

Klik disini untuk menuliskan kategori naskah

## Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Unity-Vuforia Dengan Fitur Interaktif 3D Menggunakan Metode Decision Tree Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia

Hafizh Alfarisy<sup>1</sup>, Zuli Agustina Gultom<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sains Data, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 00 Januari 00  
Revisi Akhir: 00 Februari 00  
Diterbitkan Online: 00 Maret 00

### KATA KUNCI

Augmented Reality, Unity, Vuforia, Decision Tree, Sistem Pencernaan, Media Pembelajaran

### KORESPONDENSI

Phone: +6282163560497  
E-mail: hafizhalfaris558@gmail.com

### A B S T R A K

Pembelajaran mengenai sistem pencernaan manusia di tingkat sekolah dasar kerap mengalami hambatan karena materinya bersifat abstrak dan sulit diamati langsung. Media tradisional seperti buku teks maupun metode ceramah belum mampu memberikan representasi visual yang jelas, sehingga siswa sering menemui kesulitan dalam memahami materi. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Unity dan Vuforia yang dipadukan dengan fitur interaktif 3D serta algoritma Decision Tree sebagai logika kuis adaptif. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan model ADDIE yang mencakup tahap analisis, perancangan, pembuatan, implementasi, dan evaluasi. Aplikasi menampilkan visualisasi 3D organ sistem pencernaan, dilengkapi animasi, narasi, serta kuis interaktif berbasis Decision Tree yang menyesuaikan alur pembelajaran dengan jawaban siswa. Hasil pengujian menggunakan metode black-box menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai rencana, meliputi pengenalan marker AR, tampilan objek 3D, interaksi pengguna, dan mekanisme kuis adaptif. Aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, memudahkan pemahaman konsep yang abstrak, serta menjadi alternatif media pembelajaran interaktif bagi guru sekolah dasar.

## PENDAHULUAN

Materi sistem pencernaan sangat abstrak dan konseptual, mencakup proses di organ dalam tubuh yang sulit diamati secara langsung, menggunakan banyak istilah asing, dan sangat kompleks untuk dipahami, sehingga sulit bagi siswa untuk memahami dan membayangkan prosesnya, yang dapat menyebabkan miskonsepsi dan Media audiovisual dengan kombinasi visual dan suara dapat sangat membantu dalam penguasaan konsep yang abstrak. (Stevi & Haryanto, 2020). Di sisi lain, praktik pembelajaran di sekolah masih bergantung pada buku teks dan metode ceramah, yang mengurangi interaktivitas dan pemahaman konsep secara mendalam. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menghadirkan visualisasi proses pencernaan secara nyata dan interaktif, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi multimedia seperti augmented reality (AR).

Penggunaan ilustrasi dua dimensi dalam buku sebagai media mengajar sistem pencernaan belum mampu memberikan gambaran nyata. Siswa hanya mendapatkan penjelasan dari guru melalui ceramah, tanpa visualisasi yang realistis mengenai bagaimana makanan dicerna dan bergerak di dalam sistem organ (Fitria et al., 2022). Media pembelajaran berbasis teknologi perlu dikembangkan agar siswa lebih aktif, tidak cepat bosan, dan proses belajar menjadi lebih bermakna. Sayangnya, media konvensional seperti gambar dua dimensi dalam buku teks belum cukup membantu

pemahaman siswa. Guru cenderung menggunakan metode ceramah tanpa mendemonstrasikan alur pencernaan secara realistik (Fitria et al., 2022).

Dalam dunia pendidikan modern, metode pembelajaran konvensional kian kurang relevan karena minimnya interaktivitas dan daya tarik bagi siswa sekolah dasar. AR atau Augmented Reality hadir sebagai teknologi yang mampu menggabungkan objek nyata dengan elemen virtual dalam ruang yang sama, memberikan pengalaman belajar yang imersif dan kontekstual (Agus Rofi'i, 2023). Dalam penerapannya, AR dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep abstrak seperti sistem pencernaan manusia melalui visualisasi 3D yang konkret dan interaktif. Interaksi langsung dengan materi melalui AR tidak hanya menumbuhkan minat belajar siswa, namun juga membantu mengatasi kesulitan pemahaman konsep yang tidak dapat diamati secara langsung dalam ruang kelas (Agus Rofi'i, 2023).

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penggabungan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time, menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif. Teknologi ini berkembang dari multimedia pembelajaran dan virtual reality, serta bekerja dengan cara menampilkan elemen digital seperti model 3D di atas tampilan dunia nyata melalui perangkat seperti ponsel atau tablet (Zuo et al., 2025). Dalam konteks pendidikan, AR telah banyak digunakan untuk menyajikan konsep yang kompleks dan abstrak secara lebih konkret, seperti pada mata pelajaran sains dan geometri. Penerapan AR terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan siswa, serta menurunkan beban kognitif karena siswa dapat langsung berinteraksi dengan objek virtual yang kontekstual dan realistik (Zuo et al., 2025). Oleh karena itu, penggunaan AR sangat relevan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis visual seperti sistem pencernaan manusia, yang sulit diamati langsung namun dapat divisualisasikan melalui objek tiga dimensi interaktif berbasis Unity dan Vuforia.

### *Penerapan AR Dalam Pendidikan Dasar*

Penggunaan teknologi Augmented Reality dalam pembelajaran sains di sekolah dasar terbukti dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit divisualisasikan, seperti sistem pencernaan manusia. Melalui teknologi ini, siswa dapat memanipulasi objek tiga dimensi dari organ tubuh manusia secara langsung dalam lingkungan nyata, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Azzahra & Ayu Kristiana Dewi, 2024). Penerapan AR dalam kelas 5 memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi objek secara virtual dalam bentuk tiga dimensi, memperbesar, memutar, dan mengakses informasi tambahan melalui perangkat mobile. Hal ini membantu meningkatkan keterlibatan belajar, memperkuat daya ingat, dan memfasilitasi gaya belajar visual dan kinestetik. Dalam konteks pembelajaran IPA sekolah dasar, misalnya, AR sangat efektif untuk menjelaskan sistem organ tubuh manusia seperti sistem pencernaan yang tidak bisa diamati langsung.

### *Kerangka Teoritis*

Sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang menggunakan algoritma Decision Tree. Teori konstruktivisme menjadi pendekatan utama dalam pembelajaran sains untuk siswa sekolah dasar. Teori ini menekankan bahwa siswa secara aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata dan interaksi langsung dengan lingkungan belajar mereka. (Baharuddin et al., 2020) menyatakan bahwa teknologi augmented reality (AR) membantu lingkungan belajar konstruktivis dengan memberikan visualisasi objek 3D yang memungkinkan siswa mempelajari konten secara aktif dan mandiri.

Augmented reality (AR) menggabungkan informasi digital dengan lingkungan nyata secara interaktif. Ini memungkinkan visualisasi tiga dimensi dan manipulasi objek yang kompleks, seperti struktur tubuh manusia, dari berbagai sudut pandang. Ini secara signifikan meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dalam pembelajaran berbasis eksperimen (Shiue et al., 2019). AR memungkinkan pengembangan lingkungan belajar kontekstual dan konstruktivis di mana siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman mereka.

## METODOLOGI

### *Model Pengembangan Perangkat Lunak*

Dalam penelitian ini, model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model ADDIE. Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah yang jelas dan terstruktur. ADDIE sangat cocok digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena bisa disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan mudah diterapkan. Tahapan model ini mencakup:



Gambar 1. Model ADDIE

1. Analisis: Mengumpulkan informasi tentang kebutuhan siswa, materi pelajaran, serta kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran sistem pencernaan manusia.
2. Desain: Membuat rancangan tampilan aplikasi, alur penggunaan, dan fitur-fitur utama, termasuk objek 3D dan sistem evaluasi menggunakan Decision Tree.
3. Pengembangan: Membuat aplikasi dengan software Unity dan Vuforia, serta mengembangkan soal interaktif dan fitur evaluasi adaptif.
4. Implementasi: Mencoba aplikasi langsung di kelas bersama siswa SD untuk melihat bagaimana aplikasi digunakan dalam pembelajaran.
5. Evaluasi: Mengumpulkan tanggapan dari siswa dan guru, serta melihat hasil belajar siswa setelah menggunakan aplikasi.

### *Metode Node Decision Tree*

Pengumpulan data terkait penerapan metode node Decision Tree dalam aplikasi dilakukan melalui studi literatur, wawancara dengan guru IPA sekolah dasar, serta observasi proses pembelajaran di kelas. Data yang dikumpulkan bertujuan untuk memahami bagaimana proses berpikir siswa dalam mempelajari materi sistem pencernaan manusia, serta bagaimana skema feedback berbasis pengambilan keputusan dapat diterapkan secara efektif pada media pembelajaran berbasis Augmented Reality.

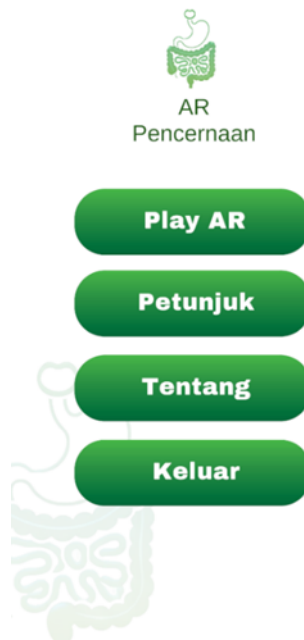
Dalam proses pengumpulan data, juga ditemukan bahwa penting bagi aplikasi untuk memecah materi menjadi bagian-bagian kecil yang mudah dipahami, sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Node-node dalam Decision Tree juga dirancang berdasarkan analisis alur proses pencernaan yang diperoleh dari buku Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SD/MI Kelas V dan kurikulum yang berlaku, sehingga setiap jalur keputusan yang dilalui siswa tetap sesuai dengan struktur materi yang diajarkan di sekolah.

Dengan pendekatan ini, aplikasi dapat menyediakan pengalaman belajar yang personal dan adaptif, di mana siswa tidak hanya mengikuti alur yang sama, melainkan akan diarahkan sesuai dengan tingkat pemahaman mereka. Selain itu, data interaksi siswa pada setiap node dapat menjadi bahan evaluasi untuk mengukur keberhasilan pemahaman konsep yang telah diajarkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tampilan Menu Utama

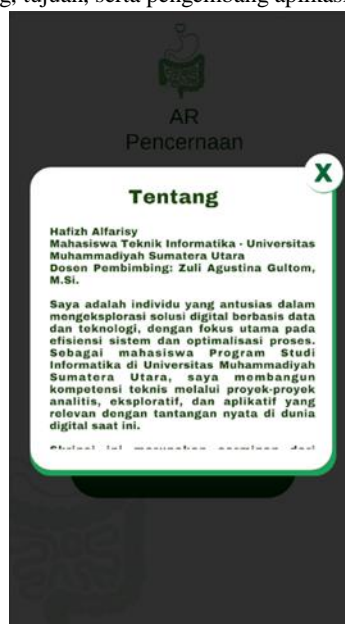
Terdapat logo berbentuk ilustrasi organ pencernaan yang merepresentasikan tema aplikasi. Di bawah logo, tercantum judul aplikasi "AR Pencernaan" sebagai identitas utama.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

## 2. Tampilan Tentang

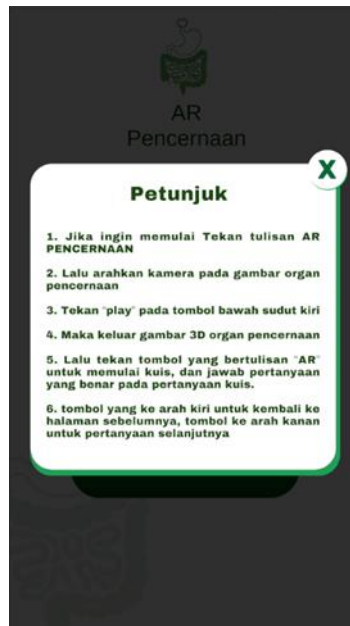
Menampilkan informasi mengenai latar belakang, tujuan, serta pengembang aplikasi.



Gambar 3. Tampilan Tentang

## 3. Tampilan Petunjuk

Menampilkan informasi mengenai latar belakang, tujuan, serta pengembang aplikasi.



Gambar 4. Tampilan Petunjuk

4. Tampilan AR dan Nama-Nama Organ

Saat menekan tombol Play AR pada tampilan menu utama, akan menampilkan gambar seperti di bawah ini. arahkan kamera ke barcode dan akan menampilkan organ pencernaan manusia beserta nama nama organ.



Gambar 5. Tampilan AR dan Nama-Nama Organ

5. Tampilan Pertanyaan Pilihan Ganda

Setelah memilih salah satu nama organ seperti mulut akan menampilkan pertanyaan pilihan ganda seperti gambar di bawah :



Gambar 6. Pertanyaan Pilihan Ganda

6. Tampilan Hasil Jawaban Yang Benar

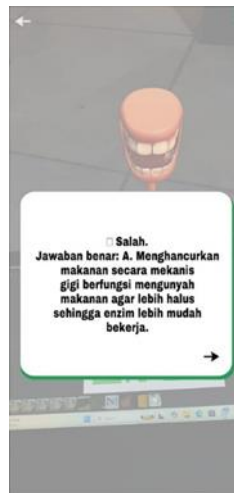
Jika menjawab pertanyaan yang benar maka pohon decision tree akan menampilkan penjelasan dan menggiring ke arah pertanyaan selanjutnya.



Gambar 7. Tampilan Hasil Jawaban Yang Benar

7. Tampilan Hasil yang Salah

Jika memilih jawaban yang salah maka decision tree akan memberikan feed back seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Tampilan Hasil yang Salah

### Testing Pengguna

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik aplikasi yang telah dikembangkan dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Pada tahap ini, aplikasi diuji pada sekelompok pengguna di luar tim pengembang untuk mengumpulkan umpan balik tentang fitur, tampilan, dan kemudahan penggunaan. berikut list nama pengguna Siswa SD.

Tabel 1. Testing Pengguna

No	Nama Lengkap	Kelas	Jenis Kelamin
1	Adibah Naura Azzahra	VI SD	Perempuan
2	Aulia Izzatunnisa	VI SD	Perempuan
3	Carissa Bilqis Lubis	VI SD	Perempuan
4	Dinda Fadillah Lestari	VI SD	Perempuan
5	Frans Kenzo Sibarani	VI SD	Laki-Laki
6	Hanif Firzan Sabani	VI SD	Laki-Laki
7	Jihan Lathifah	VI SD	Perempuan
8	M. Abidzar	VI SD	Laki-Laki
9	M. Sandy Syahputra	VI SD	Laki-Laki
10	Nadine Rafanda	VI SD	Perempuan
11	Nur Alya Janna	VI SD	
12	Raisa Rivie Annabel Shimpony L. Tobing	VI SD	Perempuan
13	Reyfan Hasbi Berutu	VI SD	Laki-Laki
14	Tengku Atalla Syauqi	VI SD	Laki-Laki
15	Yunika Affiqah Hutabarat	VI SD	Perempuan
16	Zefanya Michel Siahaan	VI SD	Perempuan
17	Muhammad Luthfi Ramadhan	VI SD	Laki-Laki
18	Marsha Hutajulu	VI SD	Laki-Laki
19	Marsya Chaelyn Simatupang	VI SD	Perempuan
20	Melanie Kanza Aqila Br. Sibarani	VI SD	Perempuan

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut ini adalah beberapa hasil dari perancangan dan implementasi yang telah dilakukan :

1. Penelitian berhasil mengembangkan aplikasi AR berbasis Unity-Vuforia dengan fitur visualisasi 3D organ pencernaan manusia yang dilengkapi animasi dan narasi penjelasan.
2. Implementasi algoritma Decision Tree pada fitur kuis adaptif berjalan dengan baik, mampu memberikan jalur soal berbeda sesuai jawaban siswa, sehingga meningkatkan efektivitas evaluasi.
3. Hasil pengujian black-box menunjukkan semua fitur berjalan sesuai rencana tanpa error, dan aplikasi stabil digunakan pada perangkat Android dengan spesifikasi minimal.
4. Uji coba kepada siswa menunjukkan respon positif, di mana mayoritas siswa merasa terbantu memahami materi, lebih termotivasi belajar, dan menganggap aplikasi ini menyenangkan.
5. Aplikasi ini layak digunakan sebagai media pembelajaran tambahan untuk mendukung guru dalam mengajarkan materi sistem pencernaan di sekolah dasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afnan, Muhammad, K., Khan, N., Lee, M. Y., Imran, A. S., & Sajjad, M. (2021). School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/app11115277>
- [2] Agus Rofi'i. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(1), 344–350. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i1.4754>
- [3] Asia Bataineh. (2025). 2025 1st International Conference on Computational Intelligence Approaches and Applications. *IEEE*.
- [4] Sari, I.P., Batubara, I.H., & Basri, M. (2023). Pengenalan bangun ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 1 (4), 209-215
- [5] Azzahra, F., & Ayu Kristiana Dewi, N. (2024). Analysis of the Effectiveness of Using Augmented Reality (AR) on Science Learning in Elementary Schools: A Systematic Literature Review. *Journal of Psychology and Instruction*, 8(3), 141–149. <https://doi.org/10.23887/jpai.v8i3.79804>
- [6] Gultom, Z.A., & Basri, M. (2024). Factors Influencing Safety Consciousness and Violations Among Licensed Drivers. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 7 (4), 3727-3735
- [7] Baharuddin, N. B., Rosli, H., & Juhan, Mohd. S. (2020). Constructivism Learning Environment by Using Augmented Reality in Art History Course. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(8). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i8/7497>
- [8] Sari, I.P., Batubara, I.H., Hazidar, A.H., & Basri, M. (2022). Pengenalan bangun ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran.. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1 (4), 209–215
- [9] Branch, R. M. (2010). *Instructional design: The ADDIE approach*. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- [10] AT Bisono, A Zulherry (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 4 (2), 183-193
- [11] M Basri, A Zulherry (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhmadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- [12] Desierto, A. J. R. (2020). GoonAR: A Bilingual Children Storybook through Augmented Reality Technology Using Unity with Vuforia Framework. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), 3681–3686. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/180932020>
- [13] Fitria, Y., Iswari, L., Amini, R., Kristiawan, M., & Kiswanto, A. (2022). ARTICLE INFO Interactive Multimedia on Learning Achievement of the Digestive System in Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 6(3), 542–550. <https://doi.org/10.23887/ijee.v6i4.53357>
- [14] A Zulherry (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 6 (3), 155-159
- [15] A Zulherry, FA Siregar, ZA Gultom, EA Raihan (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- [16] A Ichsan, A Zulherry, TA Lubis, BAZ Shahnaz (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 2 (1)

- [17] A Zulherry, TS Gunawan, W Wanayumini (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2021
- [18] Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. In *Education Sciences* (Vol. 13, Issue 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- [19] Sari, I. P., Al-Khowarizmi, A.-K., Saragih, M., Hazidar, A. H., & Manurung, A. A. (2023). Perancangan Sistem Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Virtual Reality dan Augmented Reality. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 61–67. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i2.249>
- [20] Indria Permana, T., Husamah, H., Irfan Nurhamdani, M., Zaskia, A., Savitri, A., & Aulia Salsabila, D. (2024). Augmented reality in biology education: A systematic literature review. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.3>
- [21] Ismail, I., Iksan, N., Subramaniam, S. K., Abdulbaqie, A. S., Pillai, S. K., & Panessai, I. Y. (2021). Usefulness of Augmented Reality as a Tool to Support Online Learning. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 7(2), 277. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v7i2.21133>
- [22] Liu, J., Loh, L., Ng, E., Chen, Y., Wood, K. L., & Lim, K. H. (2020). Self-evolving adaptive learning for personalized education. *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*, 317–321. <https://doi.org/10.1145/3406865.3418326>