

**SISTEM PENILAIAN HAFALAN AL-QUR'AN BERDASARKAN  
KRITERIA PADA APLIKASI MONITORING SANTRI MENGGUNAKAN  
FUZZY NEURAL NETWORK**

**SKRIPSI**

**Jamaludin Ahmad Rifai**  
**20210040111**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**

**2025**

**SISTEM PENILAIAN HAFALAN AL-QUR'AN BERDASARKAN  
KRITERIA PADA APLIKASI MONITORING SANTRI MENGGUNAKAN  
FUZZY NEURAL NETWORK**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh  
Gelar Sarjana Komputer*

**Jamaludin Ahmad Rifai**  
**20210040111**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**

**AGUSTUS 2025**

## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL :SISTEM PENILAIAN HAFALAN AL-QUR'AN  
BERDASARKAN KRITERIA PADA APLIKASI MONITORING  
SANTRI MENGGUNAKAN FUZZY NEURAL NETWORK

NAMA : JAMALUDIN AHMAD RIFAI

NIM 20210040111

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana \_\_\_\_\_ saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



**JAMALUDIN AHMAD RIFAI**  
Penulis

## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL :SISTEM PENILAIAN HAFALAN AL-QUR'AN  
BERDASARKAN KRITERIA PADA APLIKASI MONITORING  
SANTRI MENGGUNAKAN FUZZY NEURAL NETWORK

NAMA : JAMALUDIN AHMAD RIFAI

NIM 20210040111

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang Skripsi tanggal 12 Agustus 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugrahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Sukabumi, 12 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



**Alun Sujjada, S.Kom., M.T**  
NIDN. 0718108001



**Zaenal Alamsyah, M.Kom**  
NIDN. 0409069602

Ketua Penguji

Ketua Program Studi Teknik Informatika

**Gina Purnama Insany, S.Si.T., M.Kom**  
NIDN. 0417077908

**Ir. Somantri, S.T., M.Kom.**  
NIDN. 0419128801

Plh. Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

**Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng**  
NIDN. 0402037401

## **ABSTRACT**

*The assessment of Al-Qur'an memorization at Madrasah Diniyah At-Thalibiyah is currently conducted manually, leading to risks of subjectivity, inconsistency, and unstructured documentation. Qualitative assessments using ambiguous terms like "fairly fluent" or "less precise" contain uncertainty that is difficult to measure objectively. This research aims to design and implement an objective and measurable assessment system by integrating a Fuzzy Neural Network (FNN) into a Progressive Web App (PWA) for student monitoring. The research methodology includes data collection through observation and interviews, FNN model design with three input criteria (fluency, tajwid, and makhraj), and application development using the prototype model. The results demonstrate that the developed FNN model is highly effective in automatically classifying memorization predicates, achieving a consistent F1-Score of over 96% across all classes. Furthermore, usability testing of the monitoring application revealed a very high level of acceptance from teachers, with an overall average feasibility score of 95.52%, categorized as "Strongly Agree". This system successfully transforms the manual assessment process into one that is more objective, efficient, and well-documented, while assisting teachers in accurately and transparently monitoring students' memorization progress.*

**Keywords:** *Fuzzy Neural-Network, Al-Qur'an Memorizing Assesment, Progressive Web App*

## ABSTRAK

Penilaian hafalan Al-Qur'an di Madrasah Diniyah At-Thalibiyah saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga menimbulkan risiko subjektivitas, inkonsistensi, dan dokumentasi yang tidak terstruktur. Penilaian kualitatif yang menggunakan istilah samar seperti "cukup lancar" atau "kurang tepat" mengandung ketidakpastian yang sulit diukur secara objektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penilaian yang objektif dan terukur dengan mengintegrasikan *Fuzzy Neural Network* (FNN) ke dalam aplikasi *Progressive Web App* (PWA) untuk monitoring santri. Metode penelitian mencakup pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, perancangan model FNN dengan tiga kriteria input (kelancaran, tajwid, makhraj), serta pengembangan aplikasi menggunakan model prototipe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model FNN yang dikembangkan sangat efektif dalam melakukan klasifikasi predikat hafalan secara otomatis, dengan performa F1-Score yang konsisten di atas 96% pada semua kelas. Selain itu, hasil pengujian kegunaan (usability testing) pada aplikasi monitoring menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat tinggi dari para ustadz, dengan nilai rata-rata kelayakan keseluruhan mencapai 95,52% atau masuk dalam kategori "Sangat Setuju". Sistem ini berhasil mentransformasi proses penilaian manual menjadi lebih objektif, efisien, dan terdokumentasi dengan baik, serta membantu ustadz dalam memantau perkembangan hafalan santri secara akurat dan transparan.

**Kata Kunci:** *Fuzzy Neural-Network, Penilaian Hafalan Al-Qur'an, Progressive Web App*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: "**Sistem Penilaian Hafalan Berdasarkan Kriteria Penilaian pada Aplikasi Monitoring Santri Menggunakan Fuzzy Neural Network**". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra Sukabumi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penilaian hafalan santri yang lebih objektif dan terukur dengan pendekatan Fuzzy Neural Network, serta diintegrasikan dalam bentuk aplikasi Progressive Web App yang mendukung proses monitoring hafalan secara digital. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dalam segala keadaan.
2. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM sebagai Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
3. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Anggy Pradiftha Junfitharana, S.Pd., M.T..
4. Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Somantri, S.T, M.Kom.
5. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi, Alun Sujjada, S.Kom, M.T.
6. Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Zaenal Alamsyah, M.Kom.

7. Para ustadz dan pengurus Madrasah Diniyah At-Thalibiyah, yang telah memberikan data dan wawasan penting mengenai proses penilaian hafalan, sehingga membantu kelengkapan penelitian ini.
8. Teman-teman seperjuangan, baik di kampus maupun di luar kampus, yang telah memberikan dukungan, bantuan teknis, dan semangat, terutama dalam proses pengembangan aplikasi dan evaluasi sistem.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam bidang pengembangan sistem penilaian berbasis kecerdasan buatan untuk lembaga pendidikan Islam, dan menjadi kontribusi nyata dalam transformasi digital di dunia pendidikan.

Sukabumi,        Agustus 2025



Jamaludin Ahmad Rifai

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMI**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama : Jamaludin Ahmad Rifai**

**NIM 20210040111**

**Program Studi : Teknik Informatika**

**Jenis Karya : Skripsi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SISTEM PENILAIAN HAFALAN BERDASARKAN KRITERIA PENILAIAN  
PADA APLIKASI MONITORING SANTRI MENGGUNAKAN FUZZY  
NEURAL NETWORK

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : Agustus 2025

Yang menyatakan

**Jamaludin Ahmad Rifai**

## DAFTAR ISI

|                                                                                                 |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                                                                       | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN PENULIS.....</b>                                                                  | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>                                                                 | <b>iii</b>  |
| <b><i>ABSTRACT</i>.....</b>                                                                     | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                                             | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                                                     | <b>vi</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS<br/>AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMI .....</b> | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                          | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                                        | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                                      | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                                    | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                                                  | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang.....                                                                        | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                                                       | 3           |
| 1.3. Batasan Masalah .....                                                                      | 3           |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....                                                                    | 3           |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                                                                   | 4           |
| 1.6. Sistematika Penelitian.....                                                                | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                             | <b>6</b>    |
| 2.1. Penelitian Terkait.....                                                                    | 6           |
| 2.2. Tempat Penelitian .....                                                                    | 8           |
| 2.3. Landasan Teori .....                                                                       | 9           |
| 2.4. Kerangka Berpikir.....                                                                     | 20          |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                                                       | <b>22</b>   |
| 3.1. Tahapan Penelitian.....                                                                    | 22          |

|                                         |                                               |           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| 3.2.                                    | Identifikasi Masalah.....                     | 24        |
| 3.3.                                    | Metode Pengumpulan Data.....                  | 24        |
| 3.4.                                    | Perancangan <i>Fuzzy Neural Network</i> ..... | 27        |
| 3.5.                                    | Evaluasi Model .....                          | 30        |
| 3.6.                                    | Pengembangan Sistem .....                     | 32        |
| 3.7.                                    | Pengujian Sistem .....                        | 40        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                               | <b>41</b> |
| 4.1.                                    | Fuzzifikasi Data .....                        | 41        |
| 4.2.                                    | Hasil Pelatihan dan Pengujian Model.....      | 42        |
| 4.3.                                    | Implementasi Sistem.....                      | 46        |
| 4.4.                                    | Hasil Pengujian Sistem .....                  | 58        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> |                                               | <b>63</b> |
| 5.1.                                    | Kesimpulan .....                              | 63        |
| 5.2.                                    | Saran .....                                   | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>             |                                               | <b>65</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                   |                                               | <b>69</b> |



## DAFTAR TABEL

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terkait .....                       | 6  |
| Tabel 2.2 Tabel <i>Confussion Matrix</i> .....           | 17 |
| Tabel 3.1 Matriks Penilaian Kelas 3 dan 4.....           | 25 |
| Tabel 3.2 Matriks Penilaian Kelas 5 dan 6.....           | 26 |
| Tabel 3.3 Kategori Predikat Akhir .....                  | 27 |
| Tabel 3.4 Dataset Penilaian .....                        | 28 |
| Tabel 3.5 Parameter Fungsi Keanggotaan.....              | 30 |
| Tabel 4.1 Contoh salah satu data dengan fuzzifikasi..... | 41 |
| Tabel 4.2 Tabel Data Latih.....                          | 42 |
| Tabel 4.3 Tabel Data Pengujian .....                     | 43 |
| Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi Kelas Jayyid.....            | 44 |
| Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi Kelas Jayyid Jiddan .....    | 44 |
| Tabel 4.6 Hasil Klasifikasi Kelas Jayyid Jiddan .....    | 45 |
| Tabel 4.7 Hasil Klasifikasi Kelas Jayyid Jiddan .....    | 46 |
| Tabel 4.8 Pengujian <i>Progressive Web App</i> .....     | 58 |
| Tabel 4.9 Pengujian Halaman <i>Login</i> .....           | 58 |
| Tabel 4.10 Pengujian Halaman <i>Dashboard</i> .....      | 58 |
| Tabel 4.11 Pengujian Halaman <i>Setoran</i> .....        | 59 |
| Tabel 4.12 Pengujian <i>Fuzzy Neural-Network</i> .....   | 59 |
| Tabel 4.13 Daftar Pertanyaan Kepada Responden .....      | 60 |
| Tabel 4.14 Hasil jawaban responden.....                  | 60 |
| Tabel 4.15 Interval Interpretasi .....                   | 61 |
| Tabel 4.16 Hasil keseluruhan .....                       | 62 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Tempat Penelitian .....                                          | 8  |
| Gambar 2.2 Fuzzifikasi .....                                                | 12 |
| Gambar 2.3 Struktur Dasar <i>Artificial Neural Network</i> .....            | 13 |
| Gambar 2.4 <i>Neuron</i> .....                                              | 14 |
| <i>Gambar 2.5 Feedforward Neural Network</i> .....                          | 15 |
| Gambar 2.6 <i>Backpropagation</i> .....                                     | 15 |
| Gambar 2.7 Arsitektur Fuzzy Neural Network pada klasifikasi citra daun..... | 17 |
| Gambar 2.8 Kerangka Berpikir .....                                          | 20 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....                                          | 22 |
| Gambar 3.2 Rancangan Arsitektur Fuzzy Neural Network.....                   | 28 |
| Gambar 3.3 Analisis pelatihan .....                                         | 31 |
| Gambar 3.4 Model Prototype .....                                            | 32 |
| <i>Gambar 3.5 Arsitektur Aplikasi</i> .....                                 | 34 |
| <i>Gambar 3.6 Use Case Diagram</i> .....                                    | 35 |
| Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Penilaian Hafalan .....                  | 36 |
| Gambar 3.8 Wireframe login.....                                             | 37 |
| Gambar 3.9 Wireframe list santri .....                                      | 37 |
| Gambar 3.10 Wireframe input setoran .....                                   | 38 |
| Gambar 3.11 Wireframe detail santri .....                                   | 38 |
| Gambar 3.12 Skema Database.....                                             | 39 |
| Gambar 4.1 Grafik Akurasi dan Loss.....                                     | 42 |
| Gambar 4.2 Hasil Pengujian Klasifikasi.....                                 | 43 |
| Gambar 4.3 Implementasi halaman login.....                                  | 47 |
| Gambar 4.4 Implementasi Halaman List Santri .....                           | 48 |
| Gambar 4.5 Mode setoran hafalan Santri .....                                | 49 |
| Gambar 4.6 Modal input surat di halaman setoran.....                        | 50 |
| Gambar 4.7 Modal input matriks penilaian .....                              | 51 |
| Gambar 4.8 Modal input skor numerik .....                                   | 52 |
| Gambar 4.9 Modal rangkuman penilaian .....                                  | 53 |
| Gambar 4.10 Implementasi detail santri.....                                 | 54 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.11 Implementasi detail setoran santri ..... | 55 |
| Gambar 4.12 Menampilkan Push Notification .....      | 56 |
| Gambar 4.13 Modal Hafalan Minggu Lalu .....          | 57 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Kuesioner Usability Testing ..... | 69 |
|----------------------------------------------|----|



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pendidikan agama merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan seorang muslim dan biasanya sudah dilakukan sejak kecil. Salah satu Pendidikan non-formal yakni madrasah diniyah memiliki peran penting dalam membentuk karakter seorang muslim sejak kecil. Salah satu bentuknya yaitu kegiatan hafalan Al-Quran[1]. Al-Qur'an harus dihafalkan, dipahami dan diamalkan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini ditegaskan dalam firman Allah dalam surat Al-Ankabut ayat 49: *"Sebenarnya Al-Qur'an itu adalah ayat-ayat yang nyata di dalam dada orang-orang yang diberi ilmu. Dan tidak ada yang mengingkari ayat-ayat Kami kecuali orang-orang yang zalim."*[2]. Menghafal alquran juga merupakan salah satu ibadah yang memiliki keutamaan besar yaitu dapat meningkatkan derajat seseorang dan memperbaiki keadaannya[3]. Tetapi, menghafal Al-Qur'an tidak hanya sebatas pada kuantitas hafalan, namun mencakup kualitas hafalan seperti kelancaran bacaan, penerapan tajwid dan makhraj ketika membaca Al-Quran[4][5].

Madrasah Diniyah Takmiliyah Ulya At-Thalibiyah merupakan salah satu lembaga pendidikan agama non-formal untuk jenjang SD/MI. Di dalam madrasah, Proses hafalan ini dilakukan secara rutin dan menjadi salah satu indikator utama dalam menilai kemajuan spiritual dan akademik santri. Dalam proses penilaiannya, ustadz menilai dari penilaian kualitatif seperti kelancaran bacaan, ketepatan tajwid dan makhraj seperti "cukup lancar", "sedikit lancar" atau "kurang tepat" atau "sangat tepat". Selain itu, saat ini proses penilaian tersebut belum didukung oleh sistem digital, sehingga pelaksanaannya masih manual, mengandalkan ingatan ustadz, dan beresiko menimbulkan penilaian yang subjektif, tidak seragam antar waktu, dan sulit untuk didokumentasikan.

Istilah-istilah seperti "cukup lancar", "kurang lancar" atau "cukup tepat" memiliki penilaian yang samar atau tidak pasti. Penilaian tersebut tidak bersifat biner (benar/salah), melainkan berada dalam sebuah nilai dengan berbagai

tingkatan atau derajat kebenaran. Kondisi ini merupakan informasi yang tidak pasti, sangat cocok untuk dimodelkan dengan Logika Fuzzy. Tetapi, logika fuzzy memiliki keterbatasan yaitu tidak memiliki kemampuan belajar dari data dan aturan-aturan dibuat manual dari pakar. Disisi lain *Neural network* memiliki keunggulan dalam belajar dari data. Oleh karena itu, untuk membuat sistem yang tidak hanya dapat memahami konsep samar tetapi juga mampu belajar dari data yang sudah ada. Pendekatan hibrida antara *fuzzy* dan *neural network* mampu menanggapi ketidakpastian sekaligus belajar dari data untuk bisa mengklasifikasikan[6][7].

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung pentingnya penggunaan pendekatan dalam sistem penilaian berbasis *Fuzzy*, *Fuzzy Neural Network* maupun Sistem Digital. Penelitian dengan judul “Implementasi Logika *Fuzzy* pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus” oleh Rifanti, dkk. menunjukkan bahwa logika fuzzy efektif dalam mengatasi subjektivitas penilaian MBKM, karena mampu menangani data linguistik seperti “baik” atau “cukup”[8]. Penelitian berjudul “*A Model Based on Fuzzy Neural Networks for Sharing Digital Educational Resources in English*” oleh Yang, dkk. membuktikan bahwa *Fuzzy Neural Network* (FNN) mampu memberikan akurasi tinggi dalam klasifikasi data pendidikan yang bersifat kompleks dan tidak pasti[9]. penelitian berjudul “Sistem Informasi Manajemen Tahfidz Children EL-FATA BERBASIS PWA (PROGRESSIVE WEB APPLICATION)” oleh Muspira, dkk. berhasil merancang sistem informasi tahfidz berbasis PWA yang dapat memudahkan para guru dan orang tua santri [10]. Penelitian ini memperkuat penerapan FNN dan PWA dalam sistem penilaian yang membutuhkan keakuratan dan kemampuan adaptasi terhadap data yang bersifat kualitatif dan tidak pasti.

Dengan penjabaran diatas, penelitian ini mengambil judul “**Sistem Penilaian Hafalan Berdasarkan Kriteria Penilaian pada Aplikasi Monitoring Santri Menggunakan Fuzzy Neural Network**”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu para ustadz dalam proses penilaian hafalan secara otomatis dan objektif.

### 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis *Fuzzy Neural Network* dalam bentuk aplikasi *Progressive Web App* untuk mendukung penilaian hafalan santri?
2. Seberapa efektif *Fuzzy Neural Network* dalam melakukan penilaian otomatis pada aplikasi monitoring santri.
3. Bagaimana sistem ini dapat membantu para ustadz dalam menilai hafalan santri.

### 1.3. Batasan Masalah

1. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Neural Network* dalam penilaian.
2. Kriteria penilaian hafalan hanya pada tiga aspek utama yaitu, kelancaran, tajwid dan makhraj.
3. Dataset yang digunakan merupakan data dari MDTA At-Thalibiyah kelas 3-6.
4. Aplikasi yang dikembangkan merupakan berbasis *Progressive Web App*.
5. Sistem hanya untuk kelas 3 sampai kelas 6.
6. Surat yang diujikan hanya pada juz 30.
7. *Output* penilaian berupa predikat akhir yaitu Mumtaz, Jayyid Jiddan, Jiddan dan Maqbul.

### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan aplikasi berbasis *Progressive Web App* untuk membantu para ustadz dalam menilai dan memonitoring para santri.
2. Menerapkan *Fuzzy Neural Network* dalam menilai hafalan santri secara objektif.
3. Menguji efektivitas sistem penilaian untuk mendukung dan membantu para ustadz.

## 1.5. Manfaat Penelitian

### 1.5.1. Bagi Peneliti

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem penilaian berbasis kecerdasan buatan, khususnya untuk lembaga pendidikan Islam.
2. Memperoleh pengalaman praktis dalam merancang dan mengimplementasikan sistem yang menggabungkan *Fuzzy Neural Network* (FNN) dan *Progressive Web App* (PWA).
3. Memperdalam pemahaman teoritis tentang logika fuzzy, jaringan saraf tiruan, dan arsitektur sistem berbasis serverless menggunakan Google Cloud Platform (GCP).

### 1.5.2. Bagi Madrasah

1. Mempermudah guru dalam menilai hafalan santri.
2. Mengurangi potensi subjektivitas dan ketidakkonsistenan dalam penilaian hafalan Al-Qur'an.
3. Mempercepat proses evaluasi hafalan sehingga waktu belajar lebih efisien.
4. Memberikan data perkembangan hafalan santri secara otomatis dan terstruktur.
5. Menjadi alat bantu guru dalam memantau kemajuan santri dari waktu ke waktu.
6. Meningkatkan kualitas pembelajaran Al-Qur'an di Madrasah Diniyah At-Thalibiyah dengan dukungan teknologi.

## 1.6. Sistematika Penelitian

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang hal-hal yang membahas tentang latar belakang pemilihan judul skripsi, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini akan mengulas teori-teori yang relevan dengan penelitian ini, termasuk teori tentang Fuzzy Neural Network, penilaian hafalan Al-Qur'an, serta penelitian-penelitian terdahulu yang mendukung pengembangan penelitian ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi pendekatan penelitian, teknik pengumpulan data, pengembangan aplikasi PWA, serta penerapan *Fuzzy Neural Network* dalam sistem penilaian hafalan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil penelitian dan pembahasan tentang efektivitas aplikasi penilaian hafalan, akurasi sistem, serta dampak penggunaannya dalam membantu ustadz memonitor perkembangan hafalan santri.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini menyimpulkan temuan-temuan penelitian, mengevaluasi pencapaian tujuan, serta memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terkait sistem penilaian hafalan Al-Qur'an berbasis teknologi..



## 2.1. Penelitian Terkait



## B                      ESIMPULAN DAN SARAN

A

B

V

K

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem penilaian hafalan santri dalam bentuk *Progressive Web App* (PWA) yang terintegrasi dengan model *Fuzzy Neural Network* (FNN). Sistem ini terbukti dapat membantu para ustadz dalam melakukan penilaian dan monitoring, di mana proses penilaian yang semula manual kini menjadi lebih terstruktur, terdokumentasi, dan efisien.
2. Model *Fuzzy Neural Network* (FNN) yang dikembangkan menunjukkan efektivitas yang sangat tinggi dalam melakukan penilaian otomatis terhadap kualitas hafalan santri. Dengan mengubah input skor yang bersifat tegas menjadi representasi fuzzy, model mampu menangkap nuansa dan ketidakpastian dalam kriteria penilaian. Performa model pada data pengujian terbukti unggul dengan F1-Score yang konsisten di atas 96% untuk semua kelas klasifikasi, yang menandakan bahwa model sangat akurat dan andal untuk diimplementasikan sebagai inti dari sistem pendukung keputusan.
3. Aplikasi monitoring yang dihasilkan sangat membantu para ustadz dalam menjalankan tugas penilaian. Melalui sistem ini, ustadz dapat dengan mudah menginput data, melihat hasil penilaian objektif secara real-time, serta memantau perkembangan historis hafalan setiap santri melalui grafik dan riwayat yang terstruktur. Manfaat ini terkonfirmasi melalui hasil usability testing, yang menunjukkan nilai rata-rata kelayakan keseluruhan sebesar 95,52% dengan kategori "Sangat Setuju", membuktikan bahwa aplikasi ini sangat efektif dan mudah dioperasikan oleh pengguna akhir..

### 5.1. Saran

Meskipun penelitian ini telah berhasil mencapai tujuannya, terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menyempurnakan sistem. Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem dan penelitian di masa depan:

1. Menggunakan dataset yang lebih besar dan bervariasi, misalnya dengan mengumpulkan data dari beberapa lembaga tahfidz yang berbeda, untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model *Fuzzy Neural Network*.
2. Mengeksplorasi dan membandingkan kinerja FNN dengan model kecerdasan hibrida lainnya, seperti ANFIS (*Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System*), untuk menemukan arsitektur model yang paling optimal untuk kasus penilaian hafalan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Toto Nugroho and Nurdin, “Peranan Pembelajaran Agama Islam Dalam Pembentukan Karakter Religius Dan Toleransi Siswa Sekolah Dasar,” *J. Eval. Educ.*, vol. 1, no. 3, pp. 91–95, 2021, doi: 10.37251/jee.v1i3.136.
- [2] M. Ikhwanuddin and A. Husnah, “Penerapan Metode Tiktār Dalam Menghafal Al-Quran,” *Tasyri` J. Tarbiyah-Syari`ah-Islamiah*, vol. 28, no. 1, pp. 15–29, 2021, doi: 10.52166/tasyri.v28i1.112.
- [3] U. K. Arif and Z. Rosyidi, “Strategi Menghafal Al-Qur’an Terhadap Keberhasilan Penghafal Al-Qur’an,” *Al-Qalam J. Kaji. Islam dan Pendidik.*, vol. 16, no. 1, pp. 154–160, 2024, doi: 10.47435/al-qalam.v16i1.2406.
- [4] I. Destiara, A. Mujahid Rasyid, and Iwan Sanusi, “Peningkatan kualitas hafalan Al-Qur’an melalui metode murajaah (studi deskriptif kualitatif di SMAN 1 Baleendah,” *Bandung Conf. Ser. Islam. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 161–170, 2025, doi: 10.29313/bcsied.v5i1.18136.
- [5] M. Oktapiani, “Tingkat Kecerdasan Spiritual Dan Kemampuan Menghafal Al-Qur’an,” *Tahdzib Al-Akhlaq J. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 95–108, 2020, doi: 10.34005/tahdzib.v3i1.861.
- [6] L. Apiecionek, “Fuzzy Neural Networks — A Review with Case Study,” 2025.
- [7] X. Yang and H. Wang, “A Model Based on Fuzzy Neural Networks for Sharing Digital Educational Resources in English,” *Int. J. e-Collaboration*, vol. 20, no. 1, pp. 1–18, 2024, doi: 10.4018/IJeC.344456.
- [8] U. M. Rifanti, H. Pujiharsono, and Z. H. Pradana, “Implementasi Logika Fuzzy Pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM),” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 250–260, 2023, doi: 10.23887/jstundiksha.v12i1.50057.
- [9] V. Mukhin *et al.*, “A model for classifying information objects using neural networks and fuzzy logic,” *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–15, 2025, doi: 10.1038/s41598-025-00897-4.

- [10] Muspira and A. Rizaldy, "Sistem Informasi Manajemen Tahfidz Children EL-FATA BERBASIS PWA (PROGRESSIVE WEB APPLICATION)," *Sist. Inf. - Pengabd. Masyarakat, Penerapan Penelit.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2023, [Online]. Available: <http://sipar.sin.fst.uin-alauddin.ac.id/index.php/sipar/article/view/10>
- [11] M. Muftikhah and H. Mustafidah, "Prediksi Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Faktor Internal dan Eksternal Menggunakan Jaringan Backpropagation dengan Klasifikasi Fuzzy," *Sainteks*, vol. 21, no. 1, p. 47, 2024, doi: 10.30595/sainteks.v21i1.21590.
- [12] D. Saputra, M. Yanto, W. Safitri, and L. Mayola, "Fuzzy Neural Network (FNN) Pada Proses Identifikasi Penyakit ISPA," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 870, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3020.
- [13] K. A. Abd Aziz, M. F. I. Mohd Idris, W. S. Wan Daud, and A. M. Tajaludin, "The Assessment of Qur'an Reciting Competitions Using the Fuzzy Evaluation Method," *J. Comput. Res. Innov.*, vol. 7, no. 2, pp. 66–73, 2022, doi: 10.24191/jcrinn.v7i2.287.
- [14] H. Rosika *et al.*, "Perancangan Sistem Informasi Monitoring Hafalan Al-Qur'an pada Rumah Qur'an Ulul Albab Mataram dengan Metode Prototyping. Design of Information System for Monitoring and Memorization of the Qur'an at the House of Qur'an Ulul Albab Mataram with Prototyping," *Sij*, vol. 6, no. 2, pp. 389–395, 2023.
- [15] Dodi Irawan and Anisa Dafa Mutmainah, "Peran Pendidikan Agama Islam Dalam Membentuk Kepribadian Yang Mulia," *Symfonia J. Pendidik. Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 97–110, 2022, doi: 10.53649/symfonia.v2i2.25.
- [16] Mulizar, "Potret Tradisi Tahfiz Al-Qur'an Di SDIT Kota Langsa," *Fitrah J. Islam. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 141–155, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.staisumatera-medan.ac.id/index.php/fitrah/article/view/67/47>
- [17] M. Oktarina, "Faedah Mempelajari dan membaca Al-Qur'an dengan tajwid secara baik dan benar sangat dianjurkan kepada kita ummat muslim, Membaca Al-Qur'an merupakan sebaik-baik zikir, yang mempunyai

- berbagai keistimewaan dan kelebihan dibandingkan dengan membaca,” *J. Stud. Pemikiran, Ris. dan Pengemb. Pendidik. Islam. SERAMBI TARBAWI*, vol. 8, nO.2, pp. 147–162, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.serambimekkah.ac.id/tarbawi/article/download/5072/3726>
- [18] R. Nasiboglu and E. Nasibov, “Efficiency analysis of the rule-based defuzzification approach to fuzzy inference system for regression problems,” *Int. J. Inst. Inf. Theory Autom.*, no. April, 2025, doi: 10.14736/kyb-2025-1-0109.
- [19] U. Athiyah, A. P. Handayani, M. Y. Aldean, N. P. Putra, and R. Ramadhani, “Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya,” *J. Dinda Data Sci. Inf. Technol. Data Anal.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–76, 2021, doi: 10.20895/dinda.v1i2.201.
- [20] A. F. Suahati, A. A. Nurrahman, and O. Rukmana, “Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan – Backpropagation dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru,” *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 21, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i1.1589.
- [21] Angga Aditya Pratama, Yurika Permanasari, and Didi Suhaedi, “Algoritma Deep learning menggunakan Backpropagation Neural Network,” *Bandung Conf. Ser. Math.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–29, 2024, doi: 10.29313/bcsm.v4i1.15299.
- [22] G. F. Geeks, “Backpropagation in Neural Network.” Accessed: Jul. 27, 2025. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/machine-learning/backpropagation-in-neural-network/>
- [23] P. V. de Campos Souza, “Fuzzy neural networks and neuro-fuzzy networks: A review the main techniques and applications used in the literature,” *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 92, p. 106275, 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106275.
- [24] “Confusion Matrix.” Accessed: Jul. 27, 2025. [Online]. Available: <https://socs.binus.ac.id/2020/11/01/confusion-matrix/>
- [25] S. Aripin and S. Somantri, “Implementasi Progressive Web Apps (PWA) pada Repository E-Portofolio Mahasiswa,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no.

2, pp. 148–158, 2021, doi: 10.30864/eksplora.v10i2.486.

- [26] “Google Cloud overview.” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/docs/overview>
- [27] “Cloud Run functions documentation.” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/functions/docs>
- [28] “Firestore in Native mode documentation.” Accessed: Jun. 25, 2025. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/firestore/native/docs>



