

## Soal 2

### Identitas Jurnal

Judul Artikel: Optimizing Text Correction For Voice Based IoT Smart Building Virtual Assistants

Penulis: Maulana Ahmad As Shidiqi a,1,, Mokh. Sholihul Hadi a,2,\*, Aji Prasetya Wibawa a,3 , Mhd. Irvan b.4

Volume, Nomor, Tahun Terbit: Vol. 8, No. 2, December 20224

Halaman:pp. 231-247

Penerbit: International Journal of Artificial Intelligence Research

- a. Department of Electrical Engineering and Informatics, Universitas Negeri Malang, Indonesia
- b. Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo Tokyo, Japan

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan algoritma koreksi teks pada perintah suara untuk Virtual Assistant berbasis IoT di Smart Building, terutama pada perangkat komputasi murah seperti Raspberry Pi 4. Koreksi teks diperlukan untuk memperbaiki kesalahan dari hasil Automatic Speech Recognition (ASR) agar sistem dapat merespons dengan lebih akurat dan cepat.

### Metode AI yang Digunakan

Penelitian ini menguji dan membandingkan beberapa algoritma koreksi teks, yaitu:

- Edit Distance (Levenshtein Distance)
- Jaccard Index
- FuzzPartialRatio
- FuzzSortRatio
- Maximum Likelihood Estimation (MLE)
- Norvig Spell Correction Algorithm

Eksperimen dilakukan dalam lingkungan berbasis Docker di Raspberry Pi, dengan sistem lengkap melibatkan MQTT broker, Smart Building Platform, Rasa untuk dialog management, dan text similarity correction.

## 2. Kelebihan

- Penelitian relevan dan aplikatif terhadap kebutuhan edge computing dan smart building modern.
- Eksperimen realistis menggunakan perangkat low-cost (Raspberry Pi 4) sehingga hasilnya mudah diadopsi praktis.
- Analisis komparatif terhadap beberapa algoritma secara adil dengan pengukuran akurasi dan kecepatan.
- Memperhatikan isu privasi dengan pendekatan on-device processing.

### 3. Kekurangan

- Belum membahas konsumsi resource (CPU, RAM) secara mendalam — padahal ini penting untuk aplikasi edge.
- Evaluasi Maximum Likelihood Estimation (MLE) kurang optimal karena metode ini mungkin tidak cocok untuk koreksi teks sederhana.
- Fokus hanya pada bahasa Inggris; untuk penerapan global, multilingual support akan menjadi aspek penting.

### Manfaat

- Meningkatkan akurasi perintah suara dalam Smart Building meskipun menggunakan perangkat hardware dengan keterbatasan sumber daya (tanpa GPU).
- Mengurangi ketergantungan pada server eksternal, sehingga meningkatkan privasi data sesuai standar GDPR.
- Mempercepat respon sistem dengan memilih algoritma koreksi teks yang optimal (terutama Edit Distance untuk akurasi tinggi dan FuzzSortRatio untuk kecepatan tinggi).
- Membuka jalan untuk riset lanjutan ke penggunaan neural network dalam koreksi teks di sistem otomasi gedung pintar.

### Ide Pengembangan Lanjutan

Jika dibuat versi baru, pengembangannya bisa diarahkan pada:

1. Integrasi Model Berbasis Neural Network (NN)
  - Menggunakan model deep learning seperti LSTM, Transformer, atau BERT untuk meningkatkan akurasi koreksi teks yang lebih kompleks.
  - Menerapkan end-to-end speech recognition + correction di satu pipeline.
2. Optimalisasi untuk Perangkat Edge
  - Menggunakan teknik model compression seperti quantization dan pruning supaya neural network ringan dapat berjalan di Raspberry Pi atau perangkat ARM lain.
  - Mungkin juga mempertimbangkan TinyML.
3. Multibahasa (Multilingual Text Correction)
  - Membuat sistem koreksi teks yang bisa menangani lebih dari satu bahasa, misal bahasa Indonesia, Inggris, Jepang.
4. Peningkatan Privasi dan Keamanan
  - Mengintegrasikan enkripsi lokal untuk semua data suara dan teks sebelum diproses, demi memenuhi regulasi ketat seperti GDPR atau HIPAA (jika dipakai di bidang kesehatan).
5. Adaptasi Otomatis terhadap User Behavior
  - Membuat sistem belajar dari kebiasaan perintah pengguna sehingga model koreksi bisa menyesuaikan diri dan meningkatkan akurasi dari waktu ke waktu.
6. Benchmark Lebih Luas
  - Membandingkan performa algoritma koreksi teks tidak hanya dari segi waktu dan akurasi, tapi juga:
    - Konsumsi CPU
    - Penggunaan RAM
    - Konsumsi energi (penting untuk edge device)
7. Integrasi dengan Teknologi Baru
  - Menyambungkan sistem dengan platform Smart Home seperti Home Assistant, Google Home, atau Apple HomeKit untuk adopsi lebih luas.

## **Ide aplikasi serupa dengan konsep kantin atau cafe**

### **Deskripsi Umum**

Aplikasi berbasis Voice Command dan Text Correction untuk mengotomatisasi pemesanan, pembayaran, dan pengelolaan stok di kantin otomatis atau smart café. Pengunjung cukup mengucapkan perintah suara untuk memesan makanan/minuman tanpa perlu antri atau mengoperasikan layar sentuh.

### **Fitur Utama**

1. Voice-Based Ordering System
  - Pelanggan bisa memesan menu hanya dengan suara, misalnya:  
  
"Pesan satu kopi tanpa gula dan satu roti."
  - Sistem akan melakukan koreksi otomatis jika terjadi kesalahan hasil ASR.
2. Automated Payment Integration
  - Setelah pesanan dikonfirmasi, langsung diarahkan ke pembayaran digital (QRIS, NFC, atau e-wallet).
3. Real-Time Stock Management
  - Sistem memeriksa ketersediaan stok secara real-time sebelum memproses pesanan.
  - Kalau item habis, otomatis memberikan saran alternatif lewat suara/text.
4. Personalized Recommendation
  - Sistem belajar dari pesanan sebelumnya dan bisa memberi rekomendasi menu:  
  
"Kamu biasanya memesan espresso. Mau sekalian dipesankan?"
5. Multilingual Support
  - Bisa mendukung bahasa Indonesia, bahasa Inggris, bahkan bahasa daerah untuk memperluas pasar.
6. Privacy-Focused Local Processing
  - Semua pengolahan suara dilakukan di perangkat lokal (seperti Raspberry Pi 4/5) untuk melindungi privasi pengguna (tanpa upload ke server luar).
7. Smart Queue System
  - Jika pesanan banyak, sistem membuat antrian pintar dan memberitahu estimasi waktu tunggu via notifikasi suara atau layar kecil.
8. Analytics Dashboard untuk Pemilik
  - Menyediakan statistik tentang:
    - Menu terlaris
    - Jam ramai pengunjung
    - Rekomendasi optimasi stok

### **Manfaat**

- Meningkatkan efisiensi layanan tanpa perlu banyak staf.
- Mempercepat proses pemesanan dan mengurangi antrian.
- Meningkatkan pengalaman pelanggan dengan layanan yang cepat, personal, dan mudah.
- Menjaga privasi pengguna karena semua data diproses lokal.

### **Teknologi yang Dibutuhkan**

- Automatic Speech Recognition (ASR) + Text Correction (seperti Edit Distance, FuzzyWuzzy, atau bahkan BERT dioptimalkan)
- IoT Management Platform untuk koneksi ke mesin kasir, stok, dapur otomatis
- Docker Container untuk isolasi sistem
- Database lokal untuk menu, harga, dan stok (contoh: SQLite)
- Payment Gateway API untuk transaksi otomatis