

## Pengembangan Alat Pengoreksi Tajwid Pada Bacaan Juz Amma Berbasis Aplikasi *Mobile* dan Arduino untuk Anak-anak

Anik Tri Mulyani<sup>1</sup>, Wildana Izza Afkarina<sup>2</sup>, Fahruz Zakiyyah Almah Bubah<sup>3</sup>, Muhammad Amirul Isnaen<sup>4</sup>, R. Sosronugroho Surya Hardiningrat<sup>5</sup>

1. Universitas Negeri Malang, Indonesia | [anik.tri.2203126@students.um.ac.id](mailto:anik.tri.2203126@students.um.ac.id)
2. Universitas Negeri Malang, Indonesia | [wildana.izza.2203126@students.um.ac.id](mailto:wildana.izza.2203126@students.um.ac.id)
3. Universitas Negeri Malang, Indonesia | [fahruz.zakiyyah.2201216@students.um.ac.id](mailto:fahruz.zakiyyah.2201216@students.um.ac.id)
4. Universitas Negeri Malang, Indonesia | [muhhammad.amirul.2205346@students.um.ac.id](mailto:muhhammad.amirul.2205346@students.um.ac.id)
5. Universitas Negeri Malang, Indonesia | [r.sosronugroho.2205356@students.um.ac.id](mailto:r.sosronugroho.2205356@students.um.ac.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Smart Kit Qur'an berbasis aplikasi *mobile* dan Arduino untuk membantu anak-anak membaca Juz Amma dengan tajwid yang benar. Smart Kit Qur'an menggabungkan sensor suara pada pena dan aplikasi Android yang mendeteksi serta mengoreksi kesalahan tajwid secara *real-time*. Pada penelitian ini, metode pengembangan meliputi studi literatur, perencanaan, pembuatan prototipe, pengujian, dan evaluasi. Pengujian akurasi alat dilakukan pada berbagai jarak, yaitu 5 cm hingga 30 cm. Hasil pengujian menunjukkan akurasi deteksi kesalahan bacaan sebesar 80% pada jarak hingga 25 cm. Fitur interaktif dari alat ini memberikan umpan balik visual melalui LED berwarna dan audio melalui aplikasi, serta menyediakan Al-Qur'an digital dan materi tajwid. Kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak memungkinkan penggunaan yang fleksibel dan efisien, mendukung anak-anak dalam membaca Al-Qur'an dengan benar secara mandiri. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi alat bantu penting dalam pendidikan agama dan meningkatkan kemampuan membaca Al-Qur'an di kalangan anak-anak.

### Kata Kunci

Qur'an, tajwid, aplikasi *mobile*, Arduino, pembelajaran anak-anak

## 1. Pendahuluan

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 pasal 3 menyatakan bahwa salah satu tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik sehingga menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya pendidikan agama, khususnya dalam mempelajari cara membaca Al-Qur'an dengan tartil sesuai tajwid yang benar. Seperti yang Allah Firmankan dalam surah Al-Muzammil ayat 4, yang artinya: "... Dan bacalah Al-Qur'an itu dengan perlahan-lahan (tartil)". Namun, di era modern ini, banyak Muslim yang belum bisa membaca Al-Qur'an dengan benar. Hasil riset menunjukkan bahwa sekitar 60-70 persen masyarakat Indonesia tidak bisa membaca Al-Qur'an dengan baik (Nadawiyah and Anggraeni, 2021). Banyak yang membaca tanpa memperhatikan panjang pendek bacaan serta tidak sesuai dengan kaidah ilmu tajwid. Bahkan berdasarkan survey yang dilakukan oleh Kementerian Agama pada tahun 2023, didapatkan skor Indeks Literasi Al-Qur'an di Indonesia berada di angka 66,038. Survei juga menunjukkan bahwa responden mengenali huruf dan harakat Al-Qur'an (61,51%), mampu membaca susunan huruf menjadi kata (59,92%), mampu membaca ayat dengan lancar (48,96%), dan membaca Al-Qur'an dengan lancar sesuai tajwid (44,57%) (Nurhidayat, 2023). Maka untuk menciptakan generasi qur'ani, anak-anak yang telah menuntaskan jenjang iqro' dan akan melanjutkan ke juz amma sangat penting untuk dibiasakan membaca Al-Qur'an dengan tartil sesuai kaidah tajwid walaupun di luar pantauan guru atau ustaz dan ustazah. Oleh karena itu, agar mereka bisa membaca Al-Qur'an dengan tartil secara mandiri, dibutuhkan alat yang dapat mengingatkan dan mengoreksi kesalahan pada bacaan Al-Qur'an. Alat pengoreksi tajwid Qur'an yang menerapkan voice recognition telah dikembangkan oleh peneliti lain (Rahman et al., 2021).

Dengan kemajuan teknologi yang pesat, pengembangan aplikasi juga mengalami perkembangan signifikan, termasuk dalam pengembangan aplikasi Al-Qur'an Digital dan *Smart Pen* Al-Qur'an (Souha et al., 2024). Aplikasi Al-Qur'an Digital memiliki berbagai fitur seperti menampilkan ayat-ayat Al-Qur'an lengkap dengan terjemahannya, serta audio murottal qari' yang membantu pengguna dalam memperbaiki bacaan mereka (Fajrie et al., 2023; Sihes et al., 2017). Namun, aplikasi ini memiliki kelemahan karena tidak semua orang terutama anak-anak, mampu membaca Al-Qur'an digital dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan *Smart Pen* Al-Qur'an hadir dengan kemampuan untuk membaca ayat-ayat Al-Qur'an secara langsung dari mushaf. Pengguna cukup menunjuk ayat yang ingin dibaca, dan *Smart Pen* akan mengeluarkan suara murottal dari ayat tersebut. Meskipun begitu, *Smart Pen* juga memiliki keterbatasan karena tidak semua mushaf Al-Qur'an kompatibel untuk dibaca otomatis, *Smart Pen* dan tidak dapat mengoreksi kesalahan bacaan ayat Al-Qur'an secara *real-time* (Abdussalam et al., 2021).

Permasalahan tersebut telah memunculkan gagasan inovatif untuk mengoptimalkan pembelajaran Al-Qur'an dengan menyempurnakan *Smart Pen* dan Al-Qur'an Digital menjadi satu paket. Ide ini memodifikasi perangkat menjadi bentuk pena yang terkoneksi *bluetooth* dengan aplikasi di android (Amoran et al., 2021). Pena ini akan dilengkapi dengan sensor suara yang mampu mendeteksi kesalahan tajwid dalam bacaan ayat Al-Qur'an, serta memberikan umpan

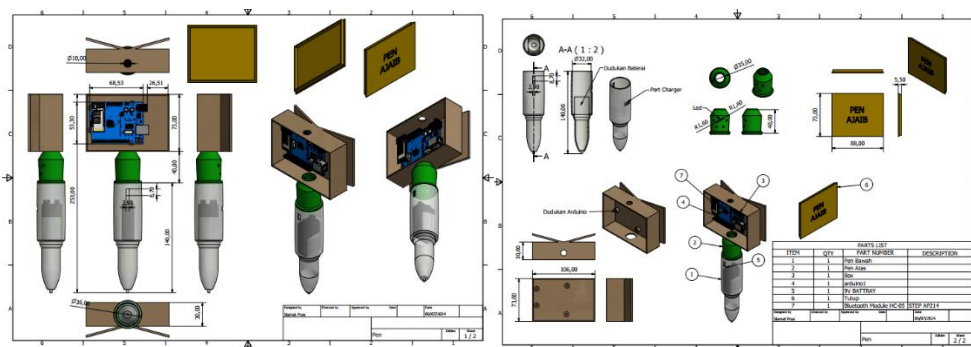


## 1) Studi Literatur dan Observasi

Studi literatur digunakan untuk mencari informasi dan data yang diperlukan terkait permasalahan muroja'ah yang dialami anak-anak dan dalam pembuatan *prototype Smart Kit Qur'an*. Literatur yang ditinjau berupa sumber-sumber yang relevan mulai dari jurnal ilmiah, buku, serta karya ilmiah yang lain yang masih berkaitan dengan *prototype* yang akan dibuat. Observasi dilakukan untuk melihat sistem pengoreksi bacaan tajwid Al-Qur'an yang ada di Indonesia, agar mendapatkan metode yang tepat untuk pembuatan alat *prototype Smart Kit Qur'an*.

## 2) Perencanaan

Perencanaan dilakukan sesuai dengan dasar teori dan metode yang telah didapat melalui studi literatur. Pada tahap perencanaan, *prototype* akan dirancang. Pada tahap ini desain juga menggunakan pertimbangan ukuran, yang digunakan untuk merencanakan pembuatan *prototype* sehingga *prototype* dapat bekerja dengan baik. Dalam tahap perencanaan melakukan penentuan alat dan bahan serta observasi harga untuk mendapatkan harga terbaik dari alat dan bahan yang dibutuhkan. Gambar 2 memperlihatkan desain pena menggunakan aplikasi *Solid Work*.



Gambar 2. Desain Pen Smart Kit Qur'an

## 3) Pengumpulan Alat dan Bahan

Gambar 3 memperlihatkan komponen yang digunakan dalam pena *Smart Kit Qur'an* yang terdiri atas Arduino Uno, *microphone* MAX 4466, *bluetooth* HC-05, LED (*Light Emitting Diode*), tombol On/Off, dan baterai Lippo 9 Volt 650mAh.

### a. Arduino Uno

Arduino uno sebagai pusat pengontrolan *Smart Kit Qur'an* yang dilengkapi dengan 14 pin I/O digital (6 dengan PWM) dan 6 pin I/O.

### b. Microphone MAX4466

MAX4466 adalah modul *microphone* dengan tegangan 2.4V hingga 5.5V yang berfungsi sebagai perekam suara. Sensor ini menjadi komponen penting dalam aplikasi *Smart Kit Qur'an*.

c. Bluetooth HC-05

Smart Kit Qur'an menggunakan *Bluetooth* HC-05 yang memiliki beberapa fitur-fitur sehingga dapat memberikan fleksibilitas yang ideal untuk aplikasi yang memerlukan komunikasi nirkabel.



Gambar 3. Komponen Pen *Smart Kit* Qur'an

d. LED 5mm

Pada *Smart Kit* Qur'an, LED berfungsi sebagai indikator kesalahan pada tajwid.

e. Saklar On/Off

Saklar pada pena *Smart Kit* Qur'an berfungsi sebagai tombol untuk menghidupkan dan mematikan pena dengan mudah dan mengatur aliran listrik ke semua komponen elektronik sesuai kebutuhan.

f. Baterai Lippo 9V

Pada *Smart Kit* Qur'an, baterai 9V merupakan komponen yang sangat penting untuk memberikan daya pada komponen dengan tegangan 9V dan kapasitas kapasitas 650mAh.

4) Pembuatan *Prototype*

Pada tahap ini dimulai dari pembuatan *Pen* LED sampai dengan pembuatan aplikasi *Smart Kit* Qur'an sebagai berikut.

a. Pembuatan *Pen* LED

Pembuatan ini diawali dengan peninjauan ulang desain pen dengan *Solid Work* nantinya diwujudkan secara fisik. Setelah itu 3D *pen Smart Kit* Qur'an dicetak dengan bahan PLA+. Semua komponen-komponen disusun dan dimasukkan ke dalam pena sesuai letak dan fungsinya. Sebelum itu dilakukan pengujian terlebih dahulu semua komponen

dalam pena agar dapat berfungsi dengan baik. Proses pembuatan pena dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan Pen

b. Pembuatan Aplikasi

Aplikasi *Smart Kit* Qur'an ini digunakan untuk mengoreksi kesalahan bacaan Al Qur'an. Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dalam *frame work Flutter* untuk memasukkan mengenai bacaan-bacaan Al Qur'an dan output kesalahan dari tajwid yang dibaca. Aplikasi *Smart Kit* Qur'an dapat digunakan pada Android dan tersinkronisasi pada *prototype* pena menggunakan *Bluetooth*, sehingga pena akan terkoneksi dengan aplikasi secara otomatis. Proses pembuatan aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Pembuatan Aplikasi

5) Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *prototype* pena dan aplikasi *Smart Kit* Qur'an dalam pengoperasiannya. Pengujian ini dimulai dengan memastikan bahwa semua sensor berfungsi secara optimal. Pengujian perangkat dilakukan dengan mengumpulkan data akurasi hasil koreksi tajwid dalam berbagai kondisi kebisingan suara sekitar dan jarak pada *microphone*. Apabila sistem bekerja dengan baik, hal ini ditandai dengan kesesuaian antara hasil yang

ditampilkan oleh aplikasi dan lampu indikator kesalahan tajwid dengan keadaan tidak menyala. Selanjutnya dilakukan tahap validasi oleh guru mengaji dan pen sebagai media pembelajaran guna menilai ketepatan dalam bacaan Al Qur'an.

#### 6) Evaluasi dan Penyempurnaan

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi mengenai kekurangan dari alat dan sistemnya setelah dilakukan percobaan. Selanjutnya dari hasil evaluasi akan dilakukan penyempurnaan atau perbaikan. Evaluasi dan penyempurnaan akan dilakukan secara bertahap sehingga akan diperoleh alat yang sudah teruji validitasnya.

#### 7) Laporan dan Publikasi

Tahap akhir dilakukan setelah pengujian dan validasi terselesaikan yang menghasilkan luaran berupa dokumentasi dan artikel ilmiah yang akan terpublikasi di jurnal dalam *proceeding* minimal berskala nasional.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 1) Hasil Pengujian Akurasi Kesalahan Bacaan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat perangkat *Smart Kit* Qur'an dalam mendeteksi kesalahan bacaan Al-Qur'an pada berbagai jarak. Pada pengujian ini, dilakukan pengukuran kuatnya suara pengguna dan suara sekitar pada berbagai jarak, yaitu 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian akurasi kesalahan bacaan.

Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa pada jarak 5 cm hingga 25 cm, semua bacaan terdeteksi dengan benar. Namun, pada jarak 30 cm, terjadi kesalahan bacaan.

Untuk menghitung persentase akurasi, digunakan Pers. (1)

$$\begin{aligned} \text{Persentase Akurasi} &= \left( \frac{\text{Jumlah bacaan yang benar}}{\text{total jumlah bacaan}} \right) \times 100 \% && \text{Pers. (1)} \\ &= \left( \frac{24}{30} \right) \times 100 \% \\ &= 0,8 \times 100 \% \\ &= 80 \% \end{aligned}$$

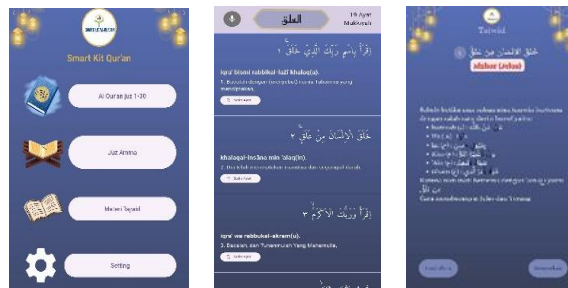
Persentase akurasi perangkat *Smart Kit* Qur'an dalam mendeteksi kesalahan bacaan adalah 80%. Ini menunjukkan bahwa perangkat memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi dalam mendeteksi kesalahan bacaan pada jarak hingga 25 cm. Namun, akurasi menurun pada jarak 30 cm, yang menandakan adanya batasan dalam jangkauan deteksi suara perangkat.

#### 2) Hasil Pengujian Aplikasi Android

Peran aplikasi ini yaitu memproses data suara yang dikirimkan oleh pena melalui *Bluetooth* dan mendeteksi kesalahan pada tajwid, kemudian mengirim sinyal untuk menyalakan lampu pada pena jika ditemui kesalahan. Gambar 6 merupakan tampilan aplikasi yang dikembangkan.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Akurasi Kesalahan Bacaan

No	Tajwid	Jarak pada microphone (cm)	Pengukuran desibel suara sekitar	Hasil Validasi Aplikasi (Benar/Tidak)	Hasil Validasi Guru mengaji (Benar/Tidak)
1.	Idzhar Halqi	5cm	60db	Benar	Benar
2.	Idzhar Halqi	10cm	65dB	Benar	Benar
3.	Idzhar Halqi	15cm	68dB	Benar	Benar
4.	Idzhar Halqi	20cm	65dB	Benar	Benar
5.	Idzhar Halqi	25cm	65dB	Benar	Benar
6.	Idzhar Halqi	30cm	64dB	Salah	Benar
7.	Idgham Bigunnah	5cm	68dB	Benar	Benar
8.	Idgham Bigunnah	10cm	65dB	Benar	Benar
9.	Idgham Bigunnah	15cm	65dB	Benar	Benar
10.	Idgham Bigunnah	20cm	64dB	Benar	Benar
11.	Idgham Bigunnah	25cm	60db	Salah	Benar
12.	Idgham Bigunnah	30cm	65dB	Salah	Benar
13.	Idgham Bilagunnah	5cm	68dB	Benar	Benar
14.	Idgham Bilagunnah	10cm	65dB	Benar	Benar
15.	Idgham Bilagunnah	15cm	68dB	Benar	Benar
16.	Idgham Bilagunnah	20cm	65dB	Benar	Benar
17.	Idgham Bilagunnah	25cm	65dB	Benar	Benar
18.	Idgham Bilagunnah	30cm	64dB	Salah	Benar
19.	Iqlab	5 cm	60db	Benar	Benar
20.	Iqlab	10 cm	65dB	Benar	Benar
21.	Iqlab	15 cm	68dB	Benar	Benar
22.	Iqlab	20 cm	65dB	Benar	Benar
23.	Iqlab	25 cm	68dB	Benar	Benar
24.	Iqlab	30 cm	65dB	Benar	Benar
25.	Ikhfa	5 cm	65dB	Benar	Benar
26.	Ikhfa	10 cm	64dB	Salah	Benar
27.	Ikhfa	15 cm	60db	Benar	Benar
28.	Ikhfa	20 cm	65dB	Benar	Benar
29.	Ikhfa	25 cm	68dB	Salah	Benar
30.	Ikhfa	30 cm	67dB	Salah	Benar



**Gambar 6.** Smart Kit Qur'an

Aplikasi *Smart Kit* Qur'an juga memiliki fitur pendukung lainnya, yang pertama yaitu Al Quran digital lengkap 30 juz. Selanjutnya yaitu materi tajwid yang lengkap dan mendetail. Fitur-fitur ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas bacaan dan pemahaman pengguna terhadap Al-Qur'an. Dengan adanya Al Quran digital, pengguna dapat dengan mudah mengakses dan membaca Al-Qur'an kapan saja dan di mana saja melalui perangkat mereka. Materi tajwid yang lengkap dan mendetail membantu pengguna untuk mempelajari cara membaca Al-Qur'an dengan benar sesuai dengan aturan-aturan tajwid, sehingga bacaan mereka menjadi lebih baik dan lebih tepat. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian lain yang juga menerapkan voice recognition untuk mengecek tajwid pembaca Qur'an

#### 4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, pengembangan *Smart Kit* Qur'an berbasis aplikasi *mobile* dan Arduino telah berhasil menghasilkan alat yang efektif untuk membantu anak-anak dalam mempelajari tajwid Al-Qur'an secara mandiri. Alat ini menggabungkan sensor suara pada pena yang terkoneksi dengan aplikasi Android, memungkinkan deteksi dan koreksi *zo* terhadap kesalahan bacaan tajwid. Pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi hingga jarak 25 cm, dengan berbagai fitur interaktif seperti umpan balik visual dan audio. Diharapkan inovasi ini dapat meningkatkan kemampuan membaca Al-Qur'an dengan benar di kalangan anak-anak, mendukung pendidikan agama yang lebih efektif.

#### Daftar Rujukan

- Abdussalam, A., Islamy, M.R.F., Parhan, M., 2021. Al-Quran Digital Vs Al-Quran Cetak: Menjelajahi Perspektif Mahasiswa Terhadap Pemanfaatannya Dalam Dimensi Globalisasi. *Nun: Jurnal Studi Alquran dan Tafsir di Nusantara* 7, 267–299. <https://doi.org/10.32495/nun.v7i1.236>
- Al Ghifari, F., Anjalni, A., Lestari, D., Al Faruq, U., 2022. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SENSOR LDR UNTUK KENDALI LAMPU RUMAH. *j. kumparan fis. j. teach. phys.* 5, 85–90. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.85-90>
- Amoran, A.E., Oluwole, A.S., Fagorola, E.O., Diarah, R.S., 2021. Home automated system using Bluetooth and an android application. *Scientific African* 11, e00711. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00711>
- Fajrie, M., Arianto, D.A.N., Surya, Y.W.I., Aminulloh, A., 2023. Al-Quran Digitalization: Adolescent View on the Value of the Digital Al-Quran Application. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication* 39, 92–106. <https://doi.org/10.17576/JKMJC-2023-3901-06>
- Nadawiyyah, H., Anggraeni, D., 2021. Pengembangan media pembelajaran tajwid berbasis aplikasi Android. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 8, 26–40. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.32661>
- Nurhidayat, D., 2023. Kemenag Literasi Al-Quran Masyarakat Indonesia Masuk Kategori Tinggi [WWW Document]. URL <https://mediaindonesia.com/humaniora/620318/kemenag-literasi-al-quran-masyarakat-indonesia-masuk-kategori-tinggi> (accessed 10.13.25).
- Putratama, G., Kharisma, A.P., Fanani, L., 2019. Pengembangan Aplikasi Identifikasi Kesalahan Baca Alquran Menggunakan Speech Recognizer Dengan Metode Levenstein Distance

- Pada Platform Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 3, 3217–3225.
- Rahman, M.A., Kassim, I.A.A., Rahman, T.A., Muji, S.Z.M., 2021. Development of Automated Tajweed Checking System for Children in Learning Quran. *Evolution in Electrical and Electronic Engineering* 2, 165–176.
- Siheh, A.J., Razali, K., Razali, K.A., 2017. The Effectiveness of e-Quran in Improving Tajweed Learning Among Standard Three Pupils in Primary School. *Sains Humanika* 9. <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-3.1143>
- Souha, A., Benaddi, L., Ouaddi, C., Jakimi, A., 2024. Comparative analysis of mobile application Frameworks: A developer's guide for choosing the right tool. *Procedia Computer Science, International Symposium on Green Technologies and Applications (ISGTA'2023)* 236, 597–604. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.05.071>
- Zhang, X., Malekhamdi, O., Mohammad Sajadi, S., Li, Z., Abu-Hamdeh, N.H., Rawa, M.J.H., Al-Ebrahim, M.A., Karimipour, A., Viet, H., 2023. Thermomechanical properties of coated PLA-3D-printed orthopedic plate with PCL/Akermanite nano-fibers: Experimental procedure and AI optimization. *Journal of Materials Research and Technology* 27, 1307–1316. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2023.09.215>