

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGKAJIAN STATUS KLINIS
PASIEN KRITIS MENGGUNAKAN E-EWS *RECORD*
DAN *MACHINE LEARNING***

***COMPARATIVE ANALYSIS OF CRITICAL PATIENTS
CLINICAL STATUS ASSESSMENT USING E-EWS RECORD
AND MACHINE LEARNING***



TESIS
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai Magister Keperawatan

ZAHROTUL WARDAH
22020122410008

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGKAJIAN STATUS KLINIS
PASIEN KRITIS MENGGUNAKAN E-EWS RECORD
DAN MACHINE LEARNING**

***COMPARATIVE ANALYSIS OF CRITICAL PATIENTS
CLINICAL STATUS ASSESSMENT USING E-EWS RECORD
AND MACHINE LEARNING***



TESIS

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai Magister Keperawatan**

**Program Studi Magister Keperawatan
Konsentrasi Keperawatan Kritis**

ZAHROTUL WARDAH

22020122410008

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

TESIS

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGKAJIAN STATUS
KLINIS PASIEN KRITIS MENGGUNAKAN
E-EWS *RECORD* DAN *MACHINE LEARNING***

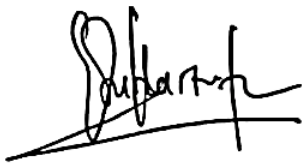
Disusun oleh:

Zahrotul Wardah
22020122410008

Telah disetujui sebagai tesis
Untuk memenuhi persyaratan pendidikan program magister

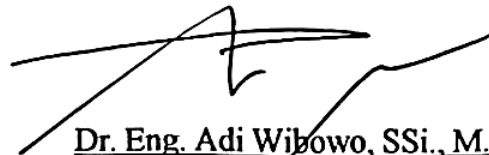
Menyetujui

Pembimbing I



Suhartini, S.Kp., MNS., P.hD
NIP. 197507062001122001

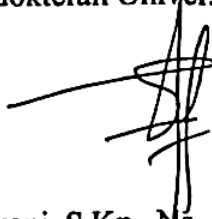
Pembimbing II



Dr. Eng. Adi Wibowo, SSi., M.Kom
NIP. 198203092006041002

Mengetahui,

Plt. Ketua Program Studi Magister Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



Dr. Fitria Handayani, S.Kp., Ns., M.Kep., Sp.Kep.MB
NIP. 197810142003122001

TESIS

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGKAJIAN STATUS
KLINIS PASIEN KRITIS MENGGUNAKAN
E-EWS RECORD DAN MACHINE LEARNING**

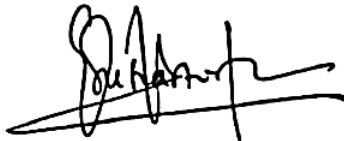
Disusun oleh:

Zahrotul Wardah
22020122410008

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal 15 Maret 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

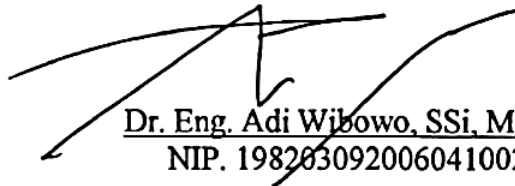
Menyetujui

Pembimbing I



Suhartini, S.Kp., MNS., P.hD
NIP. 197507062001122001

Pembimbing II



Dr. Eng. Adi Wibowo, SSi, M.Kom
NIP. 198203092006041002

Penguji I



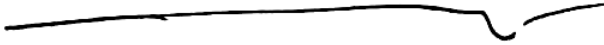
dr. Muflihatul Muniroh, M.Si.Med., P.hD
NIP. 198302182009122004

Penguji II



Dr. Meira Erawati, S.Kep., M.Si Med
NIP. 197705132002122002

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



Dr. Anggorowati, S.Kp.,Ns., M.Kep., Sp.Kep.Mat
NIP. 197708302001122001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya, serta tidak terdapat unsur-unsur yang tergolong Plagiarisme sebagaimana dimaksud dalam Permendiknas No. 17 tahun 2010. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan didalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, 15 Maret 2024

Penulis



Zahrotul Wardah

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Zahrotul Wardah
NIM : 22020122410008
Fakultas / Program Studi : Kedokteran / Magister Keperawatan
Jenis : Tesis
Judul : Analisis Perbandingan Pengkajian Status Klinis
Pasien Kritis Menggunakan E-EWS *Record* Dan
Machine Learning

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Departemen Ilmu Keperawatan Universitas Diponegoro atas penulisan tesis saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalihkan, meniadakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, serta menampilkan dalam bentuk *soft copy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Departemen Ilmu Keperawatan Universitas Diponegoro, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Departemen Ilmu Keperawatan Universitas Diponegoro dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tesis ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 15 Maret 2024

Penulis



Zahrotul Wardah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas

Nama : Zahrotul Wardah
Tempat/Tanggal lahir : Jombang, 29 Oktober 1980
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat rumah : Jl. Patimura gang Nusantara No 2 RT 50 Batu Ampar,
Balikpapan Utara, Balikpapan, Kalimantan Timur
No. Tlp : 081253186963
Alamat Email : zahwardah44@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

No.	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1.	MI Muhammadiyah Kesamben jombang	1992
2.	SMP Muhammadiyah 1 Jombang	1995
3.	SMA Muhammadiyah 1 Jombang	1998
4.	D3 Keperawatan Universitas Muhammadiyah Malang	2001
5.	S1 Ners Universitas Brawijaya Malang	2008

C. Riwayat Pekerjaan

No.	Riwayat Pekerjaan	Tahun
1.	Poliklinik UMM kampus 3 Malang	2001 sd 2002
2.	RSI Dinoyo Malang	2002 sd 2004
3.	RSU dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan	2008 sd Sekarang

D. Riwayat Publikasi terkait

No.	Judul	Nama Jurnal	Volume/Issue/ Tahun
1	<i>Use of Artificial Intelligence in Early Warning Score in Critical ill Patients: Scoping Review</i>	Jurnal Info Kesehatan (Terakreditasi Peringkat 2)	Vol.21.No.4, Des 2023.
2	Prosedur pelaksanaan pengkajian dengan E-EWS record untuk menentukan status klinis pasien kritis	Surat Pencatatan Ciptaan Modul	EC00202356356

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Analisis Perbandingan Pengkajian Status Klinis Pasien Kritis Menggunakan E-EWS *record* dan *Machine Learning*”. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Magister Keperawatan di Program Studi Magister Keperawatan Universitas Diponegoro Semarang.

Penyusunan tesis ini merupakan wujud kontribusi penulis dalam meningkatkan asuhan keperawatan terutama dalam pengkajian di IGD untuk menentukan status pasien kritis. Penulis berharap tesis akan menghasilkan penelitian yang bermanfaat bagi praktisi perawat dan memberikan dampak dalam memprediksi pasien dalam menentukan intervensi yang lebih cepat dan tepat dalam menentukan pasien kritis.

Sebagaimana pepatah “tak ada gading yang tak retak” penulis sadar sepenuhnya dengan segala keterbatasan sumber daya yang dimiliki, penelitian ini masih memiliki kekurangan, namun hal itu tidak menghambat kelanjutan proses belajar untuk mendapat pengalaman yang berharga. Oleh karena itu saran, masukan dan dukungan secara konstruktif akan menjadi sumber yang sangat berharga dalam menyempurnakan penelitian ini. Walaupun demikian, peneliti berharap bahwa penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Semarang, 15 Maret 2024

Penulis



Zahrotul Wardah

PERSANTUNAN

Proses penyelesaian hasil tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Para dosen pembimbing dan sekaligus penguji yaitu Ibu Suhartini., S.Kep., MNS., P.hD dan Bapak Dr. Eng. Adi Wibowo, SSI, M.Kom yang telah membimbing dan memberikan dukungan, semangat selama penyusunan tesis ini.
2. Rekan-rekan mahasiswa Magister Keperawatan Universitas Diponegoro Semarang serta rekan-rekan konsentrasi keperawatan kritis yang telah memberikan saran nasihat, dan motivasi.
3. Rumah Sakit tempat saya bekerja sekaligus tempat melakukan penelitian ini yaitu RSUD dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan yang telah memberikan ijin penelitian dan ijin tugas belajar serta bantuan, dukungan selama proses pendidikan.
4. Ibunda tersayang ibu masudah yang selalu mendoakan untuk kelancaran proses pendidikan.
5. Kepada suamiku Ns. Setyo wiridiantoro, S.Kep dan anakku tercinta zhaskia dan widadah yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama proses pendidikan.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan budi berupa materil dan spiritual yang telah diberikan akan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Semarang, 15 Maret 2024

Penulis



Zahrotul Wardah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
PRAKATA	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Keaslian Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Konsep Early Warning Score (EWS)	13
2.2 Konsep Pasien Kritis.....	25
2.3 Konsep Status Kegawat Daruratan	31
2.4 Konsep <i>Machine Learning</i>	36
2.5 Kerangka Teori dan Kerangka Penelitian	41

BAB III METODE PENELITIAN.....	47
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	47
3.2 Populasi dan sampel Penelitian.....	47
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	49
3.4 Variabel Penelitian, Definisi Operasional dan Skala Pengukuran.....	50
3.5 Alat Penelitian.....	51
3.6 Cara Pengumpulan Data	59
3.7 Alur Penelitian	62
3.8 Teknik Pengolahan Data.....	62
3.9 Analisa data.....	64
3.10Etika Penelitian	67
 BAB IV HASIL PENELITIAN	 69
4.1 Karakteristik Responden.....	69
4.2 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> dengan Status Klinis Pasien	70
4.3 Hubungan Parameter E-EWS <i>Record</i> pada Status Klinis Pasien dengan <i>Machine Learning</i>	79
4.4 Perbandingan Hasil E-EWS dan EWS Prediksi Menggunakan Model <i>Machine Learning</i> dalam Menentukan Status Klinis Pasien.....	80
4.5 Perbandingan Klasifikasi Memprediksi Skor E-EWS <i>Record</i> terhadap Status Klinis Pasien dengan Model <i>Machine Learning</i> yang Menggunakan Algoritma <i>Random Forest</i>	82
 BAB V PEMBAHASAN	 89
5.1 Karakteristik Responden.....	89
5.2 Hubungan Parameter E-EWS <i>Record</i> dengan Status Klinis Pasien	92
5.3 Hubungan Parameter E-EWS <i>Record</i> terhadap Status Klinis Pasien (Skor E-EWS <i>Record</i>) dengan <i>Machine Learning</i> pada Algoritma <i>Random</i> <i>Forest</i>	94
5.4 Perbandingan Hasil E-EWS dan EWS Prediksi Menggunakan Model <i>Machine Learning</i> dalam Menentukan Status Klinis Pasien.....	96
5.5 Keterbatasan Penelitian.....	102

5.6 Implikasi Penelitian	103
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	105
6.1 Kesimpulan	105
6.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
1	Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	10
2	Tabel 2.1 Parameter Fisiologi Penelitian <i>Early Warning Skor</i>	22
3	Tabel 2.2 Tatalaksana dari Hasil Skor EWS	24
4	Tabel 2.3 Klasifikasi Pasien Kritis	27
5	Tabel 2.4 Level Pelayanan Kegawat daruratan	31
6	Tabel 2.5 Kriteria Perburukan klinis	34
7	Tabel 3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	50
8	Tabel 4.1 Karakteristik Responden dan Status Klinis Responden (N=206)	70
9	Tabel 4.2 Hubungan Parameter E-EWS Record Terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS Pada Observasi 6 Jam	70
10	Tabel 4.3 Hubungan Parameter E-EWS Record Terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS Pada Observasi 12 Jam	72
11	Tabel 4.4 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS pada Observasi 18 Jam	73
12	Tabel 4.5 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS pada Observasi 24 Jam	74
13	Tabel 4.6 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS pada Observasi 48 Jam	76
14	Tabel 4.7 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> terhadap Status Klinis Pasien Berdasarkan Skor E-EWS pada Observasi 72 Jam	77
15	Tabel 4.8 Kesimpulan Hasil <i>Chi_Contigency</i> Hubungan Tujuh Parameter EWS Terhadap Skor E-EWS <i>record</i> Pada Observasi 6 jam – 72 jam	78

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
1	Gambar 2.1 Skor EWS sesuai derajat kondisi pasien	23
2	Gambar 2.2 Tool APACHE II	29
3	Gambar 2.3 Kerangka Teori Penelitian	44
4	Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian	45
5	Gambar 3.1 Skema Aplikasi E-EWS <i>record</i> (HKI) E-EWS	52
6	Gambar 3.2 Hak Kekayaan Intelektual (HKI) E-EWS	54
7	Gambar 3.3 Alur dan Algoritma <i>Random Forest</i>	55
8	Gambar 3.4 Alur Penelitian	62
9	Gambar 4.1 Hubungan Parameter E-EWS <i>record</i> terhadap Status Klinis Pasien Menggunakan <i>Regresi Random Forest</i>	80
10	Gambar 4.2 Perbandingan Skor E-EWS <i>record</i> dan Skor EWS <i>Machine Learning</i>	81
11	Gambar 4.3 Hasil Prediksi Akurasi Skor E-EWS <i>record</i> untuk memprediksi 48 jam	83
12	Gambar 4.4 Hasil <i>Confusion Matrix Machine Learning</i> Untuk Memprediksi 48 Jam	84
13	Gambar 4.5 Hasil Prediksi Akurasi Skor E-EWS <i>record</i> untuk memprediksi 72 jam	85
14	Gambar 4.6 Hasil <i>Confusion Matrix Machine Learning</i> Untuk Memprediksi 72 Jam	86
15	Gambar 4.7 Hasil Skor E-EWS <i>record</i> untuk Memprediksi Status Klinis Pasien Keluar Rumah Sakit	87
16	Gambar 4.8 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Prediksi Skor E_EWS <i>record</i> dan Skor EWS <i>Machine Learning</i> untuk memprediksi Status Klinis Pasien Keluar Rumah Sakit	88

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran	Keterangan
Lampiran 1	Spesifikasi Pemantauan E-EWS Record pada Website
Lampiran 2	Spesifikasi E-EWS Record pada Android
Lampiran 3	Persetujuan Responden
Lampiran 4	Standar Operasional Prosedur
Lampiran 5	Surat Permohonan Pengambilan Data Awal
Lampiran 6	Surat Izin Pengambilan Data Awal
Lampiran 7	Surat Permohonan Ethical Clearance
Lampiran 8	Ethical Clearance
Lampiran 9	Surat Permohonan Izin Penelitian
Lampiran 10	Surat Izin Penelitian Rumah Sakit
Lampiran 11	Dokumentasi Kegiatan Penelitian

ABSTRAK

Zahrotul Wardah

Analisis Perbandingan Pengkajian Status Klinis Pasien Kritis Menggunakan E-Ews Record Dan Machine Learning

Penilaian cepat terhadap status klinis pasien di IGD sangat penting untuk mengantisipasi perburukan kondisi dan mengambil tindakan yang tepat. Dalam era teknologi informasi, rekaman elektronik seperti Elektronik Early Warning Score (E-EWS *record*) dan *machine learning* digunakan untuk memprediksi status klinis pasien. Pada model *machine learning* dapat digunakan untuk memprediksi pasien sepsis, ARDS, *cardiac arrest* dan kematian yang di hubungkan dengan TTV dalam EWS. Maka diperlukan analisis *machine learning* dengan EWS dalam menentukan status kondisi pasien kritis pada saat pasien datang di IGD. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan E-EWS record dan *machine learning* dalam menganalisis status klinis pasien. Pengambilan sample menggunakan teknik purposive sampling jumlah total 206 responden, dengan melakukan enam kali observasi pada rentang waktu 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam, 48 jam hingga 72 jam. Rancangan penelitian menggunakan cross-sectional untuk menganalisis perbandingan E-EWS *record* dan *machine learning* yang menggunakan algoritma *random forest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter E-EWS yang paling berhubungan sebagai prediktor adalah penggunaan oksigen, respirasi rate, dan tingkat kesadaran. Akurasi prediksi Skor E-EWS *record* mencapai 82,26% dengan MAE 0,22, dengan perbedaan yang signifikan. Perbedaan prediksi E-EWS *record* dan *machine learning* sebesar 17,74%. Evaluasi terhadap prediksi status klinis pasien dalam rentang waktu 48 jam (76,19%) dan 72 jam (71,43%) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua pendekatan tersebut. Namun dalam memprediksi status keluar rumah sakit, akurasi E-EWS *record* dan *machine learning* mencapai 97,62% dengan MAE 0,02, menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara E-EWS *record* dan *machine learning* dalam memprediksi status klinis pasien.

Kata Kunci: E-EWS *record*; *Machine learning*; *random forest*; status klinis pasien kritis

ABSTRACT

Zahrotul Wardah

Comparative Analysis of Clinical Status Assessment of Critical Patients Using E-Ews Records and Machine Learning

Rapid assessment of the patient's clinical status in the ER is very important to anticipate worsening of the condition and take appropriate action. In the era of information technology, electronic records such as the Electronic Early Warning Score (E-EWS record) and machine learning are used to predict patient clinical status. Machine learning models can be used to predict sepsis, ARDS, cardiac arrest and death associated with TTV in EWS. Therefore, machine learning analysis with EWS is needed in determining the status of the patient's critical condition when the patient comes to the emergency department. This study aims to compare the use of E-EWS records and machine learning in analyzing patient clinical status. Sampling was taken using a purposive sampling technique with a total of 206 respondents by making six observations over a period of 6 hours, 12 hours, 18 hours, 24 hours, 48 hours to 72 hours. The research design used cross-sectional to analyze the comparison of E-EWS records and machine learning using the random forest algorithm. The results showed that the E-EWS parameters that were most related as predictors were oxygen use, respiration rate, and level of consciousness. The prediction accuracy of the E-EWS record score reached 82.26% with an MAE of 0.22, with a significant difference. The difference between E-EWS record and machine learning predictions is 17.74%. Evaluation of the predicted clinical status of patients at 48 hours and 72 hours showed significant differences between the two approaches. However, in predicting hospital discharge status, the accuracy of the E-EWS record reached 97.62% with an MAE of 0.02, indicating a significant difference between the two methods. It can be concluded that there is a difference between E-EWS records and machine learning in predicting patient clinical status.

Keywords: E-EWS record; machine learning; random forest; clinical status of critical patients