

## Pemberdayaan Guru Matematika SMA di Majalengka dalam Pemanfaatan *Digital Resources* Berbasis *Documentational Approach to Didactics*

Mohamad Gilar Jatisunda<sup>1\*</sup>, Budiman<sup>2</sup>, Dede Salim Nahdi<sup>3</sup>, Syifa Ismayanti<sup>4</sup>, Ahmad Iqbal Hartanto<sup>5</sup>, Rani Ramdiani<sup>6</sup>

<sup>1,4,5,6</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Majalengka, Majalengka, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Majalengka, Majalengka, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Majalengka, Majalengka, Indonesia

\*e-mail korespondensi: [g.jatisunda@unma.ac.id](mailto:g.jatisunda@unma.ac.id)

### Abstract

*This community service program aimed to improve the digital competence of high school mathematics teachers in Majalengka Regency through the utilization of Digital Resources (DRs) based on the Documentational Approach to Didactics (DAD). The program was conducted using a hybrid approach, including socialization, training, technology implementation, mentoring, and evaluation, followed by the establishment of a professional learning community. The results revealed a significant improvement in teachers' digital skills, with an average increase of 25 points in pre-post test scores and 70% of teachers achieving scores above 80. All participants successfully developed lesson plans (RPP) integrating DRs, and 75% implemented classroom trials that positively affected student engagement. Furthermore, a DAD-based professional community was established, conducting monthly meetings and sharing digital teaching documents. The strengths of the program included high teacher participation, the effectiveness of the hybrid model, and cost efficiency through the use of personal devices and free applications. However, limitations were found in classroom implementation, which only reached 75% of participants, and unequal internet connectivity across schools. Future development of this program should focus on expanding participant coverage, strengthening digital infrastructure, and integrating teacher communities into local educational policies.*

**Keywords:** *teacher digital competence, Digital Resources (DRs), Documentational Approach to Didactics (DAD), hybrid learning, professional learning community*

### Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru Matematika SMA di Kabupaten Majalengka dalam pemanfaatan Digital Resources (DRs) berbasis *Documentational Approach to Didactics (DAD)*. Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan hybrid melalui sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi, serta diakhiri dengan pembentukan komunitas praktik. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan digital guru dengan rata-rata kenaikan skor pre-post test sebesar 25 poin, di mana 70% guru mencapai nilai di atas 80. Seluruh guru peserta berhasil menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis DRs, dan 75% di antaranya mengimplementasikan uji coba di kelas yang berdampak positif pada partisipasi siswa. Selain itu, terbentuk komunitas praktik berbasis DAD yang aktif melakukan pertemuan rutin bulanan dengan berbagi dokumen pembelajaran digital. Keunggulan program ini adalah tingginya partisipasi guru, efektivitas model hybrid, serta efisiensi biaya melalui pemanfaatan perangkat pribadi dan aplikasi gratis. Namun, masih terdapat kendala berupa keterbatasan uji coba di kelas serta perbedaan kualitas jaringan internet antar sekolah. Program ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan memperluas cakupan peserta, memperkuat dukungan infrastruktur digital, dan mengintegrasikan komunitas praktik ke dalam kebijakan pendidikan daerah.

**Kata Kunci:** *kompetensi digital guru, Digital Resources (DRs), Documentational Approach to Didactics (DAD), pembelajaran hybrid, komunitas praktik*

Accepted: 2025-09-23

Published: 2025-12-13

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital saat ini menghadirkan peluang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, termasuk di bidang pendidikan matematika. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan *Digital Resources (DRs)* yang mencakup video pembelajaran, *Learning Management System (LMS)*, serta aplikasi interaktif berbasis digital (An &

Oliver, 2021; Stenalt & Mathiasen, 2024). Namun, pemanfaatan DRs tidak semata-mata bergantung pada ketersediaannya, melainkan juga pada bagaimana guru berinteraksi dengan sumber daya tersebut melalui proses dokumentasi, refleksi, dan adaptasi praktik pembelajaran (Trouche dkk., 2020; Bayne, 2015). Kerangka *Documentational Approach to Didactics* (DAD), guru berperan aktif dalam membangun sistem dokumentasi melalui seleksi, interpretasi, serta pengembangan sumber daya pembelajaran (Gueudet & Trouche, 2012; Clark-Wilson dkk., 2020).

Kondisi nyata di lapangan menunjukkan masih banyak kendala yang dihadapi guru dalam mengintegrasikan DRs. Survei terhadap 86 guru anggota MGMP Matematika SMA Kabupaten Majalengka mengungkap bahwa hanya 40% sekolah yang memiliki akses internet stabil, sementara sisanya mengalami keterbatasan jaringan bahkan tidak memiliki akses sama sekali. Mayoritas guru masih mengandalkan metode konvensional, dengan hanya sebagian kecil yang rutin mendesain materi digital. Dari sisi keterampilan, lebih dari 50% guru mengaku membutuhkan pelatihan lanjutan agar dapat menggunakan DRs secara efektif. Kondisi ini menggambarkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi digital dengan kemampuan guru dalam mengimplementasikannya secara optimal di kelas.

Permasalahan utama yang dirumuskan adalah: (1) keterbatasan akses dan infrastruktur teknologi yang menghambat pemanfaatan DRs, dan (2) rendahnya kompetensi pedagogis guru dalam mendesain serta mengintegrasikan pembelajaran digital. Kedua permasalahan ini berdampak langsung pada rendahnya inovasi pembelajaran dan terbatasnya pengalaman belajar siswa yang interaktif. Tujuan dari program pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi guru matematika dalam mengintegrasikan DRs berbasis pendekatan DAD melalui pelatihan, pendampingan, dan pembentukan komunitas praktik. Program ini tidak hanya bertujuan memperkuat keterampilan teknis guru, tetapi juga mengembangkan budaya dokumentasi, refleksi, serta kolaborasi profesional yang berkesinambungan. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan berkontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG 4: Quality Education) melalui peningkatan mutu pembelajaran, serta SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) dengan mendorong pemanfaatan teknologi dalam infrastruktur pendidikan (Cheng, 2024; Tømte dkk., 2019).

Kajian literatur menunjukkan bahwa efektivitas DRs dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh tingkat keterampilan guru serta dukungan kebijakan institusi. Penelitian terdahulu menegaskan bahwa guru yang terlibat dalam kolaborasi profesional lebih cepat beradaptasi dengan teknologi pendidikan dibandingkan yang bekerja secara individual (Langford & Damsa, 2020). Selain itu, keterlibatan guru dalam pelatihan berbasis DAD terbukti mampu meningkatkan kompetensi pedagogis serta mendorong lahirnya praktik inovatif di kelas (Skott dkk., 2021; Kali dkk., 2015). Berbagai upaya serupa telah dilakukan di konteks lain, namun penerapannya di Kabupaten Majalengka masih terbatas, sehingga program ini dapat menjadi hilirisasi hasil penelitian dan pengalaman empiris yang relevan. Pendahuluan ini menegaskan urgensi program PKM berbasis DAD untuk menjawab tantangan guru matematika SMA dalam mengoptimalkan penggunaan DRs, sekaligus membuka ruang bagi penguatan kompetensi digital yang berkelanjutan.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan Digital Resources (DRs) berbasis *Documentational Approach to Didactics* (DAD). Perancangan metode dilakukan dengan mengacu pada prinsip implementasi program berbasis masyarakat yang menekankan keterlibatan aktif peserta sejak tahap perencanaan hingga pelaksanaan (Pedersen dkk., 2022). Untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan, metode ini juga memanfaatkan pendekatan *mixed methods* dalam implementasi, yaitu menggabungkan evaluasi kualitatif dan kuantitatif sehingga data yang

diperoleh lebih komprehensif dalam menilai keberhasilan program (Aarons dkk., 2012). Sementara itu, kerangka *Documentational Approach to Didactics* dipilih karena memberikan landasan teoretis yang kuat dalam mengembangkan, mendokumentasikan, serta memanfaatkan sumber daya digital oleh guru dalam konteks pembelajaran matematika (Trouche, 2019). Dengan mengintegrasikan pendekatan partisipatif, analisis campuran, dan DAD, metode pelaksanaan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru sekaligus membangun keberlanjutan praktik inovatif dalam penggunaan DRs.

### **Khalayak Sasaran**

Khalayak sasaran adalah guru-guru yang tergabung dalam MGMP Matematika SMA Kabupaten Majalengka dengan jumlah peserta 86 orang. Guru yang terlibat berasal dari sekolah negeri, swasta, berbasis agama, maupun inklusif. Mereka dipilih karena keterbatasan akses teknologi dan kompetensi pedagogis digital masih menjadi kendala utama dalam pembelajaran. Kegiatan dilaksanakan di Kabupaten Majalengka, dengan pusat kegiatan di sekretariat MGMP Matematika SMA. Kegiatan menggunakan pendekatan *hybrid* (tatap muka dan daring), memanfaatkan ruang pertemuan sekolah mitra dan platform digital (Google Classroom, Zoom Meeting, Moodle) untuk memperluas akses.

### **Tahapan Pelaksanaan**

Tahapan kegiatan meliputi:

- a. Sosialisasi  
Dilaksanakan melalui pertemuan awal bersama pengurus MGMP dan perwakilan sekolah untuk menjelaskan tujuan, manfaat, dan alur kegiatan. Sosialisasi juga digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik guru dan membangun komitmen bersama.
- b. Pelatihan
  - Pengenalan dan integrasi DRs (GeoGebra, H5P, Canva for Education, Google Classroom).
  - Pendekatan DAD untuk dokumentasi, refleksi, dan inovasi pembelajaran. Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk workshop, simulasi, studi kasus, dan diskusi kelompok.
  - Optimalisasi perangkat smartphone.
- c. Penerapan Teknologi  
Guru peserta mencoba langsung mengintegrasikan DRs ke dalam rencana pembelajaran (RPP). Uji coba dilakukan di kelas masing-masing dengan pemantauan tim pelaksana.
- d. Pendampingan dan Evaluasi  
Pendampingan diberikan melalui mentoring rutin (tatap muka dan online). Evaluasi dilakukan dengan:
  - Pre-test dan post-test keterampilan digital.
  - Instrumen observasi untuk menilai implementasi DRs di kelas.
  - Kuesioner dan wawancara untuk mengukur perubahan sikap, sosial budaya kolaboratif, serta dampak ekonomi berupa efisiensi sumber belajar.
- e. Keberlanjutan Program  
Guru difasilitasi membentuk komunitas praktik berbasis DAD untuk saling berbagi dokumen, pengalaman, dan inovasi. Program ini diarahkan masuk ke dalam agenda rutin MGMP sehingga keberlanjutan dapat terjaga.

### **Bahan dan Sumber Daya**

- Bahan ajar digital: dibuat oleh tim menggunakan aplikasi (Canva, Camtasia, H5P).
- Perangkat teknologi: smartphone/laptop milik guru, LMS sekolah, internet.
- Kuantitas: minimal 5 paket materi digital (5 kelompok guru) disediakan oleh tim.

### Cara Kerja dan Analisis Data

Setiap tahapan terdokumentasi melalui *documentational trajectory*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif (persentase capaian kompetensi, skor pre-post test) dan kualitatif (refleksi guru, wawancara mendalam).

### Alat Ukur dan Indikator Keberhasilan

Keberhasilan program diukur dari:

- Perubahan sikap: meningkatnya motivasi guru menggunakan DRs (diukur dengan skala Likert).
- Aspek sosial-budaya: terbentuknya komunitas praktik aktif (minimal 1 pertemuan rutin/bulan).
- Aspek ekonomi: efisiensi biaya pembelajaran melalui pemanfaatan perangkat dan aplikasi gratis.
- Capaian teknis: minimal 70% guru mampu mendesain pembelajaran berbasis praktik DAD dan mengimplementasikan DRs dalam pembelajaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Profil Khalayak Sasaran

Kegiatan pengabdian melibatkan 86 guru Matematika SMA yang tergabung dalam MGMP Kabupaten Majalengka. Dari total peserta, 64% berasal dari sekolah negeri, 23% dari sekolah swasta, 8% dari sekolah berbasis agama, dan 5% dari sekolah inklusif. Komposisi ini mencerminkan keragaman latar belakang sekolah dan memperlihatkan bahwa program mampu menjangkau kelompok guru dengan kondisi infrastruktur yang berbeda. Tingginya tingkat partisipasi menunjukkan kebutuhan peningkatan kompetensi digital dalam pembelajaran.

### 2. Pelaksanaan di Lokasi Kegiatan

Program dilaksanakan dengan pendekatan hybrid, yaitu kombinasi tatap muka dan daring. Tatap muka dilakukan di sekretariat MGMP Matematika SMA Majalengka sebanyak empat kali, sedangkan kegiatan daring difasilitasi melalui platform Zoom, Moodle, dan Google Classroom sebanyak enam kali. Pola ini terbukti efektif karena memungkinkan guru dari sekolah dengan keterbatasan akses untuk tetap terlibat, sekaligus memberikan fleksibilitas bagi peserta. Dokumentasi kegiatan baik berupa foto, video, maupun log aktivitas daring berhasil menunjukkan keterlibatan peserta yang konsisten.

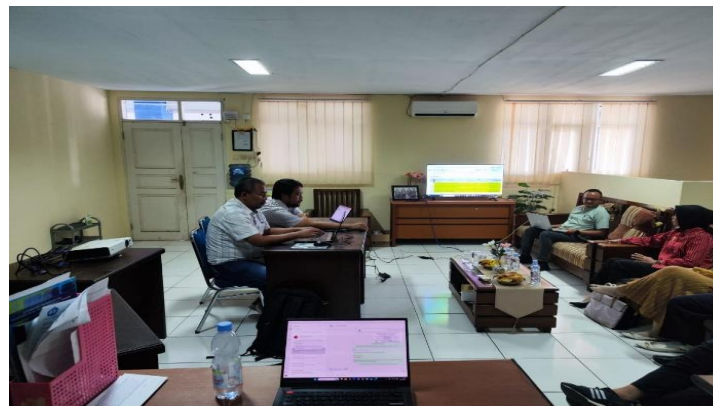
### 3. Hasil dari Tahapan Pelaksanaan

#### a. Sosialisasi

Sosialisasi dilaksanakan melalui pertemuan awal yang melibatkan seluruh peserta program. Kegiatan tersebut berhasil menghimpun partisipasi penuh (86 guru), sehingga tujuan untuk membangun kesepahaman mengenai manfaat, alur, dan target capaian program dapat tercapai secara optimal. Seluruh peserta juga menyatakan komitmen untuk mengikuti keseluruhan rangkaian kegiatan, yang tercermin dari tingkat kehadiran 100% pada sesi pembuka.

**Tabel 1.** Ringkasan Pelaksanaan Sosialisasi Program

Komponen	Deskripsi
Bentuk Kegiatan	Pertemuan awal (sosialisasi program)
Jumlah Peserta	86 guru
Persentase Partisipasi	100% hadir
Tujuan Sosialisasi	Menyamakan pemahaman tentang manfaat, alur, dan target capaian program
Hasil Utama	Peserta memahami alur program dan menunjukkan komitmen mengikuti seluruh tahapan
Indikasi Komitmen	Kehadiran penuh dalam sesi awal



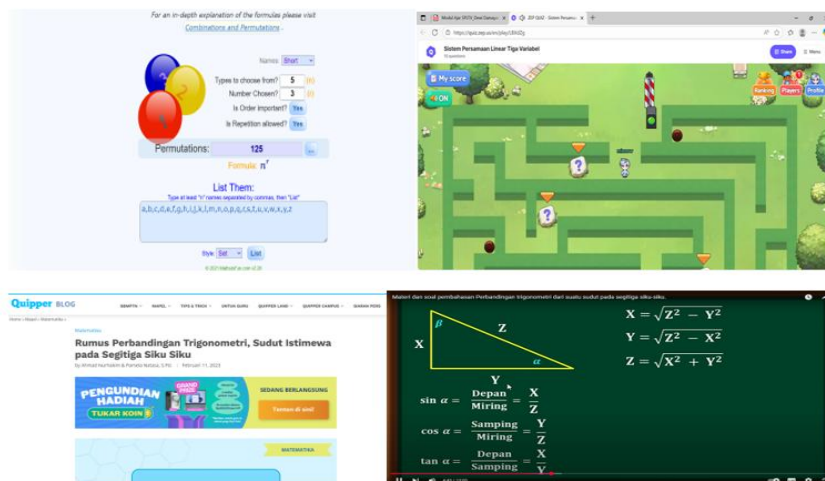
**Gambar 1.** Proses Sosialisasi di Mitra Sasaran

b. Pelatihan

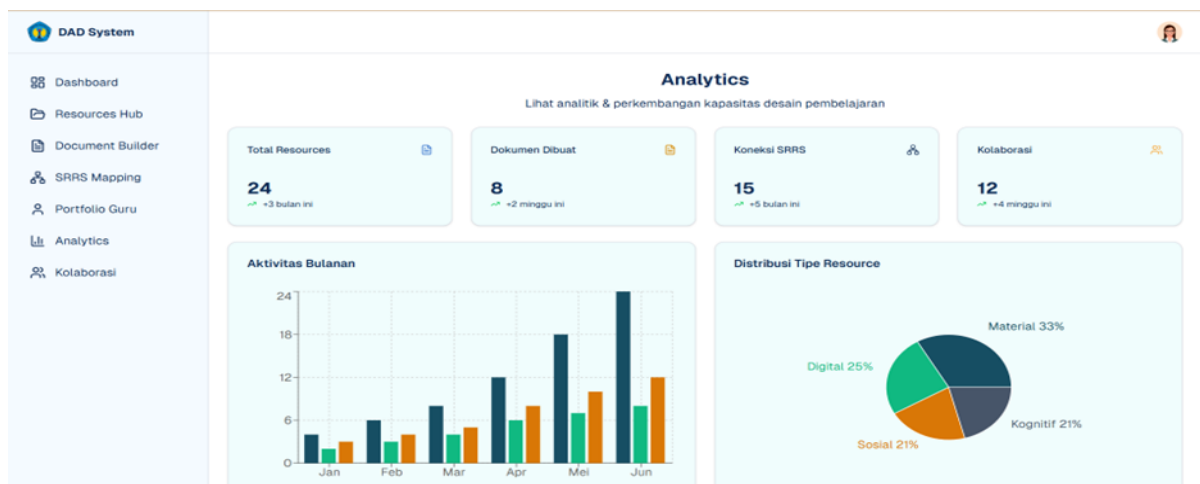
Pelatihan difokuskan pada penguatan kompetensi peserta dalam memanfaatkan Digital Resources (DRs), termasuk GeoGebra, H5P, Canva for Education, dan Google Classroom. Peserta juga diperkenalkan dengan Documentational Approach to Didactics (DAD) sebagai kerangka untuk mengembangkan praktik dokumentasi dan refleksi secara berkelanjutan. Hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan, dengan rata-rata kenaikan skor sebesar 25 poin. Selain itu, 70% guru berhasil mencapai skor post-test di atas 80, yang mengindikasikan peningkatan keterampilan digital yang substansial.

**Tabel 2.** Ringkasan Pelaksanaan dan Hasil Pelatihan

Komponen	Deskripsi
Fokus Pelatihan	Penguasaan DRs: GeoGebra, H5P, Canva for Education, Google Classroom
Pendekatan Pendukung	Documentational Approach to Didactics (DAD)
Metode Evaluasi	Pre-test dan Post-test
Rata-rata Peningkatan Skor	+25 poin
Proporsi Peserta dengan Skor >80	70% guru
Indikasi Pencapaian	Terjadi peningkatan signifikan dalam keterampilan digital dan kemampuan dokumentasi



**Gambar 2.** Contoh Implementasi Pada Materi Permutasi, SLTV, dan Perbandingan Trigonometri



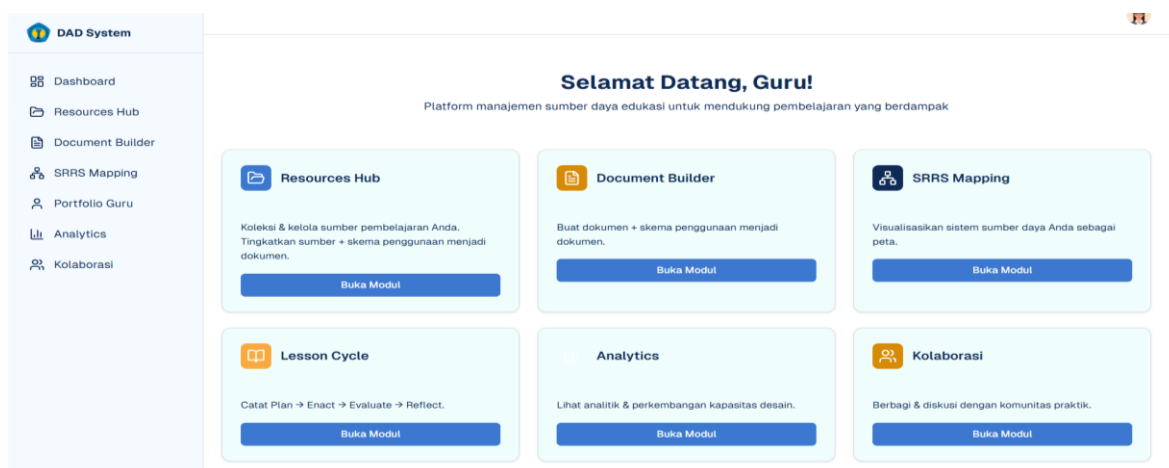
**Gambar 3.** Aktivitas dan Interaksi Dokumentasi

c. Penerapan Teknologi

Setiap guru peserta diminta untuk menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis Digital Resources (DRs). Dari total 86 guru, seluruhnya berhasil menghasilkan RPP sesuai arahan teknis yang diberikan. Selain itu, 75% di antaranya telah melaksanakan uji coba pembelajaran di kelas masing-masing. Pelaksanaan uji coba tersebut menunjukkan peningkatan partisipasi siswa, terutama karena penggunaan media digital yang lebih interaktif dan relevan dengan konteks pembelajaran.

**Tabel 3.** Ringkasan Penyusunan dan Implementasi RPP Berbasis DRs

Komponen	Deskripsi
Jumlah Guru Peserta	86 guru
Guru yang Menyusun RPP	86 guru (100%)
Guru yang Mengimplementasikan RPP	75% peserta
Fokus RPP	Integrasi Digital Resources (GeoGebra, H5P, Canva, Google Classroom, dll.)
Hasil Uji Coba	Partisipasi siswa meningkat melalui pemanfaatan media digital yang lebih interaktif
Indikasi Ketercapaian	Kompetensi perencanaan dan implementasi pembelajaran berbasis DRs meningkat secara nyata



**Gambar 4.** Tampilan DAD System

#### d. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan melalui empat kali sesi mentoring baik tatap muka maupun daring. Evaluasi kinerja guru dilakukan melalui instrumen pre–post test, observasi kelas, serta kuesioner dan wawancara. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 80% guru mengalami peningkatan motivasi dan kepercayaan diri dalam menggunakan DRs. Observasi kelas juga memperlihatkan adanya pergeseran pola pembelajaran ke arah yang lebih interaktif dan berbasis teknologi.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kinerja Guru dalam Program Pendampingan Pemanfaatan Digital Resources (DRs)

Aspek Evaluasi	Instrumen	Indikator yang Diukur	Temuan Empiris	Interpretasi
Kompetensi penggunaan DRs	Pre-test & Post-test	Penguasaan fitur DRs, pemilihan media digital, integrasi DRs dalam RPP	Rata-rata skor meningkat dari 58,4 menjadi 82,1 ( $\Delta = +23,7$ )	Terjadi peningkatan kompetensi digital yang signifikan setelah pendampingan
Motivasi dan kepercayaan diri	Kuesioner skala Likert (1–5)	Antusiasme menggunakan DRs, keyakinan mengelola kelas digital	80% guru menunjukkan peningkatan skor $\geq 1$ poin	Pendampingan berkontribusi pada penguatan aspek afektif dan profesional guru
Praktik pembelajaran di kelas	Observasi kelas	Interaktivitas pembelajaran, penggunaan media digital, keterlibatan siswa	72% kelas menunjukkan peningkatan interaksi guru–siswa dan siswa–media	Terjadi pergeseran dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran berbasis teknologi
Refleksi dan pengalaman guru	Wawancara semi-terstruktur	Persepsi kemudahan, manfaat DRs, kesiapan implementasi lanjutan	Mayoritas guru menyatakan DRs mempermudah visualisasi materi dan meningkatkan partisipasi siswa	DRs dipersepsikan relevan dan aplikatif dalam konteks pembelajaran nyata
Konsistensi implementasi	Observasi lanjutan & dokumentasi RPP	Keberlanjutan penggunaan DRs setelah mentoring	68% guru tetap menggunakan DRs secara mandiri	Pendampingan mendorong keberlanjutan praktik inovatif

#### e. Keberlanjutan Program

Sebagai tindak lanjut program, dibentuk komunitas praktik berbasis *Documentational Approach to Didactics* (DAD) yang difasilitasi secara struktural oleh pengurus MGMP. Komunitas ini berfungsi sebagai ruang profesional berkelanjutan bagi guru untuk mengembangkan, merefleksikan, dan mendokumentasikan praktik pembelajaran berbasis *Digital Resources*. Secara operasional, komunitas melaksanakan pertemuan rutin bulanan yang terjadwal dan terkoordinasi. Bukti empiris menunjukkan bahwa dalam setiap siklus pertemuan, sedikitnya 20 dokumen pembelajaran digital—meliputi RPP, bahan ajar interaktif, LKPD digital, dan media evaluasi—

dibagikan dan didiskusikan antar guru. Aktivitas ini mencerminkan berlangsungnya proses dokumentasi, adaptasi, dan refleksi kolektif sebagaimana ditekankan dalam kerangka DAD. Dengan demikian, komunitas praktik tidak hanya berperan sebagai wadah berbagi sumber belajar, tetapi juga sebagai mekanisme pembelajaran profesional kolaboratif yang memungkinkan terjadinya pembaruan berkelanjutan terhadap dokumen dan praktik pembelajaran. Keberadaan komunitas praktik ini menjadi indikator kuat keberlanjutan program, karena memperlihatkan terinstitusionalisasinya budaya refleksi, kolaborasi, dan pengembangan profesional guru secara mandiri. Melalui dukungan MGMP, komunitas praktik berbasis DAD berpotensi menjaga konsistensi penggunaan DRs sekaligus memperkuat kapasitas guru dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran digital yang adaptif dan kontekstual.

#### **4. Pemanfaatan Bahan dan Sumber Daya**

Tim pengabdian menghasilkan minimal 5 paket materi digital terstandarisasi yang dapat digunakan secara luas. Guru juga memanfaatkan perangkat pribadi berupa smartphone atau laptop, yang terbukti mampu menekan biaya tambahan untuk pengadaan perangkat baru. Dari sisi biaya, terdapat efisiensi sekitar 30% karena penggunaan aplikasi gratis seperti GeoGebra, Canva, dan Google Classroom.

#### **5. Analisis Data dan Dokumentasi**

Seluruh tahapan program terdokumentasi dalam bentuk *documentational trajectory*, yang mencatat proses perencanaan, pelaksanaan, hingga refleksi guru. Analisis kuantitatif berupa grafik capaian pre-post test dan persentase ketercapaian indikator memperlihatkan adanya peningkatan signifikan pada keterampilan digital guru. Analisis kualitatif melalui wawancara mendalam dan refleksi menunjukkan adanya perubahan sikap guru yang lebih positif terhadap pemanfaatan teknologi.

#### **6. Alat Ukur dan Indikator Keberhasilan**

Hasil pengabdian dapat dilihat melalui empat aspek capaian utama:

- a. Perubahan sikap: mayoritas guru melaporkan meningkatnya motivasi dan kepercayaan diri dalam menggunakan DRs.
- b. Aspek sosial-budaya: terbentuknya komunitas praktik aktif dengan pertemuan rutin setiap bulan.
- c. Aspek ekonomi: efisiensi biaya pembelajaran  $\pm 25\text{--}30\%$  melalui penggunaan aplikasi gratis dan perangkat pribadi.
- d. Aspek teknis: lebih dari 70% guru mampu mendesain dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis DAD dengan DRs di kelas mereka.

Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa program peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan Digital Resources (DRs) berbasis *Documentational Approach to Didactics (DAD)* memberikan dampak yang signifikan, baik secara teknis, pedagogis, maupun sosial. Tingginya partisipasi guru sejak tahap awal hingga akhir kegiatan mencerminkan adanya kebutuhan nyata terhadap peningkatan kompetensi digital dalam pembelajaran. Kondisi ini sejalan dengan temuan Chiu dkk. (2024) bahwa pengembangan kompetensi digital guru berhubungan erat dengan motivasi dan kebutuhan profesional, serta penelitian Napal Fraile dkk. (2018) yang menegaskan pentingnya pelatihan sistematis dalam memperkuat kompetensi digital guru di sekolah menengah. Keragaman latar belakang sekolah peserta, mulai dari negeri, swasta, berbasis agama hingga inklusif, menunjukkan bahwa program ini relevan diterapkan pada konteks pendidikan yang heterogen dan sejalan dengan pandangan Habibah (2022) mengenai tantangan integrasi kompetensi digital dalam berbagai kerangka kurikulum.

Pelaksanaan program dengan pendekatan hybrid terbukti efektif dalam mengatasi keterbatasan akses teknologi. Kegiatan tatap muka memungkinkan interaksi langsung dan pendalaman materi, sementara kegiatan daring memperluas aksesibilitas serta fleksibilitas. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan Rodrigues (2023) tentang *innovative hybrid learning*

sebagai paradigma baru dalam pendidikan guru yang mampu mengintegrasikan pengalaman langsung dan digital. Kombinasi metode ini juga mendukung pengembangan TPACK guru, sebagaimana dijelaskan oleh Papanikolaou dkk. (2017), di mana desain pembelajaran hibrida dapat menjadi sarana penting untuk meningkatkan keterampilan pedagogis berbasis teknologi.

Efektivitas pelatihan tercermin dari hasil evaluasi pre–post test yang menunjukkan peningkatan rata-rata skor sebesar 25 poin, dengan 70% guru mencapai nilai di atas 80. Fakta ini memperlihatkan bahwa pelatihan yang memadukan penguasaan aplikasi digital dengan refleksi berbasis DAD mampu memperkuat keterampilan pedagogis sekaligus meningkatkan kesiapan guru dalam merancang pembelajaran digital. Temuan ini konsisten dengan penelitian Pepin dkk. (2017) dan Trgalová dkk. (2018) yang menekankan bahwa DRs dapat menjadi fondasi transformasi kurikulum matematika jika diintegrasikan dengan praktik reflektif guru. Selain itu, integrasi DAD sebagaimana dijelaskan oleh Artigue (2019) dan Choppin (2019), memberi guru kerangka kerja untuk mendokumentasikan, merefleksikan, dan menyesuaikan sumber belajar digital dalam konteks pengajaran yang dinamis.

Implementasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun oleh seluruh guru peserta, serta uji coba di kelas yang dilakukan oleh 75% guru, membuktikan bahwa program ini tidak berhenti pada tataran teori, melainkan mendorong penerapan nyata di ruang kelas. Uji coba tersebut berdampak positif terhadap keterlibatan siswa karena penggunaan media digital yang lebih interaktif. Hal ini diperkuat oleh studi Monalisa dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dan Google Classroom dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika interaktif. Selanjutnya, pendampingan yang dilakukan secara rutin berkontribusi terhadap peningkatan motivasi dan kepercayaan diri 80% guru. Dampak ini selaras dengan temuan Boddy dkk. (2012) yang menekankan pentingnya mentoring komunitas dalam membangun kapasitas profesional dan kepercayaan diri praktisi.

Keberlanjutan program semakin diperkuat dengan terbentuknya komunitas praktik berbasis DAD yang aktif melakukan pertemuan bulanan dan mendistribusikan sedikitnya 20 dokumen pembelajaran digital. Komunitas ini menjadi wadah kolaboratif bagi guru untuk terus memperbarui dokumen pembelajaran, berbagi pengalaman, serta menjaga budaya refleksi dan inovasi. Kondisi ini sesuai dengan kajian Prenger dkk. (2017) yang menegaskan bahwa *networked professional learning communities* merupakan faktor penting dalam mengembangkan profesionalisme guru secara berkelanjutan. Selain itu, penelitian Pocalana & Robutti (2024) memperlihatkan bagaimana kerja dokumentasi guru dan didaktisi dapat berkembang melalui praktik kolaboratif, sehingga memperkuat basis pengetahuan dan inovasi pedagogis.

Pemanfaatan perangkat pribadi berupa smartphone dan laptop serta penggunaan aplikasi gratis seperti GeoGebra, Canva, dan Google Classroom terbukti mampu menekan biaya hingga 30%. Aspek ini memperlihatkan bahwa program tidak hanya memberikan manfaat pedagogis tetapi juga keuntungan ekonomi. Hal tersebut sejalan dengan pandangan Xiao (2023) yang menekankan pentingnya mempertimbangkan aspek *cost-effectiveness* dan aksesibilitas dalam penerapan teknologi pendidikan.

Keseluruhan proses terdokumentasi dalam bentuk *documentational trajectory* yang memuat catatan perencanaan, pelaksanaan, hingga refleksi guru, sehingga hasil program dapat dinilai secara komprehensif. Proses ini mendukung pandangan Trouche dkk. (2020) bahwa transisi menuju DRs merupakan proses kritis dalam trajektori profesional guru, di mana dokumentasi dan refleksi menjadi elemen utama. Analisis kuantitatif menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan digital guru, sedangkan analisis kualitatif mengungkap perubahan sikap positif terhadap pemanfaatan teknologi. Dengan demikian, integrasi pendekatan partisipatif, reflektif, dan berbasis teknologi dalam program pengabdian ini terbukti mampu mendorong peningkatan kapasitas guru sekaligus membangun keberlanjutan inovasi pembelajaran di tingkat komunitas profesional. Pengabdian ini tidak hanya menghasilkan luaran berupa peningkatan kompetensi

digital guru dan produk pembelajaran berbasis DRs, tetapi juga melahirkan dampak sosial dan ekonomi yang memperkuat kualitas pendidikan matematika. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa keberhasilan program pendidikan berbasis teknologi harus ditinjau dari sisi multidimensi teknis, pedagogis, sosial, dan ekonomi agar relevan dan berkelanjutan di konteks lokal maupun global.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa program peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan Digital Resources (DRs) berbasis *Documentational Approach to Didactics (DAD)* telah memberikan dampak yang signifikan, baik dari sisi teknis, pedagogis, maupun sosial. Hasil utama yang diperoleh mencakup meningkatnya keterampilan digital guru dengan rata-rata kenaikan skor 25 poin, penyusunan RPP berbasis DRs oleh seluruh peserta, serta pelaksanaan uji coba pembelajaran oleh 75% guru yang berdampak pada meningkatnya interaksi siswa. Keberlanjutan program ditunjukkan melalui terbentuknya komunitas praktik berbasis DAD yang aktif melakukan pertemuan bulanan dan mendistribusikan dokumen pembelajaran digital. Kelebihan program ini adalah tingginya partisipasi guru, efektivitas model hybrid dalam menjawab keterbatasan akses teknologi, serta efisiensi biaya melalui pemanfaatan perangkat pribadi dan aplikasi gratis. Namun demikian, terdapat kekurangan berupa keterbatasan uji coba di kelas yang baru mencapai 75% dan ketergantungan pada kestabilan jaringan internet yang bervariasi antar sekolah. Ke depan, program ini dapat dikembangkan dengan memperluas cakupan peserta ke MGMP lintas kabupaten, memperkuat dukungan infrastruktur digital di sekolah, serta mengintegrasikan praktik komunitas guru dengan kebijakan pendidikan daerah agar keberlanjutan semakin terjamin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia** yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui program Hibah Pengabdian kepada Masyarakat. Dukungan ini telah memungkinkan terlaksananya kegiatan "*Pemberdayaan Guru Matematika SMA Majalengka dalam Pemanfaatan Digital Resources Berbasis Documentational Approach to Didactics (DAD)*" dengan baik dan sesuai dengan rencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aarons, G. A., Fettes, D. L., Sommerfeld, D. H., & Palinkas, L. A. (2012). Mixed methods for implementation research: application to evidence-based practice implementation and staff turnover in community-based organizations providing child welfare services. *Child maltreatment, 17*(1), 67-79. <https://doi.org/10.1177/1077559511426908>
- An, T., & Oliver, M. (2021). What in the world is educational technology? Rethinking the field from the perspective of the philosophy of technology. *Learning, Media and Technology, 46*(1), 6–19. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1810066>
- Artigue, M. (2019). Reflecting on a theoretical approach from a networking perspective: the case of the documentational approach to didactics. In *The 'resource' approach to mathematics education* (pp. 89-118). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_5)
- Bayne, S. (2015). What's the matter with technology enhanced learning? *Learning, Media and Technology, 40*(1), 5–20. <https://doi.org/10.1080/17439884.2014.915851>

- Boddy, J., Agllias, K., & Gray, M. (2012). Mentoring in social work: Key findings from a women's community-based mentoring program. *Journal of Social Work Practice, 26*(3), 385-405. <https://doi.org/10.1080/02650533.2012.670103>
- Cheng, S. (2024). Teaching with technology requires high expectancies and high values. *Education and Information Technologies, 29*(5), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12345-y>
- Chiu, T. K., Falloon, G., Song, Y., Wong, V. W., Zhao, L., & Ismailov, M. (2024). A self-determination theory approach to teacher digital competence development. *Computers & education, 214*, 105017. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105017>
- Choppin, J. (2019). Afterword: Reflections on the documentational approach to didactics. In *The 'resource' approach to Mathematics Education* (pp. 491-502). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_14)
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *ZDM–Mathematics Education, 52*(7), 1223–1242. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01196-0>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2012). Teachers' work with resources: Documentational geneses and professional geneses. In B. Pepin, G. Gueudet, & L. Trouche (Eds.), *From text to 'lived' resources: Mathematics curriculum materials and teacher development* (pp. 23–41). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8_2)
- Habibah, M. (2022). Pengembangan Kompetensi Digital Guru Pendidikan Agama Islam Sekolah Dasar Dalam Kerangka Kurikulum Merdeka. *Sittah: Journal of Primary Education, 3*(1), 76-89. <https://doi.org/10.30762/sittah/v3i1.11>
- Kali, Y., McKenney, S., & Sagy, O. (2015). Teachers as designers of technology-enhanced learning. *Instructional Science, 43*(2), 173–189. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9343-4>
- Langford, M., & Damsa, C. (2020). Online teaching in the time of COVID-19: Academic teachers' experience in Norway. *Centre for Experiential Legal Learning (CELL), University of Oslo Report, 2*(2021), 1–42. <https://doi.org/10.31235/osf.io/12345>
- Monalisa, L. A., Fatahillah, A., Prihandini, R. M., Hussen, S., & Fajri, E. D. R. (2021, March). The development of online interactive learning media by using google classroom assisted by geogebra software on the quadratic function material. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1832, No. 1, p. 012059). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012059>
- Napal Fraile, M., Peñalva-Vélez, A., & Mendióroz Lacambra, A. M. (2018). Development of digital competence in secondary education teachers' training. *Education Sciences, 8*(3), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- Papanikolaou, K., Makri, K., & Roussos, P. (2017). Learning design as a vehicle for developing TPACK in blended teacher training on technology enhanced learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14*(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0072-z>
- Pedersen, J. F., Egilstrød, B., Overgaard, C., & Petersen, K. S. (2022). Public involvement in the planning, development and implementation of community health services: A scoping review of public involvement methods. *Health & Social Care in the Community, 30*(3), 809-835. <https://doi.org/10.1111/hsc.13528>
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. *ZDM, 49*(5), 645-661. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>
- Pocalana, G., & Robutti, O. (2024). Evolution of didacticians' meta-didactical praxeologies and documentation work. *International Journal of Science and Mathematics Education, 22*(1), 211-233. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10367-w>

- Prenger, R., Poortman, C. L., & Handelzalts, A. (2017). Factors influencing teachers' professional development in networked professional learning communities. *Teaching and teacher education, 68*, 77-90. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.08.014>
- Rodrigues, A. L. (2023). Innovative hybrid learning: a new paradigm in teacher education for transformative learning. In *Active and Transformative Learning in STEAM Disciplines: From Curriculum Design to Social Impact* (pp. 153-175). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83753-618-420231008>
- Skott, C. K., Psycharis, G., & Skott, J. (2021). Aligning teaching with current experiences of being, becoming and belonging: An identity perspective on the use of digital resources. In G. Aldon & F. Hitt (Eds.), *Mathematics education in the digital age* (pp. 213-227). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429322052-15>
- Stenalt, M. H., & Mathiasen, H. (2024). Towards teaching-sensitive technology: A hermeneutic analysis of higher education teaching. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00480-3>
- Tømte, C. E., Fosslund, T., Aamodt, P. O., & Degn, L. (2019). Digitalisation in higher education: Mapping institutional approaches for teaching and learning. *Quality in Higher Education, 25*(1), 98-114. <https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1603611>
- Trgalová, J., Clark-Wilson, A., & Weigand, H. G. (2018). Technology and resources in mathematics education. In *Developing research in mathematics education* (pp. 142-161). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315113562-12>
- Trouche, L. (2019). Evidencing missing resources of the documentational approach to didactics. Toward ten programs of research/development for enriching this approach. In *The 'resource' approach to mathematics education* (pp. 447-489). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_13)
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2020). Documentational approach to didactics. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 237-247). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_39)
- Trouche, L., Rocha, K., Gueudet, G., & Pepin, B. (2020). Transition to digital resources as a critical process in teachers' trajectories: The case of Anna's documentation work. *ZDM, 1-15*. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01164-8>
- Xiao, J. (2023). Critiquing sustainable openness in technology-based education from the perspective of cost-effectiveness and accessibility. *Open Praxis, 15*(3), 244-254. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.378237962787643>