

Ringkasan

Tujuan

Artikel ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis robust design untuk memperkirakan tren epidemi COVID-19 menggunakan data nyata dari Jepang sehingga otoritas kesehatan dapat merespons perubahan situasi secara cepat dan tepat.

Prediksi tren ini kritis karena penyakit COVID-19 telah diakui sebagai pandemi global oleh WHO, menimbulkan jutaan kasus dan kematian yang membutuhkan penanganan sumber daya medis secara terorganisir

Metode AI yang Digunakan

Robust Design Framework: Integrasi Taguchi method untuk mengevaluasi konfigurasi eksperimen yang tahan terhadap noise (variasi data) sehingga menghasilkan sistem yang konsisten .

Seleksi Fitur dengan Genetic Algorithm (GA): GA digunakan untuk memilih 10 fitur paling representatif (contoh: kasus baru, pasien ICU, tingkat vaksinasi), mengurangi fitur tidak relevan sebesar 33% dan meningkatkan efisiensi sistem pakar

Normalisasi Data dan Pelatihan Sistem Pakar: Data COVID-19 dinormalisasi, kemudian dijalankan GA dalam kerangka Taguchi hingga konfigurasi robust diperoleh .

Prediksi & Evaluasi: Sistem memproyeksi tren kasus dan kematian hingga 120 hari ke depan dengan akurasi rata-rata 60%.

Manfaat

Prediksi Stabil: Robust design meminimalkan dampak variasi parameter, menjaga performa sistem dalam berbagai kondisi data

Peringatan Dini: Mampu mengeluarkan sinyal peringatan saat terjadi lonjakan kematian, mendukung pengambilan kebijakan darurat oleh pemerintah dan otoritas kesehatan

Fokus pada Fitur Krusial: Seleksi fitur mengurangi kompleksitas data hingga 33%, sehingga model lebih ringan dan cepat dalam inferensi tanpa mengorbankan akurasi

Ide Pengembangan Lanjutan

Federated Learning untuk Kolaborasi Multi-Negara

Mengadopsi federated learning agar model dapat dilatih pada data pandemi dari berbagai negara tanpa memindahkan data pasien, menjaga privasi dan meningkatkan generalisasi model

Integrasi Data Wearable & IoT Real-Time

Menghubungkan perangkat IoHT (Internet of Healthcare Things) seperti continuous glucose monitors dan sensor EHR untuk input data otomatis secara real-time, memungkinkan prediksi dinamis terhadap lonjakan kasus

Explainable AI (XAI)

Menambahkan modul SHAP atau LIME untuk menjelaskan kontribusi tiap fitur dalam setiap prediksi, sehingga dokter dan pembuat kebijakan dapat memahami rationale model.

Ensemble Deep Learning

Mengombinasikan beberapa model (misalnya DNN, LSTM) dalam deep ensemble learning untuk memperbaiki generalisasi dan mengurangi risiko overfitting pada data pandemi yang dinamis.

Ide Aplikasi Serupa untuk Lingkungan Sekitar

“SmartPandemic Monitor” – aplikasi mobile untuk puskesmas atau dinas kesehatan kabupaten:

Input Lokal: Mengumpulkan data harian dari rumah sakit, klinik, dan gejala masyarakat via survei singkat.

Sistem Pakar Robust: Mengimplementasikan robust design-based expert system seperti di atas untuk memproyeksikan tren lokal hingga 1 bulan ke depan.

Notifikasi & Rekomendasi: Memberi peringatan dini kepada pengguna dan rekomendasi langkah mitigasi (misalnya skrining massal, vaksinasi booster).

Mode Offline & Sinkronisasi: Bekerja offline dengan sinkronisasi otomatis saat koneksi tersedia, cocok untuk daerah dengan internet terbatas

Dengan demikian, aplikasi ini akan memberdayakan otoritas lokal untuk bertindak cepat, mengalokasikan sumber daya dengan tepat, dan mengurangi dampak pandemi di tingkat komunitas.