

Riview Jurnal

Nama : Elsa Irsanti Kristiana Mengga

NIM : 251012050063

Program Studi : Magister Teknik Informatika

Judul	A Lightweight IoT–Edge–Cloud Framework for Healthcare Internet of Things
Jurnal	Ad Hoc Networks
Volume dan Halaman	Vol.187 (2026) No.104226
Tahun	2026
Riviewer	Elsa Irsanti Kristiana Mengga
Tanggal	28 April 2026
Novelty	Penelitian ini menghadirkan framework HiPER-Mpox, yaitu sistem terintegrasi berbasis IoT, edge, dan cloud untuk deteksi Mpox secara real-time. Kebaruannya terletak pada pendekatan yang tidak hanya fokus pada akurasi, tetapi juga mengoptimalkan latensi, efisiensi energi, dan ukuran model (ringan ± 2.07 MB). Selain itu, sistem ini sudah dilengkapi fitur keamanan data (privacy-preserving) dan interpretasi AI (Grad-CAM), sehingga lebih siap digunakan langsung dalam lingkungan kesehatan nyata.
Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi Mpox yang akurat, ringan, dan efisien untuk digunakan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya dalam lingkungan HIoT. Berbeda dengan model sebelumnya yang cenderung berat dan bergantung pada cloud, penelitian ini menawarkan solusi yang lebih seimbang dengan mempertimbangkan akurasi, kecepatan (latency), efisiensi energi, ukuran model, serta keamanan dan privasi data. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan sistem yang tidak hanya baik secara teori, tetapi juga siap digunakan secara nyata (real-time) di bidang kesehatan.
Subjek Penelitian	Subjek penelitian ini adalah citra lesi kulit dari dataset Monkeypox Skin Lesion Dataset (MSLD) yang digunakan untuk membedakan Mpox dan non-Mpox. Penelitian juga menguji model dalam sistem

	<p>IIoT berbasis IoT, edge, dan cloud untuk melihat kinerjanya secara nyata.</p>
<p>Metode Penelitian</p>	<p>Penelitian ini menggunakan framework HiPER-Mpox, yaitu sistem terintegrasi berbasis arsitektur edge cloud dalam lingkungan IIoT. Sistem ini terdiri dari beberapa lapisan utama:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IoT layer: mengambil dan menyiapkan data citra lesi kulit dari dataset MSLD. • Edge layer: melakukan preprocessing, deteksi awal dengan model ringan, serta menjaga privasi data sebelum dikirim. • Cloud layer: melakukan analisis lebih mendalam menggunakan model deep learning (transfer learning dan peningkatan fitur) untuk meningkatkan akurasi. • User layer: menampilkan hasil dalam bentuk probabilitas, skor risiko, dan visualisasi (heatmap), serta menerima feedback pengguna. <p>Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan optimasi multi-objektif, dengan mempertimbangkan akurasi, kecepatan (latency), efisiensi energi, dan ukuran model agar sistem tetap optimal dan siap digunakan di dunia nyata.</p>
<p>Pengumpulan Data</p>	<p>Data yang digunakan diambil dari Monkeypox Skin Lesion Dataset (MSLD) yang berisi gambar lesi kulit Mpox dan non-Mpox. Untuk meningkatkan kualitas dan jumlah data, dilakukan augmentasi seperti rotasi, pencahayaan, dan refleksi. Dengan cara ini, model jadi punya lebih banyak variasi data untuk dipelajari sehingga hasilnya bisa lebih akurat.</p>
<p>Hasil Penelitian</p>	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa model HiPER-Mpox punya performa yang lebih unggul dibanding model lain seperti ResNet, GoogleNet, dan MobileNet. Akurasinya mencapai 96% dengan nilai precision, recall, dan F1-score yang juga tinggi, serta ROC-AUC hingga 0.98. Selain itu, model ini sangat ringan (sekitar 2.07 MB) dengan jumlah parameter kecil, sehingga lebih efisien untuk digunakan di perangkat terbatas.</p>

	<p>Dari sisi kecepatan, waktu inferensinya sekitar 0.5 detik per gambar, masih cukup cepat untuk kebutuhan medis. Hasilnya juga stabil, terlihat dari nilai MCC dan Kappa yang tinggi. Konsumsi energi lebih rendah dan latency tetap dalam batas yang wajar.</p> <p>Menariknya, melalui visualisasi Grad-CAM, model ini mampu fokus pada area lesi yang relevan, jadi hasilnya lebih mudah dipahami oleh tenaga medis. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil menyeimbangkan akurasi tinggi dan efisiensi, sehingga cocok untuk digunakan di lingkungan kesehatan berbasis IoT.</p>
Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan utama penelitian ini ada pada keseimbangannya, modelnya tetap akurat tapi juga ringan dan efisien, jadi realistis dipakai di perangkat terbatas. Selain itu, integrasi edge–cloud bikin sistem cepat sekaligus tetap kuat dalam pengolahan data. Ditambah lagi, ada fitur keamanan data dan visualisasi (Grad-CAM) yang membantu tenaga medis memahami hasilnya dengan lebih mudah.</p>
Kekurangan / Keterbatasan Penelitian	<p>Walaupun hasilnya bagus, penelitian ini masih punya beberapa keterbatasan. Dataset yang digunakan relatif kecil, jadi kemungkinan belum sepenuhnya mewakili kondisi nyata. Selain itu, pengujian masih sebatas simulasi, sehingga performa di lapangan belum benar-benar terbukti.</p> <p>Dari sisi teknis, latency-nya juga masih lebih tinggi dibanding beberapa model ringan lainnya, meskipun masih bisa diterima untuk kebutuhan medis. Terakhir, penentuan parameter optimasi masih menggunakan pendekatan sederhana, belum melalui perhitungan yang benar-benar optimal.</p>
Kontribusi Akademik	<p>Penelitian ini memberi kontribusi yang cukup kuat di bidang AI kesehatan berbasis IoT, bukan hanya dari sisi model tapi juga sistemnya. Mereka menghadirkan framework HiPER-Mpox yang terintegrasi, menggabungkan optimasi multi-aspek, serta menyeimbangkan akurasi, efisiensi, dan privasi. Menariknya, pendekatan ini juga punya potensi dikembangkan untuk deteksi penyakit lain.</p>

Ketepatan Metode	Metode yang digunakan sudah tepat: arsitektur edge–cloud sesuai kebutuhan, transfer learning cocok untuk dataset terbatas, dan pendekatan multi-objective membuat sistem lebih realistis.
Validitas Hasil	Hasilnya bisa dibilang cukup valid karena diuji dengan banyak metrik dan dibandingkan dengan model lain, serta didukung analisis tambahan. Tapi, validitasnya masih terbatas pada dataset dan kondisi eksperimen, jadi perlu diuji lagi di data dan situasi nyata.
Kesimpulan	<p>Jurnal ini menunjukkan kalau sistem AI di bidang kesehatan nggak cukup hanya akurat, tapi juga harus cepat, efisien, aman, dan siap dipakai di dunia nyata. Pendekatan edge-cloud terbukti efektif untuk menyeimbangkan performa dan keterbatasan perangkat, ditambah penggunaan teknik seperti transfer learning dan interpretability agar hasilnya bisa dipercaya.</p> <p>Penelitian ini juga relevan dengan perkembangan AI, IoT, dan healthcare saat ini, serta punya potensi dikembangkan untuk penyakit lain. Ke depannya, bisa ditingkatkan dengan dataset yang lebih besar, uji langsung di perangkat nyata, serta pengembangan metode seperti federated learning dan optimasi yang lebih matang.</p>
Saran Perbaikan	<p>Saran perbaikan yang bisa dipertimbangkan adalah menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam agar model lebih kuat, serta melakukan uji coba langsung di perangkat nyata supaya hasilnya lebih realistis. Selain itu, metode pelatihan bisa dibuat lebih optimal dengan pendekatan yang lebih sistematis, misalnya federated learning untuk menjaga keamanan data.</p> <p>Di sisi lain, latency juga bisa terus dioptimalkan agar respon sistem lebih cepat, dan pengujian pada berbagai kondisi atau lingkungan berbeda juga penting supaya model lebih siap digunakan di situasi nyata.</p>