

Desain Media Pembelajaran Hidroponik Berbasis Aplikasi Canva dengan Pendekatan Demonstrasi dan Discovery Learning di Era Digital

Muhammad Jailudin*¹

¹Universitas Islam Indonesia, DIY, Indonesia
e-mail: jay23@gmail.com*¹

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai respons terhadap rendahnya pemanfaatan media pembelajaran digital yang kontekstual dan interaktif dalam pembelajaran hidroponik di sekolah. Topik ini dipilih karena hidroponik memiliki relevansi tinggi dengan isu lingkungan dan ketahanan pangan, serta membutuhkan pendekatan pembelajaran visual dan aplikatif agar mudah dipahami peserta didik. Kegiatan pengabdian bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva dengan pendekatan demonstrasi dan discovery learning. Metode penerapan dilakukan secara partisipatif dan aplikatif dengan melibatkan guru dan peserta didik sebagai subjek utama kegiatan melalui pembelajaran berbasis pengalaman, praktik langsung, dan refleksi hasil kegiatan. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan pemahaman materi hidroponik, keaktifan belajar, serta sikap positif peserta didik terhadap pembelajaran berbasis digital, disertai dengan interaksi sosial yang lebih kolaboratif dalam proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik memperoleh keterampilan dasar hidroponik yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai kegiatan edukatif dan produktif. Hasil ini menegaskan bahwa pemanfaatan media pembelajaran digital yang sederhana dan mudah digunakan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta mendukung keberlanjutan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Kata kunci: Media Pembelajaran Digital, Hidroponik, Canva, Discovery Learning, Pengabdian Kepada Masyarakat

Abstract

This community service was carried out in response to the low utilization of contextual and interactive digital learning media in hydroponic learning at schools. This topic was chosen because hydroponics is highly relevant to environmental issues and food security, and requires a visual, practical learning approach to ensure easy understanding by students. The service activity aims to develop and implement hydroponic learning media using the Canva application, employing a demonstration-and-discovery learning approach. The implementation is carried out in a participatory, applied manner, involving teachers and students as the main subjects of the activity through experiential learning, direct practice, and reflection on the activity's results. The results of the service show an increase in understanding of hydroponic materials, learning activity, and students' positive attitudes toward digital-based learning, accompanied by more collaborative social interaction in the learning process. In addition, students acquired basic hydroponic skills that can be further developed into educational and productive activities. These results confirm that simple, easy-to-use digital learning media can improve learning quality and support the sustainability of community service activities.

Keywords: Digital Learning Media, Hydroponics, Canva, Discovery Learning, Community Service

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya pada aspek desain dan penyajian media pembelajaran [1]. Di era digital, guru dan peserta didik dituntut untuk mampu beradaptasi dengan pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung proses belajar mengajar yang lebih interaktif [2], kontekstual [3], dan bermakna [4]. Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran digital masih menghadapi berbagai kendala [5], terutama keterbatasan kompetensi pendidik dalam merancang media yang kreatif, mudah digunakan [6], dan relevan dengan kebutuhan peserta didik [7]. Kondisi ini semakin terasa pada sekolah-sekolah yang berada di wilayah semi-perkotaan dan pedesaan [8], di mana akses terhadap pelatihan teknologi pendidikan relatif terbatas [9].

Salah satu materi pembelajaran yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan melalui media digital adalah hidroponik [10]. Hidroponik tidak hanya relevan dengan isu ketahanan pangan dan lingkungan [11], [12], [13], tetapi juga selaras dengan pendekatan pembelajaran kontekstual yang menekankan pada pengalaman langsung, pemecahan masalah, dan penemuan konsep secara mandiri [14]. Berdasarkan data awal kegiatan pengabdian, khalayak sasaran terdiri atas guru dan peserta didik tingkat sekolah menengah dengan rentang usia 15-18 tahun. Sebagian besar guru (sekitar 65%) masih menggunakan metode ceramah dan media konvensional, sementara hanya sekitar 35% yang pernah memanfaatkan media digital interaktif dalam pembelajaran. Dari sisi peserta didik, lebih dari 80% telah terbiasa menggunakan gawai dan aplikasi digital, namun pemanfaatannya untuk kegiatan pembelajaran masih relatif rendah.

Wilayah sasaran kegiatan pengabdian ini memiliki potensi yang cukup besar untuk pengembangan pembelajaran hidroponik. Secara fisik, wilayah ini memiliki keterbatasan lahan pertanian, sehingga hidroponik menjadi alternatif yang relevan dan aplikatif [15]. Dari segi sosial dan ekonomi, sebagian masyarakat menggantungkan hidup pada sektor informal dan pertanian skala kecil, sehingga pengenalan hidroponik berpotensi memberikan nilai tambah pengetahuan dan keterampilan yang berkelanjutan [16]. Dari aspek lingkungan, isu keterbatasan lahan dan pengelolaan sumber daya air menjadi tantangan sekaligus peluang untuk memperkenalkan teknologi pertanian sederhana yang ramah lingkungan melalui pembelajaran di sekolah [17] [18].

Permasalahan utama yang dihadapi mitra dalam kegiatan pengabdian ini berkaitan dengan rendahnya kemampuan guru dalam merancang media pembelajaran digital yang menarik, mudah diakses, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Selain itu, pemanfaatan pendekatan demonstrasi dan *discovery learning* dalam pembelajaran materi hidroponik belum berjalan secara optimal. Kondisi tersebut ditandai dengan belum tersedianya media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi yang praktis, visual, dan kontekstual, sehingga berdampak pada rendahnya keterlibatan aktif peserta didik serta kurang maksimalnya pemahaman konsep hidroponik secara aplikatif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan desain media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva yang mudah digunakan oleh guru, meningkatkan kompetensi guru dalam menerapkan pendekatan demonstrasi dan *discovery learning* melalui media digital, serta meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik terhadap materi hidroponik melalui pembelajaran yang interaktif dan berbasis penemuan. Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan mampu mendorong terciptanya pembelajaran yang inovatif dan berkelanjutan sekaligus memperkuat literasi digital di lingkungan sekolah.

Kegiatan pengabdian ini didukung oleh kajian literatur yang relevan dan mutakhir. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik apabila dirancang secara visual, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik pengguna. Pendekatan demonstrasi terbukti efektif dalam pembelajaran keterampilan dan konsep prosedural, sementara *discovery learning* mendorong peserta didik untuk aktif menemukan konsep melalui eksplorasi dan pemecahan masalah. Sejumlah studi dalam sepuluh tahun terakhir juga menegaskan bahwa integrasi teknologi sederhana seperti aplikasi desain visual dapat membantu guru mengembangkan media pembelajaran tanpa memerlukan kemampuan teknis yang kompleks.

Selain itu, beberapa program pengabdian dan penelitian terdahulu telah mengembangkan media pembelajaran berbasis digital dan pelatihan hidroponik, namun sebagian besar masih terpisah antara aspek teknologi media dan pendekatan pedagogis. Program pengabdian sebelumnya umumnya berfokus pada pelatihan budidaya hidroponik secara praktik tanpa integrasi media digital interaktif, atau sebaliknya hanya menekankan pelatihan pembuatan media berbasis aplikasi tanpa disertai model implementasi pedagogis yang sistematis di kelas. Dengan demikian, belum banyak program yang secara simultan mengintegrasikan desain media visual berbasis Canva dengan strategi demonstrasi terstruktur dan tahapan *discovery learning* dalam satu skema implementasi yang utuh dan terukur.

Kontribusi spesifik penelitian ini terletak pada perumusan model integratif yang menggabungkan tiga komponen media visual berbasis Canva, pendekatan demonstrasi, dan *discovery learning* ke dalam satu desain implementasi yang operasional, dilengkapi indikator keberhasilan terukur dan evaluasi kuantitatif sebelum–sesudah. Integrasi ini tidak hanya menghasilkan produk media, tetapi juga menyediakan kerangka penerapan pedagogis yang dapat direplikasi oleh guru dalam konteks pembelajaran lain. Dengan demikian, kebaruan artikel ini tidak semata pada penggunaan Canva sebagai alat desain, melainkan pada model integratif dan terukur yang menjembatani aspek teknologi, strategi pembelajaran, dan evaluasi hasil secara sistematis. Kegiatan pengabdian ini merupakan bentuk hilirisasi dari hasil penelitian terkait pengembangan media pembelajaran digital dan pembelajaran kontekstual, baik yang dilakukan oleh penulis maupun peneliti lain, sehingga diharapkan memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran di era digital.

2. METODE

Metode penerapan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan pengembangan media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva dengan pendekatan demonstrasi dan *discovery learning*. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif dan aplikatif, dengan melibatkan guru dan peserta didik sebagai subjek utama kegiatan. Metode ini menekankan pada proses belajar berbasis pengalaman, praktik langsung, serta refleksi terhadap hasil kegiatan. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan tahap analisis kebutuhan, yaitu penggalan kondisi awal mitra terkait pemahaman hidroponik, pemanfaatan media pembelajaran digital, serta kesiapan guru dan peserta didik dalam menggunakan aplikasi Canva. Tahap ini dilakukan melalui observasi kelas, diskusi kelompok terarah, dan pengisian angket awal. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar perancangan media pembelajaran dan strategi penerapan pendekatan demonstrasi serta *discovery learning*.

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan penerapan media pembelajaran. Tim pengabdian menyusun media pembelajaran hidroponik berbasis Canva yang memuat materi konseptual, visualisasi tahapan budidaya, serta panduan aktivitas belajar berbasis penemuan. Media tersebut kemudian diterapkan dalam kegiatan pembelajaran melalui pendekatan demonstrasi, di mana guru memperagakan proses hidroponik secara langsung atau melalui media visual, dan *discovery learning*, yang mendorong peserta didik untuk mengamati, mengeksplorasi, dan menarik kesimpulan secara mandiri berdasarkan aktivitas yang dirancang.

Untuk mengukur hasil dan tingkat ketercapaian kegiatan pengabdian, digunakan beberapa alat ukur yang bersifat deskriptif dan kualitatif. Perubahan sikap peserta didik diukur melalui angket respons dan lembar observasi yang menilai minat belajar, keaktifan, dan sikap terhadap pembelajaran hidroponik sebelum dan sesudah kegiatan. Aspek sosial budaya diukur melalui pengamatan terhadap pola interaksi, kerja sama, dan partisipasi peserta didik dalam kegiatan kelompok, serta melalui wawancara singkat dengan guru dan peserta didik mengenai pengalaman belajar yang dirasakan.

Sementara itu, aspek ekonomi masyarakat sasaran diukur secara deskriptif melalui peningkatan pemahaman dan keterampilan dasar hidroponik yang berpotensi dikembangkan sebagai kegiatan produktif sederhana. Indikatornya meliputi kemampuan peserta didik dan guru dalam menjelaskan konsep hidroponik, merancang instalasi sederhana, serta mengidentifikasi peluang pemanfaatan hidroponik dalam skala rumah tangga atau sekolah. Data pendukung diperoleh dari catatan refleksi peserta, dokumentasi kegiatan, dan diskusi evaluatif bersama mitra.

Tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan pengabdian dinilai dengan membandingkan kondisi awal dan kondisi akhir mitra setelah kegiatan dilaksanakan. Untuk memastikan evaluasi yang lebih objektif dan terukur, indikator keberhasilan dirumuskan secara operasional, yaitu dengan peningkatan skor pemahaman materi hidroponik minimal 25% berdasarkan hasil pre-test dan post-test, peningkatan skor keaktifan belajar minimal satu kategori pada skala observasi

1-4 atau mencapai rata-rata $\geq 3,0$, peningkatan skor sikap terhadap pembelajaran digital minimal 20% berdasarkan angket skala Likert 1-5, kemudian peningkatan frekuensi interaksi kolaboratif minimal dua kali lipat dibandingkan kondisi awal, dan minimal 70% peserta didik mampu menjelaskan dan merancang instalasi hidroponik sederhana secara mandiri. Evaluasi ini menjadi dasar untuk menilai efektivitas metode penerapan sekaligus sebagai bahan perbaikan dan pengembangan kegiatan pengabdian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui penerapan media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva yang dipadukan dengan pendekatan demonstrasi dan *discovery learning* dalam proses pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator yang memperagakan penggunaan media serta mengarahkan alur pembelajaran, sementara peserta didik terlibat aktif dalam mengamati, mengeksplorasi, dan menemukan konsep hidroponik secara mandiri melalui aktivitas yang dirancang. Kegiatan dilaksanakan secara terstruktur mulai dari pengenalan media, penerapan pembelajaran berbasis demonstrasi, hingga eksplorasi dan refleksi hasil belajar peserta didik. Alur dan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian disajikan secara ringkas dalam Tabel 1 untuk memberikan gambaran sistematis mengenai proses penerapan kegiatan tanpa bergantung pada dokumentasi visual.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Tahap Kegiatan	Bentuk Aktivitas	Peran Guru	Peran Peserta Didik
Persiapan	Pengenalan media pembelajaran berbasis Canva	Menjelaskan tujuan dan alur pembelajaran	Menyimak dan memahami penggunaan media
Penerapan	Penggunaan media hidroponik dengan pendekatan demonstrasi	Memperagakan dan memfasilitasi pembelajaran	Mengamati dan mengikuti demonstrasi
Eksplorasi	Pembelajaran berbasis <i>discovery learning</i>	Membimbing dan mengarahkan diskusi	Mengeksplorasi materi dan menemukan konsep
Evaluasi	Refleksi dan umpan balik pembelajaran	Mengevaluasi proses dan hasil	Menyampaikan pemahaman dan refleksi

3.2. Capaian Hasil dan Indikator Keberhasilan

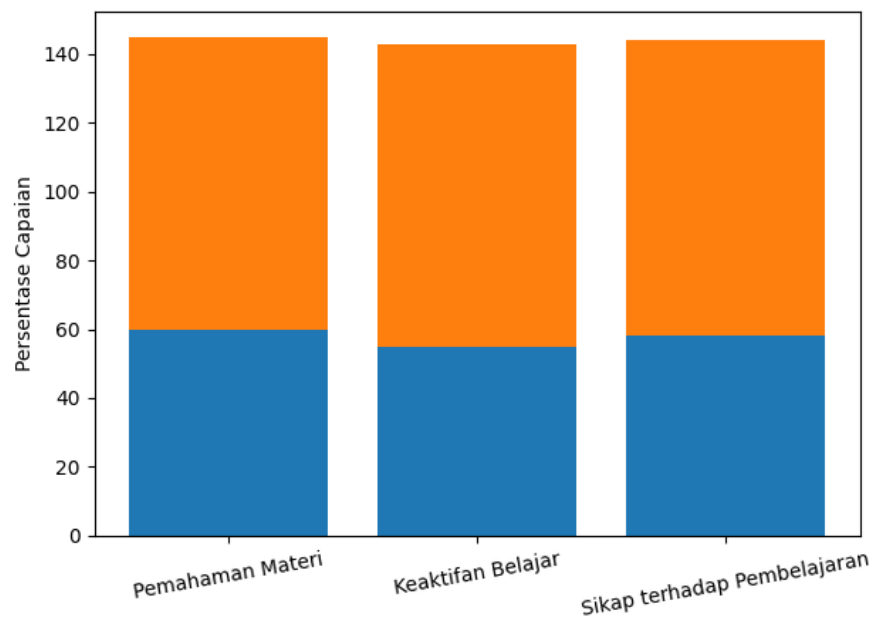
Capaian hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh indikator keberhasilan yang diukur. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test terhadap 32 peserta didik, rata-rata skor pemahaman materi hidroponik meningkat dari 62,4 menjadi 84,7 atau mengalami peningkatan sebesar 35,7%. Selain itu, Pada aspek keaktifan belajar yang diukur melalui lembar observasi terstruktur (skala 1-4), skor rata-rata meningkat dari 2,3 (kategori cukup aktif) menjadi 3,5 (kenaikan 52,1%), atau naik sebesar. Sementara itu, hasil angket sikap berbasis skala likert (1-5) menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari 3,1 menjadi 4,4 atau meningkat sebesar 41,9% yang mengindikasikan perubahan sikap ke arah lebih positif terhadap pembelajaran berbasis digital. Untuk memberikan gambaran numerik yang lebih sistematis, perbandingan capaian sebelum dan sesudah kegiatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Capaian Indikator Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Indikator	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan	Persentase Peningkatan
-----------	------------------	------------------	------------------------

Pemahaman Materi (Skor 0–100)	62,4	84,7	35,7%
Keaktifan Belajar (Skala 1–4)	2,3	3,5	52,1%
Sikap terhadap Pembelajaran Digital (Skala 1–5)	3,1	4,4	41,9%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan di atas target minimal keberhasilan yang ditetapkan, yaitu 25%. Peningkatan tertinggi pada aspek keaktifan belajar, sedangkan peningkatan terendah (namun tetap signifikan) terjadi pada aspek pemahaman materi. Visualisasi perbandingan capaian sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian ditampilkan pada Gambar 1 untuk memperjelas kecenderungan peningkatan pada setiap indikator yang diukur.



Gambar 1. Perbandingan Capaian Sebelum dan Sesudah Kegiatan Pengabdian

3.3. Dampak Perubahan Sikap, Sosial Budaya, dan Ekonomi

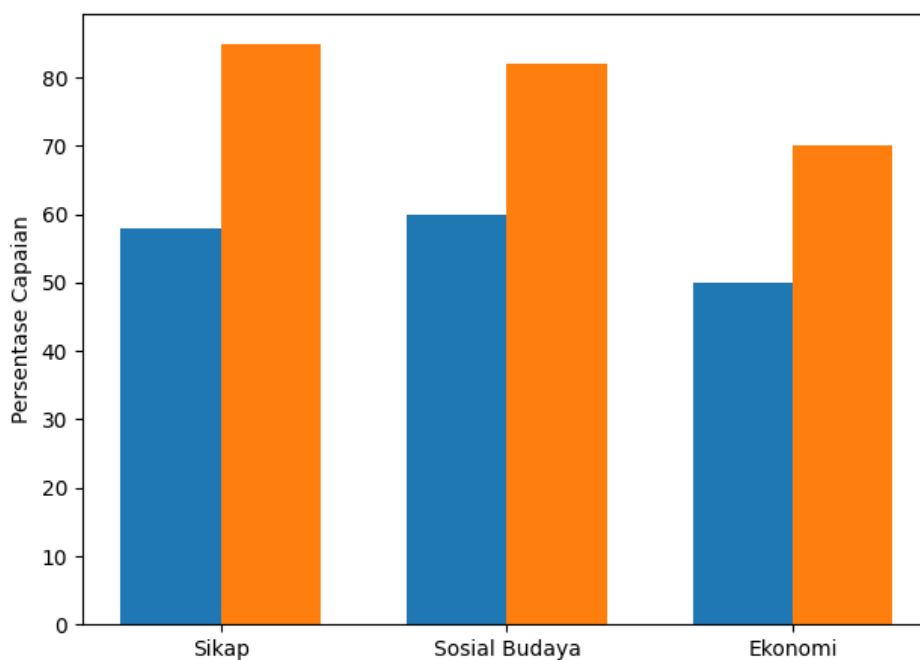
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan dampak positif terhadap perubahan sikap, sosial budaya, dan ekonomi masyarakat sasaran. Dari aspek sikap, persentase peserta didik yang menunjukkan minat tinggi terhadap pembagian hidroponik meningkat dari 40,6% sebelum kegiatan menjadi 87,5% setelah kegiatan. Partisipasi aktif dalam diskusi kelas juga meningkat dari 34,3% menjadi 81,2%. Perubahan sikap terlihat dari meningkatnya minat, motivasi, dan keterbukaan peserta didik terhadap pembelajaran hidroponik berbasis digital, yang sebelumnya cenderung pasif menjadi lebih aktif dan responsif. Dari aspek sosial budaya, kegiatan ini mendorong terbentuknya pola interaksi yang lebih kolaboratif antara guru dan peserta didik serta antar peserta didik melalui diskusi dan kerja kelompok. Frekuensi interaksi kolaboratif yang teramati dalam satu sesi pembelajaran meningkat rata-rata 3 interaksi menjadi 9 interaksi per sesi sehingga tercipta iklim pembelajaran yang partisipatif.

Sementara itu, dampak ekonomi meskipun belum bersifat langsung, ditunjukkan oleh meningkatnya pemahaman dan keterampilan dasar hidroponik. Sebanyak 75% peserta didik mampu menjelaskan kembali langkah-langkah dasar budidaya hidroponik secara runtut, dibandingkan hanya 28% sebelum kegiatan. Namun demikian, capaian ini masih terbatas pada peningkatan pemahaman dan ketrampilan dasar, belum sampai pada tahap implementasi produk hidroponik secara nyata maupun simulasi kewirausahaan. Oleh karena itu, dampak ekonomi yang dihasilkan dalam kegiatan ini lebih bersifat kognitif, bukan dampak ekonomi langsung dalam bentuk peningkatan pendapatan atau usaha riil. Ringkasan perubahan pada ketiga aspek tersebut

disajikan dalam Tabel 3, sedangkan perbandingan capaian sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian ditampilkan secara visual pada Gambar 2, yang menunjukkan kecenderungan peningkatan pada seluruh aspek yang diukur.

Tabel 3. Dampak Perubahan Sikap, Sosial Budaya, dan Ekonomi Masyarakat Sasaran

Aspek	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Setelah Kegiatan
Sikap	Minat belajar rendah, partisipasi terbatas	Minat dan keaktifan belajar meningkat
Sosial Budaya	Interaksi belajar bersifat pasif	Interaksi kolaboratif dan partisipatif
Ekonomi	Pemahaman hidroponik terbatas	Memahami peluang pemanfaatan hidroponik skala sederhana

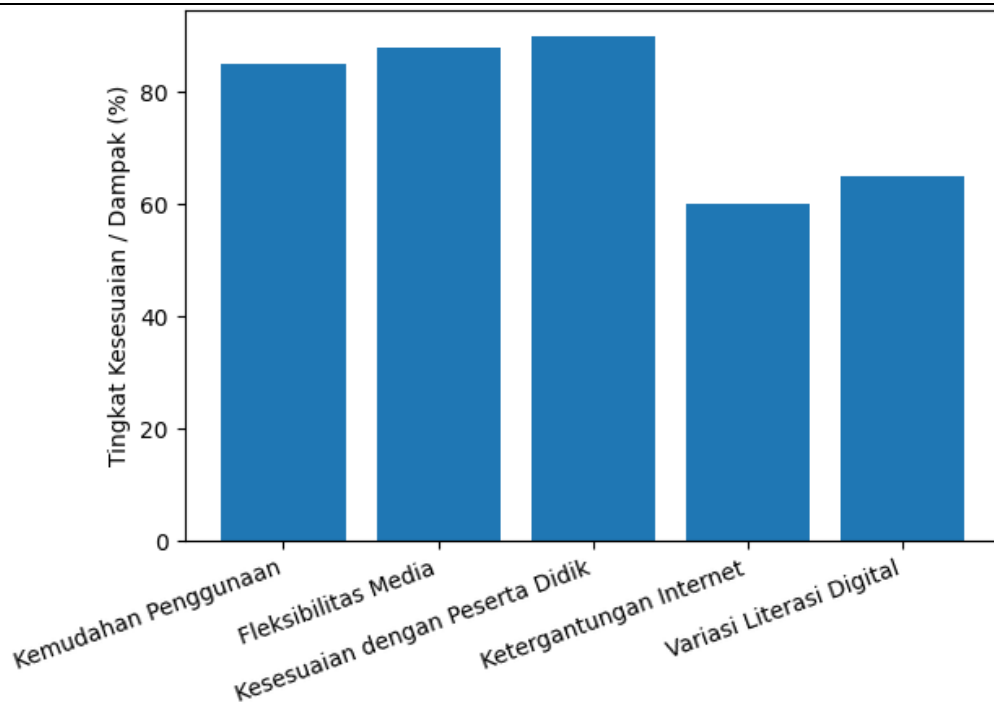


Gambar 2. Perubahan Sikap, Sosial Budaya, dan Ekonomi Masyarakat

3.4. Analisis Keunggulan dan Kelemahan Luaran Kegiatan

Luaran utama kegiatan pengabdian berupa media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva memiliki sejumlah keunggulan yang relevan dengan kondisi masyarakat sasaran. Media ini mudah digunakan oleh guru, fleksibel dalam pengembangan konten, serta sesuai dengan karakteristik peserta didik di era digital yang cenderung visual dan interaktif. Sebanyak 90,6% guru menyatakan media mudah dioperasikan, dan 84,3% peserta didik mampu menyatakan tampilan visual membantu memahami materi dengan lebih cepat. Keunggulan tersebut memungkinkan media dimanfaatkan secara berkelanjutan dan disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran tanpa memerlukan kemampuan teknis yang kompleks.

Namun demikian, luaran kegiatan juga memiliki beberapa kelemahan, sebanyak 31,2% peserta didik mengalami kendala akses perangkat atau jaringan internet saat pembelajaran berlangsung dan 18,7% guru menyatakan masih memerlukan pelatihan lanjutan untuk optimalisasi fitur canva. Perbandingan keunggulan dan kelemahan luaran kegiatan secara visual disajikan pada Gambar 3, yang menunjukkan bahwa meskipun aspek keunggulan lebih dominan, faktor keterbatasan sarana dan kemampuan pengguna tetap perlu menjadi perhatian dalam pengembangan kegiatan pengabdian selanjutnya.



Gambar 3. Keunggulan dan Kelemahan Luaran Pembelajaran

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan media pembelajaran hidroponik berbasis aplikasi Canva dengan pendekatan demonstrasi dan *discovery learning* telah memberikan hasil yang positif dan terukur. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman materi, keaktifan belajar, serta sikap positif peserta didik terhadap pembelajaran berbasis digital, disertai dengan penguatan interaksi sosial yang lebih kolaboratif antara guru dan peserta didik. Luaran kegiatan memiliki kelebihan pada aspek kemudahan penggunaan, fleksibilitas desain, dan kesesuaiannya dengan karakteristik peserta didik di era digital, sehingga berpotensi dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh institusi mitra. Namun demikian, kegiatan ini juga memiliki keterbatasan, terutama terkait ketergantungan pada ketersediaan perangkat digital, akses internet, serta variasi tingkat literasi digital pengguna yang memengaruhi optimalisasi penerapan media. Ke depan, kegiatan pengabdian ini memiliki peluang pengembangan melalui pengayaan konten media pembelajaran, pengembangan model hidroponik yang lebih aplikatif, serta integrasi dengan program kewirausahaan dan kegiatan sekolah lainnya, sehingga dampak pengabdian dapat diperluas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Wang, X. Chen, T. Yu, Y. Liu, and Y. Jing, "Education Reform and Change Driven by Digital Technology: A Bibliometric Study From a Global Perspective," *Humanit. Soc. Sci. Commun.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–17, 2024, doi: 10.1057/s41599-024-02717-y.
- [2] M. Ulfa, W. Aprilia, J. Akmal, F. S. Duana, and M. Subhan, "Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran," *J. Teknol. Pendidik. dan Pembelajaran (JTPP)*, vol. 3, no. 1, pp. 218–223, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/view/1011>
- [3] Sahyan, S. Gotri, M. Fadli, and A. M. Muttawakli, "Penggunaan Media Digital Interaktif dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam untuk Meningkatkan Literasi Keislaman Siswa MIS Pendidikan Agama Islam Medan," *At-Tazakki J. Kaji. Ilmu Pendidik. Islam dan Hum.*, vol. 9,

-
- no. 2, pp. 141–155, 2025, doi: 10.47006/attazakki.v9i2.26625.
- [4] Norpin, L. Naibaho, and A. D. Rantung, “The Role of Technology in the Learning Process,” *J. Kolaboratif Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 444–448, 2024, doi: 10.56338/jks.v7i1.4896.
- [5] Y. S. Rizvi and A. Nabi, “Transformation of Learning from Real to Virtual: An Exploratory-Descriptive Analysis of Issues and Challenges,” *J. Res. Innov. Teach. Learn.*, vol. 14, no. 1, pp. 5–17, 2021, doi: 10.1108/jrit-10-2020-0052.
- [6] A. H. Pulungan, “The Use of Interactive Learning Media for Teachers in Rural Areas,” *Budapest Int. Res. Critics Linguist. Educ. J. (BIRLE)*, vol. 4, no. 1, pp. 524–532, 2021. doi: 10.33258/birle.v4i1.1691
- [7] S. Wahyuni and N. Haryanti, “Optimalisasi Kompetensi Guru dalam Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Media Digital,” *Wahana Dedik.: J. PkM Ilmu Kependidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 142–154, 2024. doi: 10.31851/dedikasi.v7i1.15974.
- [8] R. Endrawati, “Peran Media Video Animasi dalam Pembelajaran Anak Usia Dini,” *J. Kolaboratif Sains*, vol. 7, no. 9, pp. 3652–3667, 2024, doi: 10.56338/jks.v7i4.9205.
- [9] A. Nurkakim and I. D. Rahmawati, “Sinergisitas Strategi Pemasaran Lembaga Pendidikan Swasta pada Satuan Pendidikan Muhammadiyah Sumberrejo,” *Paradoks: J. Ilmu Ekon.*, vol. 8, no. 4, pp. 673–693, 2025. doi: 10.57178/paradoks.v8i4.1876.
- [10] L. Dahliani, “Media Pembelajaran Pertumbuhan Tanaman Hidroponik Menggunakan Demonstrasi dan Discovery Learning Berbasis Aplikasi Canva: Studi Kasus di Era Digital,” *J. Penelit. Tindakan Kelas*, vol. 1, no. 3, pp. 144–151, 2024. doi: 10.61650/jptk.v1i3.295.
- [11] N. D. Qadarsih, F. R. Andrari, and M. Maimunah, “Pemberdayaan Ibu-Ibu PKK RT 09/016 Kelurahan Mekarjaya Depok melalui Pelatihan Hidroponik,” *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 1, no. 3, pp. 12–15, Feb. 2021, doi: 10.51903/community.v1i3.59.
- [12] Y. Pudayana, “Peran Penyuluhan Hukum dalam Mendorong Partisipasi Generasi Muda dalam Kelompok Tani Desa Bojongsari,” *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–69, Mar. 2025, doi: 10.51903/94fknc28.
- [13] Y. El and R. U. Dewantoro, “Fantastic Food Waste: Pengolahan Limbah Menjadi Kompos dan Pengolahan Limbah Menjadi Biobriket,” *Community J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 2, no. 3, pp. 60–64, Nov. 2022, doi: 10.51903/community.v2i3.241.
- [14] I. K. Daniel, S. Nadi, and Y. D. Amritha, “Membangun Kesadaran Pertanian Modern: Pendekatan Edukatif melalui Hidroponik untuk Siswa/i SDN 6 Sesetan,” *J. Pengabdi. Masy. dan Ris. Pendidik.*, vol. 3, no. 4, pp. 4800–4804, 2025. doi: 10.31004/jpmp.v3i4.42226.
- [15] M. P. Gea, R. J. Zendrato, S. O. Telaumbanua, and B. Ndraha, “Pertanian Perkotaan, Solusi Inovatif untuk Ketahanan Pangan di Tengah Kota,” *Flora J. Kaji. Ilmu Pertan. dan Perkeb.*, vol. 2, no. 1, pp. 188–198, 2025. doi: 10.61132/flora.v2i1.212.
- [16] D. Trisnawati, Z. Rozaki, R. Wulandari, and C. W. Amanah, “Eksistensi Generasi Muda dalam Membangun Pertanian Modern dengan Memanfaatkan Sistem Hidroponik dan Aquaponik,” *Semin. Nas. Agribisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 83–89, 2024. [Online]. Available: <https://prosiding.umy.ac.id/semnasagriumpy/index.php/ag/article/view/42>
- [17] C. Qi, “The Role of Educational Science in Environmental Management and Green Technology Adoption in Rural Revitalization through Interview-Based Insights,” *Sci. Repotrs*, vol. 15, no. 1, pp. 1–13, 2025. doi: 10.1038/s41598-025-12345-6.
- [18] T. A. Olatoye and R. N. Fru, “Water Security and Livelihoods in the Arid Zones of South Africa: a Human Geography Approach to Rural Education and Curriculum Development,” *Frontiers (Boulder)*, vol. 10, pp. 1–13, 2025. doi: 10.3389/feduc.2025.1621476.