적 긍정 의견으로는 사탕수수가 전략작물로서 생산량 예측의 중요성이 높으며, 현재 예측모델이 보여주는 정확도와 효율성을 고려할 때 향후 개선 가능성에 대한 기대가 크다는 점이 제시되었다. 또한, 정확도 높은 예측치 추정을 통해 사탕수수 생산 및 관련 정책에 활용될 수 있고, 사탕수수 산업 전반에서도 유용한 결과가 도출되었다는 점이 본 예측모델의 지속 활용 가능성을 높이는 긍정적 요인으로 언급되었다. 반면, 일부 응답자는 조건부 의견으로 본 사업의 본격적 활용을 위해 예산 확보가 필요하며, 서자바주에 한정된 시스템 규모를 전국 단위로 확대하기 위한 제도적 기반과 재정 지원이

선행되어야 한다는 점을 지적하였다. 이 외에도 통계적 정확도 및 예측치 안정성 강화를 위한 추가 검증의 필요성, 그리고 NDVI를 포함한 다양한 데이터 처리 절차의 간소화를 통한 효율적 예측체계 구축 방안 마련이 필요하다는 의견도 제시되었다.

〈표 4-15〉 사탕수수 생산량 예측모델의 향후 지속 활용 가능성에 대한 세부 의견

긍정적 의견	부정적 의견
<ul style="list-style-type: none"> • 전략작물 사탕수수 생산량 예측의 중요성 • 예측시스템의 정확도 및 효율성 개선 기대 • 사탕수수 생산에 필요한 예측치 추정 가능 • 사탕수수 산업에서 활용할 수 있는 예측결과 도출 	<ul style="list-style-type: none"> • 사업 발전을 위한 예산 부족 • 서자바주에 한정된 시스템 규모 • 통계적 정확도 향상을 위한 추가적 훈련 필요 • NDVI를 포함한 데이터 처리의 간소화 필요 • 예측치 안정성을 위한 추가적인 테스트 필요

자료: 저자 작성.

본 사업은 시범사업의 성격을 지니고 있어, 사업 규모와 적용 범위가 제한적이었다는 점에서 근본적인 한계를 가지고 있다. 특히, 시스템의 전국적 확산 및 안정적 운영을 위해서는 지속적인 예산 지원과 제도적 기반 마련이 필수적이지만, 현 단계에서는 이러한 재정적·제도적 여건이 충분히 뒷받침되지 못한 것으로 판단된다. 〈부록 3〉 예측 시스템 운영을 위해 필요한 예산(안)에 따르면, 현재 시범 단계의 사업을 전국 12개 주로 확산하기 위해 필요한 예산은 연간 3,891,000,000 루피아(약 한화 3.4억 원)가 필요한 것으로 나타났다. 여기에는 시스템 운영, 드론 촬영 비용, 현장 조사, 위성 및 드론 이미지 처리 비용, 소프트웨어 업데이트, 유지운영 관리 및 행정 비용 등이 포함되어 있다. 또한, 현지 인력의 기술 역량 및 시스템 운용 경험이 아직 충분히 축적되지 않은 점도 주요한 제약 요인으로 작용할 가능성이 높다.

따라서 이러한 구조적 제약 요인이 해소되지 않는다면, 본 사업이 지향하는 장기적 성과 달성과 지속가능한 운영 체계 구축은 현실적으로 어려울 것으로 판단된다. 향후에는 예산 확보 방안과 제도적 지원 체계, 그리고 현지 인력 역량 강화 전략을 구체화하여, 사업의 확장성과 지속가능성을 동시에 확보할 수 있는 후속 전략이 마련되어야 한다.

5.2. 사업의 파급효과

사탕수수는 인도네시아 경제개발전략에서 언급된 5대 전략작물 중 하나로 선정되어 있으며, 인도네시아 정부는 「대통령령 제40호(Presidential Regulation No. 40 of 2023)」을 통해 2028년까지 소비용 설탕 자급, 2030년까지 산업용 설탕 자급 달성을 목표로 제시하였다. 현재 인도네시아는 매년 설탕 수요의 약 30~40%를 수입에 의존하고 있는 실정이다. 인도네시아는 에너지 자급을 위해 팜유 중심의 바이오디젤 정책을 확대하여 일정한 성과를 거두었으나, 사탕수수 기반의 바이오에탄올 산업은 여전히 초기 단계에 머물러 있다. 따라서 사탕수수 산업의 발전은 인도네시아에게 단순한 식량산업의 범위를 넘어, 식량-에너지 복합산업으로서의 전략적 중요성을 지니고 있다고 할 수 있다.

실제로 사업 참여자들의 응답에서도 사탕수수 산업의 데이터 활용 및 생산 정책에 예측 결과를 반영할 필요성이 반복적으로 제기되었다. 실제로 인도네시아 정부는 1, 2단계 사업을 통해 제공되는 데이터를 활용하여 인도네시아 내 사탕수수 및 설탕회사들과 연 3회 사탕수수/설탕 평가회의를 진행하고 있는 것으로 나타났다. 이 회의의 주요 안건으로 국가 사탕수수 및 설탕 데이터를 통합·관리하고 이를 기반으로 국가 설탕 수급 균형표를 작성하는 데 있으며, 이를 통해 사탕수수의 생산과 설탕 수입량을 결정하고 있는 것으로 파악되었다. 다만, 3단계 사업의 경우 시범사업의 형태로 종료되어 실제 데이터가 정책결정에 활용되지 않고 있는 실정이다.

〈표 4-16〉 인도네시아 농업정책 결정 과정에서의 NAIS(1·2단계) 활용 사례

질문1: 1·2단계 사업 데이터를 활용하여 인도네시아 농업 정책을 수립하였는가?

답변: 인도네시아 농업부는 '사탕수수/설탕 평가 회의(Sugarcane/Sugar Assessment Meeting)'를 연 3회 개최하고 있다. 이 회의에는 인도네시아 내 모든 설탕회사 관계자들이 참석하며, 주요 안건 중 하나는 국가 사탕수수 및 설탕 데이터를 통합하고 이를 기반으로 국가 설탕 수급 균형표(supply-demand balance)를 작성하는 것이다. 2016년, CADIS는 이 회의와 연계하여 EPIS 사업 1단계의 결과물로 개발된 사탕수수 데이터 입력 애플리케이션을 출시하였다. 이를 통해 각 회사의 담당자들이 자사 직원을 지정하여 데이터를 입력하도록 하였다. CADIS는 이후에도 EPIS 1, 2단계 애플리케이션을 활용한 사탕수수 및 설탕 데이터 입력과 관련하여 여러 차례의 현장 설명회를 실시하였다. 가장 최근 설명회는 2024년 11월 14일에 개최되었으며, 참석자는 각 설탕공장의 대표가 지명한 담당자들이었다.

자료: 〈부록 2〉의 CADIS(2025) 서면 자료를 번역하여 저자 작성.

본 사업에서 제시한 예측모델이 향상된 예측 정확도를 보장한다면, 향후 인도네시아 사탕수수의 생산량 예측 신뢰성을 크게 높이고, 이를 토대로 정밀한 정책 설계 및 생산·수급 관리 의사결정에 실질적으로 기여할 것으로 판단된다. 더불어, 사탕수수 생산량 예측시스템의 확대 적용은 정책적 파급효과와 산업적 파생효과가 매우 클 것이라 평가할 수 있다.

6. 지속가능성

6.1. 운영 지속가능성

본 사업에서 수립한 정보화전략마스터플랜(ISMP)에는 시스템 운영에 필요한 조직 구성 및 담당자 지정 방안이 포함되어 있는 것으로 확인되었다. 현재 인도네시아 담당 부서에는 사탕수수 생산 예측을 전담하는 전문 인력이 배치되어 시스템을 관리·운영하고 있으며, 수립된 마스터플랜을 기반으로 자체적인 시스템 운영이 가능한 인적·기술적 역량을 보유하고 있는 것으로 평가된다. 또한 인도네시아 정부는 본 사업에 참여한 공무원들이 사업 종료 이후에도 예측 시스템을 지속적으로 운영할 수 있도록 제도적 지원을 제공하고 있는 것으로 확인되었다. 특히, 기존 인력이 사업을 통해 구축된 시스템을 계속 관리·운영할 수 있도록 정부 차원의 지원이 유지되고 있다는 점은, 사업의 지속가능성 측면에서 긍정적으로 평가된다.

다만, 사업 종료 이후 일부 생산량 예측을 위한 데이터 처리가 현지에서 독자적으로 수행되지 못하고, 사업 수행기관의 지속적인 사후 관리에 의존하고 있는 점은 한계로 지적된다. 사업이 공식적으로 종료되었음에도 일부 시스템의 운영이 효율적으로 이루어지지 않는 사례가 확인된 만큼, 향후 유사 사업 추진 시에는 사후 운영 및 기술 이관 단계를 구체적으로 계획하고, 지속 가능한 관리 체계를 사전에 마련할 필요가 있다.

또한, 사업의 효과성과 향후 지속가능성에 관한 질문에서 다수의 응답이 지적인 바와 같이, 정부 차원에서 본 사업의 지속 및 확대를 위한 구체적인 예산 확보나 증액 논의는 아직 이루어지지 않은 것으로 파악되었다. 담당 공무원들의 일관된 의견에 따르면, 예산 확보의 불확실성은 사업 운영의 지속가능성에 직접적인 영향을 미치는 핵심 요인으로, 정부가 재

정적으로 안정적인 운영 기반을 마련하지 않는 한 운영 지속가능성이 높다고 보기는 어렵다. 따라서, 본 사업은 기술적·인적 측면에서 자체 운영 능력은 양호한 수준으로 평가되나, 재정적 기반이 불안정하여 운영 지속가능성은 높지 않은 것으로 판단된다.

6.2. 사후관리 체계 구축

본 사업의 운영 주체인 농업데이터정보시스템센터는 통계학 및 데이터 전문 인력을 보유한 인도네시아 농업부 산하 통계·정보 담당 부서로, 국가 농업통계와 정보시스템을 총괄하고 있다. 사업에 참여한 전문 인력들의 역량을 기반으로, 현재까지 우리나라 사업 수행기관이 사후관리 차원에서 기술적 지원을 지속하고 있는 것으로 확인되었다. 또한 인도네시아 측 예측시스템 담당자들도 시스템의 자립적 운영을 목표로 데이터 처리 및 생산 예측치 산출을 지속적으로 수행하고 있는 것으로 나타났다.

현재 센터 내 시스템 운영에 필요한 서버는 인도네시아 농업부의 재정으로 유지·관리되고 있다. 또한, 센터에서 자체적으로 운영 중인 서버 및 각종 전자장비를 활용하여 본 사업에서 구축된 시스템의 지속적 운영도 가능할 것으로 판단된다. 이외에도 드론 장비, 워크스테이션, 노트북 등 주요 하드웨어에 별다른 이상이 발생하지 않는다면, 센터 내 보유 기자재를 활용하여 시스템의 안정적 운영이 가능할 것으로 평가된다. 다만 CADIS는 국가 정보조직으로 본 사업을 기존 규모로 유지할 경우, 향후 지역확대에 따른 효과성과 파급력 향상을 기대하기 어려울 것으로 예상된다.

인도네시아 정부는 농식품정보시스템의 고도화와 운영 역량 강화를 위해 향후 후속사업을 우리나라 정부에 공식적으로 요청한 것으로 확인되었다. 현재 본 사업은 국가농식품정보시스템(NAIS) 1·2단계 사업의 연장선상에서 추진된 3단계 사업이지만, 현 단계에서 시스템 운영이 완전히 안정화되지 않은 상황에서 추가 사업이 추진될 경우, 기대한 성과를 달성하기 어려울 것으로 판단된다. 따라서 후속사업 추진 시에는 기존 시스템의 안정적 운영과 성과의 내재화를 우선적으로 보장하는 것이 필요하다. 특히, 후속사업이 단순한 시스템 확장에 그치지 않고 인도네시아 농식품정보체계 전반의 통합관리 플랫폼으로 발전할 수 있도록, 향후 사업 검토 시 중장기 로드맵 수립과 단계별 목표 설정이 병행되어야 한다.

7. 범 분야: 성주류화와 환경영향

본 평가는 이해관계자 면담을 통해 사업 추진 과정에서 성주류화가 어떻게 반영되었는지를 검토함으로써, 본 사업의 성주류화 이행 수준을 평가하였다. 이를 통해 사업 설계 단계에서 여성 참여가 고려되었는지, 그리고 사업 이행 과정에서 여성에게 참여 기회가 제공되었는지를 중점적으로 분석하였다.

이해관계자 면담 결과, 본 사업에 참여한 전담 부서 인력은 총 20명으로, 남성 60%, 여성 40%의 비율로 구성되어 있었던 것으로 확인되었다. 또한 현재 본 사업을 담당하고 있는 주요 공무원이 여성이며, 시스템 운영에 참여하는 전문 인력 또한 여성 중심으로 구성되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 사업 기획 단계에서 성주류화 전략이 별도로 반영된 결과라기보다, 센터 내 전문 인력 구성에서 여성 비중이 상대적으로 높은 조직적 특성에 기인한 것으로 판단된다.

한편, 본 사업은 인도네시아 농업부 농업정보데이터시스템센터 내 사탕수수 생산 예측 시스템을 구축하는 사업으로, 환경에 대한 직·간접적 영향은 없는 것으로 평가되었다.

5

시사점 및 제언

1. 시사점

본 사업은 인도네시아의 전략작물인 사탕수수 생산량 예측시스템을 구축하여, 데이터 기반의 농업 정보 분석을 확대하고 식량안보 강화를 위한 농업 데이터 전문인력 양성하며, 궁극적으로는 예측 결과를 정책에 반영할 수 있는 기반을 마련하는 것을 목표로 추진되었다. 문헌조사, 이해관계자 면담, 현지조사 및 설문조사 결과를 종합적으로 분석한 결과, 사탕수수 생산량 예측시스템 구축과 예측 정확도 개선이라는 단기적 성과는 달성된 것으로 평가된다. 다만, 사업 추진 과정에서 확인된 일부 한계점을 바탕으로, 향후 유사 사업의 효과성과 지속가능성을 제고하기 위한 몇 가지 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 사업 계획 단계에서 향후 사업의 지속가능성 제고와 확대 가능성을 고려하여, 수원국 기관의 사후관리 및 운영 방안을 사전에 논의할 필요가 있다. 본 사업의 경우, 인도네시아 농업부 공무원 다수가 전수된 기술의 효율성과 효과성에 대해 긍정적으로 평가하였다. 비록 예측 결과의 정확도에 대한 지속적 검토와 보완이 필요하다는 의견이 일부 제시되었으나, 드론을 활용한 데이터 수집 방식의 혁신성과 예측 정확도의 향상 측면에서는 전반적으로 높은 만족도가 확인되었다. 그러나 대부분의 개발협력사업과 마찬가지로, 사업 종료 이후 재정적·제도적 기반이 충분히 마련되지 않을 경우 지속적 운영을 보장하기 어렵다는

한계가 존재한다. 따라서 향후 유사한 시스템 구축형 협력사업에서는 수원국 정부가 사업 운영에 직접 참여하고, 유지·관리 책임을 제도적으로 명확히 하는 방안을 포함해야 한다. 이는 단순한 기술 이전을 넘어, 수원국의 주도적 역할과 재정적 자립 기반을 확보하기 위한 지속가능성 전략으로서 중요한 의미를 가진다.

둘째, 사업 기획 단계에서 사업 목적에 부합하는 구성요소와 산출물에 대한 명확한 판단 및 체계적 설계가 필요하다. 본 사업의 경우, 인도네시아 농업부 데이터센터 내 기존 서버를 활용하여 시스템을 구축함으로써, 불필요한 신규 장비 도입비용을 절감하고 비용 대비 효율성을 제고한 점은 긍정적으로 평가된다. 그러나 사업의 핵심 목표가 사탕수수 생산량 예측시스템의 구축 및 운영에 있는 점을 고려할 때, 해당 시스템을 직접 관리·운영해야 하는 전담 인력의 기술적 이해도가 충분히 확보되지 않은 상황에서, 사업과 직접 관련성이 낮은 일반 공무원을 대상으로 한 농업 일반 연수 프로그램을 운영한 것은 사업 목적과의 부합성이 떨어진다. 따라서 향후 유사 사업에서는 주요 성과 달성과 직결되는 핵심 대상(예: 시스템 관리자, 데이터 분석 담당자)을 중심으로 교육·훈련 대상을 명확히 구분하고, 사업 목표와 연계된 맞춤형 역량 강화 프로그램을 설계할 필요가 있다.

셋째, 전문인력 양성을 주요 목표로 하는 사업의 경우, 참여 인력의 수준과 교육훈련 방식·기간을 고려한 맞춤형 설계가 필요하다. 사업 수행기관과 인도네시아 농업부는 협의를 통해 예측모델 구축에 필요한 시스템을 선정하였으며, 이는 기술적 타당성 측면에서 적절했던 것으로 평가된다. 그러나 현지 전문인력 대부분이 본연의 직무를 병행하면서 사업에 참여하였기 때문에, 충분한 학습 시간과 단계별 훈련 과정이 확보되지 못했을 가능성이 크다. 이로 인해 일부 참여자들은 시스템 구조 및 운영 원리에 대한 이해가 어렵다는 의견을 제시하였으며, 이는 장기적으로 시스템의 자율적 운영 및 유지보수 역량 확보에 제약 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 향후 유사 사업에서는 대상 인력의 역량 수준과 학습 여건을 면밀히 고려하여, 단계별 교육 모듈, 실습 중심 훈련, 후속 기술지원 등을 포함한 지속적 역량 강화 프로그램을 설계할 필요가 있다.

넷째, 본 사업의 경우 산출물과 성과는 명확히 확인되었으나, 이를 검증할 객관적 지표가 단순한 산출물 수준에 머물러 있다는 한계가 있다. 변경된 논리모형에서도 성과를 나타내는 지표는 PCP 제출 건수, 데이터베이스(DB) 축적, 드론 자격증 취득자 수(명)사업의 단기적 결과를 보여주는 항목 위주로 구성되어 있었다. 특히 PCP 제출 건수와 같은 지표는 사

탕수수 생산 예측시스템의 운영 성과나 수원국의 농업정책 개선과 직접적인 연관성이 낮아, 사업의 실질적 효과를 설명하기에는 한계가 있다. 성과관리의 핵심은 단순한 산출물의 수량적 결과를 넘어, 사업이 창출한 중장기적 변화를 평가하는 데 있다. 따라서 향후 유사 사업에서는 산출물 지표와 구분되는 성과단계의 검증 가능한 지표를 선정할 필요가 있다. 예를 들어 본 사업의 경우, ① 사탕수수 생산 관련 정책 반영 또는 제도 개선 건수, ② 예측 모델의 정확도 및 신뢰도 향상률, ③ 전문인력의 시스템 자가운영 능력(예: 예측치 정확도 개선률, 전체 유지보수 중 자체 수정 비율) 등이 성과 단계에서 사업의 효과성을 객관적으로 검증할 수 있는 핵심 지표로 활용될 수 있을 것이다.

마지막으로, 사업 성과관리에 대한 명확한 조사계획과 관리체계가 사전에 수립될 필요가 있다. 본 사업의 경우, 사업 논리모형이 추진 과정에서 총 다섯 차례 변경된 것으로 확인되었다. 성과 단계의 핵심표나 활동 내용에 실질적 변화가 없었음에도 불구하고 논리모형이 반복적으로 수정된 것은, 성과관리 기준의 일관성이 유지되지 못했음을 시사한다. 기초선 조사 단계에서 설정된 논리모형은 성과지표의 측정·검증·추적을 위한 기준점이 되므로, 사업 수행 중 잦은 수정은 결과적으로 성과 측정의 신뢰성을 저하시킨다. 따라서 향후 유사 사업에서는 사업 초기 단계에서 명확하고 일관된 성과관리 계획을 수립하고, 논리모형의 변경이 불가피한 경우 변경 사유와 근거를 문서화하여 성과관리 체계 내에서 공식적으로 승인·관리하는 절차를 마련해야 한다. 또한 기초선조사-중간 모니터링-종료평가 간의 연계를 강화하여, 성과지표의 변화를 체계적으로 추적·관리할 수 있는 성과관리 매커니즘을 정립할 필요가 있다.

2. 제언

본 평가는 사업 종료 후 1년이 채 경과하지 않은 시점에서 수행된 종료평가로서, 사업의 초기 성과와 향후 지속운영 가능성을 종합적으로 검토하였다. 이에 따라 평가팀은 본 사업의 성과가 일회성에 그치지 않고, 자립적·지속적으로 운영될 수 있도록 하기 위해 다음과 같은 사항을 제언한다.

첫째, 본 사업은 인도네시아 국가농식품정보시스템(NAIS)의 3단계 사업으로, 1단계에

서는 농업생산정보시스템을, 2단계에서는 농식품 유통정보시스템을 구축하였으며, 3단계인 본 사업에서는 전략작물인 사탕수수의 생산량 예측시스템을 구축하였다. 그러나 1·2단계 사업에 대한 종료평가나 사후평가가 이루어지지 않아, NAIS 전체 시스템(1~3단계)의 통합적 운영성과 효과성을 종합적으로 검증하기는 어려운 실정이다. 1·2단계는 3단계 예측모델 구축에 필수적인 데이터 기반을 마련한 전단계로서 의미가 있으나, 사업 간 연계성과 누적효과, 그리고 전체 시스템의 지속가능성을 확인하기 위해서는 향후 통합적 사후평가가 필요하다. 따라서 2026년 상반기 내에 1~3단계를 포괄하는 사후평가를 6개월간 시행하여, NAIS 사업 전반의 효과성과 지속가능성을 검증할 것을 권고한다. 이를 위해 약 60백만 원의 예산으로 해당 평가가 추진 가능할 것으로 판단된다.

둘째, 현재 인도네시아 농업정보데이터시스템센터 내 사탕수수 예측시스템 전담 인력은 사업 종료 이후에도 사업 수행기관의 기술 자문과 협조를 통해 시스템 운영을 지속하고 있다. 그러나 짧은 사업 기간과 복잡한 데이터 처리 구조로 인해, 담당 인력들이 생산예측치를 안정적으로 도출하고 데이터를 체계적으로 관리하는 데에는 여전히 어려움이 있는 것으로 파악되었다. 다만, 시스템 운영에 참여하고 있는 전문 인력들은 통계 분석과 정보시스템 운영에 대한 전문성을 보유하고 있어, 향후 체계적인 기술 컨설팅과 사후관리 지원이 병행된다면, 본 사업의 중·장기적 운영 가능성을 제고하는 핵심 기반이 될 것으로 판단된다.

마지막으로, 인도네시아 내에서 국제협력사업을 수행 중인 유관기관들의 사업을 면밀히 모니터링하고, 이를 기반으로 사업 확대 및 연계 방안을 검토할 필요가 있다. 인도네시아 정부가 적극 추진 중인 디지털정부 분야는 한국국제협력단(KOICA)과 행정안전부등 국내 기관뿐 아니라, 유엔식량농업기구(FAO), 세계은행(World Bank)등 주요 국제기구도 관련 사업을 전개하고 있다. 이처럼 다수의 기관이 본 사업과 연계 가능한 유사사업을 추진하고 있는 만큼, 각 기관의 시스템 구축 성과와 한계, 지속가능성 등을 주기적으로 점검하고 상호 연계 가능성을 모색할 필요가 있다. 특히, KOICA는 조기경보 예측시스템 구축 시범사업을, FAO는 쌀 생산량 예측 고도화 사업을 각각 추진 중이므로, 이들 사업의 추진체계, 데이터 표준, 정책 반영 메커니즘을 비교·분석하여 향후 사업 설계 및 확산 전략 수립에 반영하는 것이 바람직하다.

1. 설문조사 양식

Kuesioner Survei INDONESIA (PARTISPAN)

Survei ini dilakukan sebagai bagian dari evaluasi program ““Establishing Real-Time ASEAN Food Security Information System and Developing Human Resources in Indonesia” Riset ini ditugaskan dari **Korea Rural Economic Institute (KREI)** dan dilaksanakan oleh tim riset yang dipimpin oleh **Professor Kim Taeyoon** dari **Seoul National University**.

Partisipasi anda bersifat sukarela, dan pengisian kuesioner akan memakan waktu sekitar 15 menit untuk melengkapi pertanyaan tersebut. Tidak ada resiko pada partisipasi ini. Anda dapat memilih untuk tidak menjawab pertanyaan tertentu, dan dapat mengundurkan diri dari survei ini tanpa adanya sanksi.

Seluruh informasi yang telah anda berikan akan dijaga kerahasiaannya dan **hanya digunakan untuk tujuan penelitian**. Hasil survei akan dilaporkan secara kolektif tanpa mencantumkan identitas pribadi responden.

Kami sangat menghargai waktu dan kontribusi anda yang berharga untuk penelitian ini.

A. Data Responden

Nama Responden	
Kategori partisipasi pada program	Partisipan () Non-partisipan ()
Jenis kelamin	Laki-laki () Perempuan ()
Usia	(tahun)
Pendidikan Tertinggi	Tidak bersekolah () SD () SMP/SMA () Sarjana () Pascasarjana dan di atasnya ()
Pekerjaan	1. Petani 2. Pejabat/petugas pemerintah (CADIS/Pusdatin Kementan) 3. Pejabat/petugas pemerintah (Kementrian Pertanian) 4. Staf Perusahaan swasta di bidang pertanian 5. Ahli di bidang pertanian/penyuluh 6. Mahasiswa 7. Lainnya(Sebutkan: _____)
Nama Pewawancara	
Tanggal Wawancara	dd / mm / 2025

B. Pengetahuan dan Pengalaman

B1. Seberapa familiar anda saat ini dengan Model Prediksi Produksi Tanaman secara umum?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B1-1. Seberapa familiar anda pada tahun 2022 (3 tahun yang lalu) dengan Model Prediksi Produksi Tanaman secara umum?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B2. Seberapa familiar anda saat ini dengan Model Prediksi Produksi TEBU yang dikembangkan dalam proyek ini?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B2-1. Seberapa familiar anda pada tahun 2022 (3 tahun yang lalu) dengan Model Prediksi Produksi TEBU yang dikembangkan sebelum proyek ini?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B3. Pernahkah anda menggunakan atau melihat demonstrasi dari fungsi utama model tebu ini (Seperti perkiraan hasil tebu berbasis satelit/drone, dan penggunaan dashboard)?

① Ya / ② Tidak

C. Tingkat Kepuasan terhadap Model

C1. Secara keseluruhan, seberapa puas anda terhadap ketepatan dan reliabilitas (konsistensi) hasil prediksi Model Prediksi Produksi Tebu yang dikembangkan dalam proyek ini ?

1 2 3 4 5

① Sangat puas / ② Puas / ③ Netral / ④ Tidak puas / ⑤ Sangat tidak puas

C2. Bagaimana penilaian anda terhadap kemudahan penggunaan model ini (seperti, keterjangkauan/aksesibilitas, tampilan aplikasi, data visualisasi data)?

Kategori	Penilaian	Alasan
4.1. Akseibilitas model (kemudahan mengakses, ketersediaan sistem, serta keselarasan dengan pola pekerjaan anda)?	① Sangat puas ② Puas ③ Netral ④ Tidak puas ⑤ Sangat tidak puas	Mohon dijelaskan:
4.2. Tampilan aplikasi	① Sangat puas ② Puas	

(kejelasan, kemudahan dipahami, dan kemudahan penggunaan navigasi/menu)	<input type="radio"/> ③ Netral <input type="radio"/> ④ Tidak puas <input type="radio"/> ⑤ Sangat tidak puas	
4.3. Visualisasi Data (grafik, peta, dashboard, dan ringkasan statistik)	<input type="radio"/> ① Sangat puas <input type="radio"/> ② Puas <input type="radio"/> ③ Netral <input type="radio"/> ④ Tidak puas <input type="radio"/> ⑤ Sangat tidak puas	
4.4. Pemanfaatan Data (seberapa bermanfaat hasil prediksi model digunakan untuk pembuatan kebijakan, perencanaan, pemantauan, dan dukungan dalam pengambilan keputusan)	<input type="radio"/> ① Sangat puas <input type="radio"/> ② Puas <input type="radio"/> ③ Netral <input type="radio"/> ④ Tidak puas <input type="radio"/> ⑤ Sangat tidak puas	

C3. Jika dibandingkan dengan statistik dan pelaporan pertanian yang sudah ada, apakah menurut anda Model Prediksi Produksi Tebu yang dikembangkan dalam proyek ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi pekerjaan anda?

1 2 3 4 5

① Sangat setuju / ② Setuju / ③ Netral / ④ Tidak Setuju / ⑤ Sangat tidak setuju

C3-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan C3.

D. Penerapan dalam Praktik

D1. Sejah mana Model Prediksi Produksi Tebu yang dikembangkan dalam proyek ini berguna untuk perencanaan kebijakan?

1 2 3 4 5

Sangat bermanfaat = 1 / Netral = 3 / Tidak bermanfaat = 5

D1-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan D1. Jika saat ini anda menggunakan model ini dalam pekerjaan anda, mohon berikan contohnya.

D2. Sejauh mana Model Prediksi Produksi Tebu ini bermanfaat untuk pemantauan produksi?

1 2 3 4 5

Sangat bermanfaat = 1 / Netral = 3 / Tidak bermanfaat = 5

D2-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan D2. Jika saat ini anda menggunakan model ini dalam pekerjaan anda, mohon berikan contohnya.

D3. Seberapa besar kemungkinan organisasi anda akan terus menggunakan Model Prediksi Produksi Tebu ini secara berkelanjutan di masa depan?

1 2 3 4 5

- ① Sangat mungkin / ② Mungkin dengan beberapa perbaikan / ③ Netral / ④ Tidak mungkin /
⑤ Sama sekali tidak mungkin

D3-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan D3.

SELESAI

Kuesioner Survei INDONESIA (FOR NON-PARTISPAN)

Survey ini dilakukan sebagai bagian dari evaluasi program “**Establishing Real-Time ASEAN Food Security Information System and Developing Human Resources in Indonesia**”. Program ini mendorong Pusdatin Kementan untuk membangun dan menggunakan model prediksi produksi tanaman tebu (Seperti perkiraan hasil tebu berbasis satelit/drone, dan penggunaan dashboard). Survey ini ditugaskan dari **Korea Rural Economic Institute (KREI)** dan dilaksanakan oleh tim riset yang dipimpin oleh **Professor Kim Taeyoon dari Seoul National University**.

Partisipasi anda bersifat sukarela, dan pengisian kuesioner akan memakan waktu sekitar 15 menit untuk melengkapi pertanyaan tersebut. Tidak ada resiko pada partisipasi ini. Anda dapat memilih untuk tidak menjawab pertanyaan tertentu, dan dapat mengundurkan diri dari survei ini tanpa adanya sanksi.

Seluruh informasi yang telah anda berikan akan dijaga kerahasiaannya dan **hanya digunakan untuk tujuan penelitian**. Hasil survei akan dilaporkan secara kolektif tanpa mencantumkan identitas pribadi responden.

Kami sangat menghargai waktu dan kontribusi anda yang berharga untuk penelitian ini.

A. Data Responden

Nama Responden	
Kategori partisipasi pada program	Partisipan () Non-partisipan ()
Jenis kelamin	Laki-laki () Perempuan ()
Usia	(tahun)
Pendidikan Tertinggi	Tidak bersekolah () SD () SMP/SMA () Sarjana () Pascasarjana dan di atasnya ()
Pekerjaan	1. Petani 2. Pejabat/petugas pemerintah (CADIS/ Pusdatin Kementan) 3. Pejabat/petugas pemerintah (Kementrian Pertanian) 4. Staf Perusahaan swasta di bidang pertanian 5. Ahli di bidang pertanian/penyuluh 6. Mahasiswa 7. Lainnya(Sebutkan: _____)
Nama Pewawancara	
Tanggal Wawancara	dd / mm / 2025

B. Pengetahuan dan Pengalaman

B1. Seberapa familiar anda saat ini dengan Model Prediksi Produksi Tanaman secara umum?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B1-1. Seberapa familiar anda pada tahun 2022 (3 tahun yang lalu) dengan Model Prediksi Produksi Tanaman secara umum?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B2. Seberapa familiar anda saat ini dengan Model Prediksi Produksi TEBU yang dikembangkan dalam proyek ini?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B2-1. Seberapa familiar anda pada tahun 2022 (3 tahun yang lalu) dengan Model Prediksi Produksi TEBU yang dikembangkan sebelum proyek ini?

1 2 3 4 5

Sangat familiar = 1 / cukup familiar = 3 / sama sekali tidak familiar = 5

B3. Apakah rekan kerja (yang terlibat program) anda pernah menggunakan atau menyaksikan demonstrasi dari fungsi utama model tebu ini (Seperti perkiraan hasil tebu berbasis satelit/drone, dan penggunaan dashboard)?

① Ya / ② Tidak

C. Tingkat Kepuasan terhadap Model (HANYA BAGI PARTISIPAN YANG MENJAWAB PERTANYAAN B3 DENGAN “YA”)

C1. Jika dibandingkan dengan statistik dan model pelaporan pertanian yang sudah ada, apakah menurut anda Model Prediksi Produksi Tebu yang dikembangkan dalam proyek ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi pekerjaan rekan anda (yang terlibat program)?

1 2 3 4 5

① Sangat setuju / ② Setuju / ③ Netral / ④ Tidak Setuju / ⑤ Sangat tidak setuju

C1-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan C1.

D. Penerapan dalam Praktik (HANYA BAGI PARTISIPAN YANG MENJAWAB PERTANYAAN B3 DENGAN “YA”)

D1. Sejauh mana Model Prediksi Produksi Tebu yang dikembangkan dalam proyek ini bermanfaat bagi rekan anda (yang terlibat program)?

1 2 3 4 5

Sangat bermanfaat = 1 / Netral = 3 / Tidak bermanfaat = 5

D1-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan D1.

D2. Seberapa besar kemungkinan organisasi anda akan terus menggunakan Model Prediksi Produksi Tebu ini secara berkelanjutan di masa depan?

1 2 3 4 5

- ① Sangat mungkin / ② Mungkin dengan beberapa perbaikan / ③ Netral / ④ Tidak mungkin / ⑤ Sama sekali tidak mungkin

D2-1. Jelaskan alasan jawaban anda untuk pertanyaan D2.

SELESAI

2. 인도네시아 NAIS 사업 산출물 활용 관련 CADIS 회신

Q: Documentation using data from the first and second project phases

KREI mentioned that it would be valuable for MAFRA to see concrete examples of how the project outcomes have been utilized. During our meeting, you explained that data from the first phase of the project were used to inform decisions on sugar imports.

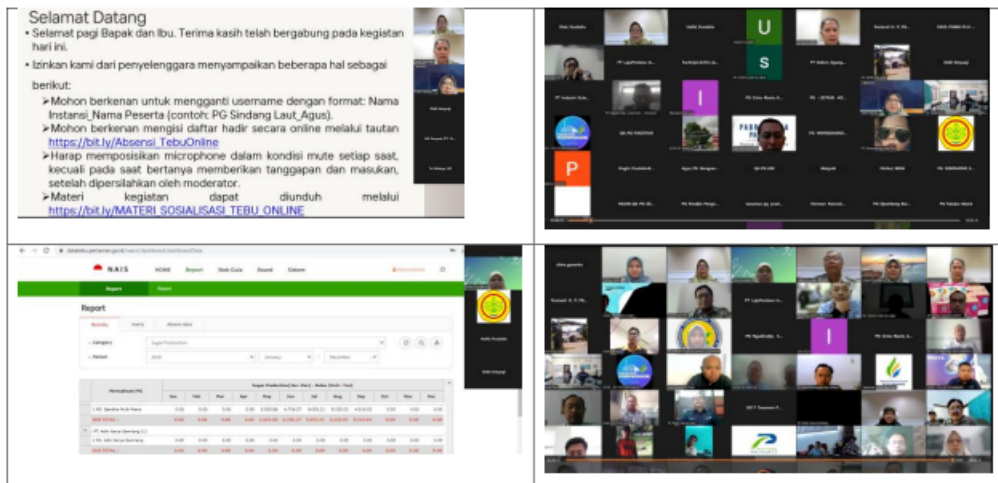
Is there any policy document, official memo (Document No.), or other material that explicitly references or uses these data? Could you share the relevant document or the specific excerpt citing the data?

A: The Ministry of Agriculture holds three annual meetings with the Directors of all sugar companies, known as the Sugarcane/Sugar Assessment Meeting. One of the meeting agendas is to synchronize and compile national sugarcane/sugar data to be used in the preparation of the sugar supply and demand balance.

In 2016, in conjunction with the Sugarcane/Sugar Assessment Meeting, CADIS launched a sugarcane data input application as a result of EPIS Project Phase #1, so that company directors could assign their staff to provide data and input it into its sugarcane data input application.



CADIS has conducted several outreach programs on sugarcane/sugar data input into the EPIS Phase #1/#2 application. The last one was held on November 14, 2024. The outreach participants were sugar factory officials appointed by their respective company leaders.



The use of sugarcane/sugar data that has been input into the EPIS Phase #1/#2 application has been used by the Directorate General of Plantations to validate data that will be finalized at the Sugarcane/Sugar Assessment meeting

3. 예측 시스템 운영을 위해 필요한 예산(안)

No	Item	Number of Provinces	Total Budget (IDR)	PIC	Main Responsibilities
1	Coordination	12	378.000.000	Project Manager	Overall coordination, reporting, stakeholder management
2	Drone Filming	12	441.000.000	GIS/Remote Sensing Specialist	Data processing, analysis, and system updates
3	Field Survey	12	2.178.000.000	Field Coordinator/ Enumerator	
4	Drone Operation (flight permit etc)	12	360.000.000	GIS/Remote Sensing Specialist	
5	Drone Data Processing	12	144.000.000	GIS/Remote Sensing Specialist	
6	Satellite Imagery Processing	12	144.000.000	GIS/Remote Sensing Specialist	
7	Meeting for discussion on the estimation model	12	144.000.000	Data Analyst/ Statistician	Data validation, analysis, modeling
8	Updating data to application	12	180.000.000	IT System Administrator	Server management, System maintenance, Security
9	Server maintenance	12	180.000.000	IT System Administrator	
10	Finance	12	120.000.000	Admin/ Finance Support/	Budget handling, Procurement, Documentation
	Total		3.891.000.000		

자료: CADIS 제공자료를 바탕으로 작성.

참고문헌

- 관계부처 합동. 2022. 「인도네시아 국가협력전략」.
- 국무조정실. 2024. 「국제개발협력 평가지침」. 세종: 국무조정실.
- 국무조정실. 2024. 「국제개발협력 평가 매뉴얼」. 세종: 국무조정실.
- 김종선·이재호. 2020. 「농림업 분야 중점협력국별 국제개발협력전략 수립(3차년도): 인도네시아」, 한국농촌경제연구원.
- 농림문화식품교육문화정보원. 2023. 「'23년 국제농업협력(ODA) 3분기 통합 실적점검 식량안보 발표」.
- 농림문화식품교육문화정보원. 2024a. 「'24년 1분기 실적점검회의자료」.
- 농림문화식품교육문화정보원. 2024b. 「'24년 2분기 실적점검회의자료」.
- 농림문화식품교육문화정보원. 2024c. 「'24년 3분기 실적점검회의자료」.
- 농림축산식품부. 2024. 「농림축산식품부 국제개발협력 평가 지침」. 세종: 농림축산식품부.
- 외교부 동남아2과. 2024. 「인도네시아 개황」. 서울: 외교부.
- (주)이시스 컨소시엄. 2025. 「인도네시아 전략작물 식량안보예측 시범사업 사업완료보고서」.
- 차원규·김상효·장혜진·최지현. 「우즈베키스탄 저온저장시설 설치를 통한 시설농업 지원사업 사후평가」. 한국농촌경제연구원.
- 최인아·이재호·김소은·최경희. 2022. 「한-인도네시아 포괄적 미래 협력 방안 연구」, 대외경제정책연구원.
- 하늘회계법인. 2023. 「2023년 국제농업협력사업(ODA) 보조사업 정산보고서에 대한 검증보고서」.
- 하늘회계법인. 2024. 「2024년 국제농업협력사업(ODA) 국제농업협력사업(ODA) 용역비 정산보고서에 대한 검증보고서」.
- H Manjari Jayathilake, Johanness Jamaludin, Jose Don T. De Alban, Edward L. Webb, and L. Roman Carrasco. 2023. The Conversion of Rubber to Oil Palm and Other Landcover Types in Southeast Asia. Applied Geography. Vol 150.
- Indonesian Government. 2020. 「The National Medium-Term Development Plan for 2020-2024」.
- Ministry of Agriculture. 2020. 「Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024」.
- [온라인 자료]
- 국제무역센터(ITC). 2025. 「Trade Map 통계 데이터」. 국제무역센터. <https://www.trademap.org>.
- 대한민국 정책브리핑. 2021. 「신(新)남방정책」. 대한민국 정책브리핑. <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148853887>.
- 세계은행. 2025. 세계은행 통계. <https://databank.worldbank.org/>.

위키피디아. 2025. 「인도네시아 주(州)(Provinces of Indonesia)」. 위키피디아. https://en.wikipedia.org/wiki/Provinces_of_Indonesia

유엔식량농업기구(FAO). 2025. 「FAO 통계 데이터」. 유엔식량농업기구.<https://www.fao.org>.

BPS 자바바랏주 통계청. 2025. 「서자바주 통계 데이터」. 인도네시아 통계청(BPS Jawa Barat). <https://jabar.bps.go.id/>

Indonesian Government. 2025. 「Indonesia Emas 2045」. <https://indonesia2045.go.id/Indonesia>(<https://ap.fftc.org.tw/article/3821>). 검색일 2025.10.12.

Badan Pusat Statistik(BPS) Kabupaten Kuningan. Kuningan in Figures 2023.

ResearchGate. Empowerment Level of MSMEs in Local Food Processing Industry in Kuningan Regency, West Java(2023).

Ministry of Agriculture of Indonesia. Profil Wilayah dan Potensi Pertanian Kabupaten Kuningan(2022).

Ministry of Agriculture of Indonesia(Kementerian Pertanian). Peta Lahan Sawah dan Produksi.

ResearchGate. Consistency of Central and Regional Planning in Rice Production Areas: Case Study of Indramayu, West Java.

World Bank. 2022. Indonesia Economic Prospects: Financial Deepening for Stronger Growth and Sustainable Recovery. The World Bank Group.