



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662
Zona F, Telepon (0711) 580227/ Jl. Dr. Mohd.Ali Komp. RSMH Palembang 30126
Telepon/Faximile (0711) 373438 Laman: www.fk.unsri.ac.id

**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOMOR: 0810/UN9.FK/TU.SK/2021**

**TENTANG
REVISI SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
SRIWIJAYA NOMOR: 0657/UN9.FK/TU.SK/2021 TENTANG PENUNJUKAN DAN
PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN
PESERTA DIDIK PROGRAM STUDI SAINS BIOMEDIS PROGRAM DOKTOR
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka pelaksanaan kegiatan Penelitian Peserta Didik Program Studi Sains Biomedis Program Doktor Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya perlu menunjuk dan mengangkat Tim Pembimbing Penelitian;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan pada huruf a, perlu ditetapkan Keputusan Dekan sebagai pedoman dan landasan hukumnya.
- Mengingat : 1. Undang-undang No. 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Peraturan Pemerintah RI No. 66 tahun 2010, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
3. Keputusan Menteri Perguruan Tinggi dan Ilmu Pengetahuan RI Nomor: 668/A/III/1962 tentang Pendirian Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya;
4. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia No. 640/KPT/I/2019 tentang Izin Pembukaan Program Studi Sains Biomedis program Doktor pada Universitas Sriwijaya di Kabupaten Ogan Ilir;
5. Peraturan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor: 11 tahun 2017 tanggal 29 Desember 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya dan Nomor 0007 tahun 2019 tanggal 12 Maret 2019 tentang Perubahan atas Peraturan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor 11 tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya;
6. Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor: 0121/UN9/SK.BUK.KP/2021 tanggal 26 Februari 2021 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Masa Tugas 2021-2025

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA TENTANG REVISI SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA NOMOR: 0657/UN9.FK/TU.SK/2021 TENTANG PENUNJUKAN DAN PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN PESERTA DIDIK PROGRAM STUDI SAINS BIOMEDIS PROGRAM DOKTOR FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
- KESATU** : Menunjuk dan mengangkat Tim Pembimbing Penelitian Peserta Didik Program Studi Sains Biomedis Program Doktor Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang nama-namanya tertera dalam lampiran surat keputusan ini;
- KEDUA** : Dalam melaksanakan tugasnya Tim Pembimbing Penelitian pada diktum kesatu surat keputusan ini, bertanggung jawab langsung kepada Dekan melalui Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya;
- KETIGA** : Segala biaya yang timbul sebagai akibat dikeluarkannya surat keputusan ini dibebankan kepada Anggaran Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya tahun 2021;
- KEEMPAT** : Dengan ditetapkannya keputusan ini, maka keputusan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya No. 0657/UN9.FK/TU.SK/2021 dinyatakan tidak berlaku lagi
- KELIMA** : Keputusan ini berlaku sejak kegiatan penelitian dimulai sampai kegiatan Ujian selesai dilaksanakan, dengan ketentuan akan diubah dan diperbaiki jika terdapat kekeliruan dalam keputusan ini



Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 17 November 2021
Dekan,

Syarif Husin,
NIP 196112091992031003

Tembusan:

1. Para Wakil Dekan FK Unsri
2. Koordinator Program Studi S3 Sains Biomedis FK Unsri
3. Ketua Pusat Layanan dan Pengembangan Penjaminan Mutu FK Unsri
4. Yang Bersangkutan

Lampiran

Surat Keputusan Dekan Fakultas Kedokteran Unsri

Nomor : 0810/UN9.FK/TU.SK/2021

Tanggal : 17 November 2021

**TIM PEMBIMBING PENELITIAN PESERTA DIDIK
PROGRAM STUDI SAINS BIOMEDIS PROGRAM DOKTOR
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Promotor : Dr. dr. Radiyati Umi Partan, SpPD-KR, M.Kes
Kopromotor I : Prof. Dr. dr. Johannes Cornelius Mose, SpOG(K)-KFM
Kopromotor II : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, MT

Untuk membimbing mahasiswa :

Nama Peserta Didik : dr. Nuswil Bernolian, SpOG(K). MARS
NIM : 04013681924003
Judul : Deteksi penyakit jantung kongenital melalui metode deteksi cerdas berbasis komputer, TNF-Alfa, VEGF-D, dan HB-EGF



Syarif Husin,

NIP 196112091992031003

DISERTASI

RANCANGAN SISTEM DETEKSI BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* TERHADAP *BIOMARKER* TNF-ALFA, VEGF-D, DAN HB-EGF PADA PENYAKIT JANTUNG KONGENITAL TERDIAGNOSIS INTRAUTERIN



Nuswil Bernolian

04013681924003

**PROGRAM STUDI SAINS BIOMEDIS
PROGRAM DOKTOR FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANGAN SISTEM DETEKSI
BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* TERHADAP
BIOMARKER (TNF-ALFA, VEGF-D, DAN HB-EGF)
PADA PENYAKIT JANTUNG KONGENITAL
TERDIAGNOSIS INTRAUTERIN**

LAPORAN AKHIR DISERTASI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Doktor Ilmu Sains Biomedis

Oleh:

NUSWIL BERNOLIAN

04013681924003

Promotor

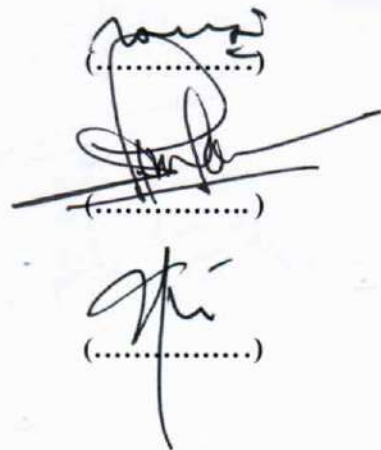
Dr. dr. Radivati Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes.
NIP 197207172008012007

Ko-Promotor I

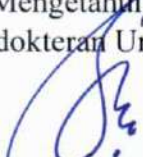
Prof. Dr. dr. Johannes Cornelius Mose, Sp. OG, Subsp. KFM
NIP 195301301978051001

Ko-Promotor II

Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, Ph.D.
NIP 196908021994012001



Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya


dr. Syarif Husin, M. S.
NIP 196112091992031003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Disertasi ini dengan judul "**Rancangan Sistem Deteksi Berbasis Artificial Intelligence terhadap Biomarker (TNF-Alfa, VEGF-D, dan HB-EGF) pada Penyakit Jantung Kongenital Terdiagnosis Intrauterin**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Disertasi Program Studi Sains Biomedis Program Doktor Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Agustus 2022.

Palembang, 2 Agustus 2022

Tim Penguji Disertasi:

Ketua:

Dr. dr. Radiyati Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes.
NIP 197207172008012007

Anggota:

Prof. Dr. dr. Johanes Cornelius Mose, Sp.OG, Subsp. KFM
NIP 195301301978051001

Prof. Ir. Siti Nurmaini, M.T., Ph.D.
NIP 196908021994012001

Dr. dr. Adhi Pribadi, Sp.OG, Subsp. KFM
NIP 197001101999031001

Dr. dr. Heriyadi Manan, Sp.OG, Subsp. FER, MARS
NIP 195811191987121001

dr. Krisna Murti, Sp.PA, Subsp. HLE(K), M.Biotech., Stud., Ph.D.
NIP 196312101991032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Koordinator Program Studi

dr. Svarif Husin, M.S.
NIP 196112091992031003

Prof. dr. Chairil Anwar, DAP&E, Sp.ParK, Ph.D.
NIP 195310041983031002

ABSTRAK

Rancangan Sistem Deteksi Berbasis *Artificial Intelligence* terhadap *Biomarker* (TNF-Alfa, VEGF-D, dan Hb-EGF) pada Penyakit Jantung Kongenital Terdiagnosis Intrauterin

Latar belakang: Penyakit jantung kongenital (PJK) ditemukan sekitar 0,9% kelahiran per tahun dan dapat berupa kelainan septum tanpa gejala intrauterin. Penyakit jantung kongenital diskriding pada usia kehamilan 18–22 minggu dengan tingkat deteksi mencapai 80%. *Biomarker* dapat bermanfaat sebagai penanda inflamasi terkait gagal jantung dan AI bermanfaat untuk mengotomatisasi penilaian PJK untuk meningkatkan kemampuan diagnosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kegunaan AI dalam mengotomatisasi deteksi PJK intrauterin, menilai kemampuan *biomarker*, dan membandingkan keduanya.

Metode: Dilakukan pembuatan model AI melalui CNN arsitektur DenseNet dan ResNet dari video yang tervalidasi dari sumber luar dan rekaman video yang dilakukan di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang terhadap ibu yang memeriksakan kehamilannya. Selanjutnya, dilakukan pengujian model AI terhadap video yang terkumpul. Pemeriksaan *biomarker* TNF-alfa, VEGF-D, dan HB-EGF dilakukan menggunakan metode ELISA dari serum ibu untuk menentukan titik potong. Selain itu, dilakukan anamnesis untuk mengumpulkan data demografi dan riwayat klinis ibu. Model AI juga dibandingkan dengan dua pemeriksa.

Hasil: Usia ibu, IMT, usia kehamilan, riwayat gestasi, riwayat paritas, dan abortus tidak menjadi faktor risiko PJK janin pada penelitian ini. Selama kehamilan, riwayat demam, ISPA, diare, infeksi saluran kemih, dan hepatitis tidak menjadi faktor risiko penyakit jantung kongenital pada janin. Model AI DenseNet201 memberikan akurasi 92%, sensitivitas 91%, dan spesifisitas 92%. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna kadar *biomarker* VEGF-D ($p = 0,084$) dan HB-EGF ($p = 0,35$) antara kasus dan kontrol, sementara kadar TNF-alfa lebih rendah pada kasus ($p = 0,008$). Nilai Kappa AI dengan pemeriksa 1 dan 2 adalah 0,912 dan 0,54.

Simpulan: AI memberikan kesesuaian yang baik dengan pemeriksa dan menunjukkan akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas yang baik. Kadar TNF-alfa maternal lebih rendah secara signifikan pada PJK. Kadar VEGF-D dan HB-EGF tidak berbeda secara bermakna antara kelompok kasus dan kontrol.

Kata kunci: penyakit jantung kongenital, DenseNet, TNF-alfa, VEGF-D, HB-EGF

ABSTRACT

Artificial Intelligence-Based Detection System in Comparison with Biomarkers (TNF-Alpha, VEGF-D, and HB-EGF) in Congenital Heart Disease Diagnosed Intrauterine

Introduction: Congenital heart disease (CHD) is found in 0.9% of live births per year. Some of them manifests as septal defect without intrauterine heart failure. Screenings are routinely performed in 18–22 weeks of gestation with detection rate achieving 80%. Biomarkers are feasible inflammatory markers in heart failure, while AI is feasible for automated classification of cardiac defect. This study explores the benefit of AI in automated detection of intrauterine CHD, feasibility of biomarkers for inflammation, and comparing the performance of both.

Methods: CNN-AI model with DenseNet and ResNet architecture was made using validated videos of CHD from external sources and videos collected from subjects during routine antenatal care at dr. Mohammad Hoesin General Hospital Palembang. AI model was tested towards videos collected. Meanwhile, TNF-alpha, VEGF-D, and HB-EGF from maternal serum were measured using ELISA method for determining the cut-off point. Demographic and clinical history during pregnancy were collected. Artificial intelligence model was compared with two independent observers.

Results: Maternal age, BMI, gestational age, history of gestation, parity, and miscarriage were not risk factors for fetal CHD in this study. During pregnancy, history of fever, upper respiratory tract infection, diarrhea, urinary tract infection, and hepatitis were not risk factors for fetal CHD. The DenseNet201 AI model provides 92% accuracy, 91% sensitivity, and 92% specificity. There was no significant difference in the level of biomarkers VEGF-D ($p = 0.084$) and HB-EGF ($p = 0.35$) between cases and controls. Meanwhile, TNF-alpha levels were lower in cases ($p = 0.008$). The Kappa values between AI and first and also second examiner were 0.912 and 0.54.

Conclusion: AI shows good agreement between observers coupled with good accuracy, sensitivity, and specificity. Maternal TNF-alpha is significantly lower in pregnancy with CHD while maternal VEGF-D and HB-EGF is not significantly different.

Keywords: congenital heart disease, DenseNet, TNF-alpha, VEGF-D, HB-EGF