

## Research Article

# Implementation of Artificial Intelligence in Tahfidz Al-Qur'an Learning at Madrasah Tsanawiyah: A Study on the Effectiveness of Machine Learning-Based Applications

Tsaaniyatush Shoolihah Fauzan

Universitas Alma Ata Yogyakarta

E-mail: [241500047@almaata.ac.id](mailto:241500047@almaata.ac.id)

Copyright © 2025 by Authors, Published by Aslim: Journal of Education and Islamic Studies.

Received : July 13, 2025

Revised : August 14, 2025

Accepted : August 28, 2025

Available online : September 24, 2025

**How to Cite:** Tsaaniyatush Shoolihah Fauzan. (2025). Implementation of Artificial Intelligence in Tahfidz Al-Qur'an Learning at Madrasah Tsanawiyah: A Study on the Effectiveness of Machine Learning-Based Applications. *Aslim: Journal of Education and Islamic Studies*, 2(3), 209–215. <https://doi.org/10.63738/aslim.v2i3.42>

### Abstract

This study examines the implementation of machine learning-based Artificial Intelligence (AI) technology in enhancing the effectiveness of tahfidz Al-Qur'an learning at Madrasah Tsanawiyah (Islamic Junior High School). Using a quasi-experimental method with 120 students across three Madrasah Tsanawiyah institutions in Yogyakarta, this research compares the effectiveness of tahfidz learning using AI applications versus conventional methods. The developed application integrates speech recognition technology, natural language processing, and adaptive learning to provide real-time feedback on students' Qur'anic recitation. Research findings indicate significant improvements in memorization speed ( $p < 0.05$ ), tajwid accuracy (38% increase), and student learning motivation. This study provides empirical contributions to the integration of modern Islamic educational technology and opens opportunities for developing more effective and measurable tahfidz learning approaches.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Tahfidz Al-Qur'an, Machine Learning, Madrasah Tsanawiyah, Speech Recognition.

**Implementasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Tahfidz Al-Qur'an di Madrasah Tsanawiyah: Studi Efektivitas Aplikasi Berbasis Machine Learning**

### Abstrak:

Penelitian ini mengkaji implementasi teknologi Artificial Intelligence (AI) berbasis machine learning dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran tahfidz Al-Qur'an di Madrasah Tsanawiyah. Dengan menggunakan metode kuasi-eksperimental pada 120 siswa di tiga Madrasah Tsanawiyah di

Yogyakarta, penelitian ini membandingkan efektivitas pembelajaran tahfidz menggunakan aplikasi AI dengan metode konvensional. Aplikasi yang dikembangkan mengintegrasikan teknologi speech recognition, natural language processing, dan adaptive learning untuk memberikan feedback real-time terhadap bacaan Al-Qur'an siswa. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan hafalan ( $p<0.05$ ), akurasi tajwid (38% peningkatan), dan motivasi belajar siswa. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap integrasi teknologi pendidikan Islam modern dan membuka peluang pengembangan pembelajaran tahfidz yang lebih efektif dan terukur.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence, Tahfidz Al-Qur'an, Machine Learning, Madrasah Tsanawiyah, Speech Recognition.

## **PENDAHULUAN**

Menghafal Al-Qur'an (tahfidz) merupakan tradisi mulia dalam Islam yang telah berlangsung selama berabad-abad. Dalam konteks pendidikan Islam modern, pembelajaran tahfidz di Madrasah Tsanawiyah menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan guru tahfidz yang berkualitas, variasi kemampuan siswa yang beragam, serta kesulitan dalam memberikan feedback individual yang konsisten dan terukur.

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) dan machine learning dalam dekade terakhir telah membuka peluang baru dalam transformasi pendidikan, termasuk pendidikan Islam. Teknologi speech recognition dan natural language processing kini mampu mengenali dan menganalisis bacaan Al-Qur'an dengan tingkat akurasi yang semakin tinggi, memberikan potensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran tahfidz.

Penelitian ini bertujuan mengkaji implementasi aplikasi berbasis AI dalam pembelajaran tahfidz Al-Qur'an di tingkat Madrasah Tsanawiyah, dengan fokus pada efektivitas teknologi dalam meningkatkan kecepatan hafalan, akurasi bacaan, dan motivasi belajar siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimental dengan pretest-posttest control group design. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan efektivitas pembelajaran tahfidz menggunakan aplikasi AI dengan metode konvensional dalam setting naturalistik madrasah.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **Karakteristik Responden**

Dari 120 siswa yang berpartisipasi, 58% adalah perempuan dan 42% laki-laki dengan rentang usia 13-15 tahun. Kemampuan hafalan awal berkisar antara 1-3 juz dengan rata-rata 1,7 juz. Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam karakteristik demografis dan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kontrol ( $p>0.05$ ), menunjukkan homogenitas sampel.

#### **Efektivitas Aplikasi AI terhadap Kecepatan Hafalan**

Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan dalam kecepatan hafalan antara kedua kelompok. Kelompok eksperimen mampu menghafal rata-rata 2,8 halaman per minggu, sementara kelompok kontrol menghafal 1,9 halaman per

minggu ( $t=4.23$ ,  $p<0.001$ , Cohen's  $d=0.77$ ). Peningkatan ini menunjukkan efek medium-to-large dari penggunaan aplikasi AI.

Analisis lebih lanjut menggunakan repeated measures ANOVA menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan hafalan pada kelompok eksperimen terjadi secara konsisten sepanjang periode penelitian, dengan peningkatan paling signifikan terjadi pada minggu ke-8 hingga minggu ke-16.

### **Pengaruh terhadap Akurasi Tajwid dan Makharijul Huruf**

Penilaian akurasi tajwid menggunakan rubrik dengan 5 aspek (makharijul huruf, sifat huruf, hukum nun mati dan tanwin, hukum mim mati, dan mad) menunjukkan hasil yang menggembirakan. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan rata-rata skor dari 3.2 (pretest) menjadi 4.4 (posttest), sementara kelompok kontrol meningkat dari 3.1 menjadi 3.6.

Paired sample t-test menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua kelompok, namun kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang jauh lebih besar ( $t=8.92$ ,  $p<0.001$ ) dibandingkan kelompok kontrol ( $t=3.45$ ,  $p<0.01$ ). Persentase peningkatan pada kelompok eksperimen adalah 38%, sementara kelompok kontrol hanya 16%.

Analisis per aspek tajwid menunjukkan bahwa aplikasi AI paling efektif dalam meningkatkan akurasi makharijul huruf (45% peningkatan) dan hukum nun mati/tanwin (41% peningkatan), yang merupakan aspek-aspek yang paling sering mendapat feedback real-time dari sistem.

### **Dampak terhadap Motivasi Belajar**

Kuesioner motivasi belajar mengukur tiga dimensi: intrinsic motivation, extrinsic motivation, dan amotivation. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada intrinsic motivation kelompok eksperimen (dari  $M=3.4$  menjadi  $M=4.2$ ,  $t=6.78$ ,  $p<0.001$ ), yang menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih termotivasi secara internal untuk belajar tajwid.

Aspek gamification dalam aplikasi (badges, leaderboard, dan achievement system) berkontribusi signifikan terhadap peningkatan extrinsic motivation, namun yang lebih penting adalah bahwa motivation ini berevolusi menjadi intrinsic motivation seiring waktu, sebagaimana ditunjukkan oleh analisis longitudinal.

Kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan signifikan dalam motivasi belajar ( $p>0.05$ ), menunjukkan bahwa faktor novelty dan engagement dari teknologi memainkan peran penting.

### **Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas**

Multiple regression analysis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas penggunaan aplikasi. Hasilnya menunjukkan bahwa:

- a. Frekuensi penggunaan aplikasi ( $\beta=0.42$ ,  $p<0.001$ ) adalah prediktor terkuat keberhasilan
- b. Self-efficacy siswa dalam teknologi ( $\beta=0.31$ ,  $p<0.01$ ) berkorelasi positif dengan pencapaian

- c. Dukungan guru ( $\beta=0.28$ ,  $p<0.01$ ) tetap penting meskipun menggunakan teknologi
- d. Akses internet yang stabil ( $\beta=0.22$ ,  $p<0.05$ ) mempengaruhi konsistensi penggunaan

### **Temuan Kualitatif**

Analisis tematik dari wawancara mengidentifikasi beberapa tema utama:

**Tema 1 - Feedback Instan sebagai Game Changer:** Siswa menyatakan bahwa kemampuan aplikasi untuk memberikan feedback langsung tentang kesalahan bacaan mereka sangat membantu. Seorang siswa menyatakan, "Saya bisa langsung tahu kalau ada kesalahan tajwid tanpa harus menunggu ustaz, jadi lebih cepat belajarnya."

**Tema 2 - Fleksibilitas dan Kenyamanan:** Siswa menghargai kemampuan untuk berlatih kapan saja dan di mana saja tanpa terikat jadwal dengan guru. Ini memberikan autonomy yang meningkatkan ownership terhadap pembelajaran mereka sendiri.

**Tema 3 - Gamification Meningkatkan Engagement:** Elemen game seperti badges dan leaderboard menciptakan kompetisi sehat dan meningkatkan konsistensi berlatih, terutama pada minggu-minggu awal penggunaan.

**Tema 4 - Peran Guru Tetap Esensial:** Meskipun teknologi sangat membantu, siswa dan guru sama-sama menekankan bahwa peran guru sebagai motivator, pemberi makna spiritual, dan validator akhir tetap tidak tergantikan.

**Tema 5 - Tantangan Teknis:** Beberapa siswa mengalami kesulitan teknis seperti aplikasi tidak mengenali bacaan dengan benar pada kondisi bising, atau kesulitan koneksi internet yang menghambat sinkronisasi data.

### **Pembahasan**

#### **Efektivitas AI dalam Meningkatkan Pembelajaran Tahfidz**

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi aplikasi AI berbasis machine learning efektif meningkatkan berbagai aspek pembelajaran tahfidz. Peningkatan 47% dalam kecepatan hafalan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme.

Pertama, feedback loop yang cepat dan konsisten dari sistem AI memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan secara real-time, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk konsolidasi hafalan yang benar. Ini sejalan dengan teori deliberate practice yang menekankan pentingnya feedback berkualitas dalam pengembangan expertise.

Kedua, personalisasi pembelajaran melalui adaptive learning algorithm memungkinkan setiap siswa belajar pada pace yang optimal untuk mereka. Siswa dengan kemampuan lebih cepat tidak terhambat, sementara siswa yang membutuhkan lebih banyak waktu tidak merasa tertekan, menciptakan zone of proximal development yang ideal untuk setiap individu.

Ketiga, visualisasi progress yang jelas dan sistem reward memberikan reinforcement positif yang meningkatkan motivasi dan konsistensi berlatih. Hal ini sesuai dengan self-determination theory yang menyatakan bahwa autonomy, competence, dan relatedness adalah kunci motivasi intrinsik.

### **Peningkatan Akurasi Tajwid**

Peningkatan 38% dalam akurasi tajwid pada kelompok eksperimen merupakan temuan yang sangat signifikan. Teknologi speech recognition berbasis deep learning mampu mendeteksi nuansa phonetic yang sangat subtle dalam bacaan Al-Qur'an, seringkali lebih konsisten daripada penilaian human rater yang dapat dipengaruhi oleh fatigue atau subjektivitas.

Kemampuan aplikasi untuk memberikan analisis spektral dan waveform dari bacaan siswa membantu visualisasi perbedaan antara bacaan yang benar dan salah, terutama untuk aspek-aspek seperti panjang mad dan karakteristik makharijul huruf yang sifatnya sangat teknis dan membutuhkan pendengaran yang terlatih.

Namun, perlu dicatat bahwa meskipun teknologi sangat membantu dalam aspek teknis tajwid, dimensi adab dan spiritual dalam membaca Al-Qur'an tetap memerlukan bimbingan langsung dari guru yang tidak dapat direplikasi oleh AI.

### **Motivasi Belajar dan Engagement**

Peningkatan signifikan dalam motivasi belajar, terutama intrinsic motivation, merupakan temuan penting karena motivasi internal adalah prediktor terkuat dari kesuksesan jangka panjang dalam tahfidz. Transformasi dari extrinsic motivation (didorong oleh badges dan rewards) menjadi intrinsic motivation (kecintaan terhadap proses belajar itu sendiri) menunjukkan bahwa gamification, jika dirancang dengan baik, dapat menjadi stepping stone menuju engagement yang lebih dalam.

Teori self-determination menyatakan bahwa untuk mencapai motivasi intrinsik, tiga kebutuhan psikologis dasar harus terpenuhi: autonomy (kebebasan menentukan kapan dan bagaimana belajar), competence (merasa mampu dan melihat progress), dan relatedness (merasa terhubung dengan komunitas). Aplikasi dalam penelitian ini berhasil memfasilitasi ketiga aspek ini.

### **Implikasi Teoretis**

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dalam beberapa hal. Pertama, penelitian ini memperluas aplikasi Technology Acceptance Model (TAM) dalam konteks pendidikan Islam, menunjukkan bahwa perceived usefulness dan perceived ease of use adalah faktor kunci dalam adopsi teknologi pembelajaran Al-Qur'an.

Kedua, penelitian ini mendemonstrasikan bagaimana Cognitive Load Theory dapat dioptimalkan melalui AI. Aplikasi berhasil mengurangi extraneous cognitive load (beban kognitif yang tidak relevan) dengan menyediakan interface yang intuitif dan feedback yang clear, memungkinkan lebih banyak cognitive resources dialokasikan untuk germane cognitive load (proses pembelajaran itu sendiri).

Ketiga, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa teknologi dapat meningkatkan tidak hanya aspek kognitif (hafalan, tajwid) tetapi juga aspek afektif (motivasi, self-efficacy) dalam pembelajaran Al-Qur'an.

### **Implikasi Praktis**

Untuk praktisi pendidikan Islam, penelitian ini menunjukkan bahwa

teknologi AI bukan pengganti guru tetapi amplifier yang powerful untuk kemampuan guru. Model pembelajaran hybrid yang mengombinasikan teknologi dengan bimbingan personal guru tampaknya menjadi pendekatan yang paling optimal.

Madrasah dan pesantren yang ingin mengadopsi teknologi serupa perlu memperhatikan beberapa hal: infrastruktur teknologi yang memadai, pelatihan guru dalam mengintegrasikan teknologi, dan pemeliharaan balance antara teknologi dan nilai-nilai spiritual tradisional.

Bagi pengembang teknologi pendidikan Islam, penelitian ini menunjukkan pentingnya desain yang culturally-sensitive dan pedagogically-sound. Teknologi harus dirancang dengan pemahaman mendalam tentang metodologi tafsir tradisional dan nilai-nilai Islam, bukan sekadar aplikasi teknologi speech recognition generic.

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, durasi penelitian 6 bulan relatif pendek untuk mengukur dampak jangka panjang terhadap retensi hafalan. Penelitian longitudinal yang lebih panjang diperlukan untuk memvalidasi keberlanjutan efektivitas.

Kedua, penelitian ini dilakukan di madrasah di area urban dengan akses teknologi yang relatif baik. Generalisasi temuan ke konteks rural atau madrasah dengan keterbatasan infrastruktur perlu dilakukan dengan hati-hati.

Ketiga, meskipun aplikasi menunjukkan akurasi tinggi dalam speech recognition, masih ada kasus-kasus di mana sistem salah mendeteksi bacaan, terutama pada kondisi akustik yang menantang. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan robustness sistem.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi aplikasi AI berbasis machine learning efektif meningkatkan pembelajaran tafsir Al-Qur'an di Madrasah Tsanawiyah. Temuan utama penelitian ini adalah:

1. Aplikasi AI secara signifikan meningkatkan kecepatan hafalan Al-Qur'an siswa sebesar 47% dibandingkan metode konvensional, dengan siswa mampu menghafal rata-rata 2,8 halaman per minggu dibandingkan 1,9 halaman pada kelompok kontrol.
2. Akurasi tajwid dan makharijul huruf meningkat 38% pada kelompok yang menggunakan aplikasi AI, terutama dalam aspek makharijul huruf dan hukum nun mati/tanwin yang mendapat feedback real-time dari sistem.
3. Motivasi belajar siswa, khususnya intrinsic motivation, meningkat signifikan dengan transformasi dari motivasi ekstrinsik (badges, rewards) menjadi motivasi intrinsik (kecintaan terhadap proses belajar).
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas mencakup frekuensi penggunaan aplikasi, self-efficacy siswa dalam teknologi, dukungan guru, dan akses internet yang stabil.
5. Meskipun teknologi sangat membantu, peran guru sebagai pembimbing spiritual dan validator tetap esensial dalam pembelajaran tafsir yang holistik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, R., & Salman, Y. (2020). Computer vision-based system for Quranic recitation error detection. *International Journal of Islamic Applications in Computer Science and Technology*, 8(2), 45-58.
- As-Sa'diyah, H. (2019). Metode pembelajaran tahfidz Al-Qur'an di pondok pesantren. *Jurnal Pendidikan Islam*, 15(1), 23-42.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. London: Pearson.
- Rahman, A., Ibrahim, M., & Hassan, N. (2021). Mobile application effectiveness in improving tahfidz learning motivation among pesantren students. *Journal of Islamic Education Technology*, 6(1), 78-95.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.