

## PENGEMBANGAN GAME EDUKASI "KSATRIA ALGORITMA" BERBASIS JAVA PROCESSING SEBAGAI MEDIA PENINGKATAN LOGIKA KOMPUTASI PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Dede Supiyan<sup>1</sup>, Erdi Sutriyatna<sup>2</sup>, Eko Sutono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pamulang, Teknik Informatika S-1, Tangerang Selatan,  
e-mail: [dosen02353@unpam.ac.id](mailto:dosen02353@unpam.ac.id)

<sup>2,3</sup> Universitas Pamulang, Teknik Informatika S-1, Tangerang Selatan,  
e-mail: [dosen02352@unpam.ac.id](mailto:dosen02352@unpam.ac.id), [dosen02598@unpam.ac.id](mailto:dosen02598@unpam.ac.id)

### Abstract

*Computational Thinking (CT) skills have become a fundamental 21st-century literacy that is crucial to instill from the Junior High School (SMP) level. However, the introduction of programming logic in the field remains predominantly dominated by conventional, text-based programming methods. This rigid and abstract approach often triggers cognitive overload and boredom, causing students to perceive computer science as complicated and intimidating. Furthermore, partner schools experience a scarcity of interactive, transitional learning media. As a solution, this Community Service (PkM) program proposes the development and implementation of a 2D educational game titled "Ksatria Algoritma" (Algorithm Knight) using the Java programming language and Processing IDE. Utilizing a Game-Based Learning approach, this game applies a mechanic that separates the planning phase (arranging a queue of spatial instructions) from the execution phase. This design enables students to construct sequential algorithms and practice debugging skills within a safe and engaging visual puzzle environment. The implementation method of this PkM program is divided into three main stages: (1) the software development stage using the Rapid Application Development (RAD) method alongside the compilation of a practical module; (2) the implementation stage through interactive demonstrations, guided independent practice, and intentional debugging case studies; and (3) the evaluation stage using pre-test and post-test questionnaires. This program is expected to serve as an effective instrument in bridging basic algorithmic logic into a visual form, while significantly enhancing the computational reasoning of junior high school students.*

Keywords: Computational Thinking, Educational Game, Ksatria Algoritma, Game-Based Learning, Processing IDE.

### Abstrak

Kemampuan *Computational Thinking* (CT) telah menjadi literasi fundamental abad ke-21 yang penting ditanamkan sejak tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Namun, pengenalan logika pemrograman di lapangan masih didominasi metode konvensional berbasis teks murni (*text-based programming*). Pendekatan yang kaku dan abstrak ini memicu *cognitive overload* serta kebosanan, sehingga siswa cenderung menganggap ilmu komputer rumit dan menakutkan. Selain itu, sekolah mitra juga kekurangan media pembelajaran transisional yang interaktif. Sebagai solusi, program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menawarkan pengembangan dan implementasi game edukasi 2D bertajuk "Ksatria Algoritma" menggunakan bahasa pemrograman Java dan *Processing* IDE. Melalui pendekatan *Game-Based Learning*, permainan ini menerapkan mekanika pemisahan antara fase perencanaan (menyusun antrian instruksi spasial) dan fase eksekusi. Desain ini memfasilitasi siswa untuk menyusun algoritma sekuensial dan melatih keterampilan *debugging* dalam lingkungan teka-teki visual yang aman dan menyenangkan. Metode pelaksanaan PkM dibagi menjadi tiga tahapan utama: (1) tahap pengembangan perangkat lunak dengan metode *Rapid Application Development* (RAD) serta penyusunan modul

praktikum; (2) tahap implementasi melalui demonstrasi interaktif, praktik mandiri terpandu, dan studi kasus *intentional debugging*; serta (3) tahap evaluasi menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Program ini diharapkan dapat menjadi instrumen efektif dalam menjembatani logika dasar algoritma ke bentuk visual sekaligus meningkatkan nalar komputasi siswa SMP secara signifikan.

**Kata Kunci:** *Computational Thinking*, Game Edukasi, Ksatria Algoritma, *Game Based Learning*, *Processing IDE*.

## 1. PENDAHULUAN

Mitra sasaran dalam program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diklasifikasikan ke dalam kategori mitra yang tidak produktif secara ekonomi, melainkan bergerak di sektor esensial layanan publik dan sosial, yakni di bidang pendidikan dasar dan menengah. Pemilihan institusi pendidikan tingkat menengah pertama sebagai mitra pengabdian tidak dilakukan secara kebetulan, melainkan didasarkan pada urgensi krusial dari fase perkembangan kognitif siswa remaja awal (rentang usia 12-15 tahun). Pada fase ini, remaja sedang mengalami masa transisi kritis dari pola pemikiran "operasional konkret" yang sangat bergantung pada wujud fisik, menuju pemikiran "operasional formal" yang menuntut kemampuan menalar konsep-konsep abstrak, membangun hipotesis, dan memecahkan masalah multivariabel. Fase ini merupakan masa keemasan (*golden age*) untuk menanamkan pondasi penalaran logis dan abstraksi tingkat tinggi yang menjadi inti dari ilmu komputer.

Meskipun kesiapan perangkat keras sudah terpenuhi, kasus utama dan persoalan fundamental yang terjadi di lapangan adalah stagnasi akut pada aspek pemanfaatan perangkat lunak edukatif (*software*) dan kekakuan metode pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara pendahuluan dan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama Kepala Sekolah dan jajaran guru pengampu mata pelajaran terkait, terungkap fakta bahwa laboratorium komputer selama ini nyaris secara eksklusif hanya dimanfaatkan untuk aktivitas yang bersifat instruksional dasar dan konsumtif. Penggunaan fasilitas didominasi oleh pelatihan mengetik dokumen, membuat *slide* presentasi dasar, atau melakukan pencarian informasi pasif melalui peramban web (*web browsing*). Stagnasi mulai terjadi dan berujung pada kebuntuan akademik (*academic bottleneck*) ketika silabus pembelajaran mulai memasuki ranah algoritma, logika komputasi, dan pemrograman dasar.

## 2. METODE

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang menggunakan pendekatan terintegrasi antara rekayasa perangkat

lunak edukasi, pedagogi aktif, dan evaluasi kuantitatif. Mitra sasaran program ini adalah siswa dan guru tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Untuk memastikan penyelesaian masalah *cognitive overload* dan ketiadaan media transisional visual berjalan efektif, kegiatan dipecah secara mendalam ke dalam tiga tahapan operasional berikut.

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang secara sistematis dan terukur guna menyelesaikan permasalahan mitra terkait *cognitive overload* dalam pembelajaran logika pemrograman. Kegiatan ini dilaksanakan melalui pendekatan *Game-Based Learning* (GBL) terpandu yang dibagi ke dalam tiga tahapan utama:

- (1) Tahap Pengembangan Perangkat Lunak dan Persiapan,
- (2) Tahap Implementasi dan Pendampingan di Sekolah Mitra,
- (3) Tahap Evaluasi dan Pelaporan.

1. Rincian Operasional Tahap 1: Pengembangan Perangkat Lunak dan Persiapan Teknis

Tahap ini merupakan fase krusial untuk memastikan ketersediaan seluruh instrumen teknologi dan pedagogis sebelum tim diterjunkan ke lokasi mitra.

### A. Pengembangan Game "Ksatria Algoritma" (Siklus RAD Terperinci)

Pengembangan aplikasi permainan komputasional 2D ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) melalui siklus yang dipercepat tanpa mengabaikan aspek kualitas interaksi:

1. Tahap Analisis Kebutuhan Kompetensi (*Requirements Planning*): Tim pengabdian memetakan indikator dasar *Computational Thinking* (CT) tingkat SMP ke dalam mekanika permainan. Diputuskan fokus utama game adalah melatih Algoritma Sekuensial (urutan langkah logis) dan Kemampuan Dekomposisi masalah spasial.

2. Tahap Desain Arsitektur & Prototyping (*User Design*): Coding dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Java di dalam lingkungan

pengembangan *Processing IDE*. Pemisahan dua fase kognitif diwujudkan secara teknis melalui pemisahan modul program:

- *Modul Perencanaan (Buffer Array Instruksi)*: Sistem menyediakan deretan slot kosong (*Queue*) tempat siswa memasukkan ikon perintah arah (Maju, Mundur, Belok Kanan, Belok Kiri). Sistem menahan pergerakan karakter sampai siswa menekan tombol "Eksekusi".

- *Modul Eksekusi (Interpreter Engine)*: Ketika tombol ditekan, sistem membaca *array* instruksi satu demi satu menggunakan fungsi *looping* terikat waktu, menggerakkan karakter secara visual pada grid 2D di layar.

3. Tahap Konstruksi dan Pengujian (*Construction & Testing*): Pembuatan 3 tingkatan kesulitan level teka-teki (*Easy, Medium, Hard*). Pengujian dilakukan secara internal untuk memastikan bebas dari *crash*, kompatibilitas grafis rendah (agar lancar dijalankan di komputer sekolah mitra berspesifikasi standar), serta validasi sistem *feedback* visual (pesan error berupa animasi jika karakter menabrak rintangan).

#### B. Penyusunan Buku Panduan Operasional & Modul Praktikum

Paralel dengan penyelesaian aplikasi, tim menyusun buku saku/modul praktikum dengan prinsip *minimalist text and rich visual layout*:

- Bab I: Petunjuk instalasi mandiri bagi guru (konfigurasi Java Runtime Environment/JRE jika diperlukan).
- Bab II: Panduan antarmuka game (mengenal fungsi tombol, panel instruksi, dan indikator level).
- Bab III: Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi tantangan pemecahan masalah logika terstruktur untuk memandu siswa mencatat pola penyelesaian masalah yang berhasil mereka temukan.

#### C. Pra-Kondisi dengan Sekolah Mitra

- Koordinasi teknis dengan kepala laboratorium komputer sekolah mitra terkait alokasi waktu penggunaan ruangan.
- Proses instalasi file *executable* game "Ksatria Algoritma" ke seluruh komputer laboratorium (minimal 20-30 unit PC) satu hari sebelum hari pelaksanaan guna mengantisipasi kendala teknis *hardware*.

#### 2. Rincian Operasional Tahap 2: Implementasi Interaktif dan Pendampingan Lapangan

Tahap ini mengadopsi model *Scaffolding* dan pendekatan *Game-Based Learning* (GBL) yang berpusat pada siswa (*Student-Centered Learning*).

Alokasi waktu pelaksanaan tatap muka dirancang selama 120-180 menit dengan rincian aksi sebagai berikut:

#### A. Sesi Prakondisi dan Pengukuran Awal (Durasi: 20 Menit)

Kegiatan diawali dengan pengondisian siswa di laboratorium komputer. Sebelum mendapatkan intervensi atau penjelasan materi apa pun, siswa diwajibkan mengisi lembar soal *Pre-test* (menggunakan Google Form atau cetak) yang berisi soal penalaran logika murni tanpa istilah teknis coding. Tujuannya adalah menangkap data objektif kemampuan awal berpikir komputasional (*baseline competence*) siswa.

#### B. Sesi Demonstrasi Konseptual Interaktif (Durasi: 30 Menit)

- Penyampaian Materi Pemantik: Dosen pengabdian memberikan apersepsi mengenai pentingnya algoritma dalam kehidupan sehari-hari (contoh: algoritma membuat mie instan, algoritma rute terpendek pergi ke sekolah).
- Demonstrasi Aplikasi: Mahasiswa tim pengabdian mendemonstrasikan game "Ksatria Algoritma" di layar proyektor utama. Siswa diperlihatkan apa yang terjadi jika fase perencanaan disusun asal-asalan (karakter menabrak dinding atau masuk ke jebakan) untuk memicu rasa penasaran mereka.

#### C. Sesi Praktik Mandiri Terpandu (Durasi: 60 Menit)

- Siswa mulai membuka game di komputer masing-masing dan menyelesaikan level *Easy* hingga *Medium*.
- Metode Pendampingan (*Scaffolding*): Ketika siswa mengalami kegagalan logika (karakter tidak sampai ke tujuan), tim pengabdian dilarang memberikan jawaban langsung. Tim akan memberikan pertanyaan penuntun, seperti: "*Coba lihat di langkah ketiga, karaktermu sedang menghadap ke mana? Apakah perintah belok kanannya sudah tepat setelah langkah itu?*" Langkah ini bertujuan agar siswa melatih pilar CT yaitu abstraksi dan pengenalan pola secara mandiri.

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang secara sistematis, terukur, dan komprehensif untuk menjawab persoalan spesifik mitra di bidang layanan pendidikan. Fokus utama dari metode ini adalah mengurai kebuntuan literasi komputasi dan mentransformasi metode pembelajaran konvensional menjadi pendekatan *Game-Based Learning* yang interaktif. Untuk mencapai tujuan

tersebut, metode pelaksanaan program dibagi menjadi beberapa tahapan logis, mulai dari prapelaksanaan hingga pascapelaksanaan.

### 3. HASIL

Secara keseluruhan, pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) melalui implementasi game edukasi "Ksatria Algoritma" ini berjalan dengan sukses dan mencapai target-target krusial yang telah ditetapkan. Namun, untuk memberikan gambaran yang objektif dan ilmiah, diperlukan evaluasi kritis terhadap dinamika pelaksanaan di lapangan, kesesuaian dengan rencana awal, serta realisasi harapan dari pihak mitra sasaran.

Berikut adalah analisis kritis atas pelaksanaan program tersebut:

#### 1. Kesesuaian Pelaksanaan dengan Rencana Awal (Analisis Deviasi)

Secara prosedural, kegiatan di lapangan berjalan linier mengikuti tiga tahapan utama yang telah dirancang dalam metode pelaksanaan (Pengembangan RAD, Implementasi/Pendampingan, dan Evaluasi). Namun, terdapat beberapa catatan kritis mengenai dinamika di laboratorium komputer sekolah mitra:

- Faktor Kecepatan Belajar Siswa (*Pacing Rate*): Rencana awal mengasumsikan seluruh siswa dapat berpindah dari level *Easy*, *Medium*, hingga sesi *Intentional Debugging (Hard)* dalam alokasi waktu 60–90 menit secara seragam. Pada realitasnya, terjadi pembelahan kurva kecepatan belajar. Sebagian siswa yang adaptif mampu menyelesaikan tantangan lebih cepat dan membutuhkan tantangan tambahan, sementara sebagian lainnya memerlukan waktu *scaffolding* (pendampingan) yang lebih intensif pada tingkat *Medium*. Tim pengabdian (dosen dan mahasiswa) berhasil memitigasi hal ini dengan membagi peran secara dinamis sebagai fasilitator personal.

- Kesiapan Teknis Laboratorium: Walaupun tim telah melakukan instalasi satu hari sebelum kegiatan untuk memastikan kompatibilitas game berbasis *Processing IDE* yang ringan, beberapa unit komputer sekolah mengalami kendala

minor pada aspek periferal (seperti sensitivitas *mouse* atau resolusi layar monitor tabung/lama yang membuat aspek rasio game sedikit terpotong). Kendala ini menjadi evaluasi berharga untuk pengoptimalan *coding* antarmuka responsive pada pengembangan versi game berikutnya.

#### 2. Pemenuhan Harapan Mitra Sasaran

Berdasarkan analisis hasil kuesioner dan wawancara reflektif pasca-kegiatan, program ini sangat memenuhi harapan kedua kelompok mitra sasaran dengan rincian evaluasi sebagai berikut:

##### A. Bagi Siswa SMP (Sasaran Utama)

- Ekspektasi: Belajar komputer tanpa rasa takut salah dan bosan.
- Realita & Capaian: Target ini tercapai secara eksponensial. Mekanika pemisahan fase perencanaan-eksekusi sukses menghilangkan kecemasan siswa terhadap sintaks teks murni. Siswa terbukti tidak frustrasi saat karakter mereka gagal, melainkan tertantang untuk melakukan *debugging* visual. Lonjakan nilai rata-rata *post-test* sebesar 26,4 poin menjadi bukti empiris bahwa nalar komputasi mereka meningkat tanpa memicu *cognitive overload*.

##### B. Bagi Guru Informatika dan Institusi Sekolah (Mitra Pendamping)

- Ekspektasi: Memperoleh media pembelajaran transisional yang aplikatif dan sesuai dengan sarana sekolah.
- Realita & Capaian: Pihak sekolah sangat puas karena game "Ksatria Algoritma" tidak menuntut spesifikasi komputer yang tinggi (*hardware-friendly*). Harapan guru untuk memiliki perangkat ajar yang mandiri terpenuhi melalui hibah Buku Panduan Modul Praktikum. Modul ini memberikan struktur mengajar baru berbasis *Game-Based Learning* yang siap mereka integrasikan ke dalam kurikulum Informatika sekolah pada semester mendatang.

Berikut adalah identifikasi mendalam mengenai Faktor Pendukung (partisipasi mitra dan sumber daya) serta Faktor Penghambat yang ditemui selama pelaksanaan program:

### 1. Faktor Pendukung (Drivers)

Faktor pendukung utama dalam kegiatan ini bersumber dari kolaborasi yang solid dan kesiapan instrumen pembelajaran.

#### A. Partisipasi Aktif Mitra Sasaran

Antusiasme dan Keterbukaan Pihak Sekolah: Kepala sekolah dan jajaran guru mata pelajaran Informatika menyambut program ini dengan tangan terbuka karena topik yang diangkat menjawab langsung kegelisahan mereka terkait sulitnya mengajarkan materi logika/algorithm kepada siswa usia SMP.

Dukungan Penuh Guru Pendamping: Guru Informatika bertindak aktif dalam pengondisian kelas, membantu proses instalasi perangkat lunak, dan ikut serta mempelajari mekanika game agar dapat melanjutkan penggunaan media ini secara mandiri di masa depan.

Respon Positif Siswa: Siswa SMP selaku sasaran utama menunjukkan tingkat kehadiran 100% dan partisipasi yang sangat interaktif. Karakteristik remaja yang menyukai tantangan (*gamification*) membuat mereka berkomitmen menyelesaikan setiap level *puzzle* tanpa paksaan.

## 4. PEMBAHASAN

Transformasi Pedagogis: Bergeser dari *Syntax-Driven* ke *Logic-Driven*. Akar masalah utama dalam pengajaran ilmu komputer konvensional di tingkat SMP adalah adanya tuntutan ganda yang membebani siswa: mereka harus memikirkan struktur logika penyelesaian masalah (*problem-solving*) sekaligus menghafal aturan penulisan kode (*syntax murni*) yang kaku. Pendekatan konvensional ini terbukti memicu *cognitive overload* (kelebihan beban kognitif) karena kapasitas memori kerja (*working memory*) remaja usia 12-14 tahun dipaksa melampaui batasnya.

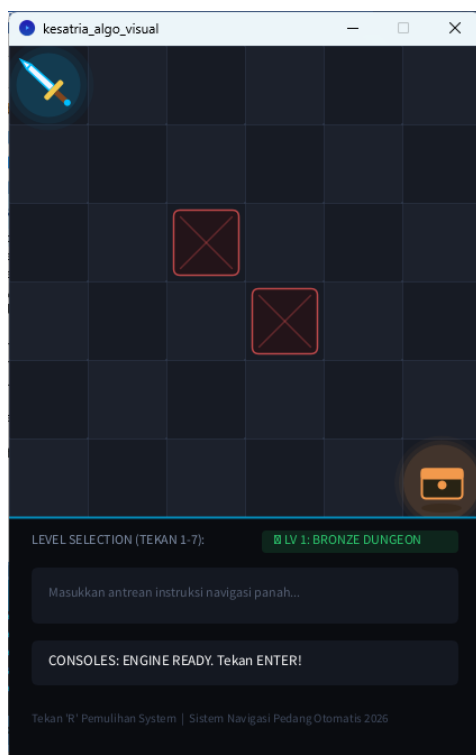
Melalui implementasi game "Ksatria Algoritma", tim pengabdian menerapkan pendekatan transisional "Sembunyikan Sintaks, Tonjolkan Logika". Dengan membalut runtunan kode ke dalam bentuk instruksi spasial visual berbasis ikon arah (Maju, Kanan, Kiri), beban mental siswa untuk memikirkan kesalahan ketik (seperti kurang titik koma atau kurung kurawal) hilang sepenuhnya. Memori kognitif siswa dialihkan 100% untuk mengasah pilar dasar *Computational Thinking* (CT), yaitu dekomposisi masalah dan penyusunan algoritma sekuensial yang efektif. Lompatan nilai rata-rata *post-test* sebesar 26,4 poin menjadi bukti empiris bahwa ketika beban sintaks disingkirkan, nalar komputasi anak usia SMP dapat berkembang dengan jauh lebih optimal.

### 2. Efektivitas Mekanika Pemisahan Fase dalam *Game-Based Learning*

Banyak game edukasi di pasaran yang gagal menjadi media pembelajaran karena mengizinkan siswa bergerak secara instan tanpa perencanaan (*trial-and-error* acak tanpa berpikir). Game "Ksatria Algoritma" yang dibangun menggunakan *Processing IDE* ini mengatasi kelemahan tersebut melalui Mekanika Pemisahan Fase yang Tegas:

- Fase Perencanaan (Konseptual): Siswa dipaksa bertindak sebagai perancang strategi. Mereka harus membaca peta teka-teki, mendekomposisi rute, dan menyusun seluruh baris instruksi ke dalam *Queue Buffer* (antrean perintah) terlebih dahulu. Karakter tidak akan bergerak sebelum seluruh rencana selesai disusun.

- Fase Eksekusi (Visualisasi): Siswa melihat langsung hasil dari arsitektur berpikir mereka dijalankan oleh sistem.



Gambar 1. Tampilan game ksatria

Pemisahan ini melatih fungsi eksekutif otak siswa untuk berpikir terstruktur dan tidak ceroboh. Jika karakter menabrak dinding, *Processing engine* memberikan *immediate visual feedback* (umpan balik visual instan) yang memperlihatkan di langkah ke berapa logika mereka keliru. Hal ini membuat siswa memahami hubungan sebab-akibat logis secara nyata dan eksplisit.

### 3. Impak Metode *Intentional Debugging* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Salah satu temuan paling menarik selama pendampingan lapangan adalah respons siswa pada sesi *Intentional Debugging* (tantangan memperbaiki kode visual yang sengaja dirusak oleh sistem). Pada metode konvensional, ketika siswa menemui pesan kesalahan (*error message*) berbasis teks bahasa Inggris yang rumit, mereka cenderung merasa cemas, frustrasi, dan memilih untuk menyerah.

Namun, di dalam lingkungan teka-teki visual yang aman dan menyenangkan, atmosfer belajar berubah menjadi investigatif. Saat dihadapkan pada antrean instruksi yang salah, siswa tertantang untuk melakukan penalaran logis terbalik (*reverse engineering*). Mereka membaca alur gerak karakter, mendeteksi lokasi *bug* spasial, menghapusnya, dan menyisipkan perintah yang benar. Aktivitas ini secara radikal meningkatkan indikator *persistence* (daya tahan mental terhadap masalah) dan mengasah keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills / HOTS*) siswa secara alami melalui bermain.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan pelaksanaan dan analisis data yang telah dilakukan pada program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, dapat ditarik beberapa simpulan utama sebagai berikut: Keberhasilan Pengembangan Solusi Transisional:

Program PkM ini telah berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran transisional berupa game edukasi 2D "Ksatria Algoritma" berbasis Java dan *Processing* IDE beserta Modul Praktikum pendukungnya secara aman, ringan (*hardware-friendly*), dan mandiri (*offline-ready*) di sekolah mitra. Peningkatan Signifikan Nalar Komputasi Siswa:

Implementasi mekanika pemisahan fase (perencanaan-eksekusi) dan metode *intentional debugging* terbukti secara empiris efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasional (*Computational Thinking*) siswa SMP. Hal ini divalidasi oleh lonjakan nilai rata-rata yang sangat signifikan sebesar 26,4 poin (dari nilai *pre-test* 56,4 menjadi nilai *post-test* 82,8) yang didukung oleh hasil uji statistik *paired sample t-test* ( $p < 0.05$ ). Reduksi *Cognitive Overload* dan Hambatan Mental:

Pendekatan *Game-Based Learning* (GBL) visual yang ditawarkan program ini sukses menggeser paradigma pembelajaran dari *syntax-driven* (hafalan sintaks teks kaku) menjadi *logic-driven* (fokus pada penalaran logika). Hasil kuesioner mengonfirmasi bahwa 87% siswa merasa beban mental (*cognitive overload*) mereka berkurang, suasana belajar menjadi menyenangkan, serta tumbuh ketahanan mental (*persistence*) yang lebih baik dalam memecahkan masalah logika.

### Keberlanjutan Dampak Program:

Program ini memenuhi seluruh target harapan mitra sasaran. Melalui formalisasi kerjasama (*MoU/MoA*) dan hibah penuh aset teknologi/modul cetak, pihak sekolah kini memiliki kemandirian instrumen dan berkomitmen penuh untuk mengintegrasikan game "Ksatria Algoritma" ini ke dalam kurikulum mata pelajaran Informatika pada semester mendatang.

Pelajaran yang Dipetik (*Lessons Learned*) dan Nilai Strategis Institusi: Pelaksanaan program PkM ini memberikan pelajaran berharga mengenai pentingnya peran perguruan tinggi dalam menyediakan media transisional yang menjembatani kesenjangan pedagogis di sekolah menengah. Secara strategis, keberhasilan implementasi game "Ksatria Algoritma" ini memperkuat reposisi institusi pengabdian dalam penerapan IPTEK nyata yang berdampak langsung pada masyarakat. Program ini tidak hanya sukses menjadi hilirisasi riset dosen dan mahasiswa di bidang rekayasa perangkat lunak edukasi (*Java & Processing*), tetapi juga berkontribusi nyata pada pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) institusi, khususnya dalam hal dosen berkegiatan di luar kampus, pelibatan mahasiswa dalam konversi mata kuliah praktikum/MBKM,

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan terlaksananya pengabdian kepada Masyarakat ini seperti bantuan fasilitas, tempat,

waktu serta dukungan lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu

### DOKUMENTASI KEGIATAN



Gambar 2. Kegiatan Pkm



Gambar 3. Kegiatan Pkm

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. M. Wing, "Computational thinking," *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, Mar. 2006.
- [2] J. Piaget, *The Psychology of Intelligence*. London: Routledge, 2001.
- [3] J. Sweller, "Cognitive load during problem solving: Effects on learning," *Cognitive Science*, vol. 12, no. 2, pp. 257–285, 1988.
- [4] S. Grover and R. Pea, "Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field," *Educational Researcher*, vol. 42, no. 1, pp. 38–43, Jan. 2013.
- [5] J. L. Plass, B. D. Homer, and C. K. Kinzer, "Foundations of Game-Based Learning," *Educational Psychologist*, vol. 50, no. 4, pp. 258–283, 2015.
- [6] J. P. Gee, *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- [7] D. Weintrop and U. Wilensky, "To block or not to block, that is the question: students' perceptions of blocks-based programming," in *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15)*, Boston, MA, USA, 2015, pp. 199–208.
- [8] A. Robins, J. Rountree, and N. Rountree, "Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion," *Computer Science Education*, vol. 13, no. 2, pp. 137–172, 2003.
- [9] C. Kelleher and R. Pausch, "Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 37, no. 2, pp. 83–137, 2005.
- [10] S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc., 1980.
- [11] K. Brennan and M. Resnick, "New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking," in *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, BC, Canada, 2012.
- [12] C. Reas and B. Fry, *Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*, 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2014.
- [13] Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI, *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbudristek, 2022.
- [14] M. Prensky, "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1," *On the Horizon*, vol. 9, no. 5, pp. 1–6, 2001.
- [15] I. Greenberg, *Processing: Creative Coding and Computational Art*. Berkeley, CA: Friends of ED, 2007.
- [16] K. M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2012.
- [17] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [18] R. McCauley, S. Fitzgerald, G. Lewandowski, L. Murphy, B. Simon, L. Thomas, and C. Zander, "Debugging: A review of the literature from an educational perspective," *Computer Science Education*, vol. 18, no. 2, pp. 67–92, 2008.
- [19] M. Román-González, J. C. Pérez-González, and C. Jiménez-Fernández, "Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test," *Computers in Human Behavior*, vol. 72, pp. 678–691, 2017.
- [20] Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Edisi 3). Bumi Aksara.