

Penyiapan Guru Matematika Modern Melalui Integrasi Tpack, Abstraksi Dan Lingkungan Dalam Pembelajaran Era Digital

Eka Rosdianwinata¹, *Asep Sahrudin¹, Suroso Mukti Leksono², Jarinah¹, Reza Ridiansyah¹

¹Universitas Mathla'ul Anwar

²Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*email: ekawinata99@gmail.com

HP. 087779884411

Abstrak:

Pandeglang merupakan kabupaten di ujung barat pulau Jawa yang mempunyai 35 kecamatan. Kecamatan Sumur merupakan salah satu kecamatan di selatan kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Pada tahun 2018 terjadi erupsi dan longsornya sebagian gunung Anak Krakatau yang menyebabkan tsunami selat sunda. Bencana tersebut berdampak di kecamatan sumur yang mengalami kerusakan berat pada fasilitas pendidikan, topologi alam, infrastruktur umum, pariwisata, bahkan korban jiwa. Infrastruktur pendidikan yang mengalami kehancuran meliputi fasilitas pendidikan, buku ajar, bahan ajar, alat peraga dan fasilitas pendidikan lain dimana permasalahan tersebut menjadi permasalahan yang harus diselesaikan oleh semua pihak seperti pemerintah, guru dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S) sehingga pendidikan dapat kembali berjalan dan berkembang seperti di perkotaan. Solusi yang ditawarkan yaitu meningkatkan kapasitas kepala sekolah dan guru yang tergabung pada K3S sebanyak 50 orang melalui pelatihan dan pendampingan dengan tema penyiapan guru matematika modern melalui integrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dalam pembelajaran era digital dengan indikator keberhasilan guru mampu menyiapkan pembelajaran matematika modern dengan melibatkan TPACK, modul pembelajaran geometri dan buku inovasi adaptasi kurikulum merdeka serta memanfaatkan lingkungan sekitar sesuai. Metode pelaksanaan pengabdian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode pelatihan langsung pada mitra. Upaya ini sangat berperan penting terhadap pengembangan pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika sehingga guru di Kecamatan Sumur mengetahui, memahami dan mengimplementasikan hasil pelatihan dan pendampingannya dalam kegiatan pembelajarannya di kecamatan Sumur berdasar pada hasil penelitian tim mengenai integrasi TPACK dan teori abstraksi dalam pembelajaran di era digital yang telah menghasilkan produk inovasi berupa buku inovasi dan modul pembelajaran geometri modern yang telah teruji pada Penelitian Fundamental Kemendiknasaintek. Dengan terselenggaranya kegiatan pengabdian ini kegiatan pembelajaran matematika modern terintegrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dapat berdampak pada peningkatan kualitas pendidikan yang berkelanjutan pada aspek lain sehingga pendidikan dapat setara dengan di wilayah perkotaan.

Kata kunci: 3-6 kata kunci

Abstract:

Pandeglang is a regency on the western tip of Java Island that has 35 sub-districts. Sumur District is one of the sub-districts in the south of Pandeglang Regency, Banten Province. In 2018, there was an eruption and landslide of part of Mount Anak Krakatau which caused a tsunami in the Sunda Strait. The disaster impacted Sumur District which suffered severe damage to educational facilities, natural topology, public infrastructure, tourism, and even casualties. The destroyed educational infrastructure included educational facilities, textbooks,

teaching materials, teaching aids and other educational facilities where these problems become problems that must be resolved by all parties such as the government, teachers and the Principal Working Group (K3S) so that education can resume and develop like in urban areas. The solution offered is to increase the capacity of 50 principals and teachers who are members of K3S through training and mentoring with the theme of preparing modern mathematics teachers through the integration of TPACK, abstraction and the environment in digital era learning with success indicators of teachers being able to prepare modern mathematics learning by involving TPACK, geometry learning modules and innovative books adapted to the independent curriculum and utilizing the surrounding environment accordingly. The implementation method of this community service is carried out using direct training methods for partners. This effort plays a very important role in the development of education, especially in mathematics learning so that teachers in Sumur District know, understand and implement the results of their training and mentoring in their learning activities in Sumur District based on the results of the team's research on the integration of TPACK and abstraction theory in learning in the digital era which has produced innovative products in the form of innovative books and modern geometry learning modules that have been tested in the Fundamental Research of the Ministry of Education and Science and Technology. By implementing this community service activity, modern mathematics learning activities integrated with TPACK, abstraction and the environment can have an impact on improving the quality of sustainable education in other aspects so that education can be equal to that in urban areas.

Keyword: *Abstracting Theory, TPACK, Environment, Geometry Learning*

DOI: <https://doi.org/10.52188/psnpm.v5i1.1644>

©2025 Authors by Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon



PENDAHULUAN

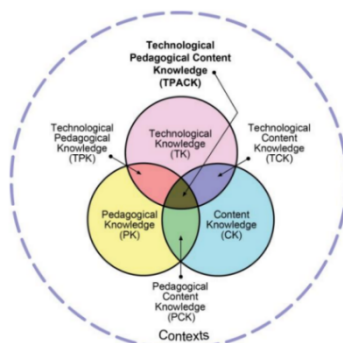
Pandeglang merupakan kabupaten di ujung barat pulau Jawa yang mempunyai 35 kecamatan. Kecamatan Sumur merupakan salah satu kecamatan di selatan kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Pada tahun 2018 terjadi erupsi dan longsornya sebagian gunung Anak Krakatau yang menyebabkan tsunami selat sunda (Radiarta et al., 2012). Dampak dari bencana tersebut sebagian besar di kecamatan sumur yang berdekatan dengan pesisir mengalami kerusakan berat pada fasilitas pendidikan, topologi alam, infrastruktur umum, pariwisata, bahkan korban jiwa (Wulung & Abdullah, 2020). Infrastruktur pendidikan yang mengalami kehancuran meliputi fasilitas pendidikan, buku ajar, bahan ajar, alat peraga dan fasilitas pendidikan lain dimana permasalahan tersebut menjadi permasalahan yang harus diselesaikan oleh semua pihak seperti pemerintah, guru dan Kelompok Kerja Kepala Sekolah (K3S). Perbaikan fasilitas pendidikan pasca bencana tersebut pada saat ini mengalami perbaikan yang cukup signifikan, terutama pada infrastruktur umum penunjang pendidikan, fasilitas pendidikan dan sumber belajar (Aprilyanto et al., 2023) Namun perbaikan pasca bencana yang menjadi perhatian K3S hingga pada saat ini masih dibutuhkan dalam rangka mitigasi dan **mengejar keteringgalan masyarakat dan peserta didik** di kecamatan Sumur sebagai masyarakat pesisir (Lega & Hartanto, 2023; Sihaloho et al., 2024) **untuk mendapatkan pembelajaran terbaru yang berbasis digital sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini seperti pembelajaran yang dilaksanakan di perkotaan** (Dominikus et al., 2023). Terutama pada pembelajaran Matematika karena Matematika

memberikan dasar untuk berpikir logis, kritis, kreatif, dan *problem solve* yang dibutuhkan semua disiplin ilmu seperti Fisika, Kimia, Biologi, Ekonomi, Teknik hingga Arsitektur.

K3S merupakan perkumpulan kepala sekolah yang berada di kecamatan Sumur yang memiliki semangat tinggi dalam mengembangkan kawasan dari sisi pendidikan, hal tersebut tercermin dari semangat K3S untuk mempersiapkan SDM unggulan dengan cara mendukung dan memfasilitasi masyarakat untuk dapat menyekolahkan anak-anak di kecamatan Sumur hingga ke perkotaan untuk mendapatkan akses pendidikan yang layak, pendidikan yang modern dan sesuai dengan kebutuhan jaman di era teknologi. Namun, semangat tersebut tidak dibarengi dengan akses pendidikan di wilayah sekitar yang memadai, menggunakan metode pembelajaran terbaru, teknologi terkini dan didukung dengan pembelajaran yang mengolaborasikan antara teknologi dengan kehidupan sehari-hari yang terjadi di masyarakat (Rosmana et al., 2022). K3S perlu mencari solusi untuk meningkatkan pendidikan, kapasitas dan kemampuan guru di kecamatan sumur yang memiliki kepedulian pada pengembangan pendidikan untuk dapat mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan sumber-sumber, inovasi pembelajaran terbaru dan mengimplementasikan hasil-hasil penelitian terbaru yang mengolaborasi pendidikan, teori pendidikan, pendidikan lingkungan dengan teknologi pembelajaran mutakhir saat ini (Sahrudin, Pamungkas, et al., 2024).

Solusi dalam meningkatkan kapasitas guru untuk dapat mengembangkan pendidikan di kecamatan Sumur agar setara dengan pendidikan di perkotaan yaitu dengan memberikan pelatihan dan pendampingan guru dibawah K3S dengan tema penyiapan guru matematika modern melalui integrasi TPACK (*technological, pedagogical, and content knowledge*), abstraksi dan lingkungan dalam pembelajaran era digital (Sahrudin, Setiyowati, et al., 2024). Upaya pelaksanaan penyiapan matematika modern melalui integrasi TPACK, abstraksi (Sahrudin, 2024) dan lingkungan dalam pembelajaran era digital sangat berperan penting terhadap pengembangan pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika. Sehingga permasalahan K3S, orang tua peserta didik, guru dan peserta didik dalam mendapatkan akses pendidikan modern dapat teratasi dengan menyiapkan guru di kecamatan Sumur untuk mengalami, mengetahui, memahami dan mengimplementasikan hasil pelatihan dan pendampingannya dalam kegiatan pembelajaran matematika di kecamatan Sumur berdasar pada hasil penelitian tim mengenai integrasi TPACK dan teori abstraksi dalam pembelajaran di era digital.

Pengintegrasian TPACK, abstraksi dan lingkungan belum banyak diterapkan sehingga pengintegrasian ini diharapkan memberikan solusi yang tepat untuk mengembangkan pendidikan modern (Listiani, 2020). TPACK merupakan kerangka kerja mengenai pengetahuan yang diperlukan guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran secara efektif (Rafi & Sabrina, 2019) dengan komponen sebagai berikut:



Gambar 1. Komponen TPACK (Sumber www.tpack.org)

Pelibatan TPACK ke dalam pembelajaran matematika diharapkan menjadi solusi bagi berbagai pihak dalam mengembangkan pendidikan yang lebih modern dan sesuai dengan kebutuhan era digital. Selain itu penerapan TPACK bertujuan menciptakan SDM unggul dan

siap menghadapi perkembangan teknologi serta tuntutan masa depan yang melibatkan ilmu matematika modern seperti desain grafis, teknik, hingga arsitektur (Saeed et al., 2017). Oleh karena itu pembelajaran matematika harus bermakna dan menekankan kegunaan dari ilmu matematika di era teknologi. Pembelajaran matematika inovatif menggunakan teknologi dalam proses pembelajarannya (Ng et al., 2020). Teknologi yang dimaksud dalam kegiatan ini yaitu teknologi terbaru yang relevan dengan kehidupan peserta didik serta memiliki hubungan erat dengan konteks kehidupan mereka. Sedangkan teori abstraksi yang dimaksud adalah tiga aksi utama yang saling berkaitan (Budiarto, 2005) (Hershkowitz et al., 2007) (Dreyfus, 2015) (Sümen, 2019). Abstraksi merupakan proses penting dalam berpikir matematis (Yilmaz & Argun, 2018) yang meliputi *recognition*, *building-with* dan *construction* (Budiarto, 2005) (Sahrudin et al., 2021).

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini yaitu berupa pendampingan tim pada Mitra K3S dengan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian yaitu melaksanakan sosialisasi, pelaksanaan pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi dan melakukan pemantauan agar terjadi sustainability

1. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk mengenalkan program kepada mitra K3S dan inovasi yang diimplementasikan berupa modul pembelajaran geometri terintegrasi, buku inovasi adaptasi kurikulum merdeka dan buku siswa pendidikan konservasi

2. Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan sebanyak 3 pertemuan dimana pada pertemuan pertama pelatihan difokuskan pada penggunaan metode pembelajaran terbaru, pengembangan bahan ajar, penguasaan kelas dengan sumber Buku Inovasi adaptasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran matematika, pada pertemuan kedua yaitu penggunaan dan penyusunan modul pembelajaran geometri terintegrasi TPACK dan abstraksi dan pada pertemuan ketiga melakukan penyusunan proses pembelajaran geometri terintegrasi TPACK, abstraksi dan memasukkan unsur lingkungan dalam setiap kegiatannya.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan, Alat dan *Outcome* Pengabdian

No	Tahap Pelaksanaan	Outcome
1.	Materi 1. Adaptasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran matematika dengan metode pembelajaran terbaru Inovasi yang digunakan menggunakan Buku Inovasi Adaptasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Matematika	50 Guru dalam naungan K3S dapat memiliki pengetahuan dalam memberikan desiminasi terhadap guru dimasing-masing sekolahnya, para guru dapat mengimplementasikan metode pembelajaran terbaru sesuai dengan kurikulum merdeka dan masyarakat mengetahui pembelajaran di wilayah sumur mendapatkan treatmen baru
2.	Materi 2. Penggunaan modul pembelajaran matematika terintegrasi TPACK dan	50 Guru dalam naungan K3S mampu menggunakan dan menyusun modul pembelajaran

No	Tahap Pelaksanaan	Outcome
	abstraksi Inovasi yang digunakan menggunakan Modul Pembelajaran Matematika terintegrasi TPACK dan Abstraksi	geometri terintegrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dan masyarakat mengetahui pembelajaran di wilayah sumur mendapatkan treatment baru
3.	Materi 3. Penyusunan modul pembelajaran matematika terintegrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan Inovasi yang digunakan 1. Buku Inovasi Adaptasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Matematika 2. Modul Pembelajaran Matematika terintegrasi TPACK dan Abstraksi 3. <u>Buku Siswa: Pendidikan Konservasi</u>	50 guru Guru dapat merencanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model, metode dan media pendidikan konservasi dalam pembelajaran formal yang memiliki relevansi dengan pembelajaran

3. Penerapan Teknologi

Tahap ketiga yaitu penerapan teknologi pada mitra K3S dengan cara menerapkan inovasi yang berasal dari hasil inovasi tim meliputi penerapan inovasi adaptasi kurikulum merdeka, penerapan modul pembelajaran matematika terintegrasi TPACK dan geometri dan penerapan buku siswa pendidikan konservasi yang memiliki relevansi dalam pembelajaran matematika modern

4. Pendampingan dan evaluasi

Pendampingan dilakukan dengan cara membuat kelompok lesson studi pergugusan dimana setiap kelompok dilakukan pendampingan agar kegiatan pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan prinsip pembelajaran matematika modern dan mengintegrasikan TPACK, abstraksi dan lingkungan. Pada kegiatan ini guru dapat melakukan pengembangan sesuai dengan kebutuhannya. Pada kegiatan ini juga dilakukan evaluasi kemampuan guru dalam merencanakan pembelajaran matematika modern era digital dengan indikator capaian terdapat peningkatan kemampuan dalam merencanakan pembelajaran modern, peningkatan literasi penggunaan teknologi dan lingkungan dan peningkatan kemampuan ICT dalam pembelajarannya.

5. Keberlanjutan Program

Program kegiatan ini dalam upaya tercipta keberlanjutan maka kelompok lesson study melanjutkan penerapan pembelajaran matematika modern dan melakukan diskusi setiap bulannya dengan bantuan tim dan mahasiswa dimana pada kegiatan ini mitra K3S dan guru dapat saling belajar dan bertukar informasi dalam pengembangan pendidikan melalui lesson studynya

HASIL

Kelompok masyarakat yang memiliki kepedulian terhadap pengembangan pendidikan di Kecamatan Sumur diantaranya yaitu K3S. Bentuk komitmen K3S dalam mengembangkan pendidikan yaitu terlibat dalam pengembangan infrastruktur pendidikan, pembelajaran dan meningkatkan kualitas pendidikan hingga setara dengan pendidikan di perkotaan, penyadartahuan masyarakat tentang pentingnya pendidikan dan pentingnya lingkungan. Hal tersebut dilakukan karena setiap tahun terjadi kelalaian masyarakat terhadap lingkungannya

(22). Saat ini K3S memiliki program untuk mengembangkan pendidikan di kecamatan sumur agar pendidikan yang didapat oleh peserta didik di wilayah tersebut setara dengan pendidikan di perkotaan (23) yang pendidikan atau pembelajarannya memiliki akses terhadap teknologi (24), metode pembelajaran terbaru dan mengolaborasi media pembelajaran lingkungan dengan teknologi. Namun untuk mengembangkan pendidikan dengan menyiapkan guru modern, K3S tidak memiliki inovasi dan teknologi serta SDM untuk mewujudkannya.

Agar pengembangan pendidikan dengan menyiapkan guru modern terwujud, maka tim pelaksana membantu menyelesaikan permasalahan kelompok sasaran yaitu mitra K3S dengan melakukan pemberdayaan kemitraan masyarakat dengan tujuan menyelesaikan permasalahan K3S sesuai dengan kepakaran tim pelaksana dan hasil penelitian tim pelaksana yaitu Integrasi TPACK dan Teori Abstraksi Dalam Pembelajaran Geometri dengan luaran hasil penelitian berupa Modul Pembelajaran Geometri Terintegrasi TPACK dan Abstraksi dan Buku Inovasi Adaptasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika.

Kegiatan pemberdayaan masyarakat kemitraan dengan tema tersebut juga bertujuan agar pembangunan di kecamatan Sumur dapat berkelanjutan dengan SDG's keempat yaitu menyiapkan pendidikan yang inklusif, berkualitas setara, menjadi jembatan bagi peserta didik di kecamatan sumur meraih mimpi dan potensi mereka melalui pendidikan berkualitas, mampu bersaing di era digital tanpa meninggalkan nilai-nilai lokal yang menjadi identitas mereka. Kegiatan ini juga ikut berpartisipasi dalam mewujudkan **Asta Cita ke satu** yaitu memperkuat ideologi Pancasila, demokrasi, dan HAM, **Asta Cita ke empat** yaitu memperkuat pembangunan SDM, sains, teknologi, pendidikan dan **Asta Cita ke enam** yaitu membangun dari desa dan dari bawah untuk pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan yang juga tertuang dalam Rencana Induk Riset Nasional dan Rencana Induk Penelitian Universitas Mathla'ul Anwar yang fokus utama dalam setiap penelitian dan pengabdiannya yaitu untuk pengembangan pendidikan, pengembangan masyarakat dan mengentaskan kemiskinan.

Inovasi yang diterapkan dalam program pemberdayaan kemitraan masyarakat dengan kegiatan penyiapan guru matematika modern melalui integrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dalam pembelajaran era digital adalah dengan menggunakan produk inovasi luaran hasil penelitian tim pelaksana skema penelitian fundamental reguler tahun 2024 dimana produk yang digunakan program pemberdayaan kemitraan yaitu Modul Pembelajaran Geometri Terintegrasi TPACK dan Abstraksi. Gambaran inovasi pertama yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan program dan menyelesaikan permasalahan mitra K3S adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Modul dan HKI Pembelajaran Matematika (Geometri) Terintegrasi TPACK dan Abstraksi

Modul pembelajaran merupakan modul pembelajaran matematika sub pokok geometri yang disusun berdasarkan kebijakan kurikulum merdeka dengan struktur modul meliputi cover, informasi umum modul, identitas modul, kompetensi awal, profil pelajar pancasila, sarana dan prasarana, target peserta didik, jumlah peserta didik, model atau metode pembelajaran, komponen inti, sub judul komponen inti, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, tujuan kegiatan pembelajaran, pertanyaan pemantik berdasar RBC, materi dan konten pembelajaran geometri assambler edu 3D berbasis augmented reality, sumber dan media pembelajaran berbasis aplikasi teknologi, dan penilaian yang selaras kurikulum merdeka. Modul disusun berdasar teori abstraksi yang melaksanakan pembelajaran dengan peserta didik sesuai dengan tahap perkembangan kognitif dan proses mental yang terjadi serta menggunakan aplikasi teknologi yang diterapkan pada konten matematika dengan bantuan aplikasi Assambler Edu 3D berbasis Augmented Reality. Modul memiliki kebaharuan dimana kegiatan pembelajaran menyajikan objek geometri dalam bentuk 3D yang dapat di akses melalui barcode smartphone. Modul ini diberikan dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan pada K3S dan guru agar dapat menyusun modul pembelajaran yang lebih modern dan sesuai dengan perkembangan jaman.

Sedangkan produk inovasi kedua yang digunakan merupakan hasil penelitian tim pelaksana pada kegiatan Hibah PKKM tahun 2023. Inovasi kedua ini yaitu buku dengan judul inovasi adaptasi kurikulum merdeka dalam Pembelajaran Matematika yang didalamnya memuat dasar teori metode baru seperti problem based learning, project based learning, DiCel, Direct Pysic, pembelajaran berbantuan media sosial dan pembelajaran terbaru lain yang disertai sinta pembelajaran, kelemahan dan kelebihan dari setiap masing-masing metode pembelajaran.



Gambar 3. Buku dan HKI Inovasi Adaptasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Matematika

Pada buku ini juga menjelaskan bagaimana pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan kurikulum merdeka sehingga dengan memahami hasil inovasi ini suasana pembelajaran yang biasanya dilakukan secara konvensional dan monoton dapat dilakukan pembaharuan dimana salah satu yang harus diperbaharui yaitu metodenya yang lebih mengedepankan aktivitas peserta didik dengan melibatkan teknologi dalam pembelajarannya. Buku inovasi ini menyajikan berbagai metode pembelajaran terbaru yang cocok untuk digunakan dalam rangka mendukung pengembangan pendidikan di kecamatan sumur kearah pendidikan yang lebih maju dan modern sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka yang juga didukung dengan teori belajar yang meliputi teori humanis, teori konstruktivistik, teori behaviorisme dan teori kognitivisme. Buku ini memiliki kebaharuan dimana metodologi pembelajaran yang disajikan merupakan integrasi dari setiap metode pembelajaran terbaru dengan teknologi. Buku ini diberikan dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan pada K3S dan guru agar dapat menyajikan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang lebih modern dan sesuai dengan perkembangan jaman serta sesuai dengan kaidah-kaidah pembelajaran terbaru yang mengadopsi metode-metode pembelajaran terkini hasil dari penelitian tim peneliti Universitas Mathla'ul Anwar

Kedua inovasi yang diterapkan dalam program pemberdayaan kemitraan penyiapan guru matematika modern melalui integrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dalam pembelajaran era digital digunakan sebagai bahan dan sumber utama untuk melaksanakan pelatihan terhadap masyarakat sebagai orang tua dari para peserta didik, guru matematika dan anggota K3S dalam mengembangkan pendidikan melalui kegiatan penyiapan guru matematika modern melalui integrasi TPACK, abstraksi dan lingkungan dalam pembelajaran era digital.

PEMBAHASAN

K3S sebagai wadah diskusi kepala sekolah memiliki komitmen untuk mengembangkan pendidikan di Kecamatan Sumur agar akses pendidikan, sumber belajar, bahan ajar, dan teknologi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dapat setara dengan yang ada di perkotaan (Dominikus et al., 2023). Hal ini bertujuan agar masyarakat di Kecamatan Sumur

tidak perlu lagi menyekolahkan peserta didik ke sekolah di perkotaan guna mendapatkan pendidikan yang setara (Sihaloho et al., 2024). Permasalahan ini menjadi prioritas mitra K3S yang disepakati bersama tim pemberdayaan kemitraan masyarakat, dengan menitikberatkan pada dua aspek kegiatan sebagai solusi.

Aspek pertama adalah pengembangan kapasitas anggota K3S dan guru dalam melaksanakan pembelajaran modern. Ini dilakukan melalui inovasi dari tim, berupa modul pembelajaran geometri terintegrasi TPACK dan buku inovasi adaptasi Kurikulum Merdeka. Kegiatan ini meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, serta tindak lanjut agar keberlanjutan kegiatan terjamin.

Aspek kedua adalah menumbuhkan kesadaran lingkungan peserta didik melalui implementasi inovasi berupa buku siswa tentang pendidikan konservasi. Buku ini dapat digunakan sebagai sumber rujukan dalam menyusun soal cerita, sehingga relevan dengan pengembangan pembelajaran matematika modern yang terintegrasi TPACK, abstraksi, dan aspek lingkungan.

Kedua aspek kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat agar peserta didik dapat menempuh pendidikan di wilayah sendiri, serta menciptakan kesadaran lingkungan sebelum mereka melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi. Selain itu, langkah ini mendukung kebijakan zonasi pemerintah dalam rangka mencapai SDGs dan Cita-Cita.

Apabila permasalahan ini tidak diselesaikan maka akan semakin banyak masyarakat memiliki *trust issue* terhadap pendidikan di wilayahnya sendiri, semakin menurunnya kualitas pendidikan, menurunnya kesadaran masyarakat untuk menjaga dan melestarikan lingkungan yang menjadi ciri khas yaitu wilayah yang berbatasan dengan TNUK (Taman Nasional Ujung Kulon) yang kaya akan habitat dan menurun kualitas SDM yang dihasilkan di kecamatan sumur secara umum. Sehingga dengan peliknya permasalahan yang terjadi harus segera dicarikan solusi agar masyarakat kecamatan sumur melalui K3S dapat secara mandiri menyediakan pendidikan yang berkualitas dan setara dengan pendidikan di perkotaan dimana proses pendidikan berkembang pesat yang dalam kegiatan pembelajarannya melibatkan teknologi yang sesuai dengan perkembangan, teknologi yang memegang teguh kekhasan wilayah, sesuai dengan kebutuhan SDM era digital dan menggunakan metode pembelajaran terbaru yang telah teruji keefektifannya oleh para ahli (Lega & Hartanto, 2023; Rosdianwinata & Aprilianti, 2022; Sahrudin, Setiyowati, et al., 2024)

Jika permasalahan ini tidak segera diselesaikan, maka kepercayaan masyarakat terhadap pendidikan di wilayahnya sendiri akan semakin menurun, kualitas pendidikan akan menurun, dan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan melestarikan lingkungan termasuk wilayah yang berbatasan dengan Taman Nasional Ujung Kulon yang kaya habitat akan menurun. Hal ini akan berdampak pada menurunnya kualitas sumber daya manusia di Kecamatan Sumur secara umum. Oleh karena itu, solusi cepat sangat diperlukan agar masyarakat melalui K3S dapat secara mandiri menyediakan pendidikan berkualitas yang setara dengan di perkotaan, dengan proses pembelajaran yang berkembang pesat, melibatkan teknologi sesuai perkembangan zaman, tetap menghormati kekhasan wilayah, dan memenuhi kebutuhan SDM di era digital dengan metode pembelajaran terbaru yang terbukti efektif oleh para ahli.

Program prioritas K3S tidak hanya fokus pada pengembangan pendidikan untuk menghasilkan SDM unggul dan kompetitif di era digital, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan dan alam sekitar. Untuk mencapainya, K3S berupaya memodernisasi pendidikan dengan menyiapkan guru yang mampu melaksanakan pembelajaran berbasis digital, baik dalam proses, sumber belajar, maupun metode. Namun, untuk mencapai kondisi ideal tersebut, K3S saat ini masih membutuhkan inovasi, bahan kegiatan, dan teknologi yang memadai, sehingga perlu menjalin kerjasama tim peneliti universitas mathla'ul anwar dan pihak lain guna menyelesaikan permasalahan prioritas di kecamatan sumur

KESIMPULAN

Dengan terselenggaranya kegiatan pengabdian ini guru matematika di kecamatan modern dapat meningkatkan pembelajarannya hingga lebih modern dengan mengimplementasikan hasil kegiatan pelatihan dan pendampingan oleh K3S yang berkerjasama dengan tim peneliti Universitas Mathla'ul Anwar. K3S bersama tim peneliti Universitas Mathla'ul Anwar juga berkomitmen untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan di Kecamatan Sumur agar setara dengan pendidikan di perkotaan melalui pengembangan kapasitas guru, inovasi pembelajaran, dan penumbuhan kesadaran lingkungan peserta didik. Upaya ini bertujuan meningkatkan kepercayaan masyarakat, memperbaiki kualitas sumber daya manusia, dan mendukung kebijakan zonasi serta pencapaian SDGs. Untuk mewujudkan hal ini, diperlukan kerjasama dan inovasi dari berbagai pihak agar proses pendidikan berbasis teknologi dan budaya lokal dapat berjalan secara berkelanjutan dan mandiri. Jika tidak, akan berdampak negatif terhadap kepercayaan masyarakat, kualitas pendidikan, dan pelestarian lingkungan di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyanto, A., Widana, I. D. K. K., Subiyanto, A., & Rahmat, H. K. (2023). Pemulihan Pascabencana Tsunami 2018 Guna Mendukung Program Pembangunan Daerah Kabupaten Pandeglang. *Jagratar: Journal of Disaster Research*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.36080/jjdr.v1i1.109>
- Budiarto, M. T. (2005). Proses abstraksi siswa SMP kelas 1 dalam mengkonstruksi kubus dari rangkaian 6 persegi [the abstraction process of junior high school students in class 1 in constructing a cube from a series of 6 squares]. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA 2005*, 29–39.
- Dominikus, W. S., Hasan, A., & Pratama, L. (2023). *Akselerasi Pengembangan Kurikulum dan Mutu Pembelajaran*.
- Dreyfus, T. (2015). Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education. *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education*, 115–133. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6>
- Hershkowitz, R., Hadas, N., Dreyfus, T., & Schwarz, B. B. (2007). Abstracting processes, from individuals' constructing of knowledge to a group's "shared knowledge." *Mathematics Education Research Journal*, 19(2), 41–68. <https://doi.org/10.1007/BF03217455>
- Lega, D., & Hartanto. (2023). Tanggungjawab Pemerintah dan Kesenjangan Sosial Dalam Pendidikan. *Adil Indonesia Journal*, 4(2), 54–67. <https://jurnal.unw.ac.id/index.php/AIJ/article/view/2404>
- Listiani, T. (2020). Penggunaan Model PACE dalam Pembelajaran Geometri Topik Bangun Ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 407–418. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.711>
- Ng, O. L., Shi, L., & Ting, F. (2020). Exploring differences in primary students' geometry learning outcomes in two technology-enhanced environments: dynamic geometry and 3D printing. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00244-1>
- Radiarta, I. N., Erlania, & Haryadi, J. (2012). Dampak tsunami selat sunda di provinsi banten dan upaya mitigasinya. *Segara*, 8(2), 65–150.
- Rafi, I., & Sabrina, N. (2019). Pengintegrasian tpack dalam pembelajaran transformasi geometri sma untuk mengembangkan profesionalitas guru matematika [Integration of tpack in learning geometry transformation in high school to develop the professionalism of mathematics teachers]. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 47–56. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i1.1430>
- Rosdianwinata, E., & Aprilianti, P. T. (2022). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Minat Belajar Matematika Dan Kepercayaan Diri Siswa.

- Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(3), 190–196. <https://doi.org/10.33578/kpd.v1i3.64>
- Rosmana, P. S., Iskandar, S., Fadilah, N., Azhar, N., Oktavini, D., & Munte, A. C. (2022). Upaya Pemerataan Pendidikan Berkelanjutan Di Daerah 3t. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 6(2), 405–418. <https://jurnalfai-uikabogor.org/index.php/attadib/article/view/1212/764>
- Saeed, A., Foad, L., & Fattouh, L. (2017). Techniques used to improve spatial visualization skills of students in engineering graphics course: A survey. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(3), 91–100. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2017.080315>
- Sahrudin, A. (2024). *Abstraksi aksi epistemik spasial rendah dan tinggi dalam mengkonstruksi jaring-jaring kubus [abstraction of low and high spatial epistemic actions in constructing cube nets]* (A. Sahrudin (ed.); 1st ed.). Pena Persada Kerta Utama.
- Sahrudin, A., Budiarto, M. T., & Manuharawati. (2021). The abstraction of junior high school student in learning geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042072>
- Sahrudin, A., Pamungkas, A. S., Rosdianwinata, E., Firdaus, R. A. F., Nuraeniyah, A., & Farhan. (2024). *Pembelajaran geometri bangun ruang sisi datar dan lingkaran terintegrasi teori abstraksi dan tpack*. Pena Persada Kerta Utama.
- Sahrudin, A., Setiyowati, S., Pratidiana, D., Rosdianwinata, E., & Rifa'i, R. (2024). *Inovasi adaptasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran matematika [innovation of independent curriculum adaptation in mathematics learning]* (A. Sahrudin (ed.); 1st ed.). Pena Persada Kerta Utama.
- Sihaloho, E. R., Winarti, N., & Putra, A. (2024). Peran Dinas Pendidikan Dalam Menangani Kesenjangan Pendidikan Masyarakat Pesisir Di Desa Mapur, Kecamatan Bintan Pesisir, Kabupaten Bintan. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)*, 1(1), 284–295. <https://doi.org/10.62567/micjo.v1i1.33>
- Sümen, Ö. Ö. (2019). Primary school students' abstraction levels of whole-half-quarter concepts according to RBC theory. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 251–264. <https://doi.org/10.22342/jme.10.2.7488.251-264>
- Wulung, S. R. P., & Abdullah, C. U. (2020). Upaya Mitigasi Pasca Tsunami Di Destinasi Pariwisata. *Media Bina Ilmiah*, 14(7), 2883–2894.
- Yilmaz, R., & Argun, Z. (2018). Role of visualization in mathematical abstraction: The case of congruence concept. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(1), 41–57. <https://doi.org/10.18404/ijemst.328337>