

**Pemanfaatan Aplikasi *Scratch*  
untuk Memvisualisasikan Konsep Logika Matematika**

**(Leveraging the *Scratch* Application to Visualize Concepts in Mathematical Logic)**

Eminugroho Ratna Sari<sup>1\*</sup>, Nikken Prima Puspita<sup>2</sup>, Dwi Lestari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>2</sup>Departemen Matematika, Universitas Diponegoro

\*Corresponding Author. Email: [eminugroho@uny.ac.id](mailto:eminugroho@uny.ac.id)

---

**Abstrak**

Pembelajaran logika matematika menjadi dasar pemrograman untuk mengikuti perkembangan teknologi. Tantangan ini dilakukan dengan pemanfaatan *Scratch* untuk pengembangan permainan edukasi dengan blok kode yang mudah dipahami. Dengan memberikan pelatihan penggunaan aplikasi *Scratch*, siswa dapat belajar untuk membuat simulasi atau model matematika seperti gerakan benda atau pola untuk melihat konsep logika matematika dalam praktik nyata. Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa setelah pelatihan, respon siswa sebesar 71,875% masuk kategori sangat tinggi dan 28,125% kategori tinggi.

**Kata kunci:** Aplikasi *Scratch*, Logika Matematika, Pemrograman

**Abstract**

*Studying mathematical logic is essential for staying current with technological advancements in programming. This objective is addressed through the use of Scratch to create educational games, like puzzles or quizzes, using simple code blocks. By training students in the Scratch application, they can learn to develop simulations or mathematical models, such as object movement or patterns, to experience mathematical logic in action. According to a post-training survey, 71.875% of students rated their responses as very high, while 28.125% rated them as high.*

**Keywords:** *Scratch*, mathematical logic, programming

---

## PENDAHULUAN

Era digital pada saat ini tidak terlepas dari kebutuhan pemahaman penggunaan teknologi. Teknologi sendiri berkaitan dengan pemrograman, dan akar dari kemampuan pemrograman adalah logika matematika (Graafsma dkk., 2023; Humble, 2023). Dengan demikian, tuntutan pada zaman digital seperti ini diantaranya kemampuan berpikir logis dan pemahaman matematika (Lemke, 2002). Kedua hal tersebut menjadi keterampilan yang sangat penting dimiliki bagi siswa. Kemampuan ini tidak hanya dapat mendukung prestasi akademik, tetapi juga membantu dalam pengembangan keterampilan problem-solving (Tan dkk., 2023). Namun, mata pelajaran matematika di sekolah seringkali menjadi hal yang menakutkan karena dianggap sulit.

Di lain pihak, perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan di dalam pembelajaran, khususnya matematika (Engelbrecht, J., & Borba, 2024). Salah satu metode yang cukup inovatif untuk mengajarkan logika matematika adalah melalui penggunaan aplikasi *Scratch*, sebuah platform pemrograman visual yang dirancang khusus untuk pemula (Dúo-Terrón, 2023). Aplikasi ini mendorong siswa untuk mempelajari pemrograman sederhana dengan konsep logika (Gökçe, S., & Yenmez, 2023). Salah satu pemanfaatan aplikasi ini adalah siswa diminta untuk menyusun kode-kode yang sudah disediakan sehingga dapat membuat permainan sederhana dan animasi berupa gerakan benda. Proses pembelajaran ini secara tidak langsung mengajarkan mengenai algoritma dan logika.

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan sasaran siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) karena siswa SMP telah berada pada tahap perkembangan kognitif yang mulai mampu berpikir abstrak dan logis (Zuhri, 2023). Di lain pihak, salah satu tantangan yang dihadapi oleh sistem pendidikan adalah bagaimana membuat pembelajaran matematika lebih menarik dan dapat dipahami oleh siswa (Mazana dkk., 2019).

Untuk mendorong antusiasme siswa dalam mempelajari matematika, kegiatan penelitian dilakukan di SMP N 3 Jetis, Bantul, Yogyakarta. Beberapa pertimbangan dipilihnya lokasi ini antara lain karena telah adanya kerja sama yang baik dengan Kepala Sekolah SMP N 3 Jetis, Bantul yang mengharapkan adanya pemberian motivasi

kepada siswa pada pembelajaran matematika. Selain itu, tersedianya laboratorium komputer yang mendukung untuk kegiatan.

Kegiatan ini dirancang agar siswa dapat menerapkan konsep logika matematika dalam konteks nyata dan melihat langsung hasilnya. Dengan demikian, secara umum tujuan penelitian ini agar menjadi langkah awal untuk meningkatkan minat siswa di bidang matematika dan teknologi. Adapun tujuan secara khusus adalah dapat meningkatkan kemampuan logika, kreativitas dan pemahaman matematika siswa.

## SOLUSI/TEKNOLOGI

Dalam kegiatan ini, subjek penelitiannya adalah siswa SMPN 3 Jetis Bantul Yogyakarta sebanyak 32 siswa. Adapun tahapannya meliputi, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi kegiatan.

Pada tahap persiapan dilakukan dengan diskusi tim bersama dengan Kepala Sekolah SMP N 3 Jetis Bantul, dilanjutkan dengan penyusunan lembar kerja siswa. Pembelajaran logika matematika menjadi dasar pemrograman untuk mengikuti perkembangan teknologi. Tantangan ini dilakukan dengan pemanfaatan *Scratch* untuk pengembangan permainan edukasi, seperti teka-teki atau kuis, dengan blok kode yang mudah dipahami. Pada pelatihan ini, digunakan versi *Scratch* 3.0. Aplikasi dapat diunduh maupun dijalankan secara langsung melalui web <https://scratch.mit.edu/>. Gambar 1 adalah tampilan awal aplikasi *Scratch*.

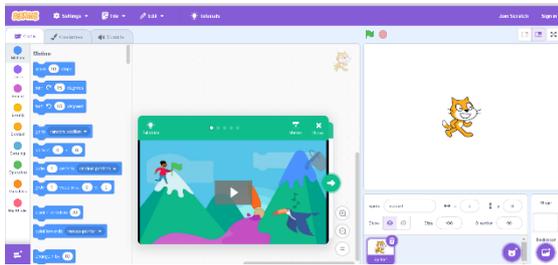
Tabel 1. Kriteria Angket Respon Siswa

Interval	Kriteria
$x \geq \bar{x} + 1,5SD$	Sangat Tinggi
$\bar{x} + 0,5SD \leq x < \bar{x} + 1,5SD$	Tinggi
$\bar{x} - 0,5SD \leq x < \bar{x} + 0,5SD$	Sedang
$\bar{x} - 1,5SD \leq x < \bar{x} + 1,5SD$	Rendah
$x < \bar{x} - 1,5SD$	Sangat Rendah

Pemilihan bahasa pengantar di dalam aplikasi dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Pada pelatihan ini, dipilih Bahasa Indonesia untuk memudahkan siswa memahami susunan blok kode yang disusun beserta urutan

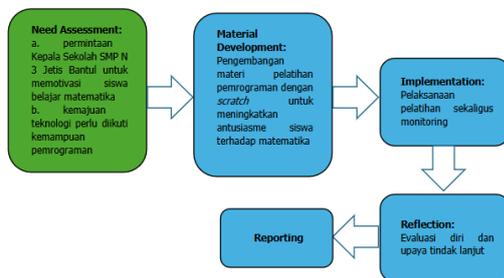
logikanya.

Tahapan pelaksanaan dilakukan dengan metode *hands-on workshop*. Pada tahap akhir, peserta diberikan angket untuk melihat respon siswa setelah menggunakan aplikasi *Scratch*. Adapun angket terdiri dari 15 butir yang mencakup indikator: keterampilan pemrograman dasar, pengembangan Logika Matematika, kreativitas dan inovasi, kepercayaan diri dan tingkat kesulitan, dan kebermanfaatannya. Selanjutnya, hasil angket dianalisis dengan menghitung rata-rata untuk semua butir. Kriteria hasil angket respon berdasarkan kriteria sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 (Azwar, 2013).



Gambar 1. Jendela awal *scratch*. Pada kolom kiri menunjukkan blok kode yang tersedia. Kolom tengah adalah *script area* digunakan untuk menyusun program. Kolom kanan adalah *stage area* untuk memvisualisasi program yang disusun

Secara umum, kegiatan ini mendorong siswa dapat belajar untuk membuat simulasi atau model matematika seperti gerakan benda atau pola untuk melihat konsep logika matematika dalam praktik nyata. Gambar 2 adalah ilustrasi diagram solusi permasalahan.



Gambar 2. Diagram Alir Pemecahan Masalah

## HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pemanfaatan aplikasi *Scratch* dilaksanakan untuk memotivasi siswa SMP N 3 Jetis dalam belajar matematika dan

teknologi. Pelatihan bertempat di laboratorium komputer sekolah dengan masing-masing siswa menggunakan satu perangkat komputer. Selanjutnya narasumber menyampaikan materi tentang pengenalan aplikasi *Scratch* beserta penggunaannya.

Penyampaian materi yang dilakukan tidak kalah menarik karena narasumber menggunakan game sebagai sarana menumbuhkan motivasi dan antusiasme siswa. Terdapat juga lembar kerja yang diberikan untuk memudahkan siswa memahami materi. Berikut adalah contoh penggunaan aplikasi *Scratch*.

### Skenario 1:

Satu objek *sprite* ditambahkan dengan cara memilih 1 objek *sprite* “*mouse*” dari *Sprite Library*. Setelah itu, latar belakang ditambahkan dengan memilih melalui *Library*. Objek *sprite* akan dibuat bergerak maju menggunakan Blok Gerakan.

### Langkah-Langkah Kegiatan

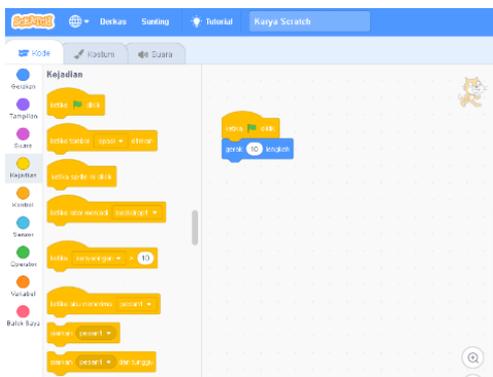
1. Buka aplikasi *Scratch* Desktop atau *Scratch* online melalui <https://scratch.mit.edu/>. Latar pada stage dapat ditambahkan dengan menekan tombol di sudut kanan bawah untuk membuka Latar library
2. Setelah itu, dari library dapat dipilih latar belakang (*backdrop*), sebagai contoh dipilih *backdrop* Woods. Kemudian klik pada *backdrop* yang dipilih sehingga *backdrop* baru akan muncul di stage.
3. Objek baru pada stage dapat ditambahkan dengan cara mengklik tombol Pilih Sprite. Selanjutnya, objek *sprite* dapat dipilih, sebagai contoh objek tikus, klik Hewan dan pilih *mouse*. Jika langkah 1 sampai 3 dilakukan, maka tampilan pada *stage* muncul seperti pada Gambar 3.
4. Kucing pada area stage dapat bergerak maju dengan cara sebagai berikut. Dari kelompok Kejadian warna kuning, seret blok kode “ketika (bendera hijau) diklik”.



Gambar 3. Tampilan stage ketika menambahkan *mouse* dan mengganti *backdrop woods* pada aplikasi *Scratch*

Dari kelompok Gerakan, seret blok kode “Gerak (kosong) langkah” ke area Script, atur posisinya agar berada di bawah blok kuning yang telah ada sebelumnya. Pada bagian angka, jika ditulis 10, berarti objek akan bergerak ke depan sebanyak 10 langkah. Tampilan untuk kode ini tampak pada Gambar 4. Untuk menambah langkah pergerakan, ganti angka 10 misalnya menjadi 100.

5. Klik “bendera hijau” dan mainkan.



Gambar 4. Susunan blok kode agar kucing bergerak maju 10 langkah pada aplikasi *Scratch*

**Skenario 2:**

Dalam game ini, kucing harus bergerak ke kiri dan ke kanan untuk menghindari bola yang jatuh dari atas. Jika kucing menyentuh bola, maka akan muncul suara.

Langkah-Langkah Kegiatan:

1. Kode untuk Kucing

- a. Dari kelompok Kejadian, seret blok kode “ketika (bendera hijau) diklik”.

- b. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “Selamanya”.
- c. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “Jika (kotak kosong)”. Selanjutnya dari kelompok Sensor, seret blok kode “tombol (panah kanan) ditekan?”. Kemudian dari kelompok Gerakan, seret blok kode “gerak 10 langkah”.
- d. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “Jika (kotak kosong)”. Selanjutnya, dari kelompok Sensor, seret blok kode “tombol (panah kiri) ditekan?”. Kemudian dari kelompok gerakan, seret blok kode “gerak -10 langkah”
- e. Jika langkah-langkah berhasil dilakukan, maka susunan blok kode tampak seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Susunan blok kode untuk Kucing pada Skenario 2

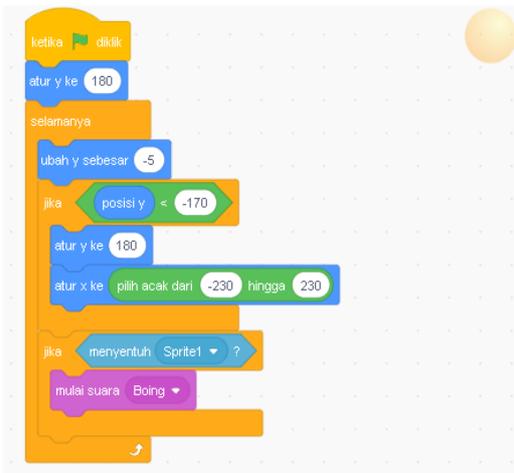
2. Kode untuk Bola

Pada bagian ini, *sprite* Bola perlu ditambahkan terlebih dahulu

- a. Dari kelompok Kejadian, seret blok kode “ketika (bendera hijau) diklik”.
- b. Dari kelompok Gerakan, seret blok kode “atur y ke 180”
- c. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “Selamanya”. Selanjutnya dari kelompok Gerakan, seret blok kode “ubah y sebesar -5”.
- d. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “jika (kotak kosong)”. Kemudian dari kelompok Operator, seret blok kode “(kosong)<-170”. Pada bagian kotak kosong, dari kelompok Gerakan, seret blok kode “posisi y”.
- e. Dari kelompok Gerakan, Seret blok kode “atur y ke 180”
- f. Dari kelompok Gerakan, Seret blok kode “atur x ke (kosong)”. Pada bagian kotak

kosong, dari kelompok Operator, seret blok kode “pilih acak dari -230 hingga 230”

- g. Dari kelompok Kontrol, seret blok kode “jika (kotak kosong)”. Kemudian dari kelompok Sensor, seret “menyentuh Sprite 1”. Tambahkan blok kode dari kelompok Suara, seret “mulai suara Boing”
- h. Jika langkah-langkah ini berhasil dilakukan, maka tampak susunan blok kode seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Susunan blok kode untuk bola pada Skenario 2

Dari beberapa skenario yang diberikan pada lembar kerja, siswa mempraktekkan sendiri dengan dipandu narasumber dan asisten kegiatan. Siswa juga diberikan latihan yang ada di lembar kerja untuk mengasah pemahaman mereka. Siswa bersemangat selama pelatihan, bahkan sebagian besar siswa mampu menyelesaikan Latihan tanpa bantuan narasumber maupun asisten. Oleh karena durasi pelatihan yang terbatas, beberapa skenario yang telah disiapkan belum dipraktekkan secara langsung dengan peserta. Namun, narasumber melakukan demo untuk satu skenario tambahan, yaitu untuk skenario sebagai lanjutan dari Skenario 2. Dalam hal ini, dari game kucing pada Skenario 2, kucing diberi “3 lives”, apabila bola kuning menyentuh kucing, lives akan berkurang 1, jika lives sudah habis, muncul tulisan “game over”. Pada demo ini, narasumber meminta salah satu peserta untuk memainkan aplikasi untuk memperlihatkan bagaimana logika bekerja melalui aplikasi *Scratch*.

Kegiatan dikemas sedemikian sehingga

siswa dapat mengikuti materi dengan sungguh-sungguh, namun dalam suasana yang menyenangkan. Peserta pelatihan yang paling aktif mendapat *doorprize* sebagai apresiasi. Beberapa dokumentasi kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Foto kegiatan

Selanjutnya, pada akhir kegiatan, peserta diberikan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pelatihan penggunaan aplikasi *Scratch* untuk materi Logika Matematika.

Dari data angket yang diperoleh dianalisis sehingga didapatkan nilai rata-rata ideal 45, standar deviasi ideal 10, skor maksimal ideal 75, skor minimal ideal 15. Adapun rata-rata hasil angket yaitu 4,19 dan standar deviasi 0,97. Selanjutnya, diperoleh kriteria seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Angket Respon Siswa

Interval	Hasil Interval	Kriteria
$x \geq \bar{x} + 1,5SD$	$x \geq 60$	Sangat Tinggi
$\bar{x} + 0,5SD \leq x < \bar{x} + 1,5SD$	$50 \leq x < 60$	Tinggi
$\bar{x} - 0,5SD \leq x < \bar{x} + 0,5SD$	$40 \leq x < 50$	Sedang
$\bar{x} - 1,5SD \leq x < \bar{x} + 1,5SD$	$30 \leq x < 40$	Rendah
$x < \bar{x} - 1,5SD$	$x < 30$	Sangat Rendah

Adapun hasil olah data dari angket respon siswa diperoleh respon siswa sebesar 71,875% masuk kategori sangat tinggi dan 28,125% kategori tinggi. Selain itu, selama pelatihan

berlangsung, siswa terlihat antusias dan senang mempraktekkan kegiatan yang ada di lembar kerja.

Dengan standar deviasi hasil 0,97, ini menunjukkan bahwa mayoritas responden sepakat atau memiliki persepsi yang sama terhadap pernyataan dalam angket, yang mengindikasikan bahwa program/kegiatan yang dievaluasi dapat dianggap berhasil diterima dengan baik oleh hampir semua peserta. Rata-rata hasil angket 4,19 dibandingkan dengan skala ideal 1-5, dapat diartikan bahwa hasil angket menunjukkan tingkat kepuasan atau kesetujuan yang sangat tinggi dari responden terhadap kegiatan atau program yang diukur.

Secara keseluruhan, hasil ini bisa dianggap sangat baik dan menunjukkan bahwa program atau kegiatan yang dievaluasi sangat disukai dan berhasil dalam mencapai tujuannya.

## KESIMPULAN

Penggunaan Aplikasi *Scratch* mampu memberikan motivasi kepada siswa untuk memahami materi Logika Matematika. Siswa terlihat antusias saat diberikan pelatihan. Lebih lanjut berdasarkan angket yang dibagikan setelah kegiatan pelatihan, respon siswa terhadap pelatihan penggunaan Aplikasi *Scratch* sebesar 71,875% masuk kategori sangat tinggi dan 28,125% kategori tinggi. Diperlukan pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi Logika Matematika tingkat lanjut. Selain itu kolaborasi dapat dilakukan dengan peneliti di bidang Pendidikan. Aplikasi *Scratch* dapat digunakan sebagai bagian dari penelitian tentang metode pembelajaran berbasis teknologi terutama di tingkat sekolah dasar atau menengah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan Guru yang telah membantu keterlaksanaan kegiatan. Kepada IndoMS DIY Jateng Mengabdikan 2024 yang telah memberikan kesempatan penulis melaksanakan pengabdian. Selanjutnya, ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak Universitas Negeri Yogyakarta dan Universitas Diponegoro yang telah memberikan izin kepada Dosen untuk melaksanakan penelitian dan pengabdian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2013). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of scratch software in scientific production for 20 years: programming in education to develop computational thinking and steam disciplines. *Education Sciences*, 13(4), 404.
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM—Mathematics Education*, 56(2), 281-292.
- Gökçe, S., & Yenmez, A. A. (2023). Ingenuity of scratch programming on reflective thinking towards problem solving and computational thinking. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5493-5517.
- Graafsma, I. L., Robidoux, S., Nickels, L., Roberts, M., Polito, V., Zhu, J. D., & Marinus, E. (2023). The cognition of programming: logical reasoning, algebra and vocabulary skills predict programming performance following an introductory computing course. *Journal of Cognitive Psychology*, 35(3), 364-381.
- Humble, N. (2023). A conceptual model of what programming affords secondary school courses in mathematics and technology. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10183-10208.
- Lemke, C. (2002). enGauge 21st Century Skills: Digital Literacies for a Digital Age. North Central Regional Educational Laboratory, Metiri Group.
- Mazana, M. Y., Montero, C. S., & Casmir, R. O. (2019). Investigating Students' Attitude towards Learning Mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 207-231.
- Tan, A. L., Ong, Y. S., Ng, Y. S., & Tan, J. H. J. (2023). STEM problem solving: Inquiry, concepts, and reasoning. *Science & Education*, 32(2), 381-397.
- Zuhri, M. N. (2023). Cognitive psychology development in the early adolescence. *Journal of Education on Social Issues*, 2(1), 44-51