1. Bakar, M. A., Mukhtar, M., & Khalid, F. (2020). The Effect of Turtle Graphics Approach on Students' Motivation to Learn Programming: A Case Study in a Malaysian University. *International Journal of Information and Education Technology*, *10*(4), 290-297.

**Abstrak:**

Pemrograman komputer bukanlah mata pelajaran yang mudah untuk dipelajari atau diajarkan, terutama bagi mahasiswa tahun pertama di institusi pendidikan tinggi. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep pemrograman saat menulis program untuk menyelesaikan masalah. Pengalaman negatif yang kecil di tahap awal pembelajaran saja sudah cukup untuk mengecewakan mahasiswa. Hal ini kemudian berdampak pada menurunnya motivasi mahasiswa untuk belajar pemrograman, yang pada akhirnya memengaruhi performa mereka dalam mata kuliah pemrograman. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan agar motivasi untuk belajar dan berlatih pemrograman tetap tinggi. Artikel ini mengusulkan penggunaan *Turtle Graphics* pada tahap awal mata kuliah Pemrograman Java di Universiti Kebangsaan Malaysia. Melalui pendekatan ini, dengan menulis program yang sesuai, mahasiswa dapat menghasilkan animasi dan output grafis. Tingkat motivasi mahasiswa kemudian diukur menggunakan model ARCS, yang mengukur motivasi berdasarkan empat aspek, yaitu perhatian (*attention*), relevansi (*relevance*), kepercayaan diri (*confidence*), dan kepuasan (*satisfaction*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa menunjukkan motivasi yang tinggi dalam keempat aspek tersebut.

1. Laura-Ochoa, L., & Bedregal-Alpaca, N. (2022). Incorporation of computational thinking practices to enhance learning in a programming course. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *13*(2).

**Abstrak:**

Pengembangan keterampilan berpikir komputasional sangat penting untuk pengelolaan informasi, pemecahan masalah, dan pemahaman terhadap perilaku manusia. Oleh karena itu, tujuan dari pengalaman yang dijelaskan di sini adalah untuk mengintegrasikan praktik berpikir komputasional guna meningkatkan pembelajaran dalam mata kuliah pemrograman Python pertama dengan menggunakan alat bantu pemrograman seperti PSeInt, CodingBat, dan pustaka grafis Turtle. Desain metodologis kuasi-eksperimen digunakan, di mana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berada pada semester akademik yang berbeda. Penelitian campuran eksploratif dilakukan. Kelompok kontrol terdiri dari 41 mahasiswa, sedangkan kelompok eksperimen terdiri dari 36 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan alat bantu pemrograman seperti PSeInt, CodingBat, pustaka grafis Turtle Python, serta pengintegrasian praktik berpikir komputasional, mahasiswa pada kelompok eksperimen memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Disimpulkan bahwa performa dan motivasi mahasiswa dalam mata kuliah pemrograman di perguruan tinggi dapat ditingkatkan melalui penggunaan alat yang tepat yang membantu pemahaman konsep-konsep pemrograman dan pengembangan keterampilan yang berkaitan dengan berpikir komputasional, seperti abstraksi dan berpikir algoritmik.

1. Rismanchian, S., Razeghi, Y., Singh, S., & Doroudi, S. (2024). TurtleBench: A Visual Programming Benchmark in Turtle Geometry. *arXiv preprint arXiv:2411.00264*.

**Abstrak:**  
Manusia memiliki kemampuan untuk menalar pola geometris dalam gambar dan pemandangan sejak usia dini. Namun, mengembangkan model multimodal berskala besar (Large Multimodal Models / LMMs) yang mampu melakukan penalaran serupa masih menjadi tantangan, yang menyoroti perlunya metode evaluasi yang kuat untuk menilai kemampuan tersebut. Kami memperkenalkan **TurtleBench**, sebuah benchmark yang dirancang untuk mengevaluasi kemampuan LMM dalam menafsirkan pola geometris—baik melalui contoh visual, instruksi tekstual, maupun kombinasi keduanya—dan menghasilkan output kode yang tepat. Terinspirasi oleh geometri turtle, sebuah konsep yang digunakan untuk mengajarkan dasar-dasar pemrograman dan konsep geometris kepada anak-anak, TurtleBench menampilkan tugas-tugas dengan bentuk berpola yang memiliki logika algoritmik mendasar. Evaluasi kami menunjukkan bahwa model LMM terkemuka masih kesulitan secara signifikan dalam menyelesaikan tugas-tugas ini, dengan GPT-4o hanya mencapai akurasi 19% pada tugas termudah, dan penggunaan *few-shot prompting* hanya meningkatkan kinerja secara marginal (< 2%). TurtleBench menyoroti kesenjangan antara performa manusia dan AI dalam pemahaman geometris yang intuitif dan visual, sekaligus membuka ruang bagi penelitian lebih lanjut di bidang ini. TurtleBench menjadi salah satu dari sedikit benchmark yang mengevaluasi integrasi antara pemahaman visual dan kemampuan menghasilkan kode pada LMM, dan menyediakan landasan untuk penelitian mendatang.

1. Chiodini, L., Sorva, J., Hellas, A., Seppälä, O., & Hauswirth, M. (2025). Two Approaches for Programming Education in the Domain of Graphics: An Experiment. *arXiv preprint arXiv:2502.20526*.

**Abtrak:**  
Konteks: Grafik merupakan domain populer untuk mengajarkan pemrograman tingkat awal secara menarik, bahkan dalam bahasa pemrograman berbasis teks. Selama beberapa dekade terakhir, banyak pustaka (library) telah dikembangkan dengan pendekatan berbeda untuk tujuan ini.

Pertanyaan: Penelitian sebelumnya dalam pengajaran pemrograman tingkat awal yang menggunakan grafik sebagai input dan output menunjukkan hasil positif dalam hal keterlibatan siswa. Namun, masih jarang penelitian yang mengevaluasi apakah pembelajar dapat mentransfer konsep pemrograman yang mereka pelajari melalui grafik ke domain lain.

Pendekatan: Kami melakukan eksperimen terkontrol secara acak dengan 145 mahasiswa yang dibagi ke dalam dua kelompok. Kedua kelompok menggunakan Python untuk membuat program grafis, tetapi dengan pendekatan berbeda: satu kelompok menggunakan pustaka grafis komposisional bernama *PyTamaro*, sedangkan kelompok lainnya menggunakan pustaka *Turtle* dari pustaka standar Python. Keterlibatan siswa diukur melalui survei, dan pengetahuan pemrograman diukur melalui tes akhir tentang konsep umum pemrograman serta tugas pemrograman di domain grafis.

Pengetahuan: Kami menemukan sedikit perbedaan antara kedua kelompok dalam tes akhir, meskipun kelompok PyTamaro telah berlatih dengan soal-soal yang isomorfik dengan tes tersebut. Peserta lebih akurat dalam menelusuri program grafis komposisional dibandingkan dengan program turtle yang ‘setara’. Kedua kelompok melaporkan tingkat keterlibatan dan persepsi pembelajaran yang tinggi, serta sama-sama tampil baik dalam tugas penulisan program sederhana untuk membuat grafik.

Dasar: Temuan kami didasarkan pada eksperimen terkontrol dengan 145 peserta, melebihi ukuran sampel yang ditentukan melalui analisis kekuatan statistik untuk mendeteksi efek sedang. Instrumen dan materi pengajaran yang digunakan tersedia dalam lampiran.

Pentingnya: Studi ini menambah bukti bahwa grafik adalah domain yang menarik untuk pemrograman tingkat awal. Selain itu, pendekatan grafik komposisional yang digunakan PyTamaro memberikan tingkat keterlibatan yang sebanding dengan pendekatan turtle yang telah lama dikenal. Kode grafis komposisional tampaknya lebih mudah ditelusuri dibandingkan kode turtle. Namun, dari sisi pengetahuan konseptual, hasil kami menunjukkan bahwa latihan soal yang isomorfik dengan tes belum tentu cukup untuk menghasilkan transfer pengetahuan yang lebih baik. Hal ini menjadi tantangan bagi pendidik dan peneliti untuk menyelidiki pendekatan grafis mana yang paling efektif dan bagaimana memfasilitasi transfer tersebut.

1. Peremol, A. H. G. I. L. A. N., Latih, R. O. D. Z. I. A. H., & Bakar, M. A. (2019). MyJavaSchool: Students’ perceptions and motivation for computer programming. *Asia–Pacific J. Inf. Technol. Multimedia*, *8*(2), 71-78.

**Abstrak:**

Mata pelajaran Ilmu Komputer telah diperkenalkan sebagai mata pelajaran baru dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) untuk membekali siswa dengan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir komputasional. Mata pelajaran Ilmu Komputer ini terdiri dari tiga modul, yaitu Pemrograman Komputer, Basis Data, dan Interaksi Manusia dan Komputer. Sebagai mata pelajaran baru, dua masalah utama yang dihadapi oleh guru adalah materi dan pendekatan pengajaran. Oleh karena itu, modul *MyJavaSchool* dikembangkan sebagai bahan ajar alternatif untuk modul Pemrograman Komputer kelas empat. *MyJavaSchool* adalah modul untuk mengajarkan pemrograman Java menggunakan Turtle Graphic dan pendekatan pembelajaran berbasis kompetensi.

Makalah ini membahas hasil dari sebuah studi yang dirancang untuk menilai persepsi siswa terhadap modul *MyJavaSchool* serta persepsi dan tingkat motivasi mereka terhadap mata pelajaran Pemrograman Komputer. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan angket sebagai instrumen pengumpulan data. Respondennya adalah 126 siswa kelas empat. Modul dan panduan diberikan kepada guru untuk diimplementasikan. Setelah beberapa minggu pembelajaran, kuesioner dibagikan kepada responden.

Temuan menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap penggunaan modul ini berada pada tingkat yang baik dengan rata-rata mean 2,74. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih bersikap skeptis terhadap penggunaan modul *MyJavaSchool* dalam pembelajaran pemrograman komputer. Namun, mereka termotivasi oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan dan berniat untuk melanjutkan studi di bidang Ilmu Komputer setelah menyelesaikan sekolah menengah mereka. Kesimpulannya, modul ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Contoh untuk setiap topik perlu ditambahkan karena melalui contoh, siswa dapat memahami konsep dan penggunaannya. Temuan juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran sangat penting dalam memotivasi siswa.

1. Liu, X. (2019). Programming in Eliza.

**Abstrack:**Menurut laporan teknis Microsoft 2012, akan ada kekurangan lulusan untuk mengisi posisi pekerjaan yang tersedia di bidang pekerjaan terkait komputer hingga 2020. Salah satu alasan kemungkinan kekurangan tersebut adalah tantangan dalam menguasai keterampilan pemrograman; sintaks yang kaku dan rumit dari bahasa pemrograman menjadi penghalang pertama. Untuk menciptakan lingkungan pemrograman yang lebih mudah, tesis ini mengusulkan sebuah sistem yang memungkinkan pengguna untuk memprogram dengan menggunakan bahasa alami, yang meningkatkan pengalaman pemrograman baik bagi pemula maupun programmer berpengalaman.

Prototipe sistem kami, yang disebut PiE (Programming in Eliza), didasarkan pada Eliza, sebuah prototipe AI awal yang primitif. Eliza asli dirancang untuk menjadi seorang psikoterapis. Kami menjadikannya sebagai robot pemrograman. Menggunakan metode berbasis aturan, PiE menerjemahkan perintah alami menjadi bahasa perantara universal (PiE script) dan program dalam sintaks target akan disintesis sesuai dengan semantik yang kami ekstrak menggunakan aturan tersebut.

Untuk mendemonstrasikan sistem PiE, kami membuat PiE-LOGO, yang menyintesis program dalam bahasa pemrograman LOGO yang membantu orang menggambar grafik. Hasil eksperimen kami menunjukkan bahwa, rata-rata, rasio keberhasilan untuk mensintesis program LOGO dari percakapan sederhana dengan Eliza adalah 88,4%. PiE juga memungkinkan pengguna tanpa pengalaman untuk memprogram dalam LOGO dengan kurva pembelajaran yang lebih mulus. Kami juga membangunnya dengan modul suara, yang memungkinkan anak-anak untuk berinteraksi dengan PiE melalui suara sebelum mereka belajar mengetik, dan pengguna dapat bermain dengannya di perangkat seluler dengan lebih mudah. Kami juga menyediakan adaptasi daring dengan tutorial langkah-demi-langkah yang menjelaskan, melalui mana umpan balik untuk perbaikan lebih lanjut dikumpulkan.