

## EKSPEDISI REVITALISASI PERMAINAN MATEMATIKA GEOGRAM UNTUK PENGUATAN KONSEP GEOMETRI: KEGIATAN DI SMAN 2 TARAKAN

Nurmala R<sup>1\*</sup>, Alfian Mucti<sup>2</sup>, Suciati<sup>3</sup>, Hermansyah<sup>4</sup>

<sup>1\*,2,3,4</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Indonesia

[nurmala.r@borneo.ac.id](mailto:nurmala.r@borneo.ac.id)

[alfianmucti@gmail.com](mailto:alfianmucti@gmail.com)

[cauchynurdin@gmail.com](mailto:cauchynurdin@gmail.com)

[h3rmansyah18@gmail.com](mailto:h3rmansyah18@gmail.com)

### Abstract

This Community Service Program aims to revitalize and implement Geogram (Geometry Tangram) as an innovative learning medium to address the difficulties faced by students at SMAN 2 Tarakan in visualizing and internalizing geometry concepts. The method employed was Participatory Action Research (PAR), involving teachers and 32 students. The main stages included Needs Assessment via Focus Group Discussions (FGD), the Revitalization of Geogram (which resulted in the Geogram media and a comprehensive guide book), and the Implementation Phase utilizing hands-on, Geogram-based expeditions. The activity results demonstrated a significant impact. Quantitatively, 92% of the students reported that learning geometry became easier and more enjoyable after using Geogram. Qualitatively, the program successfully fostered a supportive and innovative learning climate. The hands-on approach proved effective in overcoming conceptual difficulties, as students showed a much better understanding of the difference between rotation and reflection following the practical sessions.

The success of the program was cemented by SMAN 2 Tarakan's formal commitment to permanently integrate Geogram into its learning media bank. This signifies the achievement of the objective for Science and Technology transfer and positions the program as a model of best practice in enhancing spatial and geometrical literacy. Geogram proved itself to be an effective instrument for bridging the gap between abstract visual representation and robust conceptual understanding.

**Keywords:** Geogram, Revitalization of Mathematical Games, Geometry, Conceptual Reinforcement

### Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan merevitalisasi dan mengimplementasikan Geogram (Geometri Tagram) sebagai media pembelajaran inovatif untuk mengatasi kesulitan siswa SMAN 2 Tarakan dalam memvisualisasikan dan menginternalisasi konsep geometri. Metode yang digunakan adalah Aksi Partisipatif yang melibatkan guru dan 32 siswa. Tahapan utama meliputi Need Assessment melalui FGD, Revitalisasi Geogram yang menghasilkan media dan buku panduan Geogram, dan Tahap Implementasi Ekspedisi Geogram berbasis hands-on. Hasil kegiatan menunjukkan dampak yang signifikan. Secara kuantitatif, 92% siswa menyatakan bahwa belajar geometri menjadi lebih mudah dan menyenangkan setelah menggunakan Geogram. Secara kualitatif, program ini berhasil menciptakan iklim belajar yang suportif dan inovatif. Pendekatan hands-on terbukti efektif dalam mengatasi kesulitan konseptual, di mana siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap perbedaan rotasi dan refleksi setelah praktik. Keberhasilan kegiatan ini dikukuhkan oleh komitmen formal SMAN 2 Tarakan untuk mengintegrasikan Geogram secara permanen ke dalam bank media pembelajaran. Hal ini menandakan tercapainya tujuan transfer IPTEK dan memposisikan program ini sebagai model best practice dalam meningkatkan literasi spasial dan geometri. Geogram membuktikan diri sebagai instrumen yang efektif menjembatani representasi visual abstrak dengan pemahaman konseptual yang kokoh.

**Kata Kunci:** Geogram, Revitalisasi Permainan Matematika, Geometri, Penguatan Konsep

## Pendahuluan

Pendidikan matematika memegang peranan krusial dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah siswa. Salah satu cabang matematika yang memerlukan abstraksi visual dan pemahaman konseptual yang kuat adalah geometri (Handayani, 2024; Risana et al., 2025). Namun, kenyataan di lapangan sering menunjukkan bahwa siswa menghadapi kesulitan dalam memvisualisasikan dan menginternalisasi konsep-konsep geometri, yang sering kali diajarkan secara terpisah dari pengalaman nyata. Metode pengajaran yang dominan bersifat konvensional dan berpusat pada guru (*teacher-centered*) berpotensi membatasi eksplorasi siswa dan menghambat pemahaman mendalam (Ananda & Stiawaty, 2025; Risana et al., 2025).

Upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran geometri menuntut adanya inovasi dalam media dan strategi pengajaran yang lebih interaktif, menyenangkan, dan berpusat pada siswa (*student-centered*) (Ananda & Stiawaty, 2025; Junaidi & Yasin, 2024; Junaidi & Wulandari, 2024). Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah integrasi permainan edukatif. Permainan tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai platform yang aman bagi siswa untuk bereksplorasi, bereksperimen, dan memecahkan masalah tanpa tekanan. Dalam konteks ini, tim pelaksana PkM mengidentifikasi potensi besar dari Geogram (Geometri Tagram). Geogram adalah modifikasi permainan teka-teki kuno (Tangram) yang secara khusus dirancang untuk eksplorasi dan penguatan konsep bangun datar, simetri, translasi, dan rotasi melalui manipulasi kepingan-kepingan geometri.

Tangram merupakan permainan puzzle yang terdiri dari sejumlah potongan geometris yang dapat dirangkai untuk menghasilkan objek-objek spesifik (Runisah et al., 2022; Zuliana et al., 2020). Media pembelajaran ini sangat fleksibel karena dapat dibuat dari material fisik, seperti kayu atau kertas, atau dalam format digital. Meskipun Tangram memiliki berbagai jenis, yang paling diakui secara global adalah Tangram China. Permainan tradisional dari China ini melibatkan tujuh potongan geometri yang dapat dikombinasikan untuk membentuk beragam konfigurasi. Komposisi potongan Tangram ini meliputi dua segiempat, satu segilima, dan empat segitiga sama. Berkat komposisi dan sifat manipulasinya, Tangram merupakan alat yang berpotensi besar untuk mengajarkan berbagai konsep matematika, mulai dari pemahaman dasar tentang bentuk, ukuran, persamaan, dan perbedaan, hingga eksplorasi tentang bagaimana elemen-elemen geometris dapat disusun menjadi struktur yang lebih kompleks.

Tangram merupakan sarana yang kuat dalam pengajaran konsep matematika, terutama yang berkaitan dengan geometri (Prihantini et al., 2019; Rahmani & Widyasari, 2017). Melalui manipulasi kepingannya, siswa dapat belajar membangun bentuk-bentuk geometris dan memahami prinsip di balik perubahan bentuk tersebut hanya dengan memodifikasi posisi potongan. Jangkauan aplikasi Tangram meluas hingga mencakup konsep-konsep lanjutan seperti komplemen, kesamaan/kesebangunan, dan dasar-dasar transformasi geometri, menjadikannya alat yang serbaguna untuk berbagai topik matematika. Nilai tambah Tangram terletak pada elemen edutainment-nya, di mana siswa dapat menikmati eksplorasi kreatif berbagai bentuk dan solusinya. Proses pembelajaran ini secara alami mendorong siswa untuk terus memecahkan masalah tanpa disadari. Dengan demikian, Tangram berhasil menciptakan aktivitas belajar yang menyenangkan, sekaligus secara efektif memperkuat konsentrasi dan fokus siswa.

Pengabdian ini menginisiasi sebuah Ekspedisi Revitalisasi Permainan Matematika Geogram yang berlokasi di SMAN 2 Tarakan. Kegiatan ini bertujuan utama untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi efektivitas penggunaan Geogram sebagai alat bantu inovatif untuk penguatan konsep geometri siswa. Revitalisasi di sini merujuk pada upaya sistematis untuk mengintegrasikan Geogram ke dalam kurikulum dan kegiatan ekstrakurikuler, memastikan bahwa alat ini tidak hanya menjadi hiburan, tetapi juga instrumen pembelajaran yang terstruktur dan berdampak. Tujuan utama dari kegiatan PkM ini adalah (1) merevitalisasi Geogram sebagai media pembelajaran yang efektif dan relevan dengan kurikulum SMA, (2) memberikan pelatihan dan pendampingan kepada guru dan siswa SMAN 2 Tarakan dalam memanfaatkan Geogram untuk penguatan konsep geometri, dan (3) mengukur peningkatan pemahaman konseptual siswa melalui implementasi praktis permainan tersebut.

Dengan berfokus pada studi kasus di SMAN 2 Tarakan, penelitian ini tidak hanya akan menyajikan data kuantitatif dan kualitatif mengenai dampak Geogram terhadap hasil belajar siswa, tetapi juga memberikan model implementasi permainan edukatif yang dapat direplikasi di sekolah lain. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur pengajaran matematika, khususnya dalam pengembangan metode pembelajaran geometri yang lebih interaktif dan bermakna bagi siswa.

### Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan pendekatan Aksi Partisipatif (Participatory Action Research) (Kamri, 2025; Rahel, M., Ali, M., Surrah, M., Habibah, U., & Aliyah, 2025) yang melibatkan tim pelaksana PkM, guru-guru mata pelajaran matematika, dan siswa di SMAN 2 Tarakan. Kegiatan ini dilaksanakan dalam empat tahapan utama, yaitu: (1) Tahap Persiapan dan Koordinasi Awal, (2) Tahap Revitalisasi dan Produksi Media, (3) Tahap Implementasi (Ekspedisi Geogram), dan (4) Tahap Evaluasi dan Pelaporan.

#### 1. Tahap Persiapan dan Koordinasi Awal

Tahap ini dilakukan untuk memastikan kesiapan pelaksanaan PkM dan menjalin kerja sama dengan mitra.

- a) Analisis Kebutuhan Mitra (Need Assessment): Melakukan diskusi terfokus (Focus Group Discussion - FGD) dengan kepala sekolah dan guru matematika SMAN 2 Tarakan untuk mengidentifikasi tantangan spesifik dalam pengajaran geometri dan kesiapan mereka mengadopsi media pembelajaran baru.
- b) Perizinan dan Penyusunan Jadwal: Penentuan jadwal pelaksanaan kegiatan yang tidak mengganggu jam pelajaran reguler, serta penentuan kelompok sasaran siswa
- c) Penyusunan Modul Pelatihan: Merancang media dan buku panduan Geogram

#### 2. Tahap Revitalisasi dan Produksi Media

Tim PkM merancang dan menyiapkan media Geogram agar sesuai dengan konteks pembelajaran geometri di SMAN 2 Tarakan.

- a) Desain Revitalisasi Geogram: Mengembangkan prototipe Geogram, termasuk kepingan-kepingan (poligon) yang lebih kuat, kartu tantangan (challenge cards) dengan berbagai tingkat kesulitan, dan buku panduan penggunaan yang terstruktur.
- b) Produksi Media: Produksi set Geogram dalam jumlah yang memadai untuk digunakan oleh siswa.
- c) Validasi Media: Melakukan uji coba terbatas (pilot test) terhadap media Geogram yang telah diproduksi untuk memastikan kelayakan dan akurasi konten geometrinya.

#### 3. Tahap Implementasi: Ekspedisi Geogram

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan PkM mengimplementasikan langsung media Geogram ke siswa.

**Tabel 1.** Rangkaian Kegiatan Ekspedisi Geogram

Kegiatan	Sasaran	Metode	Tujuan Utama
Pengantar	Peserta PkM	Sosialisasi dan Orientasi Program	(1) Menyambut resmi dan meningkatkan kredibilitas Tim PkM; (2) Mensosialisasikan Revitalisasi Geogram sebagai strategi edutainment yang inovatif; (3) Membangkitkan motivasi serta mendorong partisipasi aktif guru dan siswa; dan

Kegiatan	Sasaran	Metode	Tujuan Utama
			(4) Mengharapkan keberlanjutan program sebagai aset penguatan pemahaman Geometri di sekolah.
Sesi Pengenalan Geogram	Peserta PkM	Ice Breaking & Demonstrasi	Memperkenalkan Geogram dan aturan dasarnya, serta konsep geometri yang terkait.
Ekspedisi Geogram	Peserta PkM	Lomba dan Tantangan Berkelompok	Penguatan Konsep Geometri melalui kompetisi memecahkan kartu tantangan (membuat bangun datar, menganalisis simetri, dan melakukan transformasi geometri).
Pendampingan Guru	Guru Matematika	Mentoring dan Observasi (berkelanjutan)	Memastikan guru mampu melanjutkan penggunaan Geogram secara mandiri pasca-PkM.

#### 4. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan PkM, baik dari aspek proses maupun hasil.

- Evaluasi Proses: Pengumpulan data melalui lembar observasi partisipasi guru dan siswa, serta kuesioner respon (student and teacher feedback) terhadap media dan metode PkM.
- Diseminasi dan Pelaporan: Menyusun laporan akhir kegiatan dan menyiapkan artikel ilmiah untuk dipublikasikan pada jurnal terakreditasi SINTA.

### Hasil dan Pembahasan

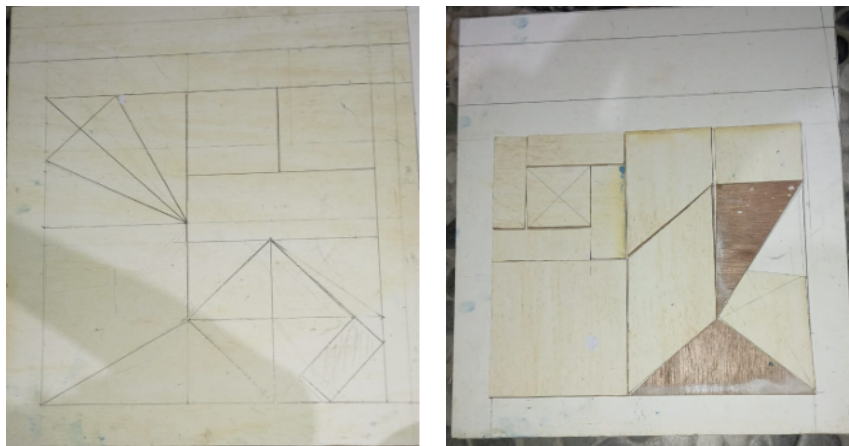
#### 1. Tahap Persiapan dan Koordinasi Awal

Tahap persiapan dan koordinasi awal ini berhasil mewujudkan kesepakatan kemitraan formal yang kuat antara tim pelaksana PkM dengan pihak SMAN 2 Tarakan. Selain itu, tahap ini merupakan fase krusial untuk memperoleh data kebutuhan akurat (*need assessment*) melalui mekanisme Focus Group Discussion (Nur et al., 2025) yang melibatkan guru-guru mata pelajaran matematika. Berdasarkan analisis mendalam dari FGD, tim PkM mengidentifikasi bahwa kesulitan konseptual utama siswa terletak pada pemahaman Transformasi Geometri khususnya dalam memvisualisasikan perbedaan antara rotasi dan refleksi serta internalisasi Sifat-sifat Bangun Datar yang sering diajarkan secara abstrak. Masalah ini secara kolektif mengindikasikan adanya defisit pada kemampuan visualisasi spasial siswa. Menanggapi identifikasi masalah tersebut, respon awal dari guru sangat positif dan antusias terhadap ide penggunaan permainan Geogram sebagai solusi pembelajaran aktif dan hands-on yang potensial untuk menjembatani kesenjangan antara teori geometris dan pengalaman konkret siswa.

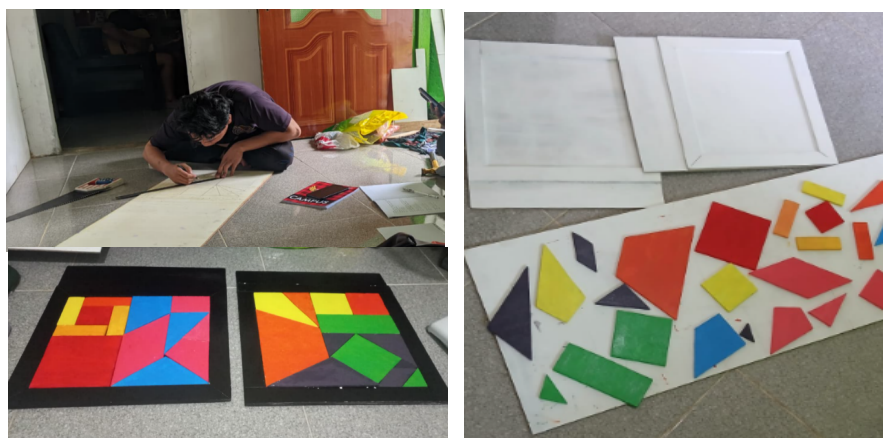
Koordinasi awal yang dilakukan melalui mekanisme Focus Group Discussion (FGD) dan wawancara dengan guru matematika SMAN 2 Tarakan terbukti vital dalam menentukan arah dan relevansi program pengabdian. Tahap ini menjamin bahwa intervensi yang ditawarkan tepat sasaran dan terintegrasi secara harmonis dengan kebutuhan spesifik mitra. Data *need assessment* yang terkumpul secara empiris menegaskan bahwa tantangan utama siswa bukan hanya pada penguasaan rumus, melainkan pada kesulitan visualisasi spasial terutama dalam membedakan dan menerapkan konsep Transformasi Geometri (seperti Rotasi dan Refleksi) serta mengidentifikasi Sifat-sifat Bangun Datar yang kompleks. Oleh karena itu, Geogram tidak hanya direvitalisasi sebagai alat bermain (*play-toy*) biasa, melainkan sebagai media edukatif yang dirancang secara strategis (*strategically designed educational tool*) untuk secara spesifik mengatasi hambatan konseptual tersebut. Desain Geogram yang baru harus mencakup kartu tantangan berjenjang yang memaksa siswa untuk secara aktif memanipulasi kepingan, sehingga mereka dapat mengkonstruksi pemahaman abstrak mengenai konsep-konsep geometris melalui pengalaman konkret dan *hands-on*.

## 2. Tahap Revitalisasi dan Produksi Media

Tahap kedua ini berfokus pada revitalisasi Geogram, sebuah proses kritis yang bertujuan mengubah permainan teka-teki sederhana menjadi media pembelajaran geometri yang dirancang secara strategis. Berdasarkan data need assessment dari SMAN 2 Tarakan, revitalisasi ini difokuskan untuk mengatasi defisit kemampuan visualisasi spasial siswa terhadap konsep Transformasi Geometri dan Sifat Bangun Datar. Desain fisik Geogram dimodifikasi secara signifikan, dipilih material yang kokoh dan portable untuk menjamin durabilitas dan penggunaan berulang oleh siswa. Selain itu, kepingan Geogram diberi warna kontras untuk memudahkan identifikasi dan manipulasi visual.



**Gambar 1.** Desain Awal Geogram



**Gambar 2.** Pembuatan Media Geogram

Inti dari revitalisasi Geogram terletak pada pengembangan konten edukatifnya, yaitu Kartu Tantangan Geometri Berjenjang dan Panduan Media Geogram. Kartu Tantangan disusun berdasarkan hierarki kognitif, dibagi menjadi tiga level yaitu Dasar, Menengah, dan Mahir. Level Dasar berfokus pada penguatan konsep Sifat Bangun Datar dan perhitungan luas, sementara Level Menengah dan Mahir secara progresif menantang siswa untuk mengaplikasikan konsep Transformasi Geometri (refleksi, rotasi, dan translasi) dengan presisi spasial. Penyusunan kartu ini memastikan bahwa Geogram tidak digunakan secara insidental, melainkan terintegrasi secara kurikuler dan menjadi instrumen efektif yang memaksa siswa untuk melakukan manipulasi kepingan secara hands-on. Manipulasi fisik ini berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan representasi visual abstrak dengan pemahaman konseptual yang kokoh.





**Gambar 3.** Media dan Buku Panduan Geogram

Setelah produksi Geogram dan pencetakan modul selesai, tahap ini diakhiri dengan kontrol kualitas dan uji kelayakan media (*pilot test*). Kontrol kualitas sangat penting (Negara & Khoirotunnisa, 2025) untuk memastikan bahwa setiap kepingan Geogram memiliki presisi ukuran yang akurat, sebab kesalahan kecil dapat mengganggu konstruksi bangun datar dan merusak validitas demonstrasi konsep geometris. Uji coba terbatas dilakukan oleh beberapa siswa dan guru inti untuk memverifikasi akurasi konten pada Kartu Tantangan, serta menilai kemudahan penggunaan media dalam skenario kelas yang sesungguhnya. Berhasilnya tahap validasi ini menjamin bahwa media Geogram yang telah direvitalisasi adalah alat yang siap diimplementasikan (*ready-to-use*) dan efektif, sehingga meminimalisir kendala teknis saat dilaksanakan pada Tahap Implementasi utama: Ekspedisi Geogram di SMAN 2 Tarakan.

### 3. Tahap Implementasi: Ekspedisi Geogram

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) diawali dengan tahapan Pengantar yang bertujuan untuk menyambut resmi Tim PkM sekaligus meningkatkan kredibilitas program di hadapan guru dan siswa SMAN 2 Tarakan. Melalui sosialisasi dan orientasi program, Tim PkM berhasil mempresentasikan Revitalisasi Geogram sebagai strategi *edutainment* yang inovatif untuk penguatan konsep Geometri. Hasil dari tahapan ini terbukti efektif dalam membangkitkan motivasi serta mendorong partisipasi aktif peserta. Keberhasilan dalam memposisikan program sebagai aset penting sekolah juga tercapai, dengan harapan adanya keberlanjutan program sebagai upaya sistematis sekolah dalam meningkatkan pemahaman Geometri di masa mendatang.



**Gambar 4.** Pembukaan Kegiatan oleh Kepala Sekolah SMAN 2 Tarakan

Setelah tahap pengantar, dilanjutkan dengan Sesi Pengenalan Geogram. Metode *Ice Breaking* dan demonstrasi digunakan untuk memperkenalkan Geogram dan aturan dasarnya kepada peserta PkM (guru dan 32 siswa). Tujuan utama sesi ini adalah memecah suasana kaku dan menarik perhatian peserta terhadap konsep-konsep Geometri yang akan dipelajari melalui media baru ini. Hasilnya, demonstrasi yang interaktif berhasil menciptakan rasa ingin tahu, memastikan bahwa seluruh peserta memiliki pemahaman dasar yang seragam mengenai cara kerja Geogram, sekaligus menjadi fondasi awal sebelum mereka terlibat dalam tantangan praktis di sesi berikutnya.



**Gambar 5.** Sesi *Ice Breaking* Pengenalan Geogram

Tahap inti kegiatan adalah Ekspedisi Geogram, yang dilakukan melalui Lomba dan Tantangan Berkelompok. Kegiatan ini berfokus pada Penguatan Konsep Geometri secara *hands-on*. Dalam sesi ini, siswa ditantang untuk memecahkan kartu tantangan yang meliputi pembuatan bangun datar, analisis simetri, dan implementasi transformasi geometri. Penggunaan Geogram mengubah suasana kelas dari pasif menjadi aktif dan partisipatif. Ekspedisi ini efektif karena menerapkan metode belajar berbasis permainan (*game-based learning*) yang memicu motivasi intrinsik. Dalam konteks penguatan konsep, ketika siswa diminta menyusun kepingan Geogram untuk membentuk trapesium atau layang-layang, mereka secara alami harus mengingat dan menerapkan sifat-sifat geometris bangun tersebut (misalnya, jumlah sisi, besar sudut, dan kesimetrian). Kegagalan dalam menyusun bentuk mendorong mereka untuk merefleksikan kesalahannya, sebuah proses yang sangat efektif dalam pembelajaran mandiri dan pemecahan masalah.

Kegiatan Ekspedisi Geogram melibatkan total 32 siswa yang bersemangat dalam sebuah tantangan konstruksi bentuk yang menuntut tidak hanya ketelitian, tetapi juga pemahaman mendalam tentang geometri transformasi. Antusiasme yang ditunjukkan oleh para siswa sangat tinggi. Seluruh peserta terlibat secara aktif, membentuk kelompok-kelompok kerja yang dinamis. Suasana kompetisi yang terjalin sangat sehat dan konstruktif. Hal ini terlihat dari kolaborasi internal kelompok yang kuat dan upaya keras mereka untuk menghasilkan bentuk konstruksi yang paling akurat dan kreatif sesuai instruksi yang diberikan. Salah satu capaian paling signifikan dari Ekspedisi Geogram ini adalah peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep geometri yang sebelumnya dianggap sulit, khususnya perbedaan mendasar antara rotasi (perputaran) dan refleksi (pencerminan).



**Gambar 6.** Sesi Lomba dan Tantangan Berkelompok Implementasi Geogram

Sebelum kegiatan, beberapa siswa menghadapi kesulitan dalam memvisualisasikan dan membedakan dampak dari kedua transformasi ini pada suatu bentuk. Selama kegiatan, dengan mempraktikkan langsung menggunakan alat Geogram, siswa didorong untuk secara fisik memutar (rotasi) dan membalik (refleksi) elemen-elemen bentuk konstruksi mereka. Pendekatan *hands-on*

ini terbukti efektif. Siswa secara visual dan kinestetik merasakan bagaimana rotasi mengubah orientasi bentuk tanpa mengubah 'keterbalikan' (*handedness*) dan bagaimana refleksi menciptakan citra cermin sempurna. Setelah sesi praktik intensif ini, para siswa menunjukkan pemahaman yang jauh lebih baik dan mampu mengaplikasikan transformasi dengan tepat dalam tantangan konstruksi. Secara kuantitatif dan kualitatif, tahap ini menunjukkan dampak yang signifikan yaitu 92% siswa menyatakan Geometri menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Pendekatan praktis ini terbukti efektif dalam mengatasi kesulitan konseptual, di mana siswa menunjukkan pemahaman yang jauh lebih baik terhadap perbedaan rotasi dan refleksi setelah praktik, mengukuhkan Geogram sebagai instrumen efektif menjembatani visualisasi abstrak dengan pemahaman yang kokoh.

Untuk menjamin keberlanjutan program, dilaksanakanlah tahapan Pendampingan Guru dengan metode *Mentoring* dan Observasi yang berkelanjutan. Target utamanya adalah Guru Matematika mampu melanjutkan penggunaan Geogram secara mandiri pasca-PkM. Hasil dari tahap ini menunjukkan keberhasilan dalam transfer IPTEK, guru menunjukkan penguasaan yang memadai terhadap media dan buku panduan Geogram. Keberhasilan PkM dikukuhkan oleh adanya komitmen formal dari SMAN 2 Tarakan untuk mengintegrasikan Geogram secara permanen ke dalam bank media pembelajaran mereka, yang sekaligus memposisikan program ini sebagai model *best practice* dan memastikan bahwa manfaat Geogram akan terus dirasakan oleh siswa di masa mendatang.

#### 4. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Penggunaan Geogram dalam Ekspedisi Geogram telah memberikan dampak transformasional yang terukur pada persepsi siswa terhadap mata pelajaran geometri. Hasil dari Kuesioner Respon Siswa yang dibagikan setelah kegiatan menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam cara siswa memandang proses belajar geometri. Sebesar 92% siswa menyatakan bahwa belajar geometri menjadi lebih mudah dan menyenangkan setelah mereka mempraktikkannya secara langsung dengan Geogram.

Peningkatan ini bukan sekadar angka, melainkan cerminan dari tiga faktor utama: 1) Visualisasi Konsep Abstrak, geometri transformasi (rotasi, refleksi, translasi) adalah konsep yang abstrak dan sulit dibayangkan hanya dengan teori di papan tulis. Geogram mengubahnya menjadi aktivitas konkret di mana siswa dapat melihat, menyentuh, dan memanipulasi bentuk. Kemampuan untuk memvisualisasikan hasil dari transformasi ini secara langsung menghilangkan kebingungan dan memperkuat pemahaman, 2) Pembelajaran Aktif (*Hands-On Learning*), geogram mendorong siswa dari peran pasif menjadi pembelajar aktif. Aktivitas konstruksi yang bersifat eksploratif menciptakan suasana belajar yang interaktif dan tidak membosankan, secara otomatis meningkatkan elemen "menyenangkan" dalam proses belajar, 3) Penguatan Diri (*Self-Efficacy*): Siswa yang sebelumnya merasa frustrasi atau takut terhadap geometri kini merasakan keberhasilan karena mampu menyelesaikan tantangan konstruksi. Pengalaman positif ini membangun kepercayaan diri mereka, mengubah persepsi kesulitan menjadi keyakinan bahwa mereka mampu menguasai materi tersebut.

Secara kualitatif, keberhasilan program Geogram tidak hanya diukur dari peningkatan nilai, tetapi juga dari perubahan iklim belajar yang tercipta. Tingginya respon positif dari 92% siswa, ditambah dengan umpan balik antusias dari para guru, merupakan indikator kuat bahwa program ini berhasil menciptakan iklim belajar yang suportif. Penggunaan Geogram telah mengurangi kecemasan siswa terhadap geometri, menggantinya dengan rasa ingin tahu dan kolaborasi. Lingkungan ini mendorong siswa untuk berani mencoba, membuat kesalahan, dan belajar dari praktik. Selain itu, juga mendorong pembelajaran yang inovatif, program ini memperkenalkan metode pembelajaran berbasis praktik (*hands-on*) yang memecah rutinitas metode ceramah tradisional. Inovasi ini menjadikan SMAN 2 Tarakan selangkah di depan dalam penerapan teknologi pembelajaran.

Dengan demikian, Geogram telah membuktikan diri sebagai alat yang efektif untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, serta berhasil mengubah geometri dari mata



pelajaran yang menakutkan menjadi pengalaman belajar yang memuaskan dan memberdayakan bagi mayoritas siswa. Keberhasilan program ini bukti nyata tercapainya tujuan pengabdian dalam mentransfer IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) ditunjukkan oleh komitmen formal sekolah.

Pihak SMAN 2 Tarakan telah berkomitmen untuk mengintegrasikan Geogram secara permanen ke dalam bank media pembelajaran mereka. Ini menandakan bahwa sekolah mengakui nilai edukatif jangka panjang dari Geogram sebagai alat bantu pengajaran yang efektif. Program ini tidak akan berhenti setelah masa pengabdian berakhir, melainkan menjadi bagian integral dari kurikulum geometri sekolah. Dengan adopsi yang terlembaga ini, SMAN 2 Tarakan berpotensi menjadi model best practice di sekolah lain dalam mengintegrasikan alat bantu visual dan kinestetik untuk meningkatkan literasi spasial dan geometri. Secara keseluruhan, Ekspedisi Revitalisasi Permainan Matematika Geogram berhasil mencapai tujuannya untuk menguatkan konsep geometri siswa di SMAN 2 Tarakan melalui implementasi media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan terbukti efektif secara empiris.

### Kesimpulan dan Saran

Ekspedisi Revitalisasi Permainan Matematika Geogram di SMAN 2 Tarakan berhasil mencapai tujuan utama PkM dalam penguatan konsep geometri siswa melalui implementasi media pembelajaran yang inovatif dan interaktif. Program ini berawal dari identifikasi kesulitan konseptual siswa, terutama dalam memvisualisasikan perbedaan antara rotasi dan refleksi serta menginternalisasi Sifat-sifat Bangun Datar, yang mengindikasikan defisit pada kemampuan visualisasi spasial. Geogram yang telah direvitalisasi menjadi alat edukatif strategis (strategically designed educational tool) yang efektif menjembatani pemahaman abstrak dengan pengalaman konkret dan hands-on. Implementasi kegiatan ini, yang melibatkan 32 siswa, terbukti sukses secara empiris, di mana 92% siswa menyatakan bahwa belajar geometri menjadi lebih mudah dan menyenangkan setelah praktik langsung dengan Geogram. Peningkatan pemahaman ini menghilangkan kebingungan, terutama mengenai perbedaan rotasi dan refleksi, dan membangun kepercayaan diri (self-efficacy) siswa. Selain itu, program ini berhasil menciptakan iklim belajar yang suportif dan inovatif. Keberhasilan PkM ini diperkuat dengan komitmen formal sekolah untuk mengintegrasikan Geogram secara permanen ke dalam bank media pembelajaran mereka. Komitmen ini menegaskan tercapainya transfer IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) dan memposisikan SMAN 2 Tarakan sebagai model best practice yang berpotensi direplikasi dalam peningkatan literasi spasial dan geometri di sekolah lain.

### Ucapan Terimakasih

Penulis dengan hormat menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada SMAN 2 Tarakan atas dukungan institusional yang sangat berharga dalam pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini. Apresiasi tertinggi secara khusus kami tujukan kepada Kepala Sekolah, jajaran Guru Mata Pelajaran Matematika, serta seluruh staf dan siswa atas izin, fasilitas, dan partisipasi aktif yang telah diberikan, sehingga seluruh rangkaian kegiatan Ekspedisi Revitalisasi Permainan Matematika Geogram dapat terlaksana dengan sukses dan lancar.

### Referensi

- Ananda, C., & Stiawaty, L. Lou. (2025). *Studi Kualitatif Tentang Penggunaan Media Gambar Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Geometri Dasar Pada Siswa Kelas 4 Sdn 2 Begawat*. 4(September), 273–283.
- Handayani, T. N. (2024). *Eksplorasi Kemampuan Representasi Visual Mahasiswa Calon Guru Dalam*. 4, 56–66.
- Junaidi, H. M. F., & Yasin, M. (2024). *Optimalisasi Pembelajaran Dan Media Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Menghadapi Tantangan Abad*. 1(2).
- Junaidi, & Wulandari, N. P. (2024). *Usability Media Pembelajaran geometri berbasis geogebra untuk meningkatkan kemampuan numerasi*. 6, 293–303.

- Kamri, A. M. (2025). Peran Pendidikan Dalam Meningkatkan Pengabdian Kepada Masyarakat. *Celebes Journal of Community Service*, 1(1).
- Negara, L., & Khoirotunnisa, F. (2025). Pelaksanaan Proses Quality Control Terhadap Kualitas Dan Efisiensi Produksi Di B21 Digital Printing. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 10(1), 657–668.
- Nur, A., Islami, M., & Negeri, U. (2025). *Forum Group Discussions Pengembangan Perangkat*. 4(4), 1223–1230.
- Prihantini, R., Taufik, A., Riyadi, M., Studi, P., Matematika, P., & Kuningan, U. (2019). *Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Tangram Untuk Meningkatkan*. 5(2), 85–98.
- Rahel, M., Ali, M., Surrah, M., Habibah, U., & Aliyah, R. A. (2025). Model Pemberdayaan Masyarakat Kolaboratif Berbasis Participatory Action Research (PAR): Sinergi Revitalisasi Spiritualitas Keagamaan dan Penguatan Ekonomi Lokal di Dusun Carabaka, Bawean. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Desa (JPMD)*, 6(2), 569–586.
- Rahmani, & Widyasari. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui media tangram. *Jurnal Holistika*, 5(1), 131–136.
- Risana, F., Hadi, A. I. M., Pratama, A., Rahmah, F., & Syafe, I. (2025). *Transformasi Metode Pembelajaran Pendidikan Agama Islam : Dari Konvensional Ke Pendekatan Student-Centered Learning*. 10.
- Runisah, R., Nandang, N., & Ismunandar, D. (2022). Pendampingan belajar bangun datar melalui media Tangram 7. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 6(1), 57–62.
- Zuliana, E., Oktavianti, I., Ratnasari, Y., & Bintoro, H. S. (2020). *Design and Application of Marionette Tangram : An Educational Teaching Media for Mathematics and Social Science Learning Process in Elementary Schools*. 8(3), 931–935. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080326>