

EVALUASI PROGRAM IRIGASI PERPOMPAAN DALAM MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN DI KABUPATEN TANA TORAJA

Oleh

Idam Hanafi K¹, La Sumange², Herman Nursaman³, Helda Ibrahim⁴

^{1,2,3,4} Universitas Islam Makassar

E-mail: ¹id4mhk@gmail.com, ⁴heldaibrahim.dty@uim-makassar.ac.id

Article History:

Received: 23-10-2025

Revised: 16-11-2025

Accepted: 24-11-2025

Keywords:

Pump-Based Irrigation, Food Security, Program Effectiveness, Tana Toraja

Abstract: This study aims to evaluate the effectiveness of the pump-based irrigation program in enhancing food security in Tana Toraja Regency, with a case study conducted in Mengkendek District. The research addresses three main issues: (1) the effectiveness of the implementation of the pump irrigation program, (2) the program's contribution to food security in terms of availability, access, and stability, and (3) supporting and inhibiting factors influencing the program's implementation. A qualitative descriptive method supported by quantitative data from a Likert-scale questionnaire was employed. A total of 21 farmers from seven farmer groups participated in the study. The findings indicate that the pump irrigation program is effective, with an average score of 4.02 (high category). The program contributes significantly to improving food availability and access, as reflected in increased production, income, and cropping intensity. Food stability also improved, although it remains affected by price fluctuations and uneven water distribution caused by the region's topography. Key supporting factors include strong farmer participation, government support, and adequate water sources. Major constraints involve high operational costs, frequent pump damage, limited technical training, and mountainous terrain. The study concludes that pump-based irrigation plays an important role in strengthening food security, yet requires further technical and institutional optimization to ensure sustainability.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu strategis dalam pembangunan pertanian nasional, terutama di wilayah yang bergantung pada air irigasi sebagai faktor utama penentu produksi. Kabupaten Tana Toraja, khususnya Kecamatan Mengkendek, merupakan wilayah dataran tinggi dengan kondisi topografi yang menantang, sehingga ketersediaan air irigasi sangat dipengaruhi oleh musim dan keterbatasan jaringan irigasi gravitasi. Situasi ini menyebabkan

fluktuasi produksi, rendahnya indeks pertanaman, serta tingginya risiko gagal panen pada musim kemarau, sehingga mempengaruhi ketahanan pangan rumah tangga petani. Oleh karena itu, pemerintah memperkenalkan program irigasi perpompaan sebagai alternatif untuk mengatasi keterbatasan air dan meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah-wilayah sulit air.

Irigasi perpompaan telah diakui sebagai salah satu teknologi yang mampu meningkatkan akses petani terhadap air irigasi secara lebih fleksibel. Sistem ini memungkinkan pemanfaatan sumber air yang sebelumnya tidak dapat dijangkau melalui irigasi konvensional. Menurut Rahman dan Susanto, irigasi perpompaan meningkatkan kontinuitas pasokan air serta memberikan peluang bagi petani untuk memperluas lahan garapan dan menambah frekuensi tanam. Temuan ini diperkuat oleh Tiwari, Sharma, dan Singh, yang menunjukkan bahwa penggunaan pompa irigasi mampu meningkatkan hasil pertanian dan mengurangi ketergantungan pada curah hujan, terutama di wilayah dataran tinggi. Studi lain oleh Zambrano dkk, mengungkapkan bahwa adopsi teknologi pompanisasi dipengaruhi oleh manfaat ekonomi, kemudahan penggunaan, serta dukungan kelembagaan lokal.

Dalam konteks ketahanan pangan, FAO menjelaskan bahwa ketahanan pangan ditentukan oleh tiga pilar: ketersediaan, akses, dan stabilitas pangan. Ketersediaan pangan dipengaruhi oleh produksi dan ketersediaan air irigasi, sedangkan akses pangan ditentukan oleh pendapatan dan daya beli petani. Stabilitas pangan terkait dengan kemampuan sistem pertanian menjaga keberlanjutan produksi meskipun menghadapi risiko cuaca atau gangguan teknis. Penelitian Azhima dkk. menegaskan bahwa ketersediaan air merupakan faktor penentu utama dalam menjaga keberlanjutan produksi pangan rumah tangga petani. Hal serupa ditunjukkan oleh studi Deviantony dkk., yang menemukan bahwa peningkatan produksi melalui dukungan irigasi berdampak langsung pada peningkatan akses pangan melalui meningkatnya pendapatan petani.

Secara spesifik di wilayah dataran tinggi Indonesia, penelitian Sumange dan Rahmat menunjukkan bahwa ketergantungan pada sistem irigasi musiman menjadi penyebab utama ketidakstabilan produksi pertanian dan kerentanan pangan. Hal ini sejalan dengan kondisi yang terjadi di Kecamatan Mengkendek, di mana sebagian besar lahan pertanian tidak memiliki akses air yang memadai pada musim kemarau. Melalui program irigasi perpompaan, diharapkan terjadi peningkatan produktivitas pertanian serta perbaikan kondisi ketahanan pangan masyarakat setempat.

Namun, pelaksanaan program irigasi perpompaan tidak terlepas dari tantangan. Hamid dkk. menemukan bahwa program irigasi perpompaan menghadapi kendala biaya operasional yang tinggi, kerusakan teknis, serta keterbatasan pelatihan operator. Lantara, Yusuf, dan Asriani menambahkan bahwa dukungan kelembagaan dan koordinasi kelompok tani berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan program irigasi perpompaan berbasis komunitas. Tantangan-tantangan tersebut menuntut evaluasi komprehensif terhadap efektivitas pelaksanaan program dan kontribusinya terhadap ketahanan pangan di tingkat lokal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program irigasi perpompaan di Kecamatan Mengkendek serta menganalisis kontribusinya terhadap tiga aspek ketahanan pangan: ketersediaan, akses, stabilitas pangan.

Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi faktor pendukung dan faktor penghambat keberhasilan program guna memberikan rekomendasi untuk peningkatan keberlanjutan irigasi perpompaan di masa mendatang.

LANDASAN TEORI

1. Irigasi Perpompaan (*Pump-Based Irrigation Systems*)

Irigasi perpompaan adalah sistem irigasi yang memanfaatkan pompa mekanis untuk mengalirkan air dari sumber seperti sungai, mata air, atau sumur ke lahan pertanian. System ini sangat sesuai digunakan di wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh irigasi gravitasi, khususnya daerah dataran tinggi seperti Mengkendek. Menurut Rahman dan Susanto, irigasi perpompaan berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kontinuitas air dan efisiensi penggunaan lahan tani melalui pengaturan aliran air yang lebih fleksibel. Tiwari, Sharma, dan Singh menemukan bahwa teknologi pompa mampu meningkatkan intensitas tanam serta mengurangi ketidakpastian produksi di wilayah perbukitan, terutama pada musim kemarau. Studi Zambrano dkk. menegaskan bahwa adopsi irigasi perpompaan oleh petani dipengaruhi oleh manfaat ekonomi, kemudahan operasional, serta dukungan kelembagaan. Faktor teknis seperti kapasitas pompa, kondisi pipa, dan tenaga operator juga menjadi kunci keberhasilan irigasi perpompaan. Lufira menekankan bahwa keandalan pompa dipengaruhi oleh desain teknis, kemampuan operator, serta pemeliharaan rutin. Sementara itu, Trinugroho dkk. menunjukkan bahwa performa pompa sangat ditentukan oleh durasi operasi, kualitas peralatan, dan kecocokan sumber air di lapangan.

2. Ketahanan Pangan (*Food Security*)

FAO mendefinisikan ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan setiap individu yang mencakup ketersediaan, akses, dan stabilitas pangan. **Ketersediaan pangan** ditentukan oleh kapasitas produksi pertanian dan keberlanjutan sumber air. Azhima dkk, menjelaskan bahwa keberlanjutan penyediaan air irigasi memegang peran sentral dalam memastikan keberlanjutan produksi pangan rumah tangga. **Akses pangan** berkaitan dengan kemampuan ekonomi rumah tangga dalam memperoleh pangan yang berkualitas. Deviantony dkk, menunjukkan bahwa meningkatnya hasil pertanian melalui dukungan irigasi berdampak langsung pada meningkatnya pendapatan dan daya beli petani. **Stabilitas pangan** mengacu pada kemampuan sistem pertanian untuk mempertahankan produksi meskipun menghadapi guncangan cuaca, musim, atau kendala teknis. Arizza menegaskan bahwa stabilitas pangan dipengaruhi oleh ketahanan sistem irigasi dan kemampuan petani mengelola risiko produksi. Dalam konteks dataran tinggi, Sumange dan Rahmat menemukan bahwa ketergantungan pada curah hujan dan keterbatasan infrastruktur irigasi menjadikan wilayah seperti Mengkendek lebih rentan terhadap risiko ketahanan pangan. Oleh karena itu, intervensi berupa irigasi perpompaan sangat relevan untuk meningkatkan keberlanjutan sistem pangan di wilayah tersebut.

3. Evaluasi Program (*Program Evaluation*)

Evaluasi program merupakan proses sistematis untuk menilai efektivitas suatu program berdasarkan kriteria tertentu. Salah satu model evaluasi yang paling sering digunakan adalah **model CIPP (Context, Input, Process, Product)** yang dikembangkan oleh

Stufflebeam.

- a. **context** mengkaji kebutuhan, tujuan, dan permasalahan program.
- b. **Input** menilai sumber daya dan strategi yang digunakan.
- c. **Process** mengevaluasi pelaksanaan program.
- d. **Product** menilai hasil dan dampak program.

Dalam konteks irigasi perpompaan, Hamid dkk. menggunakan model evaluasi untuk menilai aspek teknis, sosial, dan ekonomi yang memengaruhi efektivitas operasional pompa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas program sangat dipengaruhi oleh keandalan teknis, pemeliharaan, biaya operasional, dan keterlibatan petani. Darma dkk. menekankan bahwa peran kelembagaan petani menentukan keberlanjutan program, terutama dalam hal koordinasi, pembagian biaya, dan pembinaan teknis. Lantara dkk. juga menemukan bahwa efektivitas program irigasi perpompaan sangat ditentukan oleh kombinasi antara dukungan pemerintah, penyuluh pertanian, serta kapasitas kelompok tani dalam mengelola sistem irigasi.

4. **Faktor Pendukung dan Penghambat Program Irigasi Perpompaan**

Faktor pendukung keberhasilan irigasi perpompaan mencakup:

- a. Ketersediaan sumber air
- b. Partisipasi dan kerja sama antar petani
- c. Dukungan pemerintah
- d. Ketersediaan teknisi atau operator pompa

IFAD menjelaskan bahwa keberhasilan irigasi berbasis komunitas sangat dipengaruhi oleh kekokohan kelembagaan lokal serta partisipasi aktif petani dalam pengelolaan sistem irigasi.

Sebaliknya, faktor penghambat meliputi:

- a. Tingginya biaya operasional
- b. Kerusakan mesin
- c. Terbatasnya pelatihan teknis
- d. Tantangan topografi

O'Connor dkk. menyoroti bahwa tingginya biaya bahan bakar menjadi faktor utama yang membebani operasional pompa di daerah terpencil. Yusuf dan Karim menambahkan bahwa kondisi topografi curam di daerah dataran tinggi dapat memperbesar hambatan distribusi air dan meningkatkan risiko kerusakan peralatan irigasi.

Faktor-faktor tersebut sangat relevan dengan konteks penelitian ini, mengingat topografi Mengkendek, kondisi ekonomi petani, dan operasi pompa berbahan bakar merupakan isu yang ditemukan secara langsung di lapangan

METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif evaluatif dengan metode deskriptif kualitatif yang didukung analisis kuantitatif menggunakan Skala Likert. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pelaksanaan program irigasi perpompaan serta menganalisis kontribusinya terhadap ketahanan pangan masyarakat. Metode kualitatif dipilih untuk menggali informasi mendalam mengenai

faktor pendukung dan penghambat program, sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk mengukur persepsi responden secara terstruktur.

2. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, yang dipilih secara purposive karena wilayah ini merupakan salah satu daerah dataran tinggi yang aktif menerima bantuan program irigasi perpompaan dan menghadapi masalah ketersediaan air untuk usaha tani.

Objek Penelitian meliputi:

- a. Pelaksanaan program irigasi perpompaan
- b. Kontribusi program terhadap ketahanan pangan (ketersediaan, akses, stabilitas)
- c. Faktor pendukung dan penghambat program

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh petani yang tergabung dalam 7 kelompok tani penerima program irigasi perpompaan di Kecamatan Mengkendek, sebanyak 208 petani. Dari total populasi, dipilih 21 responden sebagai sampel yang dianggap mewakili persepsi dan pengalaman petani penerima manfaat. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 10% dari jumlah populasi. Apabila jumlah populasi sangat besar dan peneliti mengalami keterbatasan sumber daya, maka pengambilan sampel dapat dilakukan berdasarkan persentase tertentu, umumnya berkisar antara 10% hingga 25% dari total populasi. Pendekatan ini dinilai cukup representative, terutama jika karakteristik populasi dianggap homogen (Sugiyono, 2021).

4. Teknik Pengumpulan Data

a. Kuesioner (Skala Likert)

Digunakan untuk menilai persepsi petani mengenai:

1. Efektivitas pelaksanaan program
2. Ketersediaan pangan
3. Akses pangan
4. Stabilitas pangan
5. Faktor pendukung dan penghambat program

Setiap pernyataan menggunakan skala 1-5 (Sangat Tidak Setuju-Sangat Setuju).

b. Wawancara Mendalam

Dilakukan kepada:

1. Ketua kelompok tani
2. Operator pompa
3. Penyuluh pertanian

Wawancara bertujuan mendapatkan pemahaman mendalam mengenai pelaksanaan program, kendala teknis, dan dinamika sosial kelompok.

c. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan untuk melihat:

1. Kondisi fisik pompa
2. Distribusi air
3. Kondisi lahan terairi
4. Jadwal dan lama operasi pompa
5. Sistem kerja sama antar petani

5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari :

1. Kuisioner skala likert (terstruktur)
2. Panduan wawancara (semi terstruktur)
3. Lembar observasi lapangan
4. Dokumentasi (foto, data teknis alat, catatan kelompok tani)

Seluruh instrumen disusun berdasarkan indikator variabel penelitian.

6. Teknik Analisis Data

a. Analisis Kuantitatif (Skala Likert)

Data hasil kuesioner dianalisis menggunakan rumus nilai rata-rata (mean):

$$\text{Mean} = [(1 \times \text{STS}) + (2 \times \text{TS}) + (3 \times \text{N}) + (4 \times \text{S}) + (5 \times \text{SS})] / N$$

Interpretasi skor menggunakan interval:

Tabel 1. Kategori Interpretasi Mean

Rentang Mean	Kategori
1.00 – 1.80	Sangat Rendah
1.81 – 2.60	Rendah
2.61 – 3.40	Sedang
3.41 – 4.20	Tinggi
4.21 – 5.00	Sangat Tinggi

Analisis ini digunakan untuk menilai efektivitas program dan kontribusinya terhadap ketahanan pangan petani.

b. Analisis Kualitatif (Miles dan Huberman)

Data wawancara dan observasi dianalisis menggunakan tiga tahapan:

1. Reduksi Data; memilah data penting, menyederhanakan, dan memilih informasi relevan.
2. Penyajian Data; menyusun informasi dalam bentuk narasi, tabel, dan kategori
3. Penarikan Kesimpulan; menginterpretasikan pola, hubungan, dan kecenderungan berdasarkan data

Analisis kuantitatif digunakan untuk memahami faktor pendukung dan penghambat irigasi perpompaan.

7. Keabsahan Data (Triangulasi)

Keabsahan data diperkuat dengan teknik triangulasi sumber dan triangulasi metode, yaitu:

- a. Membandingkan hasil wawancara dan kuesioner
- b. Membandingkan data observasi dengan dokumentasi
- c. Menginformasi data kepada informan kunci

Metode ini memastikan data lebih reliabel dan representatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Efektivitas Pelaksanaan Program Irigasi Perpompaan

Hasil analisis kuisioner menunjukkan bahwa efektivitas pelaksanaan program irigasi perpompaan berada pada kategori tinggi, dengan nilai rata-rata skor Likert 4,02. Temuan

ini menegaskan bahwa petani menilai program berjalan sesuai tujuan, baik dari aspek teknis maupun operasional.

Pada aspek operasional pompa, mayoritas responden menyatakan bahwa pompa berfungsi dengan baik dan mampu mengalirkan air ke lahan secara teratur. Observasi lapangan menguatkan hasil tersebut, di mana pompa mampu beroperasi dalam durasi yang cukup panjang untuk memenuhi kebutuhan air tanaman pada musim kemarau.

Pada aspek distribusi air, responden menilai bahwa pemerataan air sudah cukup baik meskipun terdapat kendala kecil di beberapa lahan berlereng. Faktor geografis dataran tinggi menyebabkan sebagian petani membutuhkan tambahan selang atau modifikasi alur air untuk menjaga tekanan tetap stabil.

Sementara itu, indikator pemeliharaan pompa menunjukkan hasil positif karena pemeliharaan rutin dilakukan oleh kelompok tani secara gotong-royong. Partisipasi petani dalam biaya operasional dan perawatan menjadi faktor penting yang mendukung efektivitas program.

Hasil ini sejalan dengan pendapat Rahman & Susanto (2020), yang menekankan bahwa efektivitas irigasi perpompaan ditentukan oleh keandalan teknis pompa, kemampuan operator, dan koordinasi kelompok. Selain itu, temuan ini mengonfirmasi hasil penelitian Tiwari et al. (2021) yang menunjukkan bahwa pompanisasi merupakan solusi efektif untuk wilayah perbukitan yang tidak terjangkau irigasi gravitasi.

Dengan demikian, program irigasi perpompaan efektif dijalankan di Kecamatan Mengkendek dan mampu memastikan ketersediaan air untuk kebutuhan pertanian.

2. Kontribusi Irigasi Perpompaan terhadap Ketersediaan Pangan

Aspek ketersediaan pangan memperoleh nilai rata-rata Likert kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa petani merasakan manfaat nyata dari peningkatan produksi pasca adanya irigasi perpompaan. Sebagian besar responden melaporkan peningkatan frekuensi tanam dari satu kali menjadi dua atau tiga kali setahun, terutama untuk komoditas padi, jagung, dan sayuran.

Selain itu, peningkatan luas lahan yang dapat diolah juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan ketersediaan pangan. Lahan tidur atau lahan kering yang sebelumnya tidak dapat ditanami pada musim kemarau kini dapat dimanfaatkan berkat stabilnya suplai air.

Temuan ini sejalan dengan Azhima et al. (2023), yang menyatakan bahwa penyediaan air merupakan faktor utama peningkatan volume produksi pada rumah tangga petani di kawasan rawan air. Kondisi ini menunjukkan bahwa irigasi perpompaan memberikan dampak langsung terhadap peningkatan ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga dan komunitas.

3. Kontribusi Irigasi Perpompaan terhadap Akses Pangan

Aspek akses pangan juga mendapatkan nilai kategori tinggi dalam analisis Likert. Peningkatan produksi yang diperoleh petani berimplikasi langsung pada kenaikan pendapatan, karena hasil panen yang lebih baik dapat dijual secara konsisten. Responden menyatakan bahwa dengan meningkatnya pendapatan, kemampuan mereka dalam membeli bahan pangan pokok dan pangan bergizi juga meningkat. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara peningkatan produksi dan peningkatan daya beli pangan rumah tangga. Hasil wawancara mendalam menunjukkan bahwa petani kini mampu

membeli kebutuhan pangan seperti protein hewani, sayuran, dan buah-buahan secara lebih rutin dibanding sebelumnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Deviantony et al. (2024), yang menegaskan bahwa peningkatan pendapatan rumah tangga merupakan salah satu jalur utama peningkatan akses pangan.

4. Kontribusi Irigasi Perpompaaan terhadap Stabiitas Pangan

Hasil analisis menunjukkan bahwa stabilitas pangan berada pada kategori **tinggi**, meskipun terdapat beberapa kendala teknis. Keberadaan pompa membantu petani menjaga kesinambungan produksi meskipun menghadapi musim kemarau panjang. Petani melaporkan bahwa risiko gagal panen menurun drastis setelah penggunaan pompa, karena pasokan air dapat dikendalikan sesuai kebutuhan tanaman.

Namun, bererapa tantangan teridentifikasi:

- a. Kerusakan pompa yang terjadi secara berkala
- b. Biaya operasional (BBM) yang tergolong tinggi
- c. Topografi lahan yang curam menghambat distribusi pemerataan air.

Meskipun demikian, stabilitas pangan tetap meningkat secara signifikan karena sistem irigasi perpompaaan mampu mengurangi variabilitas produksi akibat musim. Hasil ini konsisten dengan studi Arizza (2025) yang menegaskan bahwa stabilitas pangan sangat dipengaruhi oleh infrastruktur irigasi yang mampu mengurangi risiko variabilitas produksi.

5. Faktor Pendukung Program Irigasi Perpompaaan

Berdasarkan wawancara dan observasi, beberapa faktor pendukung utama keberhasilan program yaitu:

- a. Partisipasi petani
Petani aktif dalam pembiayaan BBM, perbaikan mesin dan jaringan irigasi, pengaturan jadwal operasional pompa
- b. Dukungan pemerintah
Program bantuan alat, penyuluhan teknis, dan pendampingan dari Dinas Pertanian Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Tana Toraja beserta Penyuluh Pendamping di lapangan meningkatkan keberlanjutan program.
- c. Ketersediaan sumber air
Sumber air di beberapa titik relative stabil, sehingga pompa dapat beroperasi secara optimal.
- d. Kekuatan kelembagaan kelompok tani
Kompaknya koordinasi internal kelompok memperlancar operasional harian, pemeliharaan, dan pembagian air.

Faktor-faktor ini selaras dengan temuan IFAD (2020) bahwa keberhasilan irigasi komunitas sangat bergantung pada partisipasi aktif dan kelembagaan petani.

6. Faktor Penghambat Program Irigasi Perpompaaan

Penelitian menemukan beberapa hambatan utama sebagai berikut:

- a. Biaya operasional tinggi
Biaya BBM menjadi beban utama bagi kelompok tani, terutama pada musim tanam intensif
- b. Kerusakan mesin dan minimnya teknisi
Kerusakan pada pompa menyebabkan gangguan irigasi dan membutuhkan biaya

- perawatan yang tidak sedikit
- c. Topografi dataran tinggi
Distribusi air tidak merata karena perbedaan elevasi yang signifikan.
 - d. Kurangnya pelatihan teknis
Sebagian petani belum memiliki keterampilan optimal dalam mengoperasikan dan memperbaiki pompa
Temuan ini sesuai dengan penelitian Oconnor et al (2025), yang menyatakan bahwa biaya tinggi dan kendala teknis merupakan faktor utama yang menurunkan efektivitas program pompanisasi di wilayah terpencil.[16]
Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa:
 1. Program irigasi perpompaan berjalan efektif
 2. Memberikan kontribusi nyata terhadap ketersediaan, akses, dan stabilitas pangan
 3. Didukung oleh partisipasi petani dan dukungan pemerintah
 4. Namun masih menghadapi hambatan teknis, biaya dan topografi

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa program irigasi perpompaan di Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, terbukti efektif dalam meningkatkan ketahanan pangan masyarakat, ditinjau dari tiga dimensi utama: ketersediaan, akses, dan stabilitas pangan.

1. Dari sisi efektivitas pelaksanaan, program menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai rata-rata Likert 4,02 (kategori tinggi). Pompa berfungsi optimal, distribusi air relatif lancar, dan pemeliharaan dilakukan secara rutin melalui kerja sama kelompok tani. Tingginya partisipasi petani dan dukungan kelembagaan turut memperkuat efektivitas implementasi program
2. Dari aspek ketersediaan pangan, irigasi perpompaan meningkatkan produksi pertanian dan frekuensi tanam. Petani melaporkan peningkatan hasil panen dan pemanfaatan lahan yang sebelumnya tidak produktif, sehingga ketersediaan pangan rumah tangga dan komunitas meningkat secara signifikan
3. Dari aspek akses pangan, peningkatan produksi berdampak langsung pada meningkatnya pendapatan petani, yang selanjutnya memperkuat daya beli dan kemampuan mereka memenuhi kebutuhan pangan secara lebih beragam dan berkualitas.
4. Dari aspek stabilitas pangan, program irigasi perpompaan berkontribusi dalam menjaga keberlanjutan produksi sepanjang tahun dan mengurangi risiko gagal panen pada musim kemarau. Meski demikian, beberapa tantangan teknis seperti kerusakan mesin pompa, biaya operasional yang tinggi, dan topografi curam masih menjadi hambatan.
5. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa faktor pendukung utama keberhasilan program meliputi ketersediaan sumber air, dukungan pemerintah, partisipasi petani, dan kekuatan kelembagaan kelompok tani. Adapun faktor penghambat mencakup keterbatasan kemampuan teknis operator, tingginya biaya BBM dan perawatan, serta kendala topografi.

Secara keseluruhan, irigasi perpompaan merupakan intervensi yang efektif dan relevan dalam memperkuat ketahanan pangan di wilayah dataran tinggi. Namun, untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang, diperlukan peningkatan dukungan teknis,

penguatan kelembagaan, dan strategi pembiayaan operasional yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahman, A., and H. Susanto, Assessment of Farmer Perception on Irrigation Performance (2020).
- [2] Tiwari, P., Sharma, R., and Singh, V., Impact of Pump Irrigation Systems on Highland Agriculture (2021).
- [3] Intriago Zambrano, F., et al., Adoption of Pump Irrigation Technology (2022).
- [4] FAO, The State of Food Security and Nutrition in the World (Rome: FAO, 2021).
- [5] Azhima, N., et al., "A Six-Pillar Approach to Food Security," Food Systems Research Journal 12, no. 3 (2023).
- [6] Deviantony, F., et al., "Determinants of Rural Household Food Security," Journal of Rural Development Studies 18, no. 1 (2024).
- [7] Sumange, L., and H. Rahmat, "Analisis Ketahanan Pangan pada Wilayah Pertanian Dataran Tinggi," Jurnal Pangan Berkelanjutan 5, no. 2 (2022).
- [8] Hamid, K., et al., "Evaluation of Community-Based Pump Irrigation Systems," Journal of Agricultural Engineering 18, no. 1 (2023).
- [9] Lantara, A., Yusuf, M., and Asriani, "Evaluation of Pump Irrigation Programs in Eastern Indonesia," Journal of Rural Infrastructure 14, no. 1 (2024).
- [10] Lufira, D. Integrated Pump System for Irrigation and Domestic Water Supply (2025).
- [11] Trinugroho, M., et al. Pump Irrigation Operation and Water Demand (2024).
- [12] Arizza, R. Food Security Policies and Stability Indicators (2025).
- [13] Stufflebeam, D. The CIPP Evaluation Model (2020).
- [14] Darma, R., et al. "Strengthening Farmer Institutions in Irrigation Systems," *Sustainability* (2025).
- [15] IFAD. Community-Based Irrigation Management (2020)
- [16] O'Connor, P., et al. "Institutional Responses to Pump Irrigation Challenges," *Sustainability* (2025)
- [17] Yusuf, M., and H. Karim. "Topographic Barriers in Highland Irrigation," *Asian Journal of Agriculture* (2022).
- [18] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta (2021)