

# EFEKTIVITAS PELATIHAN PARTISIPATIF DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI MEKANIK POMPA AIR: STUDI PERCONTOHAN DI KABUPATEN BANDUNG

## *The effectiveness of participatory training in improving water pump mechanics' competence: A Pilot Study in Bandung Regency*

Pribadi Mumpuni Adhi<sup>1</sup>, Belyamin<sup>2\*</sup>, Iwan Susanto<sup>3</sup>, Haolia Rahman<sup>4</sup>, Dianta Mustofa Kamal<sup>5</sup>, Agus Edy Pramono<sup>6</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>7</sup>, Paulus Sukusno<sup>8</sup>, Ainun Nidhar<sup>9</sup>, Mochammad Tendi Noer Ramadhan<sup>10</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. G.A. Siwabessy Kampus UI, Depok, Indonesia.

\*Penulis Koresponden: [belyamin@mesin.pnj.ac.id](mailto:belyamin@mesin.pnj.ac.id)

Received: 02/09/2025

Accepted: 24/09/2025

Published online: 04/10/2025

### ABSTRAK

Keterampilan petani dalam merawat pompa air masih terbatas, padahal hal ini penting untuk keberlanjutan produksi pertanian. Penelitian ini merupakan pilot study yang bertujuan menilai efektivitas pelatihan partisipatif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap mekanik pompa air. Studi ini melibatkan sembilan mekanik binaan UPTD ALSINTAN Dinas Pertanian Kabupaten Bandung sebagai perwakilan dari sembilan daerah binaan. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test dengan 20 pernyataan skala Likert 5 poin, dianalisis secara deskriptif tanpa uji statistik inferensial. Hasil awal menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 3,55 menjadi 4,78, dengan kenaikan terbesar pada aspek keterampilan (+46,27%) dan pengetahuan (+39,83%). Temuan ini memberikan indikasi adanya perbaikan kompetensi, meskipun masih bersifat eksploratif. Keterbatasan utama penelitian ini terletak pada ukuran sampel yang kecil serta penggunaan instrumen berbasis persepsi. Penelitian lanjutan dengan jumlah partisipan lebih besar dan desain evaluasi yang lebih kuat sangat direkomendasikan.

**Kata kunci:** Pompa air, penyuluhan pertanian, pelatihan vokasi, pengembangan sumber daya manusia

### ABSTRACT

*Farmers' skills in maintaining water pumps remain limited, although these skills are essential for sustaining agricultural production. This study is presented as a pilot study aimed at assessing the effectiveness of participatory training in improving the knowledge, skills, and attitudes of water pump mechanics. The study involved nine mechanics under the guidance of UPTD ALSINTAN Dinas Pertanian Kabupaten Bandung, each representing one of nine affiliated areas. Evaluation was conducted using pre-test and post-test*

*instruments with 20 items on a five-point Likert scale, analyzed descriptively without inferential statistics. The initial findings indicated an increase in the overall mean score from 3.55 to 4.78, with the largest improvements observed in skills (+46.27%) and knowledge (+39.83%). These results suggest improvements in competence, although they remain exploratory. The main limitations of this study are the small sample size and reliance on self-reported measures. Further studies with larger samples and stronger designs are recommended.*

**Keywords:** Water pump, agricultural extension, vocational training, human capital developmen.

### PENDAHULUAN

Mekanisasi pertanian menghadapi tantangan global, termasuk biaya perawatan tinggi dan risiko downtime akibat kerusakan mesin. Kondisi ini menegaskan pentingnya keterampilan perawatan di tingkat pengguna agar manfaat ekonomi dari mekanisasi dapat terwujud.<sup>1,3</sup> Tanpa kapasitas tersebut, investasi teknologi tidak akan optimal. Pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan menjadi faktor kunci. Studi menunjukkan bahwa pelatihan pemeliharaan meningkatkan efektivitas layanan mekanisasi dan mengurangi biaya produksi hingga 20%.<sup>4,5</sup> Dengan demikian, pelatihan perawatan tidak hanya bersifat tambahan, melainkan kebutuhan ekonomi yang esensial.

Di Indonesia, isu ini terhubung erat dengan program ketahanan pangan nasional, terutama



swasembada beras.<sup>6</sup> Pompanisasi berperan vital dalam menjamin ketersediaan air irigasi di daerah rawan kekeringan. Bukti empiris menunjukkan bahwa pompanisasi mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani.<sup>7-10</sup> Namun, reliabilitas pompa sangat menentukan keberhasilan program pompanisasi. Ketika pompa tidak terawat, pasokan air irigasi terganggu sehingga intensitas tanam menurun dan keragaman panen terbatas. Dampaknya bukan hanya pada penurunan produktivitas, tetapi juga berkurangnya ketersediaan pangan bergizi di tingkat rumah tangga. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa irigasi yang berkelanjutan mampu meningkatkan *dietary diversity* dan status gizi anak, sedangkan kegagalan irigasi justru memperlemah ketahanan pangan dan memperburuk kondisi kesehatan masyarakat.<sup>11-16</sup> Dengan demikian, kompetensi pemeliharaan pompa air di tingkat pengguna menjadi aspek vital tidak hanya bagi produktivitas pertanian, tetapi juga bagi keberlanjutan gizi dan kesehatan masyarakat.

Sayangnya, masih terdapat kesenjangan signifikan antara penyediaan pompa dan kapasitas petani untuk mengelolanya. Banyak kelompok tani belum memiliki keterampilan operasional maupun pemeliharaan, sehingga pompa rentan rusak lebih cepat dari usia desain dan menimbulkan beban biaya tinggi.<sup>17</sup> Oleh sebab itu, pelatihan teknis yang terfokus pada pemeliharaan alsintan menjadi mendesak, terbukti efektif meningkatkan keterampilan dan produktivitas petani.<sup>4,18</sup>

Perguruan tinggi berperan strategis melalui program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) sebagai mekanisme transfer teknologi.<sup>19</sup> Program Studi Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur (MTRTM) melaksanakan pelatihan perawatan pompa air di wilayah binaan UPTD ALSINTAN Dinas Pertanian Kabupaten Bandung, yang ditujukan bagi sembilan mekanik perwakilan dari sembilan daerah binaan. Jumlah partisipan tersebut bukan hasil pengambilan sampel, melainkan keseluruhan populasi mekanik yang relevan di bawah binaan UPTD ALSINTAN Dinas Pertanian Kabupaten Bandung. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang sebagai *pilot study* untuk menguji efektivitas pelatihan partisipatif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta melalui desain pra-pasca tes (*pre-test* dan *post-test*)<sup>18,19</sup>. Studi

ini ditujukan untuk mengukur efektivitas pelatihan partisipatif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap mekanik pompa air.

## METODE

Pelatihan ini menggunakan pendekatan partisipatif yang memadukan penyampaian teori (Gambar 1) dengan praktik langsung (Gambar 2). Materi disesuaikan dengan tingkat pemahaman dan pengalaman peserta, dengan fokus pada pemeliharaan preventif dan perbaikan sederhana. Kerja sama UPTD ALSINTAN Dinas Pertanian Kabupaten Bandung memastikan bahwa konten pelatihan relevan dengan kebutuhan pertanian lokal.

Penelitian ini dirancang sebagai studi percontohan (*pilot study*) yang bersifat eksploratif. Jumlah partisipan sebanyak sembilan orang, seluruhnya merupakan petani yang juga berfungsi sebagai mekanik dari sembilan daerah binaan sekabupaten Bandung. Dengan demikian, jumlah partisipan yang terbatas tidak diposisikan sebagai sampel representatif secara statistik, melainkan keseluruhan populasi mekanik yang tersedia di bawah binaan UPTD ALSINTAN Kabupaten Bandung. Justifikasi ini selaras dengan tujuan penelitian sebagai studi awal yang berfokus pada konteks lokal.

Efektivitas pelatihan diukur melalui *pre-test* dan *post-test* dengan 20 pernyataan pada skala Likert 5 poin. Instrumen dirancang untuk mengevaluasi tiga domain kompetensi, yaitu pengetahuan, keterampilan (berbasis persepsi diri/*self-reported confidence*), dan sikap. Penggunaan instrumen berbasis Likert pada domain keterampilan dipilih karena pada tahap *pilot study* fokus penelitian adalah pada persepsi kompetensi peserta, bukan pengukuran kinerja teknis langsung. Instrumen dikembangkan berdasarkan tinjauan literatur mengenai kompetensi perawatan mesin<sup>20,21</sup> dan dikonsultasikan dengan pakar UPTD ALSINTAN untuk menjamin relevansi konten dan validitas muka (*face validity*).

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan statistik deskriptif, berupa perhitungan nilai rata-rata (mean) setiap domain. Analisis deskriptif dipilih karena penelitian ini tidak ditujukan untuk generalisasi populasi luas,

melainkan untuk memberikan gambaran awal mengenai tren peningkatan kompetensi peserta. Hasil deskriptif ini dipandang memadai untuk menguji kelayakan awal model pelatihan sebagai *proof-of-concept*, yang diharapkan dapat diuji lebih lanjut dengan sampel lebih besar dan desain kontrol di penelitian selanjutnya.



**Gambar 1.** Pemberian materi teori perawatan pompa

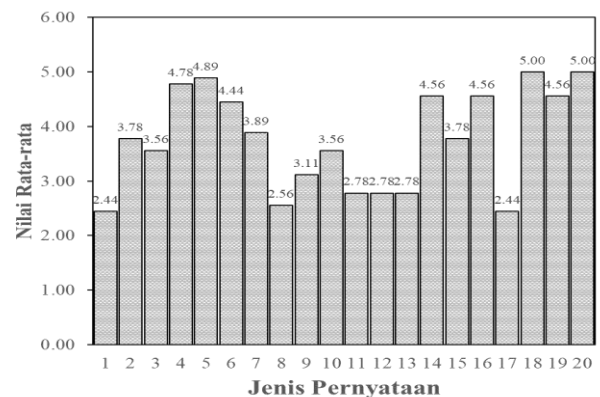


**Gambar 2.** Kegiatan praktek perbaikan pompa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

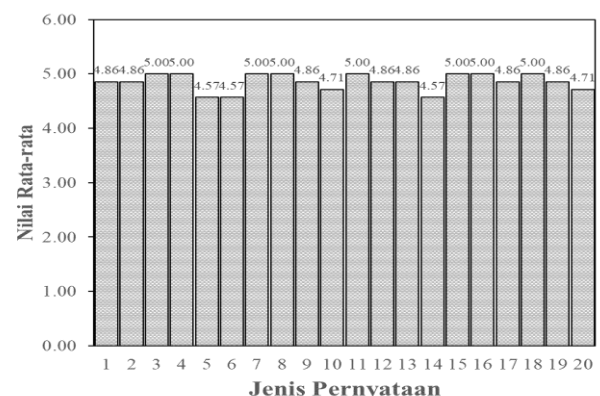
Hasil pre-test ditunjukkan pada Gambar 3. Rata-rata skor keseluruhan dari 20 pernyataan *pre-test* adalah 3,55, mencerminkan tingkat pemahaman dan kesiapan yang masih moderat sebelum pelatihan. Analisis berdasarkan tiga domain menunjukkan bahwa Sikap memiliki skor rata-rata tertinggi (4,57), diikuti Pengetahuan (3,44), dan Keterampilan (3,35). Skor rendah terutama ditemukan pada pemahaman dasar pompa, misalnya pernyataan “Saya mengetahui nama dan jenis pompa yang spesifik” (2,44) dan “Saya tahu bagian-bagian utama dari pompa” (2,56). Sebaliknya, pernyataan terkait motivasi dan kesiediaan belajar mencapai skor tinggi ( $\geq 4,5$ ),

menunjukkan bahwa peserta memiliki kesiapan afektif yang kuat meskipun keterampilan teknis masih terbatas.



**Gambar 3.** Hasil rata-rata *pre-test* berdasarkan jenis pernyataan yang dijawab oleh peserta.

Setelah pelatihan, rata-rata skor keseluruhan *post-test* meningkat menjadi 4,78 (Gambar 4). Domain Keterampilan menunjukkan kenaikan tertinggi (4,90), disusul Pengetahuan (4,81) dan Sikap (4,88). Perbandingan hasil pre-test dan post-test ditampilkan pada Tabel 3, yang menunjukkan kenaikan rata-rata sebesar +34,65%. Peningkatan terbesar terjadi pada domain Keterampilan (+46,27%) dan Pengetahuan (+39,83%), sementara peningkatan Sikap relatif kecil (+6,78%) karena nilai awalnya sudah tinggi.



**Gambar 4.** Hasil rata-rata *post-test* berdasarkan jenis pernyataan yang dijawab oleh peserta.

Hasil ini menunjukkan adanya tren positif di seluruh domain yang diukur. Perlu dicatat bahwa angka-angka ini didasarkan pada analisis deskriptif, sehingga hanya menggambarkan indikasi peningkatan kompetensi tanpa uji statistik inferensial.

**Tabel 3.** Perbandingan hasil rata-rata berdasarkan kriteria dan perubahannya

| Kriteria     | Pre-test<br>(Mean $\pm$ SD) | Post-test<br>(Mean $\pm$ SD) | Perubahan<br>(%) |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|------------------|
| Pengetahuan  | 3,44 $\pm$ 0,81             | 4,81 $\pm$ 0,15              | +39,83           |
| Keterampilan | 3,35 $\pm$ 1,02             | 4,90 $\pm$ 0,16              | +46,27           |
| Sikap        | 4,57 $\pm$ 0,45             | 4,88 $\pm$ 0,18              | +6,78            |
| Rata-rata    | 3,55 $\pm$ 0,81             | 4,78 $\pm$ 0,15              | +34,65           |

Temuan *pre-test* menegaskan bahwa meskipun peserta memiliki motivasi tinggi untuk mengikuti pelatihan, pengetahuan dan keterampilan dasar mereka masih terbatas. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyoroti kesenjangan kompetensi teknis sebagai salah satu hambatan utama dalam keberlanjutan mekanisasi pertanian.<sup>1,3</sup> Peningkatan skor pasca-pelatihan, terutama pada domain keterampilan (+46,27%), menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif yang menggabungkan teori dan praktik langsung efektif dalam membangun kepercayaan diri serta persepsi kompetensi peserta. Peningkatan pengetahuan dasar (+39,83%) juga memperlihatkan bahwa materi pelatihan berhasil mengisi kesenjangan konseptual yang teridentifikasi pada awal intervensi. Sementara itu, skor sikap yang sudah tinggi sejak awal tetap dapat dipertahankan dan sedikit meningkat, menunjukkan bahwa pelatihan mampu menjaga motivasi peserta sekaligus memperkuat niat mereka untuk mengaplikasikan keterampilan dalam praktik sehari-hari.<sup>13,18</sup>

Meskipun hasil menunjukkan tren positif, perlu dicatat adanya keterbatasan metodologis yang wajar untuk studi awal ini. Pertama, jumlah partisipan terbatas dan tidak ada kelompok kontrol, sehingga temuan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi. Kedua, keterampilan diukur melalui kuesioner Likert yang merefleksikan persepsi diri (*self-reported*), bukan uji kinerja teknis langsung. Ketiga, analisis data bersifat deskriptif sehingga tidak dapat digunakan untuk menguji signifikansi statistik. Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, temuan ini lebih tepat dipahami sebagai bukti awal (*proof-of-concept*) bahwa pelatihan partisipatif berpotensi

meningkatkan persepsi kompetensi mekanik pompa di tingkat lokal.

## KESIMPULAN

Studi percontohan ini memberikan bukti awal bahwa model pelatihan partisipatif dengan pendekatan *hands-on* dapat meningkatkan persepsi kompetensi mekanik pompa dalam tiga domain yang diukur, terutama pengetahuan dan keterampilan praktis. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pelatihan terstruktur berbasis praktik langsung berpotensi menjadi strategi yang efektif untuk menjembatani kesenjangan kompetensi teknis di tingkat lokal. Temuan ini sebaiknya dipahami sebagai *proof-of-concept*, yang memberikan dasar untuk penelitian lanjutan dengan jumlah peserta lebih besar dan desain yang lebih kuat. Dengan demikian, investasi pada pengembangan kapasitas manusia melalui pelatihan tetap menjadi elemen penting yang melengkapi penyediaan perangkat keras pertanian, khususnya untuk mendukung keberlanjutan penggunaan pompa air dalam konteks ketahanan pangan.

## REKOMENDASI

Diperlukan studi lanjutan dengan skala yang lebih besar dan menggunakan desain kelompok kontrol untuk memvalidasi temuan dari studi percontohan ini. Penelitian di masa depan juga harus melacak dampak jangka panjang dari pelatihan terhadap indikator kinerja seperti frekuensi kerusakan pompa, biaya perawatan, dan produktivitas tanaman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) atas pendanaan skema Pengabdian kepada Masyarakat Lektor Kepala (PkMLK).

## DAFTAR PUSTAKA

- Winarno K, Sustiyo J, Aziz AA, Permani R. Unlocking agricultural mechanisation

- potential in Indonesia: Barriers, drivers, and pathways for sustainable agri-food systems. *Agric Syst.* 2025;226:104305. doi:10.1016/j.agry.2025.104305
2. Huo Y, Ye S, Wu Z, Zhang F, Mi G. Barriers to the Development of Agricultural Mechanization in the North and Northeast China Plains: A Farmer Survey. *Agriculture.* 2022;12(2):287. doi:10.3390/agriculture12020287
3. Iovlev GA, Goldina II, Zorkov VS. Technical and economic assessment of maintenance and repair systems of agricultural machinery. *Agrarian science.* 2023;(4):129-136. doi:10.32634/0869-8155-2023-369-4-129-136
4. Chen L, Zhang Z, Li H, Zhang X. Maintenance Skill Training Gives Agricultural Socialized Service Providers More Advantages. *Agriculture.* 2023;13(1):135. doi:10.3390/agriculture13010135
5. Tiwari Ps, Singh Kk, Sahni Rk, Kumar V. Farm mechanization – trends and policy for its promotion in India. *The Indian Journal of Agricultural Sciences.* 2019;89(10):1555-1562. doi:10.56093/ijas.v89i10.94575
6. Sawit MH, others. Kebijakan Swasembada Beras: Keinginan Besar yang Kehilangan Fokus (Rice Self-sufficiency Policy: Big Desire but Losing Focus). *Jurnal Pangan.* 2013;22(2):155-168. doi:https://doi.org/10.33964/jp.v22i2.85
7. Istiqomah DL, Demartoto A, Ramdhon A. Representasi Kegiatan Gotong Royong Sedekah Bumi dan Penyuluhan sebagai Dampak Pompanisasi. *Kaganga:Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora.* 2024;7(1):589-594. doi:10.31539/kaganga.v7i1.9376
8. Rahmani S, Murayama T, Nishikizawa S, Suwanteep K. Assessing the post-construction support for solar water-pumping systems in rural communities in Indonesia. *Environ Dev Sustain.* Published online May 16, 2024. doi:10.1007/s10668-024-04981-z
9. Intriago Zambrano JC, Diehl JC, Ertsen MW. Discourses on the adoption of the Barsha pump: A Q methodology study in Nepal and Indonesia. *Front Sustain Food Syst.* 2022;6. doi:10.3389/fsufs.2022.989753
10. LaFevor MC, Pitts AK. Irrigation Increases Crop Species Diversity in Low-Diversity Farm Regions of Mexico. *Agriculture.* 2022;12(7):911. doi:10.3390/agriculture12070911
11. Okyere CY, Usman MA. The impact of irrigated agriculture on child nutrition outcomes in southern Ghana. *Water Resour Econ.* 2021;33:100174. doi:10.1016/j.wre.2020.100174
12. Passarelli S, Mekonnen D, Bryan E, Ringler C. Evaluating the pathways from small-scale irrigation to dietary diversity: evidence from Ethiopia and Tanzania. *Food Secur.* 2018;10(4):981-997. doi:10.1007/s12571-018-0812-5
13. Mekonnen DK, Choufani J, Bryan E, Haile B, Ringler C. Irrigation improves weight-for-height z-scores of children under five, and Women's and Household Dietary Diversity Scores in Ethiopia and Tanzania. *Matern Child Nutr.* 2022;18(4). doi:10.1111/mcn.13395
14. Kiratu NM, Aarnoudse E, Petrick M. Analyzing the impact of irrigation on dietary diversity: a comparison between farmer-led and public irrigation in Kenya. *Food Secur.* 2025;17(2):493-514. doi:10.1007/s12571-024-01508-2
15. Burney J, Woltering L, Burke M, Naylor R, Pasternak D. Solar-powered drip irrigation enhances food security in the Sudano-Sahel. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2010;107(5):1848-1853. doi:10.1073/pnas.0909678107
16. Ahmed MH. Impact of irrigation on farm household diet quality: Evidence from Ethiopia. *Irrigation and Drainage.* 2022;71(4):1089-1106. doi:10.1002/ird.2702
17. Yanti M, Kusmiah N, Baso A. Analisis Penggunaan Alsintan Dalam Peningkatan Pendapatan Petani Padi Sawah Di P4s Haji Ambona Yanda (Studi Kasus Desa Paku Kecamatan Binuang). *Journal Peqgurung: Conference Series.* 2020;2(1):110. doi:10.35329/jp.v2i1.719
18. Banuwa AK, Susanti AN. Evaluasi Skor Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan Teknis New SIGA di Perwakilan BKKBN Provinsi

- Lampung. *Jurnal Ilmiah Widyaiswara*. 2021;1(2):77-85. doi:10.35912/jiw.v1i2.1266
19. Putri DI, Meisanti M, Sukrianto S. Pengaruh Pelatihan Pertanian Organik The Learning Farm Indonesia terhadap Kompetensi Bertani Generasi Z. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness)*. 2023;11(2):236-246. doi:doi:10.29244/jai.2023.11.2.236-246
20. Bulgakova O, Savytska I, Zbaravska L, et al. Formation of professional competence of future agricultural engineering specialists studying discipline "Maintenance of machinery and equipment." In: 2024. doi:10.22616/ERDev.2024.23.TF042
21. Paman U, Khairizal, Sutriana S, Zulhanafiah, Pamungkas AB. Evaluation of Operator's Competence to Operate and Maintain Farm Machines in Riau Province, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2023;1228(1):012014. doi:10.1088/1755-1315/1228/1/012014