

Air untuk Daya Saing: Peran Strategis Bendungan dalam Meningkatkan PDRB Pertanian dan Perikanan untuk Ketahanan Pangan Regional

Muhammad Mufti Hudani ^{1*}, Mega Mariska ²,
Nindya Eka Sobita ³, Vitriyani Tri Purwaningsih ⁴

¹⁻⁴ Universitas Lampung, Indonesia

* Penulis Korespondensi mega.mariska@feb.unila.ac.id ¹

Abstract. Dams are crucial infrastructure for water resource management, serving as irrigation, flood control, raw water supply, energy, and food production. Systematically, dams can expand irrigated areas, enabling two to three planting seasons, and improving water availability throughout the seasons. East Java is a province with significant contributions to national GRDP through the agriculture, forestry, and fisheries sectors, particularly in food-producing districts. This study aims to evaluate the impact of the dams inaugurated in 2021 on the contribution of agricultural GRDP in each district in East Java Province. The results demonstrate that dams are effective in increasing GRDP growth in the agricultural sector of districts in East Java Province. Based on the regression results using Different in Different (DiD) shows that the average GRDP growth in the agricultural sector of regencies in East Java province is higher by 0.011 percent compared to regencies without dams.

Keywords: Agricultural Sector; DAM; Different in Different; GRDP; Infrastructure

Abstrak. Bendungan merupakan infrastruktur penting dalam pengelolaan sumber daya air, yang difungsikan untuk irigasi, pengendalian banjir, penyediaan air baku, energi, dan mendukung produksi pangan. Secara sistematis, bendungan mampu memperluas areal irigasi, memungkinkan dua hingga tiga kali tanam per tahun, serta memperbaiki ketersediaan air sepanjang musim. Jawa Timur merupakan provinsi dengan kontribusi penting terhadap nasional PDRB melalui sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, khususnya wilayah kabupaten-kabupaten sentra pangan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi dampak bendungan yang diresmikan pada tahun 2021 terhadap kontribusi PDRB pertanian di setiap kabupaten pada Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa bendungan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian kabupaten di provinsi Jawa Timur. Berdasarkan hasil regresi menggunakan *Different in Different* (DiD) menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian kabupaten di provinsi Jawa Timur lebih tinggi sebesar 0,011 persen dibandingkan kabupaten yang tidak terdapat bendungan.

Kata kunci: Bendungan; Different in Different; Infrastruktur; PDRB; Sektor Pertanian

1. LATAR BELAKANG

Infrastruktur Bendungan adalah langkah strategis pemerintah dalam meningkatkan ketahanan pangan melalui penyediaan air irigasi yang merata, terutama pada sektor pertanian dan perikanan. Bendungan tidak hanya berpotensi memperluas lahan irigasi dan meningkatkan produksi padi, tetapi juga mendukung perkembangan subsektor perikanan budidaya dan tangkap di wilayah sekitarnya.

Bendungan merupakan infrastruktur penting dalam pengelolaan sumber daya air, yang difungsikan untuk irigasi, pengendalian banjir, penyediaan air baku, energi, dan mendukung produksi pangan. Secara sistematis, bendungan mampu memperluas areal irigasi, memungkinkan dua hingga tiga kali tanam per tahun, serta memperbaiki ketersediaan air sepanjang musim. Studi tentang Three Gorges Dam (TGD) di Tiongkok (Li et al., 2022)

menunjukkan bahwa pembangunan bendungan menjadikan produktivitas pertanian seperti padi, kapas, dan minyak nabati meningkat signifikan dalam radius 500 km hulu dan hilir. pembangunan tersebut juga mengakibatkan penurunan populasi ikan lokal dan perubahan ekosistem, terutama pada sistem sungai alami (Chen et al., 2023).

Model tata kelola air pedesaan sangat bergantung pada mekanisme kelembagaan lokal dan pemerintahan desa. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengelolaan sumber daya air di tingkat pedesaan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan sumber daya alam, tetapi juga oleh sejauh mana lembaga-lembaga lokal mampu berperan secara efektif dalam mengatur, mengawasi, dan menjaga keberlanjutan sistem pengelolaan air. Pemerintahan desa berperan penting dalam menciptakan kebijakan dan aturan yang sesuai dengan kondisi sosial dan lingkungan setempat, sehingga tata kelola air dapat berjalan secara partisipatif dan berkeadilan (Kurniatin & Maksum, 2022).

Lembah Haran di Turki pembangunan bendungan pada proyek The Southeastern Anatolia Project atau dalam bahasa Turki Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) menemukan bahwa hasil produksi kapas meningkat dari 150 ribu ton menjadi 400 ribu ton dalam beberapa tahun awal beroperasi. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas penyimpanan air yang memadai berkontribusi signifikan terhadap PDRB sektor pertanian. Aditya (2025) menyatakan bahwa transisi energi terbarukan di Indonesia memerlukan kolaborasi publik-swasta dan pembiayaan yang diversifikasi.

Bendungan juga dapat memberikan kontribusi besar pada ketahanan pangan melalui solusi praktis terhadap perubahan iklim dan curah hujan yang tinggi. Menurut Haq, Rashida dan Shafique (2009) manajemen bendungan di Iran mampu mempertahankan indeks irigasi dan efisiensi penggunaan air sehingga meningkatkan hasil panen di tengah kondisi musim kering. Pembangunan bendungan di Indonesia juga memberi efek berganda terhadap sektor-pariwisata dan perikanan lokal, tidak hanya untuk irigasi dan pengendalian banjir (Patmasari & Ilham, 2022).

Kemampuan irigasi di Indonesia, terutama yang berasal dari waduk, masih belum mencapai potensi sepenuhnya. Menurut sumber dari Kementerian PUPR, irigasi dari waduk saat ini baru mencapai sekitar 11% dari total irigasi. Targetnya adalah mencapai 20% dengan menyelesaikan 65 bendungan pada tahun 2024. Halimatussadiyah (2024) menunjukkan bahwa pengadaan energi terbarukan di Indonesia terhambat oleh 'fossil lock-in. Selain itu, Kementerian PUPR juga menargetkan pembangunan 1.000 embung atau cekungan penampung air. Indonesia telah membangun 234 bendungan hingga 2024 untuk mendukung ketahanan pangan dan energi, namun evaluasi dampak kausal terhadap PDRB sektor pertanian dan

perikanan masih sangat terbatas. Menurut Islam et al. (2022) praktik SCM di Indonesia masih dalam tahap maturasi.

Pembangunan bendungan modern kini diarahkan untuk mendorong transformasi ekonomi daerah melalui peningkatan efisiensi pertanian, energi, dan tata kelola sumber daya alam. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, bendungan berperan sebagai katalis pertumbuhan ekonomi lokal dengan meningkatkan ketersediaan air untuk produksi pangan, sekaligus mendukung transisi menuju sistem pertanian rendah emisi (Hardi, 2025). Di sisi lain, pengelolaan sumber daya air yang tidak efisien dapat menimbulkan tekanan terhadap lingkungan dan menurunkan daya saing wilayah, terutama pada daerah dengan ketergantungan tinggi terhadap sektor pertanian (Idroes et al., 2024). Kajian terbaru juga menyoroti pentingnya integrasi antara infrastruktur air dan kebijakan pembangunan hijau dalam meningkatkan produktivitas sekaligus menekan risiko perubahan iklim (Resosudarmo, 2023). Pemerintah daerah di berbagai provinsi di Indonesia telah mulai mengadopsi pendekatan berbasis data dan teknologi untuk memantau kinerja bendungan sebagai bagian dari strategi ketahanan pangan regional (Purnamasari, 2024). Namun demikian, keberhasilan pengelolaan bendungan sangat ditentukan oleh tata kelola kelembagaan dan koordinasi antar-sektor yang kuat agar manfaat ekonomi dapat dirasakan secara merata oleh masyarakat pedesaan (Dwidienawati, 2025).

Ketahanan pangan menjadi prioritas pembangunan nasional mengingat sektor agrikultur masih menyumbang signifikan terhadap domestik bruto sekaligus menyerap tenaga kerja besar. Pembangunan irigasi dan akses air yang tidak merata menjadi hambatan utama percepatan pertanian, terutama di daerah kesenjangan ekonomi tinggi. Jawa Timur selama ini menjadi salah satu penghasil utama pangan, namun pengembangan perikanan budidaya dan tangkap masih belum seimbang sehingga belum optimal dalam mendukung ketahanan dan pertumbuhan ekonomi daerah. Dibutuhkan evaluasi kausal untuk memastikan apakah bendungan benar-benar menjadi instrumen efektif dalam pembangunan pangan dan ekonomi lokal.

Lumbung pangan di Jawa Timur adalah salah satu lumbung pangan terbesar di Indonesia dan memiliki peranan strategis dalam ketahanan pangan nasional. Produksi padi di Jawa Timur sangat tinggi yakni sebesar 8,19 juta ton dan 12,7 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), selain padi hasil pertanian mangga, tebu, cengkeh dan jambu mete juga memiliki tingkat produktivitas yang tinggi.

Jawa Timur merupakan provinsi dengan kontribusi penting terhadap nasional PDRB melalui sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, khususnya wilayah kabupaten-kabupaten sentra pangan. Realisasi bendungan seperti Bendungan Tugu (Trenggalek) dan Bendungan

Gongseng (Bojonegoro) secara operasional telah mulai menumbuhkan produktivitas pertanian dan perikanan dampingan. Jawa timur menjadi provinsi ideal untuk menelaah dampak infrastruktur air (bendungan) terhadap output ekonomi nyata di sektor pangan.

Tabel 1. Proyek Strategis Nasional Bendungan di Jawa Timur

Bendungan	Lokasi	Diresmikan	Luas	Daya Tampung
Bendo	Kab. Ponorogo	2021	170 hektar	43 jt m ³
Gongseng	Kab. Bojonegoro	2021	390 hektar	22 jt m ³
Tukul	Kab. Pacitan	2021	44,8 hektar	8,7 jt m ³
Tugu	Kab. Trenggalek	2021	41,8 hektar	12 jt m ³
Semantok	Kab. Nganjuk	2021	365 hektar	32 jt m ³

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara kausal dampak pembangunan bendungan terhadap PDRB sektor pertanian dan perikanan menggunakan metode Difference in Differences (DiD). Analisis akan membandingkan perubahan PDRB antar kabupaten terdampak (treatment) dan tidak terdampak (kontrol) sebelum dan sesudah operasional bendungan. Fokus penelitian adalah menangkap efek langsung (pertumbuhan PDRB) serta implikasi kebijakan terhadap ketahanan pangan di Jawa Timur.

2. KAJIAN TEORITIS

Bendungan merupakan infrastruktur penting dalam pengelolaan sumber daya air, yang difungsikan untuk irigasi, pengendalian banjir, penyediaan air baku, energi, dan mendukung produksi pangan. Secara sistematis, bendungan mampu memperluas areal irigasi, memungkinkan dua hingga tiga kali tanam per tahun, serta memperbaiki ketersediaan air sepanjang musim. Studi tentang Three Gorges Dam (TGD) di Tiongkok (Li et al., 2022) menunjukkan bahwa pembangunan bendungan menjadikan produktivitas pertanian seperti padi, kapas, dan minyak nabati meningkat signifikan dalam radius 500 km hulu dan hilir. pembangunan tersebut juga mengakibatkan penurunan populasi ikan lokal dan perubahan ekosistem, terutama pada sistem sungai alami (Chen et al., 2023)

Lembah Haran di Turki pembangunan bendungan pada proyek The Southeastern Anatolia Project atau dalam bahasa Turki Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) menemukan bahwa hasil produksi kapas meningkat dari 150 ribu ton menjadi 400 ribu ton dalam beberapa tahun awal beroperasi. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas penyimpanan air yang memadai berkontribusi signifikan terhadap PDRB sektor pertanian.

Bendungan juga dapat memberikan kontribusi besar pada ketahanan pangan melalui solusi praktis terhasap perubahan iklim dan curah hujan yang tinggi. Menurut Haq, Rashida dan Shafique (2009) manajemen bendungan di Iran mampu mempertahankan indeks irigasi dan efisiensi penggunaan air sehingga meningkatkan hasil panen di tengah kondisi musim kering.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi dampak bendungan yang diresmikan pada tahun 2021 terhadap kontribusi PDRB pertanian di setiap kabupaten pada Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan Gertler et al. (2011), evaluasi dampak bertujuan untuk menentukan kelompok pembanding yang tidak menerima intervensi namun memiliki karakteristik serupa dengan kelompok yang menerima intervensi sebelum pelaksanaan program. Dalam studi ini digunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan metode Difference-in-Differences (DiD), yang memungkinkan estimasi pengaruh suatu program dengan membandingkan perubahan kondisi antara kelompok peserta dan non-peserta sebelum dan sesudah intervensi (Khandker, Koolwal, & Samad, 2010: 72). Metode ini menghitung perbedaan antara hasil rata-rata PDRB pertanian di setiap kabupaten pada Provinsi Jawa Timur yang terdapat Bendungan dengan setiap kabupaten yang tidak terdapat Bendungan sebelum dan sesudah adanya Bendungan.

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuasi-eksperimen dengan menggunakan metode Difference-in-Differences (DiD). Metode ini dimanfaatkan untuk mengukur dampak suatu intervensi dengan membandingkan kelompok yang menerima perlakuan (participant) dan kelompok yang tidak menerima perlakuan (non-participant) dalam dua periode waktu, yaitu sebelum dan sesudah intervensi berlangsung (Khandker, Koolwal, dan Samad, 2010: 72). Pendekatan ini menganalisis perbedaan rata-rata antara wilayah yang dibangun bendungan dan wilayah yang tidak dibangun bendungan, baik sebelum maupun setelah pembangunan bendungan dilakukan.

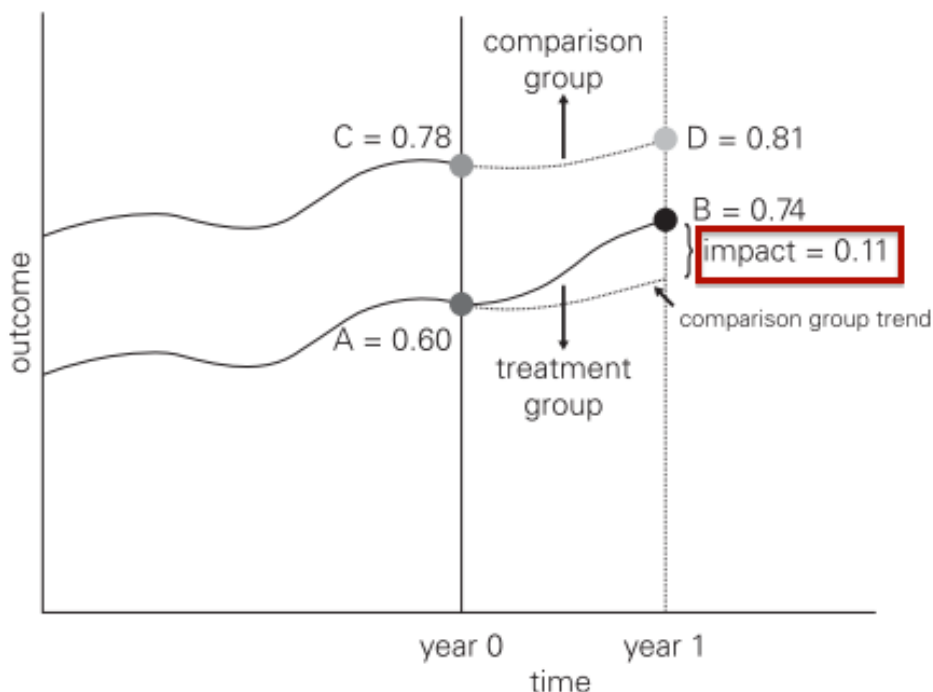
Penelitian ini menggunakan data sekunder bertipe panel yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur tahun 2025. Data panel merupakan kombinasi antara data cross section dan time series (Widarjono, 2007: 249). Sejalan dengan pandangan Gujarati dan Porter (2015: 31), populasi didefinisikan sebagai keseluruhan unit yang menjadi sumber pengambilan sampel. Dalam konteks penelitian ini, populasinya mencakup seluruh kabupaten di Provinsi Jawa Timur, yang menurut data BPS berjumlah 29 daerah administratif. Sampel penelitian diambil dari populasi tersebut, terdiri atas 5 kabupaten yang dibangun bendungan dan 24 kabupaten yang tidak dibangun bendungan.

Tabel 2. Pengumpulan data

No	Jenis Data	Periode Data	Sumber Data
1	PDRB menurut lapangan usaha atas dasar harga konstan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur	2020-2023	BPS
2	Jumlah penduduk menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur	2020-2023	BPS
3	Kepadatan Penduduk menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur	2020-2023	BPS
4	Peresmian Bendungan di Jawa Timur	2021	Kementrian Pekerjaan Umum

Pendekatan Difference-in-Differences (DiD) digunakan dalam penelitian ini untuk mengestimasi dampak program dengan cara membandingkan perubahan hasil antar periode sebelum dan sesudah intervensi, antara kelompok yang menerima perlakuan (treatment group) dan kelompok yang tidak menerima perlakuan (control group) (Gertler et al., 2016: 130). Ilustrasi mengenai mekanisme perbandingan ini disajikan secara lebih rinci pada Gambar 1 berikut.

Gambar 1. Difference in Difference



Sumber: Getler dkk (2016)

Gambar 1. memberikan ilustrasi mengenai penerapan metode Difference-in-Differences (DiD), di mana tahun ke-0 (year 0) digunakan sebagai periode dasar (baseline), dan tahun ke-1 (year 1) merepresentasikan kondisi setelah program berjalan. Dalam konteks

penelitian ini, kelompok treatment terdiri dari kabupaten/kota yang dilalui oleh jalan tol, sementara kelompok kontrol (comparison group) mencakup daerah yang tidak memiliki akses jalan tol. Titik A dan B menggambarkan nilai variabel hasil (outcome) sebelum dan sesudah intervensi untuk kelompok treatment. Sementara itu, perubahan outcome untuk kelompok kontrol diilustrasikan dari titik C ke D, mencerminkan kondisi sebelum dan sesudah jalan tol dioperasikan. Hensen, Andersen, dan White (2011) menyatakan bahwa lembaga-lembaga pembangunan kini semakin menaruh perhatian pada evaluasi dampak sebagai sarana untuk menilai efektivitas program yang dijalankan. Evaluasi seperti ini umumnya menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh hasil yang komprehensif.

Dalam analisis Difference-in-Differences (DiD), terdapat dua bentuk kontrafaktual yang keliru jika digunakan secara langsung, yaitu: perbedaan hasil sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan ($B - A$), serta perbedaan hasil setelah intervensi antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($B - D$). Estimasi kontrafaktual yang lebih valid diperoleh dengan menghitung perubahan hasil pada kelompok kontrol ($D - C$), yang kemudian digunakan sebagai pendekatan terhadap perubahan hasil yang mungkin terjadi pada kelompok perlakuan jika mereka tidak menerima intervensi. Dengan kata lain, estimasi dampak bersih dihitung sebagai $(B - A) - (D - C)$, berdasarkan asumsi bahwa kelompok perlakuan akan mengalami perubahan serupa dengan kelompok kontrol apabila tidak berpartisipasi dalam program (Gertler et al., 2016: 132). Untuk memperjelas konsep ini, hubungan antar variabel dalam Gambar 3.1 dapat disajikan melalui sebuah tabel sederhana sebagai berikut.

Tabel 3. Menghitung metode DiD

	After	Before	Difference
Treatment	B	A	$B - A$
Control	D	C	$D - C$
Differences (T-C)	$B - D$	$A - C$	$DID = (B - A) - (D - C)$

Sumber: Gertler dkk (2016,133)

Dalam pendekatan Difference-in-Differences (DiD), unit observasi diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu: (1) kelompok kontrol sebelum kebijakan/intervensi diterapkan, (2) kelompok kontrol setelah kebijakan diterapkan, (3) kelompok perlakuan sebelum intervensi, dan (4) kelompok perlakuan setelah intervensi. Misalkan C mewakili kelompok kontrol dan T mewakili kelompok treatment. Asumsikan bahwa variabel dT adalah variabel dummy yang bernilai 1 jika observasi termasuk dalam kelompok treatment, dan 0 jika termasuk kelompok kontrol. Selanjutnya, biarkan $d2$ menjadi variabel dummy waktu yang bernilai 1

untuk periode setelah intervensi, dan 0 untuk periode sebelum intervensi. Model regresi dasar Difference-in-Differences dapat dinyatakan dalam bentuk berikut.

$$y = \beta_0 + \delta_0 d2 + \beta_1 dT + \delta_1 d2 - dT + other\ factor$$

Atau

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treatment_{it} + \beta_2 After_{it} + \beta_3 Treatment_{it} \times After_{it} + \varepsilon_{it}$$

Berdasarkan informasi diatas maka model penelitian yang digunakan dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Bendungan_{it} + \beta_2 Setelahbendungan_{it} \\ & + \beta_3 Bendungan.Setelahbendungan_{it} + \beta_4 Penduduk_{it} + \beta_5 Kepadatan_{it} \\ & + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Variabel penjelas/kovariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk, dan Kepadatan Penduduk. Data yang digunakan adalah data kabupaten pada provinsi Jawa Timur sebagai sampel penelitian. Penelitian ini melakukan identifikasi kelompok treatment dan kelompok kontrol dengan melihat kesamaan karakteristik antara kelompok treatment dan kelompok kontrol.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka yang menjadi kelompok treatment terdapat 5 kabupaten yang dibangun bendungan yakni Kabupaten Ponorogo, Kabupaten bojonegoro, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Nganjuk. Kelompok kontrol adalah 24 kabupaten yang tidak dibangun bendungan di Provinsi Jawa Timur.

Penentuan karakteristik kelompok kontrol dalam studi ini memerlukan data yang mencakup periode sebelum dan sesudah diresmikannya bendungan. Tahun 2020 digunakan sebagai periode sebelum intervensi atau baseline, sedangkan tahun 2021 hingga 2023 mewakili periode setelah intervensi atau follow-up, dengan tahun 2021 ditetapkan sebagai titik batas (cut-off) dimulainya program.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 4 kabupaten yang terdapat bendungan dan sesudah ada bendungan diresmikan menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan PDRB pertanian lebih rendah tinggi 8,275 persen, dibandingkan sebelum diresmikannya bendungan 8,264 persen.

Tabel 4. Evaluasi dampak bendungan terhadap PDRB pertanian

Model	Log PDRB		
Tahun	Sebelum 2020	Sesudah 2021, 2022, 2023	Sesudah-sebelum
Kabupaten di Jawa Timur (terdapat bendungan)	8,264	8,275	0,011
Kabupaten di Jawa Timur (tidak terdapat bendungan)	8,637	8,655	0,018
<i>Differences (T-C)</i>	-0,373*	-0,380***	-0,007

Sumber: Olah

Keterangan:

***signifikansi pada tingkat 1% ** signifikan pada tingkat 5% * signifikansi pada tingkat 10%

Temuan ini menjelaskan bahwa bendungan efektif untuk meningkatkan rata-rata pertumbuhan PDRB dari sektor pertanian kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Peningkatan rata-rata pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian ditandai dengan selisih sebesar 0,011 persen. Maka dengan adanya bendungan mampu meningkatkan rata-rata pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian sebesar 0,011 persen.

Gambar 2. Output Difference in Difference**DIFFERENCE-IN-DIFFERENCES ESTIMATION RESULTS**

Number of observations in the DIFF-IN-DIFF: 116

	Before	After		
Control:	24	72	96	
Treated:	5	15	20	
	29	87		
Outcome var.	lpdrb	S. Err.	t	P> t
Before				
Control	8.637			
Treated	8.264			
Diff (T-C)	-0.374	0.205	-1.82	0.072*
After				
Control	8.655			
Treated	8.275			
Diff (T-C)	-0.380	0.119	3.21	0.002***
Diff-in-Diff	-0.007	0.237	0.03	0.978

R-square: 0.11

* Means and Standard Errors are estimated by linear regression

Inference: * p<0.01; ** p<0.05; * p<0.1

Menurut Khandker, Koolwal, dan Samad (2010: 79), penerapan metode Difference-in-Differences (DiD) secara sederhana mengasumsikan bahwa karakteristik antar kelompok tidak mengalami perubahan signifikan sepanjang waktu. Namun, apabila terdapat variabel-variabel yang berubah (bervariasi) seiring waktu, maka perlu dilakukan pengendalian melalui regresi untuk memperoleh estimasi yang mencerminkan dampak bersih dari partisipasi dalam program. Oleh karena itu, model regresi dalam penelitian ini dikembangkan dengan memasukkan sejumlah kovariat yang berpotensi mempengaruhi variabel hasil. Tabel 5 menyajikan hasil regresi yang menguji pengaruh karakteristik kabupaten baik yang memiliki bendungan maupun yang tidak terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada sektor pertanian.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa bendungan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian kabupaten di provinsi Jawa Timur. Berdasarkan hasil regresi menggunakan DiD menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan PDRB pada sektor pertanian kabupaten di provinsi Jawa Timur lebih tinggi sebesar 0,011 persen dibandingkan kabupaten yang tidak terdapat bendungan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai evaluasi dampak pembangunan bendungan terhadap pertumbuhan ekonomi sektor pertanian di kabupaten pada Provinsi Jawa Timur, dapat disimpulkan bahwa keberadaan bendungan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan ekonomi daerah terutama bagi sektor pertanian. Kabupaten yang memiliki bendungan menunjukkan tingkat pertumbuhan ekonomi pada sektor pertanian yang secara rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang tidak memiliki bendungan, terutama setelah infrastruktur tersebut mulai diresmikan beroperasi. Hasil estimasi menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan ekonomi pada sektor pertanian kabupaten yang memiliki akses bendungan tercatat 0,011 persen lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang tidak mendapatkan akses serupa pada periode setelah pembangunan bendungan.

Keterbatasan penelitian

Dalam penelitian ini menganalisis bagaimana PDRB pada sektor pertanian di kabupaten Provinsi Jawa Timur hanya dalam kurun waktu 2020 sampai 2023, keterbatasan data yang tersedia tidak memungkinkan memperoleh range tahun yang luas, sehingga kurang mampu menganalisis bagaimana perkembangan PDRB pada sektor pertanian di kabupaten Provinsi Jawa Timur, pada kurun waktu empat tahun. Maka untuk penelitian selanjutnya diharapkan

memperluas range tahun sekitar 10-20 tahun sehingga mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

Variabel penelitian yang sempit membuat hasil penelitian ini masih bersifat makro. Data yang berkaitan dengan kegiatan pemanfaatan bendungan di Provinsi Jawa Timur seperti: panjang saluran irigasi, jumlah debit air yang disalurkan tidak tersedia.

Saran dan Diskusi

Pembangunan dan optimalisasi bendungan di Jawa Timur sebaiknya tidak hanya difokuskan pada fungsi tradisional sebagai penampung air, tetapi perlu dikembangkan menjadi smart irrigation reservoir yakni bendungan yang terintegrasi dengan sistem pertanian presisi berbasis teknologi. Bendungan ini akan berfungsi ganda sebagai pusat kendali distribusi air yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik tanaman dan pola tanam petani di masing-masing wilayah. Sistem ini sangat relevan bagi Jawa Timur sebagai lumbung pangan nasional.

Pemerintah provinsi dapat mendorong pemanfaatan bendungan sebagai pusat pengembangan agro-hidro park, yang menggabungkan fungsi konservasi air, pertanian terpadu, dan pariwisata edukatif. Konsep ini memungkinkan petani lokal untuk mengembangkan pertanian organik dan sistem budidaya terpadu seperti mina padi atau hortikultura hidroponik berbasis bendungan. Hasil panen yang diproduksi dari kawasan bendungan ini dapat diposisikan sebagai produk unggulan daerah yang memiliki nilai tambah ekologis dan ekonomi. Selain memperkuat ketahanan pangan lokal, pendekatan ini juga membuka peluang lapangan kerja baru di pedesaan serta meningkatkan daya tarik wisata berbasis pertanian berkelanjutan. Dengan konsep seperti ini, bendungan tidak hanya menjadi infrastruktur air, tetapi juga ekosistem ekonomi yang dinamis dan inklusif.

Berdasarkan Temuan pada penelitian ini, rekomendasi strategis untuk pemerintah Provinsi Jawa Timur sebaiknya membentuk unit koordinatif lintas sektor yang secara khusus menangani integrasi bendungan dengan pembangunan pertanian berbasis data dan teknologi. Perlu disusun master plan jangka panjang yang mengaitkan pembangunan bendungan dengan zonasi pertanian prioritas, potensi cadangan air tanah, serta proyeksi iklim regional. Anggaran infrastruktur tidak cukup hanya berorientasi pada konstruksi fisik, tetapi juga harus dialokasikan untuk penguatan kapasitas petani dalam mengakses teknologi dan sistem informasi pertanian. Dengan pendekatan kolaboratif antara pemerintah daerah, lembaga riset, petani, dan sektor swasta, bendungan di Jawa Timur dapat menjadi lokomotif inovasi pertanian yang berdaya saing tinggi di tingkat nasional dan regional.

DAFTAR REFERENSI

- Aditya, I. A. (2025). Advancing Renewable Energy in Indonesia. *Sustainability*, 17(5), 2216. <https://doi.org/10.3390/su17052216>
- Chen, Q., Li, Q., Lin, Y., Zhang, J., Xia, J., Ni, J., et al. (2023). River damming impacts on fish habitat and associated conservation measures. *Reviews of Geophysics*, 61. <https://doi.org/10.1029/2023RG000819>
- Dwidienawati, D. (2025). Factors Affecting the Implementation of Green Supply Chain Management (GSCM) in Indonesian Logistics Companies. *Sustainability*, 17(12), 5349. <https://doi.org/10.3390/su17125349>
- Gertler, Paul J., Sebastian Martinez, Patrick Premand, Laura B. Rawlings, dan Cristel M.J. Vermeersch. 2016. "Impact Evaluation in Practice." Second Edition. Washington, DC: World Bank Group. Diakses pada 13 Juni 2025. <http://hdl.handle.net/10986/25030>
- Halimatussadiah, Alin. At al. (2024). The country of perpetual potential: Why is it so difficult to procure renewable energy in Indonesia?, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 201, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114627>.
- Haq, Rashida, and Saima Shafique. 2009. "Impact of Water Management on Agricultural Production." *Asian Journal of Agriculture and Development* 6(2): 85-94 <https://ajad.searca.org/article?p=152>
- Hardi, Irsan. Ringga, Edi Saputra (2025). Green human development in Indonesia: Role of renewable energy adoption and efficiency of non-renewable energy use. *Environmental & Development Studies*. Volume 23, Issue 3, <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2025.07.010>
- Hensen, Herik, Ole Winckler Andersen, dan Howard White. 2011. "Impact Evaluation of Infrastructure Interventions." *Journal of Development Effectiveness*. Vol, 3. No, 1. March 2011. Pp 1–8.
- Idroes, G. M., et al. (2024). The dynamic impact of non-renewable and renewable energy consumption on Indonesian CO₂ emissions. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s44246-024-00117-0>
- Islam, S. S., Ogcü Kaya, G., & Aamer, A. M. (2022). Supply Chain Management in Indonesia: Review of body of knowledge. *International Journal of Procurement & Materials Management*, 10(1). <https://doi.org/10.4018/IJPPMA.291696>
- Khandker, Shahidur R., Gayarti B. Koolwal, dan Hussain A. Samad. 2010. *Handbook on Impact Evaluation*. Washington, D.C.: The World Bank. Diakses pada 13 Juni 2025. <http://hdl.handle.net/10986/2693>
- Kurniatin, P. R. E., & Maksum, I. R. (2022). Rural Water Governance: Governance Model for Fulfilling Rural Drinking Water Needs in Indonesia. *Publikauma: Jurnal Administrasi Publik Universitas Medan Area*, 10(1), 39-48. <https://doi.org/10.31289/publika.v10i1.7229>

- Li, J., Liao, L., & Dai, X. (2022). Economic and Agricultural Impacts of Building a Dam—Evidence from Natural Experience of the Three-Gorges Dam. *Agriculture*, 12(9), 1372. <https://doi.org/10.3390/agriculture12091372>
- Patmasari, E., & Ilham. (2022). Multiplier Effect of Dam Development in Indonesia (A Study on Dam Development during the Leadership of President Joko Widodo). *Research and Analysis Journal*, 5(9), 17-23. <https://doi.org/10.18535/raj.v5i9.339>
- Purnamasari, R. (2024). Data, policies, and supply chains in Indonesia's public sector. *Journal of Public Procurement & Supply Chain Studies*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291124003012>
- Resosudarmo, B. P. (2023). Prospects of Energy Transition in Indonesia. *Energy Policy*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00074918.2023.2238336>