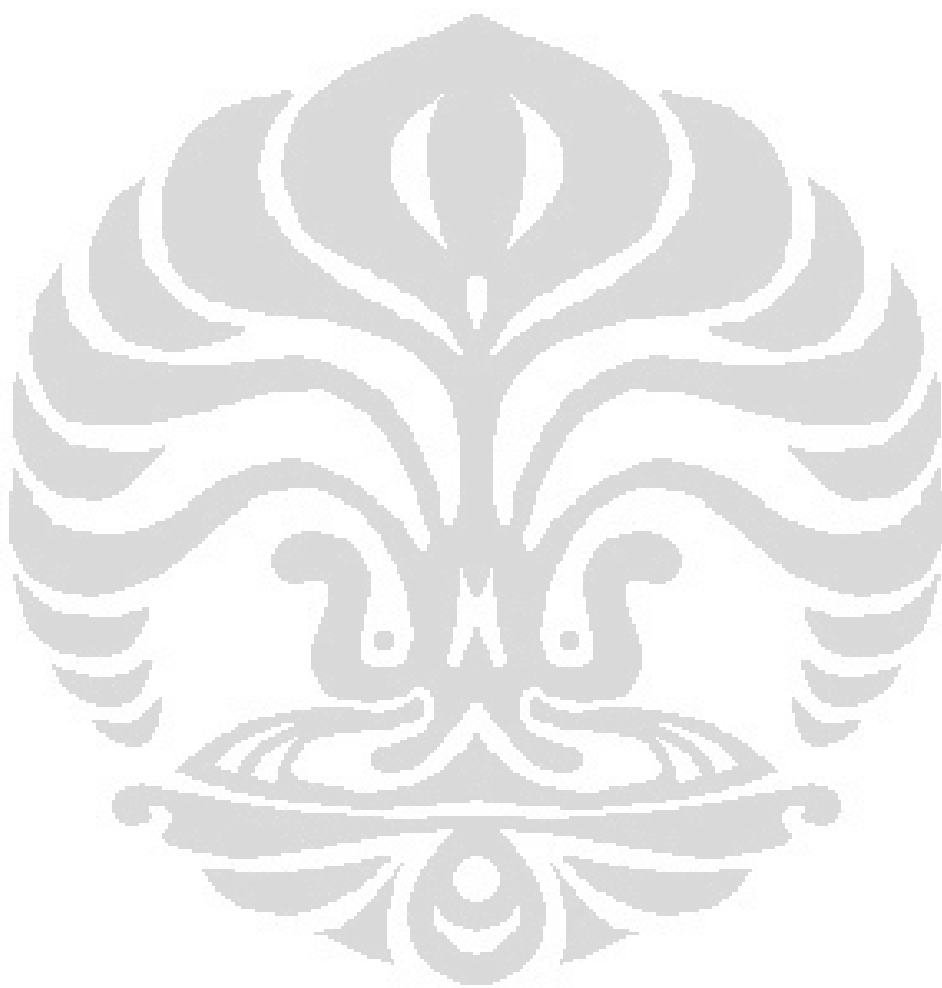




HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**



Nama : Fany Oktarina

NPM : 0806359851

Tanda Tangan :

Tanggal : 6 Januari 2014

LEMBAR PENGESAHAN

Menerangkan dan mengesahkan bahwa penelitian yang berjudul :

Validasi *Worthing Physiological Scoring System* Dalam Memprediksi Mortalitas Pasien Non Bedah Selama di Instalasi Gawat Darurat

Dilakukan oleh: dr. Fany Oktarina, NPM: 0806359851

Penelitian ini telah dilakukan di lingkungan Departemen Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta dan disetujui oleh :

Ketua Departemen Ilmu Penyakit Dalam

Dr. dr. Imam Subekti, SpPD, K-EMD

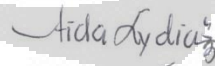
NIP. 19580622 198403 1 003



Ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Spesialis 1

dr. Aida Lydia, PhD, SpPD, K-GH

NIP. 19580716 198403 2 001



Ketua Divisi Pulmonologi dan Perawatan Penyakit Kritis

Dr. dr. Cleopas Martin Rumende, SpPD, K-P

NIP. 19620824 199010 1 001



Pembimbing I

dr. Cosphiadi Irawan, SpPD, K-HOM

NIP. 19590906 198603 1 004



Pembimbing II

dr. Ceva Wicaksono Pitoyo, SpPD, K-P, K-IC

NIP. 19680308 199703 1 001



Pembimbing Metodologi Penelitian dan Statistik

Dr. dr. Cleopas Martin Rumende, SpPD, K-P

NIP. 19620824 199010 1 001



Tesis ini diajukan oleh:

Nama : dr. Fany Oktarina
NPM : 0806359851
Program Studi : Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas : Kedokteran
Judul Tesis : *Validasi Worthing Physiological Scoring System Dalam Memprediksi Mortalitas Pasien Non Bedah Selama di Instalasi Gawat Darurat*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Spesialis-1 pada program studi Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Dewan Penguji:

Ketua Departemen Ilmu Penyakit Dalam

Dr. dr. Imam Subekti, SpPD, K-EMD
NIP. 19580622 198403 1 003

Mewakili Ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Spesialis 1

dr. Kuntjoro Harimurti, SpPD, MSc
NIP. 19740827 200912 1 002

Ketua Divisi Pulmonologi dan Perawatan Penyakit Kritis

Dr. dr. Cleopas Martin Rumende, SpPD, K-P
NIP. 19620824 199010 1 001

Penguji Umum

dr. Parlindungan Siregar, SpPD, K-GH
NIP. 19500820 197503 1 003

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 6 Januari 2014

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian ini sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 Ilmu Penyakit Dalam di Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa segala pencapaian saya ini tidak lepas dari bantuan, doa restu, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan ucapan terimakasih kepada:

- **Dr. dr. Ratna Sitompul, SpM (K)** sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia saat ini yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menjalani proses pendidikan di fakultas yang beliau pimpin.
- **Dr. dr. Imam Subekti, SpPD, K-EMD** selaku Kepala Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI dan **Dr. dr. Czeresna Heriawan Soejono, SpPD, K-Ger, MEpid, FACP** sebagai Ketua Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI terdahulu atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat mengikuti pendidikan di departemen yang beliau pimpin.
- **dr. Aida Lydia, PhD, SpPD, K-GH** selaku Ketua Program Studi Spesialis-I Ilmu Penyakit Dalam saat ini yang telah berusaha keras sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan spesialis Ilmu Penyakit Dalam.
- **Dr. dr. Aru W. Sudoyo, SpPD, K-HOM, FACP** selaku Ketua Program Studi Spesialis-I Ilmu Penyakit Dalam terdahulu serta kepada para staf di Koordinator Pendidikan atas segala kesempatan, bimbingan, dan perhatian yang telah diberikan kepada saya selama saya menempuh pendidikan.
- **DR. dr. C. Martin Rumende, SpPD, K-P** selaku Ketua Divisi Pulmonologi dan pembimbing metodologi penelitian dan statistika, yang memberikan banyak saran dan masukan untuk masalah statistik, dan penyelesaian tesis. Terima kasih yang tak terhingga atas waktu dan ilmu yang telah diberikan dan atas segala bantuan, dukungan, perhatian, dan kepercayaan yang telah diberikan kepada saya selama saya melakukan penelitian di divisi yang beliau pimpin.
- **dr. Cosphiadi Irawan, K-HOM** sebagai pembimbing penelitian yang telah memberikan bimbingan dan perhatian kepada saya di tengah jadwal yang padat dan bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, masukan, dan bantuan selama saya mengerjakan penelitian.

- **dr. Ceva W. Pitoyo, SpPD, K-P** sebagai pembimbing penelitian yang telah memberikan bimbingan dan perhatian kepada saya di tengah jadwal yang padat dan bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, masukan, dan bantuan selama saya mengerjakan penelitian.
- **dr. Dharmeizar, SpPD, K-GH** sebagai pembimbing akademik saya, yang telah memberikan perhatian dan arahan dalam penyelesaian pendidikan saya.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia atas dukungan finansial yang telah diberikan sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan ini.
- Para guru besar dan staf pengajar di Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM atas segala ilmu, bimbingan dan teladan yang telah diberikan selama saya menjalani pendidikan. Segala ilmu dan teladan yang diberikan telah memberi warna terhadap pola pikir dan kehidupan professional saya.
- Para koordinator dan ketua divisi di lingkungan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM yang telah memberikan dukungan saran dan kesempatan selama proses pendidikan saya.
- Staf administrasi di lingkungan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI khususnya di Divisi Pumonologi yang telah banyak membantu proses pendidikan dan penelitian saya.
- Para pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM. Semoga penelitian ini dapat berguna dan memberikan kontribusi positif untuk pasien non bedah di seluruh Indonesia.
- Para senior dan teman sejawat Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis-I di lingkungan Departemen Ilmu Penyakit Dalam atas kerjasama dan kebersamaannya selama masa pendidikan saya.
- Terima kasih yang tak terhingga untuk teman angkatan yang sangat baik dan jasanya tak terbalaskan dr. Martin Winardi, SpPD, yang telah memberikan saran dan masukan dari awal penelitian sampai ujian akhir saya, dan teman seperjuangan dalam suka duka penelitian dr. Cekli Wahyuwidowati, SpPD dan dr. Yoma Sari Namara, SpPD, serta teman-teman seangkatan saya yang juga sangat berharga: dr. Amanda Pitarini Utara, SpPD, dr. Bona Adhista, SpPD, dr. Dana Dharaniyadewi, SpPD, dr. Donnie Lumban Gaol, SpPD, dr. Fransiska, dr. Kripti Hartini, SpPD, dr. M. Iqbal Hassarief, SpPD, dr. Mulia, SpPD, dr. Mutiara Yasmin, SpPD, dr. Novie Rahmawati, dr. R. Nur Ista, SpPD, dr. Riahdho J. Saragih, SpPD, dr. Rio Zakaria, dr. Samuel Halim, SpPD, dr. Tities Anggraeni, SpPD, dan dr. Yusalena S. Indreswari, SpPD yang telah banyak berperan dalam proses pendidikan saya di Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Pendidikan yang telah dijalani menjadi lebih ringan dan lebih berwarna. Terima kasih atas pengertian,

kerjasama, dan persahabatan yang tercipta di antara kita semua. Semoga hubungan persaudaraan yang erat antara kita semua tetap berlangsung walaupun jarak memisahkan.

- Para staf dan perawat di IGD RSCM atas segala bantuan dan kerjasamanya selama penelitian saya.

- Para staf pendidikan PPDS-1: Ibu Yanti, Mas Heri, Mbak Aminah dan Mbak Riska yang telah membantu dan memberikan kami kemudahan selama menjalani pendidikan kami.

- Terima kasih yang tak terhingga saya ucapkan kepada orangtua saya: Abdul Fattah Taha dan Sukiani Malarangan yang telah memberikan kesempatan seluas-luasnya sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan dan mendapat gelar Spesialis Penyakit Dalam. Begitu banyak dukungan dan perhatian yang saya terima, serta begitu banyak doa yang dipanjatkan untuk saya, agar tercapai cita-cita ini pada akhirnya.

- Suami tercinta dan terbaik serta pendukung utama sehingga bisa menyelesaikan pendidikan saya, Rusli, ST, yang telah mendampingi saya dalam segala situasi, yang penuh pengertian dan menemani saya dalam suka dan duka. Terima kasih banyak atas semua kasih sayang dan pengorbanan yang diberikan kepada saya.

- Anak-anak terkasih, malaikat yang dikirimkan Allah, SWT, Diva Shadiqa Rusli dan Muh. Rifky Rusli yang telah dengan sabar menerima kehidupan ibunya selama menjadi PPDS.

- Kakak tercinta dan sahabat terbaik Irmasari, SP, MP dan adik tersayang Muh. Iwan Setiawan, ST

- Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan kepada saya selama ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan yang telah diberikan.

Jakarta, 20 Februari 2014



Fany Oktarina

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Fany Oktarina
NPM : 0806359851
Program Studi : Ilmu Penyakit Dalam
Departemen : Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

VALIDASI WORTHING PHYSIOLOGICAL SCORING SYSTEM DALAM MEMPREDIKSI MORTALITAS PASIEN NON BEDAH SELAMA DI INSTALASI GAWAT DARURAT

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (*data base*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 6 Januari 2014
Yang menyatakan,



Fany Oktarina

ABSTRAK

Nama : Fany Oktarina

Program Studi : Ilmu Penyakit Dalam

Judul : Validasi *Worthing Physiological Scoring System* Dalam Memprediksi Mortalitas Pasien Non Bedah Selama di Instalasi Gawat Darurat

Latar Belakang: Banyaknya pasien yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat dengan spektrum penyakit serta derajat berat penyakit yang bervariasi, menimbulkan kesulitan bagi para dokter melakukan penilaian cepat berdasarkan data subjektif saja. Sistem skor *Worthing Physiological Scoring System* dapat digunakan untuk memprediksi mortalitas pasien non bedah karena menggunakan variabel-variabel yang mudah dan cepat diperoleh, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya. Oleh karena terdapat perbedaan karakteristik populasi pasien, maka perlu dilakukan validasi untuk mengetahui performa *Worthing Physiological Scoring System* tersebut.

Tujuan: Menilai performa kalibrasi dan diskriminasi WPS dalam memprediksi mortalitas pasien non bedah selama di IGD Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM).

Metode: Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif pada populasi pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM dari bulan Oktober sampai November 2012. Variabel yang diukur adalah frekuensi pernapasan, denyut jantung, tekanan darah sistolik, suhu tubuh, saturasi oksigen perifer, dan tingkat kesadaran. Luaran yang dinilai adalah kondisi pasien (hidup atau meninggal) selama di IGD RSCM. Performa kalibrasi dinilai dengan uji *Hosmer-Lemeshow*. Performa diskriminasi dinilai dengan *area under the curve* (AUC).

Hasil: Selama penelitian didapatkan 774 subjek memenuhi kriteria penerimaan dengan 78 (9,6%) subjek di antaranya meninggal. Uji *Hosmer-Lemeshow* menunjukkan $\chi^2 = 0,84$ ($p = 0,840$). Nilai AUC 0,78 (IK 95% 0,723-0,847).

Simpulan: *Worthing Physiological Scoring System* memiliki performa yang baik dalam memprediksi mortalitas pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM.

Kata Kunci: IGD, mortalitas, pasien non bedah, Validasi, *Worthing Physiological Scoring System*

ABSTRACT

Name : Fany Oktarina

Program Studi : Ilmu Penyakit Dalam

Title : Validation of Worthing Physiological Scoring System in Predicting Mortality of non-surgical Patients in Emergency Department

Background: Patients referred to Emergency Room (ER) represent a broad spectrum of disease severity, led difficulties for a physicians to conduct rapid assessments based on subjective data only.

Worthing Physiological Scoring System could be use to predict mortality in non-surgical patients using variables which are obtained easily and rapidly, making it more practical in use. Because there are differences in the characteristics of the patient population, Worthing Physiological Scoring System should be validated.

Objectives: The aim of this study was to assess the performance of Worthing Physiological Scoring System in predicting mortality of non-surgical ER in Cipto Mangunkusumo Hospital (RSCM).

Methods: This was a retrospective cohort study. We collected data of non-surgical patients who admitted ER during October to November 2012. The variables measured were respiratory rate, heart rate, systolic blood pressure, body temperature, peripheral oxygen saturation, and level of consciousness. The primary outcomes was death in ER RSCM. Hosmer-Lemeshow test were used to evaluate calibration of Worthing Physiological Scoring System. Discrimination was evaluated with area under the curve (AUC).

Result: A total of 774 non surgical patients were included in this study, from the patients, 78 (9.6%) subjects died. Calibration was resulted by Hosmer-Lemeshow test showed $\chi^2 = 0.84$ ($p = 0.840$). The AUC was 0.78 (95% CI 0.723 to 0.847).

Conclusion: Worthing Physiological Scoring System had a good performance in predicting mortality of non-surgical patients in ED RSCM.

Key words: ED, mortality, non surgical patient, Validation, Worthing Physiological Scoring System

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TANDA DAN SINGKATAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat bagi Pendidikan	4
1.4.2 Manfaat bagi Penelitian	4
1.4.3 Manfaat bagi Pengabdian Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pelayanan Gawat Darurat	6
2.2 Epidemiologi	8
2.3 Sistem Skor	10
2.3.1 Sistem Skor Pasien Gawat Darurat	11
2.4 Validasi Sistem Skor	15
2.5 <i>Worthing Physiological Scoring System</i> (WPS)	18
2.6 Manfaat dan Keterbatasan Sistem Skor	20
2.7 Kerangka Teori	22

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1	Kerangka Konsep	23
3.2	Definisi Operasional	24

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Desain Penelitian	27
4.2	Waktu dan Tempat Penelitian	27
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian	27
4.4	Kriteria Pemilihan Subjek Penelitian	27
4.4.1	Kriteria Penerimaan	27
4.4.2	Kriteria Penolakan	27
4.5	Besar Sampel	28
4.6	Identifikasi Variabel	28
4.7	Alur Penelitian	28
4.8	Instrumen Pengumpulan Data	29
4.9	Analisis Data	29
4.10	Etika Penelitian	29
4.11	Organisasi Penelitian	29

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	30
5.2	Performa <i>Worthing Physiological Scoring System</i>	33
	5.2.1 Performa Kalibrasi (Akurasi).....	33
	5.2.2 Performa Diskriminasi (Presisi).....	34
5.3	Hasil tambahan	35

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1.	Karakteristik Pasien Non Bedah di IGD RSCM	37
6.2	Performa <i>Worthing Physiological Scoring System</i>	39

6.3	Aplikasi <i>Worthing Physiological Scoring System</i>	41
6.4	Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian.....	42
6.5	Generalisasi Hasil Penelitian.....	43

BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN

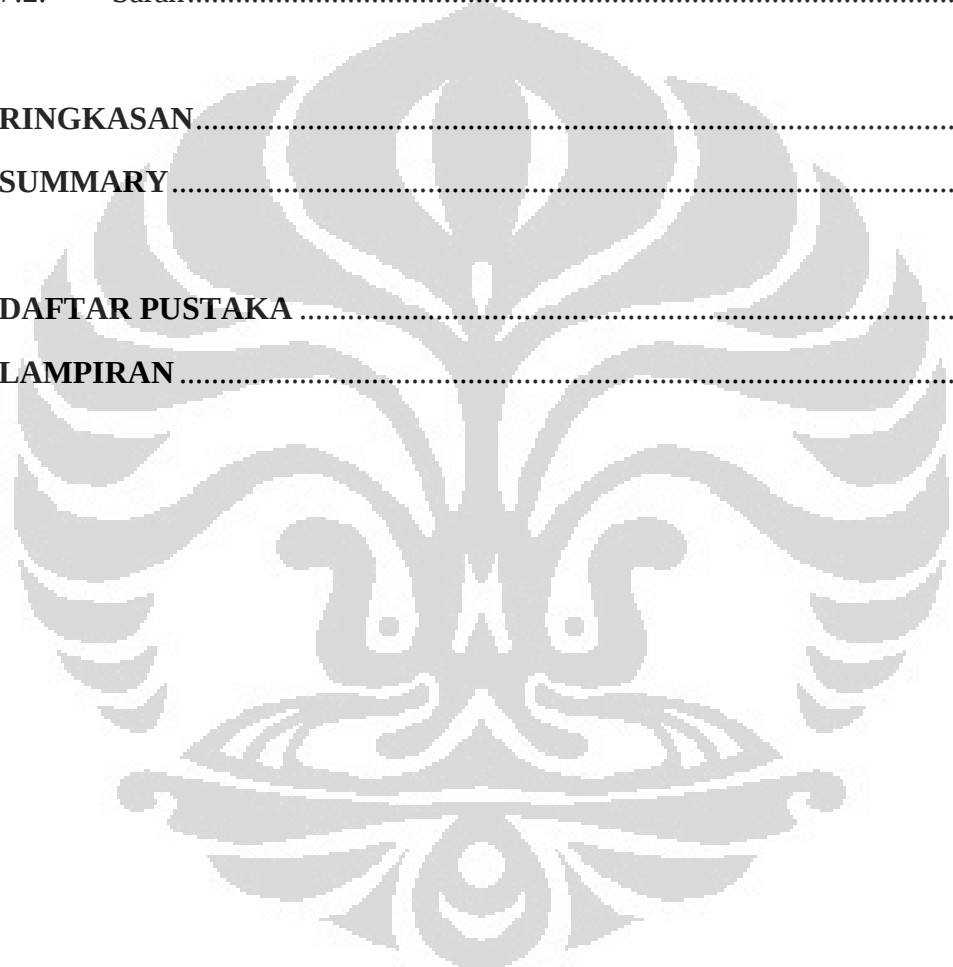
7.1.	Simpulan.....	45
7.2.	Saran.....	45

RINGKASAN	46
------------------------	----

SUMMARY	48
----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	50
-----------------------------	----

LAMPIRAN	55
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sistem Skor Pasien Gawat Darurat	13
Tabel 2.2. Variabel yang Dinilai pada Sistem Skor Pasien Gawat Darurat	15
Tabel 2.3. Validasi Internal Sistem Skor Pasien Gawat Darurat	16
Tabel 2.4. Nilai AUC.....	18
Tabel 2.5. Variabel dalam Penilaian WPS	16
Tabel 5.1. Karakteristik Subjek Penelitian.....	31
Tabel 5.2. Keganasan Tumor Padat	32
Tabel 5.3. Luaran Pasien berdasarkan Jumlah Skor	33
Tabel 5.4. Kalibrasi WPS.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jumlah kunjungan pasien Penyakit Dalam ke IGD RSCM pada Tahun 2012	10
Gambar 2.2 Kurva ROC Sistem Skor baru WPS dan EWS	20
Gambar 5.1 Alur Penelusuran Penelitian	30
Gambar 5.2 Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas selama di IGD	34
Gambar 5.3 Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas 24 jam Pertama	35
Gambar 5.4. Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas selama Pearawatan di Rumah Sakit	36

DAFTAR TANDA DAN SINGKATAN

>	Lebih dari
≥	Lebih dari atau sama dengan
<	Kurang dari
≤	Kurang dari atau sama dengan
ALT	<i>Admission Laboratory Test</i>
AS	Amerika Serikat
AUROC Curve	<i>Area Under Receiver Operating Characteristic</i>
AVPU	<i>Alert, Verbal, Pain, Unresponsive</i>
CRAMS Speech	<i>Circulation, Respiration, Abdomen, Movement and</i>
EWS	<i>Early Warning Score</i>
GS	<i>Goodacre Score</i>
HOTEL	<i>Hypotension, Oxygen saturation, low Temperature, ECG changes and Loss of independence Score</i>
HCU	<i>High Care Unit</i>
HDU	<i>High Dependency Unit</i>
ICCU	<i>Intensive Cardiac Care Unit</i>
ICU	<i>Intensive Care Unit</i>
IK	Interval Kepercayaan
IPD	Ilmu Penyakit Dalam
HCAP	<i>Hospital-community Acquired Pneumonia</i>

HAP	<i>Hospital Acquired Pneumonia</i>
IGD	Instalasi Gawat Darurat
MERIT Trial	<i>Medical emergency Response and Intervention</i>
MET	<i>Medical Emergency Team</i>
MEWS	<i>Modified Early Warning Score</i>
NCEOPD Outcome and Death	<i>The National Confidential Enquiry into Patient</i>
NEWS	<i>National Early Warning Score</i>
NHDS	<i>National Hospital Discharge Survey</i>
PATI	<i>the Penetrating Abdominal Trauma Index</i>
RAPS	<i>Rapid Acute Physiology Score</i>
REMS	<i>Rapid Emergency Medicine Score</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i>
RSCM	Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo
SAPS	<i>Simplified Acute Physiology Score</i>
SB	Simpang Baku
SE	<i>Standard Error</i>
SCS	<i>Simple Clinical Score</i>
SEWS	<i>Standardised Early Warning Score</i>
SIRS	<i>Systemic Inflammatory Response Syndrome</i>
SSS	<i>Simple Scoring System</i>
TTIS	<i>The Terapeutic Intervention Scoring System</i>
UU	Undang-undang
VEWS	<i>Vital PAC Early Warning Score</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
WPS	<i>Worthing Physiological Scor</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan gawat darurat merupakan titik awal diagnostik dan penatalaksanaan pasien yang datang ke rumah sakit. Banyaknya pasien yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) dengan spektrum penyakit serta derajat berat penyakit yang bervariasi menyebabkan terbatasnya waktu dalam pengambilan keputusan dan diperlukan penilaian yang cepat berdasarkan data yang terbatas. Hal ini dapat menyulitkan dokter melakukan penilaian cepat berdasarkan data subjektif saja.¹ Kegagalan dalam menilai derajat keparahan penyakit menyebabkan tatalaksana yang tidak tepat dan tidak adekuat, yang menghasilkan luaran yang buruk.^{2,3} Penatalaksanaan yang cepat dan tepat diperlukan dalam penanganan kondisi pasien yang berat bahkan sebelum diagnosis penyakit ditegakkan.^{1,2}

Kondisi penyakit yang berat pada pasien yang datang ke IGD dapat diketahui dari tanda-tanda vital seperti tekanan darah, frekuensi napas, denyut jantung dan saturasi oksigen perifer.^{4,5} Kegagalan melakukan identifikasi dan keterlambatan dalam merespon tanda vital yang abnormal dapat meningkatkan risiko terjadinya henti napas dan henti jantung.³ Penanganan yang tidak tepat dan tertunda (*delayed*) terhadap kondisi pasien yang berat dengan tanda vital yang abnormal, menyebabkan kematian yang seharusnya bisa dihindari. Lu di *National Taiwan University Hospital* menunjukkan bahwa dalam kurun waktu tiga tahun kasus kematian di IGD yang dapat diidentifikasi dini dan dapat dicegah sebesar 25,8%.⁶ Peningkatan mortalitas juga disebabkan keterlambatan identifikasi pasien yang memerlukan perawatan intensif.³ *The National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death* (NCEPOD) pada tahun 2005 mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perawatan yang tidak optimal di IGD. Faktor-faktor tersebut adalah keterlambatan identifikasi dan pemberian terapi yang tidak adekuat termasuk indikasi tatalaksana di unit perawatan intensif, yang diperberat oleh kurangnya komunikasi antara tim medis.⁷ *The National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death* juga mengidentifikasi adanya 21% kasus kritis yang tidak mendapat perawatan di *intensive care unit* (ICU), kesalahan tersebut berkontribusi pada sepertiga jumlah kematian yang terjadi di rumah sakit.⁷

Pasien dengan kondisi sangat buruk atau kondisi sangat baik mudah dikenali secara subjektif, namun pasien di antara kedua kondisi tersebut lebih baik dinilai secara objektif dengan sistem skor.² Identifikasi cepat dan tepat pasien yang berisiko tinggi dengan menggunakan sistem skor yang sederhana berdasarkan tanda vital dapat menurunkan terjadinya perburukan pasien selama di IGD.²

Data dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) menunjukkan angka mortalitas pasien IGD pada tahun 2011 sebesar 2,99% (tidak dipublikasi).⁸ Pada data ini tidak dibedakan pasien bedah dan non bedah. Dari data tersebut menunjukkan jumlah kunjungan pasien penyakit dalam di IGD pada tahun 2011 sebesar 5331 pasien per tahun, yang merupakan jumlah kunjungan pasien terbanyak. Data dari pusat informasi ini juga menunjukkan kunjungan pasien ke IGD pada tahun 2012 yang cenderung meningkat dibanding tahun sebelumnya. Angka mortalitas pasien di IGD RSCM pada tahun 2011 sebesar 2,99%, dengan renjatan sepsis merupakan penyebab kematian terbanyak (tidak dipublikasi).⁸ Data di luar negeri menunjukkan angka mortalitas selama perawatan pasien yang masuk melalui gawat darurat bervariasi antara 2,4% – 12,8%.²

Kondisi IGD yang memerlukan kewaspadaan tinggi dan ramai membutuhkan sistem skor yang menggunakan variabel-variabel yang cepat didapatkan, mudah dilakukan, dan jumlah variabel tidak terlalu banyak sehingga penilaian kondisi pasien dapat dilakukan dengan segera. Beberapa sistem skor yang telah dikembangkan untuk memprediksi mortalitas pasien gawat darurat non bedah.¹ Sistem skor yang ada menggunakan variabel-variabel yang rutin diperiksa, seperti usia, jenis kelamin, tanda vital dan laboratorium dasar pasien. Hasil penelitian Griffiths pada tahun 2011 melaporkan penggunaan sistem skor di IGD di Inggris, sebanyak 87% dari 145 IGD menggunakan sistem skor untuk stratifikasi risiko mortalitas. Sebanyak 93% mendukung penggunaan sistem skor sebagai sistem peringatan dini.⁹

Duckitt¹⁰ membuat *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) untuk memprediksi mortalitas pasien gawat darurat medik di Inggris. Skor WPS tersebut kemudian dibandingkan dengan EWS (*Early Warning System*) yang sudah digunakan sebelumnya. Variabel-variabel yang digunakan pada skor WPS adalah frekuensi napas, denyut jantung, tekanan darah sistolik, suhu tubuh, saturasi oksigen perifer, dan tingkat kesadaran. Performa diskriminasi skor WPS ditunjukkan dengan nilai *area under the*

curve (AUC) 0,74 (Interval Kepercayaan (IK) 95% 0,710;0,770) lebih baik dibandingkan EWS yang telah digunakan sebelumnya dengan nilai AUC 0,68 (IK 95% 0,650;0,710).¹⁰ Uji *goodness of fit test Hosmer-Lemeshow* menunjukkan kalibrasi yang baik untuk WPS ($p=0,119$). Selain itu, sistem skor ini lebih sederhana dan ringkas dibanding sistem skor yang telah ada dan menggunakan variabel-variabel tanda vital yang rutin diperiksa, mudah pengukurannya dan cepat diperoleh, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya.¹⁰

Salah satu upaya meningkatkan kualitas pelayanan di IGD adalah identifikasi pasien dengan risiko mortalitas tinggi dengan sistem skor. Sampai saat ini hanya ada satu penelitian validasi sistem skor dalam memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit di Indonesia.¹¹ Selain itu belum ada sistem skor tertentu yang digunakan dalam memprediksi mortalitas pasien non bedah selama di IGD, dan sampai saat ini belum ada penelitian yang melakukan validasi sistem skor WPS di Indonesia. Validasi sistem skor WPS ini diperlukan agar dapat digunakan dalam tatalaksana pasien non bedah di Indonesia. Diharapkan dengan stratifikasi dan identifikasi pasien dengan risiko mortalitas tinggi, tatalaksana yang diberikan oleh dokter menjadi lebih optimal.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan uraian di atas adalah sebagai berikut:

- Identifikasi pasien yang memiliki risiko mortalitas tinggi sering kali sulit untuk dilakukan karena pasien yang datang ke IGD memiliki kondisi penyakit yang bervariasi. Sistem skor dapat menstratifikasi derajat penyakit pasien.
- Validasi WPS belum pernah dilakukan selain di tempat asal dikembangkan skor tersebut.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka dirumuskan masalah penelitian dalam bentuk pertanyaan:

- Bagaimana performa akurasi/kalibrasi *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) dalam memprediksi mortalitas pasien non bedah selama di IGD?
- Bagaimana performa presisi/diskriminasi *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) dalam mempertajam memprediksi mortalitas pasien non bedah selama di IGD?

1.3 Tujuan Penelitian

- Menilai performa akurasi/kalibrasi *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) dalam menentukan risiko mortalitas pasien non bedah yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo
- Menilai performa presisi/diskriminasi *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) dalam mempertajam prediksi mortalitas pasien non bedah yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya wawasan ilmu pengetahuan dengan memberikan informasi tentang performa WPS untuk memprediksi mortalitas pasien non bedah di Indonesia khususnya di RSCM Jakarta.

1.4.2 Manfaat bagi Penelitian

- Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian prognostik, yang akan dilanjutkan dengan penelitian *impact study* dan implementasi aktual dalam praktek di Instalasi Gawat Darurat.
- Skor WPS dapat digunakan menentukan derajat keparahan penyakit dalam penelitian klinis dan menilai kualitas pelayanan di Instalasi Gawat Darurat.

1.4.2 Manfaat bagi Pelayanan Masyarakat

- Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi pasien berisiko untuk terjadinya mortalitas selama di IGD, sehingga tatalaksana pasien di Instalasi Gawat Darurat lebih optimal.
- Skor WPS dapat memberikan informasi kepada pasien dan keluarga mengenai data risiko mortalitas pasien non bedah di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelayanan Gawat Darurat

Rumah sakit adalah insitusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat. Menurut Pasal 4 Undang-undang Republik Indonesia (UU RI) Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan menyebutkan bahwa setiap orang berhak atas kesehatan. Hak yang dimaksud dalam pasal ini adalah hak untuk memperoleh pelayanan kesehatan dari fasilitas pelayanan kesehatan agar dapat mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi- tingginya. Menurut Pasal 29 UU RI Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit menyebutkan bahwa setiap rumah sakit mempunyai kewajiban memberikan pelayanan gawat darurat kepada pasien sesuai dengan kemampuannya, serta membuat, melaksanakan, dan menjaga standar pelayanan kesehatan di rumah sakit sebagai acuan dalam melayani pasien. Salah satu tugas Kementerian Kesehatan pada Program Pembinaan Upaya Kesehatan adalah peningkatan kualitas pelayanan kesehatan di rumah sakit. Dalam UU RI No. 44 tahun 2009 tentang rumah sakit dinyatakan bahwa rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna (promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif) yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Instalasi gawat darurat adalah salah satu unit di rumah sakit yang harus dapat memberikan pelayanan kedaruratan kepada masyarakat yang menderita penyakit akut dan mengalami kecelakaan sesuai dengan standar. Instalasi ini merupakan suatu unit integral dalam satu rumah sakit. Semua pengalaman pasien yang pernah datang ke IGD tersebut akan dapat menjadi pengaruh yang besar bagi masyarakat tentang gambaran suatu rumah sakit. Kondisi gawat darurat adalah keadaan klinis pasien yang membutuhkan tindakan medis segera guna penyelamatan nyawa dan pencegahan kecacatan lebih lanjut. Tindakan resusitasi dini seringkali diperlukan untuk menangani kondisi pasien yang berat. Penegakkan diagnosis mulai dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang lainnya harus dilakukan secara cepat dan bersamaan sehingga keputusan untuk tindakan intervensi dapat dilakukan segera.^{1,2,12}

Pasien Gawat Darurat adalah pasien yang mendadak berada dalam keadaan gawat dan terancam nyawanya atau anggota badannya (akan menjadi cacat) bila tidak mendapat pertolongan secepatnya, contoh sindrom koroner akut, fraktur terbuka, atau trauma kepala. Penderita gawat tidak darurat adalah pasien yang memerlukan pertolongan segera tetapi tidak terancam jiwanya atau menimbulkan kecacatan bila tidak mendapatkan pertolongan segera, misalnya kanker stadium lanjut. Penderita darurat tidak gawat adalah pasien akibat musibah yang datang tiba-tiba, tetapi tidak mengancam nyawa dan anggota badannya, misalnya luka sayat dangkal. Pasien tidak gawat tidak darurat adalah pasien yang menderita penyakit yang tidak mengancam jiwa atau kecacatan, Misalnya pasien dengan DM terkontrol, sakit flu, atau dispepsia.¹³

Penilaian risiko kematian diperlukan untuk mengevaluasi dan memperbaiki kualitas pelayanan kesehatan, dan merupakan suatu penilaian terhadap performa sistem pelayanan rumah sakit yang dibutuhkan dalam pemantauan kualitas. Lu di *National Taiwan University Hospital* menunjukkan bahwa dalam kurun waktu tiga tahun kasus kematian di IGD yang dapat diidentifikasi dini dan dapat dicegah sebesar 25,8% (32/124).⁶ Penyebab kematian yang ditemukan Lu adalah penanganan medis yang tidak tepat, keterlambatan diagnosis, dan salah diagnosis. Lu juga mengidentifikasi faktor-faktor yang meningkatkan risiko kematian yaitu pemberian antibiotik yang terlambat pada pasien sepsis, tidak terdiagnosisnya ruptur aneurisma aorta abdominal, keterlambatan rekaman elektrokardiografi ataupun kesalahan dalam menginterpretasi rekaman elektrokardiografi pada pasien dengan sindrom koroner akut, pemeriksaan fisik yang tidak lengkap sehingga diagnosis terhambat, dan hasil laboratorium yang tidak ditindaklanjuti.⁶ Penelitian Hogan menemukan sebesar 5,2% kematian selama perawatan di rumah sakit yang dapat dicegah di Inggris tahun 2009.¹⁴ Hofer dan Hayward menggunakan angka *preventable death* sebagai indikator kualitas rumah sakit, dimana persentase angka *preventable death* 25% menunjukkan kualitas rumah sakit yang buruk dan 5% untuk kualitas rumah sakit yang baik.¹⁵

Penelitian tentang keberhasilan tatalaksana pasien gawat darurat biasanya menilai hasil pada jangka pendek selama pasien dirawat di IGD, seperti administrasi yang cepat, waktu kontak dengan tenaga medis yang singkat, keberhasilan resusitasi dalam waktu yang singkat, dan lamanya pasien berada di IGD. Tatalaksana awal di IGD sangat mempengaruhi kondisi pasien di unit rawat inap selanjutnya sehingga penilaian

tatalaksana selama di IGD dan selama pasien perawatan di rumah sakit menjadi hal yang penting.¹⁶⁻¹⁸

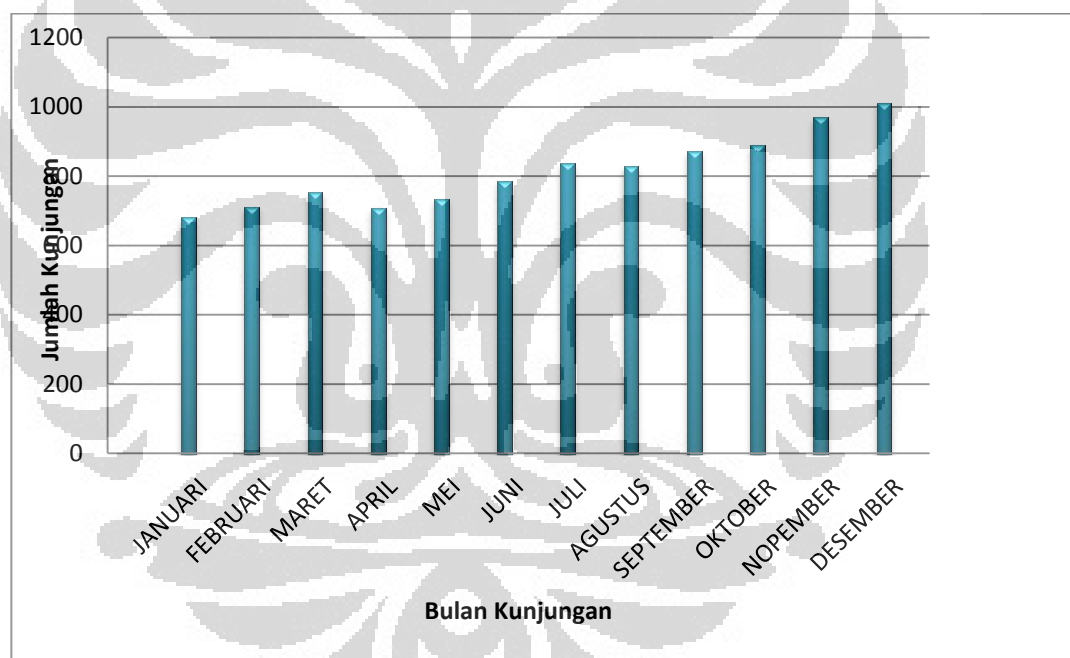
Identifikasi dini dan tatalaksana pasien kritis merupakan salah satu tindakan pencegahan yang dapat dilakukan, selain meningkatkan kualitas pelayanan seperti perbaikan fasilitas diagnostik dan terapi serta peningkatan kemampuan tenaga profesional. Pasien kritis yang dirawat di rumah sakit sebagian besar masuk melalui IGD. Interval waktu antara kedatangan pasien sampai dilakukan intervensi yang memadai mempengaruhi luaran pasien. Oleh karena itu pengenalan dan intervensi dini pasien kritis di IGD sangat penting dalam menurunkan mortalitas pasien.^{17,19}

Seward melihat adanya kesalahan potensial pada 7% kematian saat di IGD, tetapi data yang ada terbatas hanya dalam menentukan kualitas perawatan medis yang diberikan di IGD tersebut.²⁰ Pelayanan di IGD yang ramai dan sibuk menyulitkan penilaian klinis dan pengkajian ulang (*reassessment*) sehingga dapat terjadi kelalaian. Yang lebih buruk lagi, dokter bisa saja tidak menyadari kesalahan yang terjadi dan tidak melaporkan kesalahan yang dibuat.²¹ Deteksi kelalaian dan pencegahan kematian melalui uraian penyakit yang komprehensif dari sekian banyak pasien di IGD membutuhkan waktu yang banyak. Cara pendekatan demikian kurang praktis untuk diaplikasikan pada pasien gawat darurat. Pendekatan klasik mulai dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan penegakkan diagnosis kerja harus dilakukan secara cepat dan bersamaan sehingga keputusan untuk tindakan intervensi dapat dilakukan segera, bahkan sebelum diagnosis pasti ditegakkan.^{2,22}

2.2 Epidemiologi

Data dari *Avalere Health analysis of American Hospital Association Annual Survey* tahun 2010 menunjukkan jumlah kunjungan IGD di AS yang meningkat sebesar 24% dari 106 juta menjadi 127,2 juta dalam kurun waktu 10 tahun (2001–2010). Pada tahun 2010, terdapat 4.564 unit IGD di AS.²³ *National Hospital Discharge Survey* (NHDS) di Amerika Serikat (AS) melaporkan pada tahun 2010 terdapat 2,5 juta kematian, dimana sepertiga dari kematian tersebut terjadi di rumah sakit.²⁴ Angka mortalitas selama perawatan pasien gawat darurat di luar negeri cukup bervariasi antara 0,6–12,8%.² Data Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Ditjen Yanmedik Depkes RI) tahun 2005 menunjukkan angka kematian kasar di rumah sakit di

Indonesia sebesar 3,3%.²⁵ Angka mortalitas mengalami peningkatan menjadi 3,88% pada tahun 2010. Pada laporan tersebut tidak dibedakan antara angka mortalitas pasien IGD atau ruang rawat lainnya.²⁶ Data dari Sistem Informasi Manajemen RSCM menunjukkan bahwa jumlah kunjungan pasien penyakit dalam pada tahun 2011 sebesar 5331 pasien per tahun, yang merupakan jumlah kunjungan pasien terbanyak di IGD.²⁷ Data dari pusat informasi menunjukkan kunjungan pasien ke IGD pada tahun 2012 yang cenderung meningkat (Gambar 1). Angka mortalitas pasien di IGD RSCM pada tahun 2011 sebesar 2,99%, dengan renjatan sepsis merupakan penyebab kematian terbanyak (tidak dipublikasi).⁸ Penelitian epidemiologi yang ada menunjukkan angka kunjungan pasien ke IGD semakin bertambah dari tahun ke tahun. Keadaan tersebut menyebabkan penuhnya pasien di IGD karena terdapat ketidakseimbangan antara jumlah pasien dan fasilitas pelayanan yang ada.^{20,28-29}



Gambar 2.1 Jumlah Kunjungan Pasien Penyakit Dalam ke IGD RSCM pada Tahun 2012 (Data tidak dipublikasi)⁸

2.3 Sistem Skor

Sistem skor dalam praktik kesehatan digunakan untuk memberikan referensi standar yang dapat diaplikasikan dengan mudah oleh orang lain. Pasien yang datang ke rumah sakit seringkali memiliki lebih dari satu gangguan fungsi organ sehingga penilaian

berat ringannya penyakit sulit ditentukan berdasarkan data subjektif saja. Sistem skor dibuat untuk mengkuantifikasi derajat berat penyakit dan memperkirakan mortalitas pasien.³⁰

Amerika Serikat adalah negara yang pertama kali menggunakan sistem skor secara luas. Mayoritas sistem skor yang dibuat pada masa itu untuk pasien trauma dan pasien yang dirawat di ruangan intensif seperti *Trauma Index* (Kirkpatrick1971), *CRAMS scale* (*Circulation, Respiration, Abdomen, Movement and Speech*), *Prehospital Index*, *Trauma score* dan *Trauma Revised Score*, *The Therapeutic Intervention Scoring System* (TTIS) dan *the Penetrating Abdominal Trauma Index* (PATI).³⁰ Hubungan antara tanda vital yang abnormal dan luaran yang buruk pada pasien kritis pada awalnya dikembangkan di Australia yaitu *the Medical Emergency Team* (MET) *Criteria*, yang diikuti dengan pengembangan dan penggunaan sistem skor di Inggris dan seluruh dunia.³¹ Sistem skor menggunakan tanda vital dengan nilai batas dan pembobotan yang ditentukan berdasarkan pengalaman klinis dan metodologi penelitian oleh pembuatnya. Sistem skor menggunakan variabel yang biasa digunakan seperti data klinis dan laboratorium pasien yang secara rutin diperiksa.^{2,3,27} Penjumlahan skor dari setiap variabel menunjukkan derajat keparahan kondisi pasien dan prediksi mortalitas selama perawatan.^{2,8} Sistem skor yang dikembangkan untuk pasien di IGD menggunakan variabel yang mudah dan cepat didapatkan.^{2,3} Selain menilai risiko mortalitas, sistem skor juga dapat digunakan dalam penelitian klinis untuk menentukan derajat keparahan penyakit subjek yang ikut dalam penelitian, memantau efek dari teknologi baru, menilai kualitas pelayanan kesehatan, menilai keberhasilan penerapan suatu kebijakan di rumah sakit, dan membandingkan kualitas pelayanan antar rumah sakit. Sistem skor juga membantu dokter memberikan informasi kepada pasien dan keluarganya tentang kondisi pasien.^{2,19}

2.3.1 Sistem Skor Pasien Gawat Darurat

Pada tahun 2000 institusi kesehatan di Eropa menyarankan pembuatan suatu sistem skor berdasarkan tanda vital untuk mengidentifikasi pasien-pasien yang membutuhkan perawatan yang lebih intensif. Secara teoritis, sistem skor berdasarkan tanda vital ini akan mengidentifikasi pasien sejak masuk IGD. Deteksi kesalahan dan stratifikasi risiko kematian melalui uraian penyakit yang kompherensif dari sekian banyak pasien di ruang gawat darurat membutuhkan waktu yang banyak dan kurang

praktis untuk diaplikasikan. Pelayanan yang lebih baik diharapkan dapat memberi masukan bagi peningkatan pelayanan untuk mencegah terjadinya perburukan, mencegah kegagalan organ yang ireversibel, dan terjadinya kematian. Bila terjadi perburukan maka diperlukan perawatan di ruang intensif seperti *High Care Unit* (HCU) atau *Intensive Care Unit* (ICU). Pelayanan yang optimal memperbaiki kualitas perawatan pasien, menunjukkan pengurangan terjadinya henti jantung, mortalitas, lama rawat di ruang intensif, dan perawatan berulang di HCU atau ICU.³²⁻³⁵

Penelitian oleh *The Medical Emergency Response and Intervention Trial* (MERIT), suatu uji klinis acak terkontrol berskala besar di Australia, menunjukkan tidak adanya perbaikan dari luaran mortalitas rumah sakit, yang merefleksikan performa yang kurang baik dari sistem skor yang digunakan di IGD rumah sakit di Australia. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa skor MET yang digunakan di tempat tersebut tidak dapat membuktikan fungsinya dalam mendeteksi perburukan yang mendahului luaran.³⁶ Griffiths pada tahun 2011 melaporkan hasil observasi penggunaan sistem skor pada IGD di Inggris. Dari 145 IGD yang memberikan jawaban terhadap observasi tersebut ditemukan 126 IGD (87%) telah menggunakan sistem skor sebagai sistem peringatan dini. Sebagian besar rumah sakit di Inggris menggunakan *Early Warning Score* (EWS) dalam memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit, dan skor ini telah banyak mengalami modifikasi seperti *Modified Early Warning Score* (MEWS), *Standardised Early Warning Score* (SEWS), *National Early Warning Score* (NEWS) dan *Vital PAC-EWS* (ViEWS). Skor EWS dan modifikasinya, sejak dikembangkan oleh Morgan pada tahun 1997, telah digunakan di IGD di Inggris sebagai sistem peringatan dini.⁹ Sistem skor yang ada dibuat berdasarkan tanda-tanda vital yang digunakan pada skor EWS. Modifikasi dilakukan dengan memasukkan variabel jumlah urin dan menambah atau mengubah variabel tanda-tanda vital lainnya.³⁷ Kondisi IGD yang memerlukan kewaspadaan tinggi dan ramai membutuhkan sistem skor yang menggunakan variabel-variabel yang cepat, mudah didapatkan, dan tidak terlalu banyak sehingga penilaian kondisi pasien dapat dilakukan dengan segera. Pasien yang datang ke IGD seringkali memiliki kasus yang kompleks sehingga penilaian berat ringannya penyakit menjadi sulit. Sistem skor dapat memberikan penilaian yang objektif untuk mengidentifikasi pasien dengan risiko kematian yang tinggi.² Terdapat beberapa sistem skor yang telah dikembangkan untuk memprediksi mortalitas pasien gawat darurat non bedah.² Beberapa sistem skor yang sering digunakan untuk pasien-pasien di unit gawat darurat

antara lain *Early Warning Score* (EWS) dan modifikasinya, *Rapid Acute Phsyiology Score* (RAPS) yang merupakan penyederhanaan dari skor APACHE II, *Rapid Emergency Medicine Score* (REMS), *Goodacre Score* (GS), *Hypotension, Oxygen Saturation, Low Temperature, ECG changes and Loss of Independence Score* (HOTEL), *Simple clinical score* (SCS) dan *Worthing Physiological Scoring System* (WPS).²

Banyaknya pasien yang masuk ke IGD dengan spektrum penyakit serta derajat berat penyakit yang bervariasi dapat menyebabkan dokter mengalami kesulitan melakukan penilaian cepat berdasarkan data subjektif saja. Pasien dengan kondisi sangat buruk atau kondisi sangat baik mudah dikenali secara subjektif, namun pasien di antara kedua kondisi tersebut lebih baik dinilai secara objektif dengan sistem skor. Kegagalan dalam menilai derajat keparahan penyakit menyebabkan tatalaksana yang tidak tepat dan tidak adekuat, yang menghasilkan luaran yang buruk.^{2,14,38} Sistem skor yang digunakan untuk memprediksi mortalitas pasien gawat darurat dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sistem Skor Pasien Gawat Darurat²

Sistem Skor	Populasi	Besar sampel	Kriteria eksklusi	Luaran yang dinilai	Jumlah luaran n (%)	Jumlah variabel
WPS ¹²	Pasien yang masuk ke IGD	3.184	Pasien <18 tahun	Mortalitas selama perawatan	270 (8,5%)	6
REMS ⁴¹	Pasien yang masuk ke IGD non bedah	11.751	Henti jantung tanpa berhasil diresusitasi (meninggal saat datang)	Mortalitas selama perawatan	285 (2,4%)	7
HOTEL ⁴²	Pasien yang masuk ke IGD	10.290	Usia < 14 tahun Kematian < 15 menit sejak datang, variabel tidak	Mortalitas dalam 15 menit sampai 24 jam setelah datang	59 (0,6%)	5

lengkap						
SCS ⁴³	Pasien yang masuk ke IGD	9.964	Usia < 14 tahun	Mortalitas dalam 30 hari	316 (4,7%)	15
RAPS ⁴⁴	Pasien yang datang ke IGD dengan helikopter	283	Usia < 11 tahun Variabel tidak ada	Mortalitas dalam 24 jam	36 (12,7%)	4
EWS ³³	Pasien yang masuk ke IGD	225	Tidak ada	Mortalitas selama perawatan, lama perawatan, masuknya pasien ke ICU atau ICCU	29 (12,8%)	6
MEWS ⁴⁵	Pasien yang masuk ke IGD	709	Pasien yang masuk IGD lebih dari sekali	Mortalitas dalam 60 hari, masuknya pasien ke HDU/ICU, pasien henti jantung	56 (7,9%)	5
Sistem Skor	Populasi	Besar sampel	Kriteria eksklusi	Luaran yang dinilai	Jumlah luaran n (%)	Jumlah variabel
GS ⁴⁶	Pasien non bedah yang datang ke IGD dengan ambulans	5.583	Trauma, penyakit psikiatri, meninggal saat datang, pulang dari IGD, hilang saat <i>follow up</i>	Mortalitas selama perawatan	711 (12,7%)	3
ALT ⁴⁷	Pasien yang masuk ke IGD	10.308	Tidak ada pemeriksaan laboratorium	Mortalitas saat masuk ke ruang rawat	573 (5,6%)	9

SSS ⁴⁸	Pasien yang masuk ke IGD	11.944	Pasien obstetri, anak, bedah saraf, bedah kardiotoraks	Mortalitas selama perawatan	572 (4,8%)	7
-------------------	--------------------------	--------	--	-----------------------------	------------	---

WPS: *Worthing Physiological Scoring System*; REMS: *Rapid Emergency Medicine Score*; HDU: *High Dependency Unit*; HOTEL: *Hypotension, Oxygen saturation, low Temperature, ECG changes and Loss of independence Score*; ICCU: *Intensive Cardiac Care Unit*; SCS: *Simple Clinical Score*; RAPS: *Rapid Acute Physiology Score* ; ; EWS: *Early Warning Score* GS: *Goodacre Score*; ALT: *Admission Laboratory Test*; SSS: *Simple Scoring System*

Variabel-variabel yang sering digunakan dalam sistem skor pada sistem skor pasien gawat darurat adalah tekanan darah, denyut jantung, frekuensi napas, saturasi oksigen perifer, suhu dan tingkat kesadaran. Parameter fisiologis ini secara rutin diukur saat pasien masuk, seperti suhu, denyut nadi, dan tekanan darah. . Beberapa variabel khusus dari karakteristik pasien dapat mempengaruhi respon fisiologis kondisi akut dan luaran klinis seperti umur dan jenis kelamin. *The NICE Guidelines of the Management of the Acutely Unwell Patient* merekomendasikan pengukuran rutin enam parameter fisiologis sebagai prediktor derajat keparahan penyakit, yaitu denyut nadi, tekanan darah sistolik, frekuensi napas, saturasi oksigen, suhu dan tingkat kesadaran.⁷ Variabel yang digunakan pada setiap sistem skor dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Variabel yang Dinilai pada Sistem Skor Pasien Gawat Darurat^{2, 10, 39-46}

Variabel	WPS	REMS	HOTEL	SCS	RAPS	GS	EWS	ALT	SSS
Usia		✓		✓		✓		✓	✓
Berdiri tanpa bantuan			✓	✓					
Koma				✓					
Onset stroke baru				✓					
Sesak napas				✓					
Penghuni rumah jompo				✓					
Diabetes mellitus				✓					
EKG abnormal			✓	✓					
Tirah baring lama				✓					
Tanda vital									
Denyut jantung	✓	✓		✓	✓		✓		
Tekanan darah	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
Frekuensi napas	✓	✓		✓	✓		✓		
Suhu tubuh	✓	✓	✓	✓			✓		
Tingkat kesadaran	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
Saturasi oksigen	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
Laboratorium									
Albumin								✓	
Laktat dehydrogenase								✓	
Alanine transaminase								✓	
Aspartate aminotransferase								✓	
Ureum								✓	✓
Natrium									✓
Glukosa								✓	✓
Hemoglobin									✓

Leukosit	✓	✓
Neutrofil	✓	
Trombosit		✓

WPS: *Worthing Physiological Scoring System*; REMS: *Rapid Emergency Medicine Score*; HOTEL: *Hypotension, Oxygen saturation, low Temperature, ECG changes and Loss of independence Score*; SCS: *Simple Clinical Score*; RAPS: *Rapid Acute Physiology Score*; GS: *Goodacre Score*; ; EWS: *Early Warning Score*; ALT: *Admission Laboratory Test*; SSS: *Simple Scoring System*; EKG: *Electrocardiography*

2.4 Validasi Sistem Skor

Pemilihan suatu sistem skor bergantung pada performanya. Secara statistik, sistem skor dinilai performanya melalui uji validasi. Validasi sistem skor yang telah dikembangkan perlu dilakukan sebelum diaplikasikan. Dua hal yang dinilai dalam validasi sistem skor, yaitu kalibrasi (akurasi) dan diskriminasi (presisi).⁴⁷

Suatu sistem skor dipengaruhi berbagai faktor klinis dan statistik pada saat diterapkan pada populasi yang berbeda. Performa sistem skor dapat menurun bila diterapkan pada populasi yang berbeda sehingga dibutuhkan evaluasi atau validasi terlebih dahulu. Performa yang menurun ini dapat disebabkan adanya perbedaan sistem kesehatan, metode pengukuran, dan perbedaan karakteristik pasien.^{47,48} Performa klinis dinilai berdasarkan mampu tidaknya suatu skor untuk digunakan pada praktik. Hal ini bergantung pada biaya, ketersediaan, dan kemampuan sumber daya manusia.

Pada penelitian sistem skoring, terdapat beberapa fase yaitu fase pertama pembuatan sistem skor (derivasi), fase kedua validasi eksternal sistem skor (selanjutnya disebut validasi), yang menguji akurasi dan generalisasinya pada subjek lain, dan *updating* jika hasil validasi buruk. Fase ketiga adalah penelitian dampak klinis sistem skor (*impact study*) terhadap tatalaksana dokter dan luaran pada pasien. Fase keempat dari sistem skor adalah implementasi aktual pada praktek sehari-hari, yang diawali 3 fase tersebut.⁴⁷

Pada fase pertama dilakukan identifikasi faktor prediktor yang penting, pembobotan pada setiap variabel, dan menguji performa sistem skor yang baru, serta melakukan validasi internal. Validasi internal dilakukan pada populasi sumber model

prognostik tersebut dikembangkan. Validasi internal dilakukan dengan membagi suatu set data menjadi dua bagian dengan proporsi 2:1. Set data pertama digunakan untuk membuat model prognostik, sedangkan set data kedua digunakan untuk evaluasi performa. Teknik validasi internal ini adalah *split-sample validation*. Teknik ini memberikan informasi hasil yang baik karena berasal dari populasi yang sama. Jika diperlukan dapat dilakukan modifikasi.⁴⁷⁻⁴⁹ Validasi internal sistem skor pasien gawat darurat dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Validasi Internal Sistem Skor

Pasien Gawat Darurat^{2, 10,31,39-46}

Skor	Jumlah subjek	Kalibrasi	Diskriminasi (AUC)
WPS	3.184	p = 0,565	0,72
REMS	11.751	p<0,001	0,85 (± 0,014)
HOTEL	10.290	χ^2 1,49; p=0,83	0,85 (95% IK 0,75-0,96)
SCS	9.964	-	0,86 (± 0,013)
RAPS	283	-	0,65 (± 0,019)
GS	5.583	-	0,80 (95%IK 0,77-0,83)
EWS	225	-	0,68
ALT	10.308	-	0,90
SSS	4.828	-	0,85

WPS: *Worthing Physiological Scoring System*; REMS: *Rapid Emergency Medicine Score*; HOTEL: *Hypotension, Oxygen saturation, low Temperature, ECG changes and Loss of independence Score*; SCS: *Simple Clinical Score*; RAPS: *Rapid Acute Physiology Score* ; GS: *Goodacre Score* ; EWS: *Early Warning Score*; ALT: *Admission Laboratory Test*; SSS: *Simple Scoring System*; SSS: *Simple Scoring System*

Suatu sistem skor yang akurat tidak bermanfaat jika tidak dapat digeneralisasikan atau tidak mengubah sistem. Sistem skor dibuat untuk diaplikasikan pada pasien baru yang berbeda tempat perawatan, negara atau waktu.⁴⁷ Generalisasi

dari suatu sistem skor pada populasi yang berbeda dari populasi awal dinilai melalui validasi eksternal. Pada validasi eksternal dikenal beberapa aspek yang dapat dinilai, yaitu validasi temporal, validasi geografis, dan validasi domain. Validasi temporal merupakan generalisasi sistem skor berdasarkan perubahan waktu. Validasi geografis merupakan generalisasi sistem skor dengan populasi yang memiliki kriteria inklusi dan eksklusi yang sama di suatu tempat yang berbeda. Validasi domain adalah bentuk tertentu, dan lebih kaku dari validasi geografis, merupakan validasi dari model yang dikembangkan pada individu yang sangat berbeda.⁵⁰

Pemilihan suatu sistem skor bergantung pada performanya. Secara statistik, sistem skor dinilai performanya melalui uji validasi. Dua hal yang dinilai dalam validasi sistem skor, yaitu kalibrasi (akurasi) dan diskriminasi (presisi).² Kalibrasi atau akurasi menunjukkan seberapa dekat (*level of agreement*) prediksi mortalitas dari sistem skor dan hasil observasi yang ditemukan, dengan kata lain akurasi atau kalibrasi menunjukkan kesesuaian antara prediksi pasien yang meninggal berdasarkan hitungan skor dengan hasil observasi sebenarnya.⁵¹ Sedangkan diskriminasi atau presisi menggambarkan kemampuan suatu sistem skor untuk membedakan pasien yang akan meninggal dan yang akan bertahan hidup, dengan kata lain diskriminasi menambah ketepatan prediksi terhadap suatu luaran dengan sistem skor.^{51,5} Performa suatu sistem skor dinilai dengan validasi dengan mencari akurasi (kalibrasi) dan presisi (diskriminasi). Akurasi dinilai dengan menggunakan tes *goodness of fit*, pemilihan tes yang digunakan berdasarkan skala luaran yang divalidasi (numerik atau kategorik). Untuk skala kategorik digunakan uji *Hosmer-Lemeshow* untuk mendapatkan nilai χ^2 dan nilai p. Semakin besar nilai p ($> 0,05$) atau semakin kecil nilai χ^2 berarti semakin baik akurasinya dengan kata lain, hasil prediksi pasien yang meninggal semakin mendekati nilai observasi sebenarnya.^{2,4,50} Metode untuk menentukan presisi adalah dengan kalkulasi area di bawah kurva (*area under the curve*, AUC) *receiver operating characteristic* (ROC) atau nilai c statistik. Nilai AUC dapat dilihat pada table 2.4.^{2,4,50}

Tabel 2.4 Nilai AUC⁵³

Nilai AUC	Kualitas diskriminasi
-----------	-----------------------

>0,9 – 1,0	Sangat kuat (<i>excellent</i>)
>0,8 – 0,9	Kuat (<i>good</i>)
>0,7 – 0,8	Sedang (<i>fair</i>)
>0,6 – 0,7	Lemah (<i>poor</i>)
≤0,6	Sangat lemah (<i>fail</i>)

2.5 *Worthing Physiological Scoring System (WPS)*

Duckitt¹⁰ membuat sistem skor untuk memprediksi mortalitas pasien gawat darurat medik selama perawatan di Rumah Sakit Worthing, Sussex Barat, Inggris yaitu WPS. *Worthing Physiological Scoring System* tersebut kemudian dibandingkan dengan EWS yang sudah digunakan sebelumnya. Variabel-variabel yang digunakan adalah frekuensi napas, denyut jantung, tekanan darah sistolik, suhu tubuh, saturasi oksigen perifer, dan tingkat kesadaran (Tabel 2.6).

Tabel 2.5 Variabel dalam penilaian WPS¹⁰

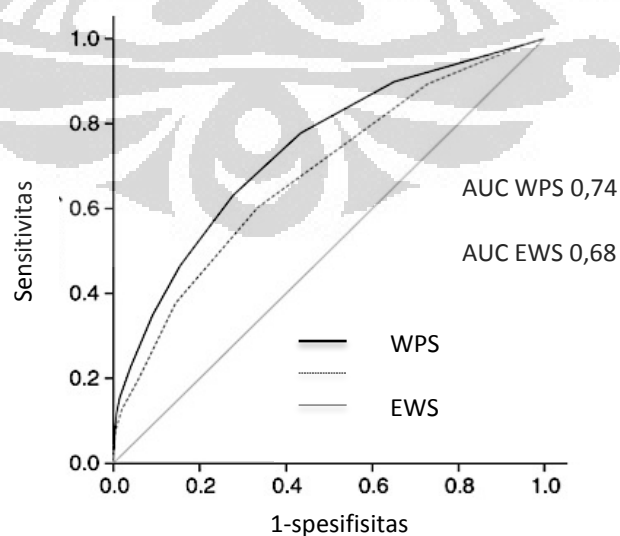
Variabel	+0	+1	+2	+3
Frekuensi napas (kali/menit)	≤ 19	20 – 21	≥ 22	
Denyut jantung (kali/menit)	≤ 101	≥ 102		
Tekanan darah sistolik (mmHg)	≥ 100		≤ 99	–
Suhu tubuh (°C)	≥ 35,3			< 35,3
Saturasi O ₂ (%)	96-100	94 – < 96	92 – <94	< 92
Kesadaran (AVPU)	Kompos mentis (Alert)			Lainnya (Verbal, Pain, Unresponsive)

Pada penelitian tersebut, subjek penelitian meliputi semua pasien yang masuk ke IGD yang terdiri atas dua fase. Fase pertama yang merupakan penelitian derivasi skor WPS, memiliki jumlah subjek 3.184 orang, dengan 2.914 (92%) subjek hidup dan 270 (8%) subjek meninggal. Pada fase kedua, yang merupakan validasi internal dari penelitian fase pertama, dengan jumlah subjek 1.102 orang, 1.017 (92%) subjek hidup

dan 85 (8%) subjek meninggal. Selanjutnya kedua subjek disatukan dan dilakukan validasi temporal. Jumlah laki-laki dan perempuan sebanding pada penelitian tersebut. Umur subjek yang hidup 19–102 tahun dan subjek yang meninggal 93–98 tahun. Angka mortalitas selama perawatan sebesar 9,1%. Umur tidak dimasukkan dalam sistem skor ini karena umur tidak mempengaruhi *intervention-calling scores*. Meskipun demikian, hasil analisis akhir dengan memasukkan variabel umur AUC WPS menjadi 0,81. Dari penelitian didapatkan pada skor 2 terlihat mortalitas meningkat pada umur < 55 tahun dan umur > 85 tahun, dengan sensitifitas 78% dan spesifisitas 57%. Sistem skor ini belum pernah dilakukan validasi selain di tempat asal derivasinya.¹⁰

Performa diskriminasi WPS adalah 0,74 (95% IK 0,710;0,770) lebih baik dibandingkan EWS yang memiliki nilai AUC 0,68 (95% IK 0,650;0,710) (Gambar 2.2). Uji *goodness of fit test Hosmer-Lemeshow* menunjukkan kalibrasi yang baik untuk WPS (χ^2 tidak disebutkan, $p = 0,119$).¹⁰

Sistem skor WPS memiliki beberapa kelebihan dibanding sistem skor EWS. Pertama, WPS lebih sederhana dan ringkas dibanding sistem skor yang telah ada karena jumlah variabel yang digunakan. Kedua, sistem skor ini dibuat langsung berdasarkan tanda-tanda vital dari pasien yang umum dijumpai. Ketiga, memenuhi tiga kriteria utama dalam menggambarkan tingkat keparahan penyakit dan jumlah sampel yang cukup.¹⁰

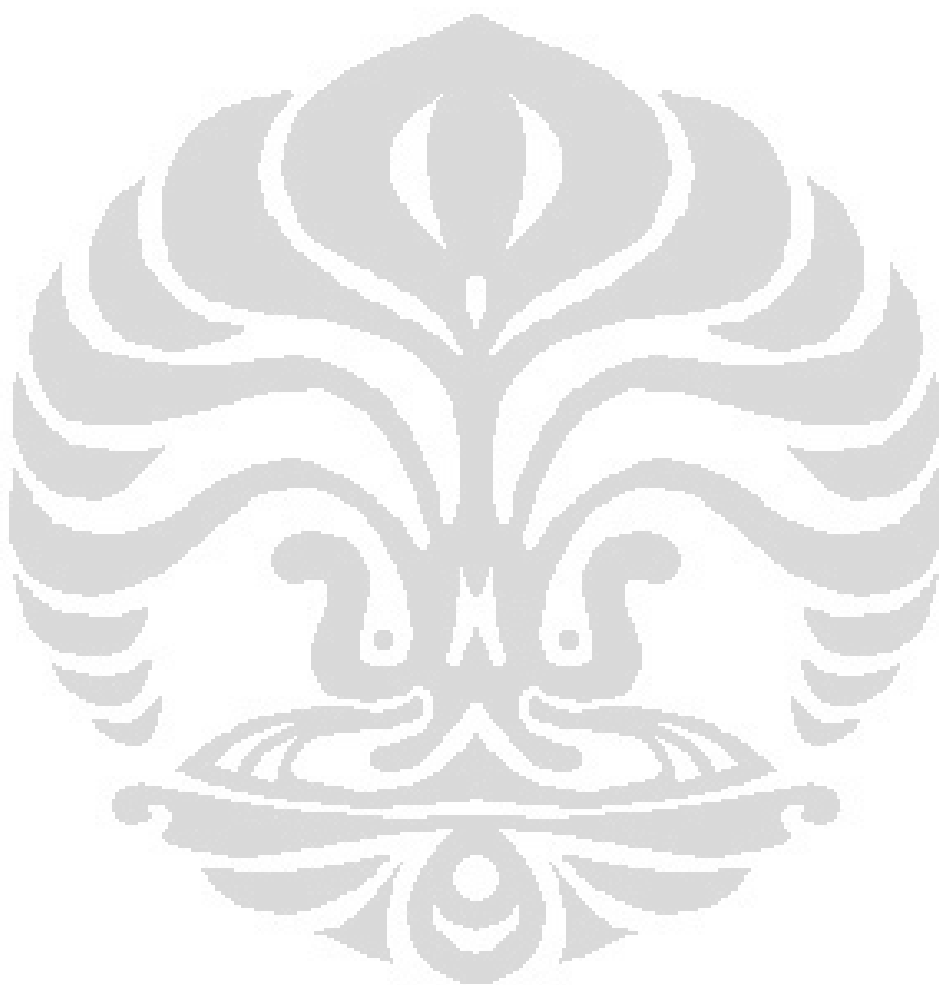


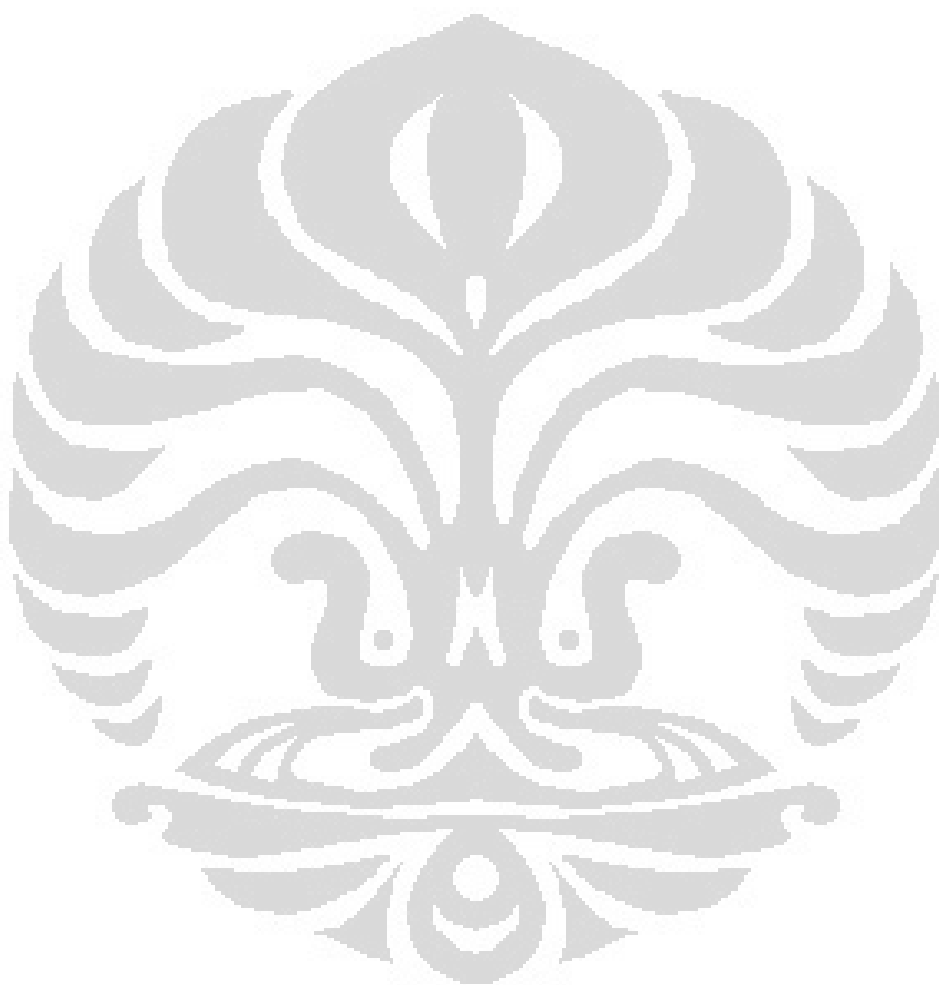
Gambar 2.2 Kurva ROC Sistem Skor Baru WPS dan EWS¹²

2.6 Manfaat dan Keterbatasan Sistem Skor

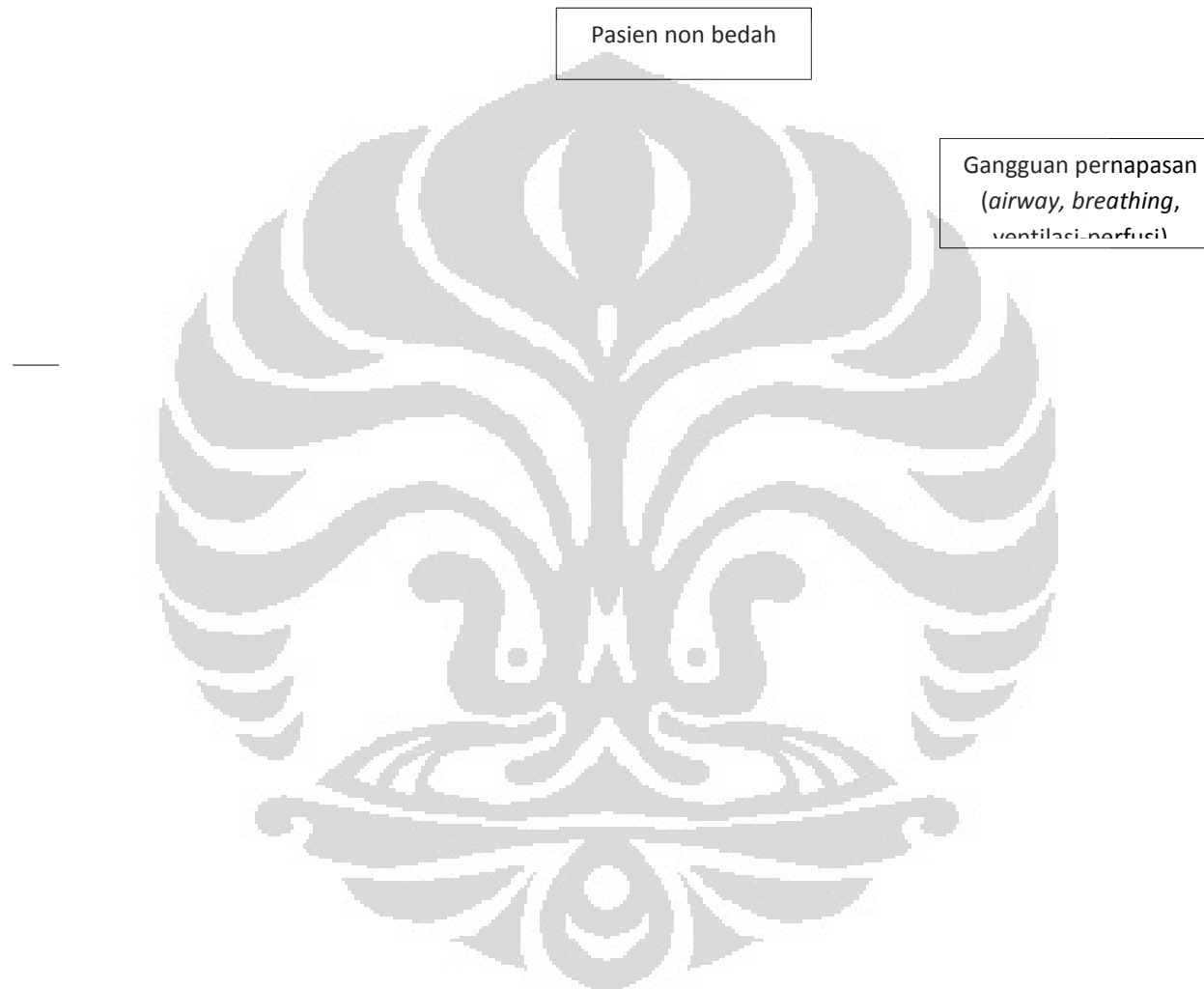
Tatalaksana yang tepat dan cepat pada pasien dengan kondisi medis akut dapat mengurangi mortalitas, morbiditas dan lama perawatan. Tatalaksana yang diberikan memiliki implikasi di bidang ekonomi, sebagai contoh pasien yang dirawat ke ICU atau HCU mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar dibanding perawatan biasa. Adanya sistem skor dapat mengidentifikasi dini perburukan kondisi pasien sehingga bila ditatalaksana secara tepat dan optimal dapat mengurangi kebutuhan perawatan di ICU atau HCU. Pasien gawat darurat memiliki kasus dan derajat berat penyakit yang bervariasi sehingga sulit dilakukan stratifikasi berdasarkan diagnosis saja. Perburukan kondisi medis ditandai dengan perburukan tanda vital. Kegagalan tim medis dalam merespon perburukan tersebut menempatkan pasien pada risiko tinggi terjadinya henti jantung dan henti napas. Sistem skor dapat digunakan untuk menilai perbaikan kualitas pelayanan medis, menilai keberhasilan penerapan kebijakan rumah sakit, dan membandingkan kualitas pelayanan antara satu rumah sakit dengan rumah sakit lainnya.^{2,4,7,54}

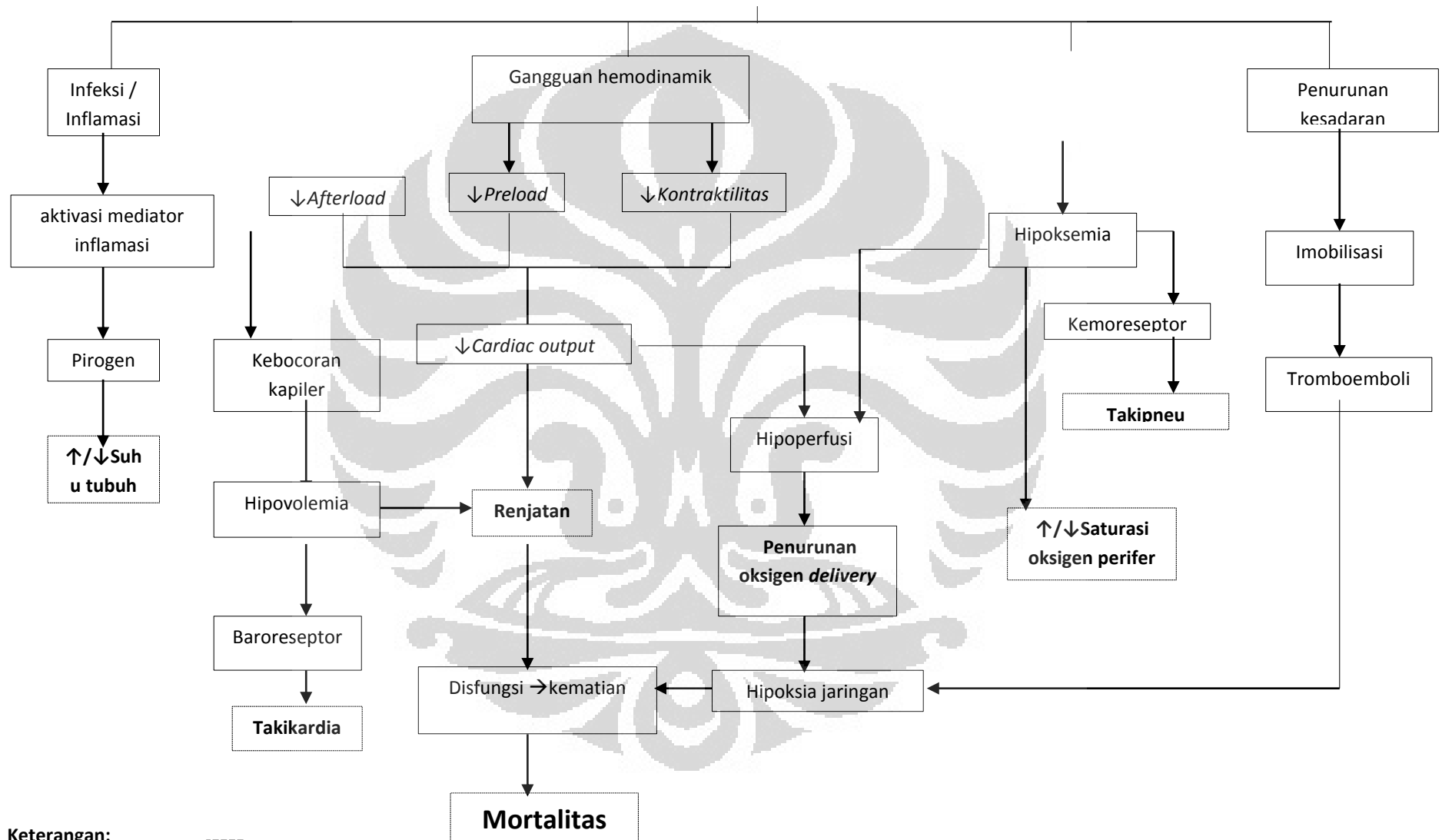
Sistem skor digunakan untuk memberikan informasi kepada tenaga kesehatan, pasien dan keluarga pasien mengenai risiko terjadinya atau berkembangnya suatu luaran tertentu. Untuk dapat diterapkan, suatu sistem skor harus memiliki validitas yang baik dan perkiraan yang akurat. Penggunaan sistem skor dapat membantu penatalaksanaan sehingga memberi hasil yang optimal baik secara medis maupun finansial. Namun demikian, pengambilan keputusan suatu uji validasi harus dilakukan secara hati-hati. Hasil yang didapat bisa saja tidak sesuai dengan uji awal. Hal ini bisa dipengaruhi oleh jumlah sampel yang sangat kecil, insiden penyakit yang berbeda, perbedaan jumlah prediktor dari sistem skor asal, perbedaan luaran yang diteliti, dan kurang optimalnya analisis yang digunakan.⁵⁵





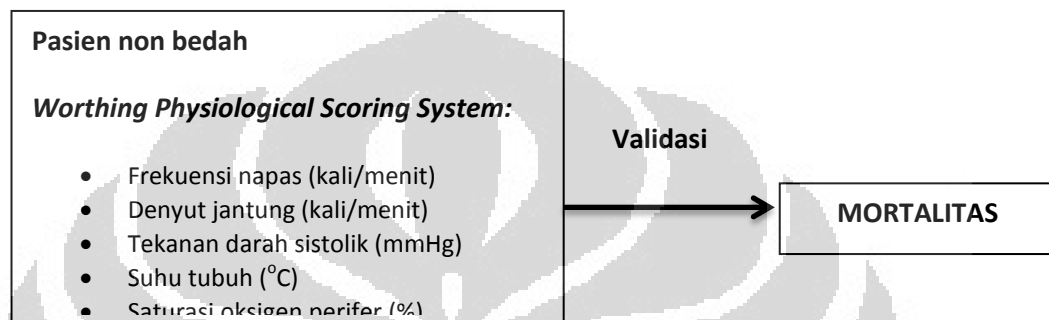
2.7 Kerangka Teori





Keterangan:



BAB 3**KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL****3.1 Kerangka Konsep**

3.2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala
Pasien non bedah	Pasien yang datang ke IGD yang diperkirakan tidak akan menjalani tindakan bedah atau dikelola oleh dokter bedah sebagai penanggung jawab pasien.	Berdasarkan catatan rekam medik.	
Frekuensi napas	Jumlah inspirasi pasien dalam satu menit pada saat pasien masuk ke IGD ⁵⁶	Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Frekuensi napas dihitung dalam 1 menit. Skor untuk frekuensi napas adalah sebagai berikut: • ≤ 19 kali/menit: 0	Ordinal

Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala
Denyut jantung	Frekuensi denyut jantung dalam 1 menit pada saat pasien masuk ke IGD	• 20-21 kali/menit: 1 • ≥ 22 kali/menit: 2 Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Denyut jantung diperiksa dengan stetoskop Littmann® Classic II SE. Bila pada pemeriksaan auskultasi didapatkan denyut jantung reguler, maka denyut jantung dinilai dengan denyut nadi yang terbaca pada <i>fingertip pulse oximeter</i> saat pemeriksaan saturasi oksigen perifer. Bila denyut jantung ireguler maka denyut jantung dihitung dalam satu menit.^{56,57} Skor untuk denyut jantung adalah sebagai berikut: • ≤ 101 kali/menit: 0 • ≥ 102 kali/menit: 1	Ordinal
Tekanan darah sistolik	Tekanan darah sistolik yang diukur pada saat pasien masuk ke IGD	Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan monitor tekanan darah Omron® model SEM-1. Skor untuk tekanan darah	Ordinal

Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala
		sistolik adalah sebagai berikut: • ≥ 100 mmHg: 0 • ≤ 99 mmHg: 2	
Suhu tubuh	Pengukuran kuantitatif suhu tubuh aksila saat pasien masuk ke IGD ⁵⁶	Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Diukur dengan termometer digital Omron® model MC-245 pada aksila kanan atau kiri . Skor untuk suhu tubuh adalah sebagai berikut: • $\geq 35,3^{\circ}\text{C}$: 0 • $< 35,3^{\circ}\text{C}$: 3	Ordinal
Saturasi oksigen perifer	Persentase hemoglobin yang tersaturasi oleh oksigen ⁵⁸ saat pasien masuk ke IGD RSCM	Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Diukur dengan <i>fingertip pulse oximeter</i> Contec® model CMS-50DLP yang diaplikasikan pada jari tangan pasien. Skor untuk saturasi oksigen perifer adalah sebagai berikut: • 96–100 %: 0 • 94–<96 %: 1 • 92–<94 %: 2	Ordinal

Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala
Tingkat kesadaran	Tingkat kesadaran pasien saat masuk IGD yang dinilai skor AVPU (A lert, respon akan perintah V erbal, respon nyeri (P ain), atau tidak respon (U nresponsive) ¹⁰	• < 92 %: 3 Sesuai dengan yang tertulis di rekam medik. Penilaian kesadaran pasien sebagai berikut: • Alert: 0 • Selain itu: 3 (VPU)	Ordinal
Mortalitas	Kematian karena penyebab apapun selama pasien di IGD	Pengamatan sampai pasien pulang dari perawatan, dikelompokkan menjadi: • Hidup • Meninggal	Nominal

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan validasi dengan desain kohort retrospektif untuk mengetahui performa WPS dalam memprediksi mortalitas selama perawatan pasien non bedah di IGD RSCM Jakarta.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Data diambil dari data sekunder pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM selama bulan Oktober 2012 sampai November 2012. Pemilihan waktu rekam medik berdasarkan kelengkapan data pada bulan tersebut dan dapat memenuhi jumlah sampel yang ditetapkan.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi target adalah pasien non bedah yang masuk ke IGD rumah sakit rujukan tipe A. Populasi terjangkau adalah pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM selama bulan Oktober 2012 sampai November 2012. Sampel penelitian dipilih secara konsekutif dari populasi terjangkau.

4.4 Kriteria Pemilihan Subjek Penelitian

4.4.1 Kriteria Penerimaan

1. Pasien berusia 18 tahun atau lebih
2. Pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM

4.4.2 Kriteria Penolakan

1. Pasien yang pindah ke rumah sakit lain
2. Pasien yang pulang atas permintaan sendiri atau keluarga

4.5 Besar Sampel

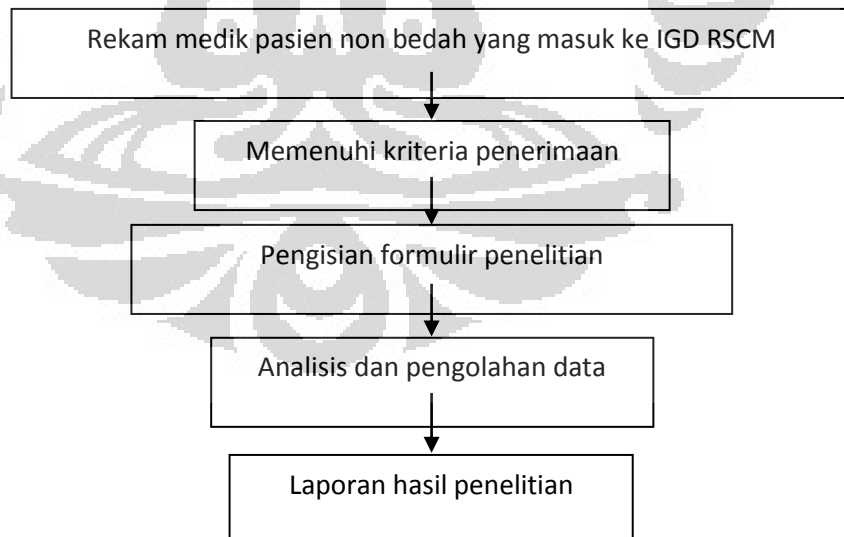
Perkiraan besar sampel minimal ditetapkan dengan rumus *rule of thumb*, yaitu hasil perkalian jumlah variabel bebas dari sistem WPS dengan angka 10 untuk menentukan jumlah luaran (kematian) yang diperlukan.⁴⁹ Terdapat 6 variabel bebas dari sistem skor WPS sehingga jumlah luaran (kematian) yang dibutuhkan adalah $6 \times 10 = 60$ pasien meninggal.

Dengan memperkirakan proporsi kematian pasien selama perawatan di IGD adalah 10%, maka besar sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah: $60 : 0,1 = 600$ pasien.

4.6 Identifikasi Variabel

Variabel bebas pada penelitian ini adalah frekuensi napas, denyut jantung, tekanan darah sistolik, suhu tubuh, saturasi oksigen perifer, dan tingkat kesadaran. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah kejadian meninggal atau tidak meninggal (hidup) selama di IGD RSCM.

4.7 Alur Penelitian



4.8 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah dokumen rekam medik pasien. dan formulir pasien.

4.9 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS 18.0. Deskripsi data-data kategorikal disajikan dengan persentase sedangkan untuk data-data numerik disajikan dalam bentuk rerata dan simpang baku untuk sebaran normal, dan dalam bentuk median (rentang) untuk sebaran tidak normal. Performa kalibrasi sistem skor dinilai dengan χ^2 uji Hosmer-Lemeshow. Kemampuan diskriminasi diuji dengan nilai c statistik *area under the receiver-operating characteristic curve* (AUC).

4.10 Etika Penelitian

Penilaian etika penelitian dilakukan oleh Komisi Etik Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Penelitian ini telah mendapat Keterangan Lolos Kaji Etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo dengan nomor surat 386/H2.F1/ETIK/2013. Data rekam medis yang digunakan akan dijaga kerahasiaannya.

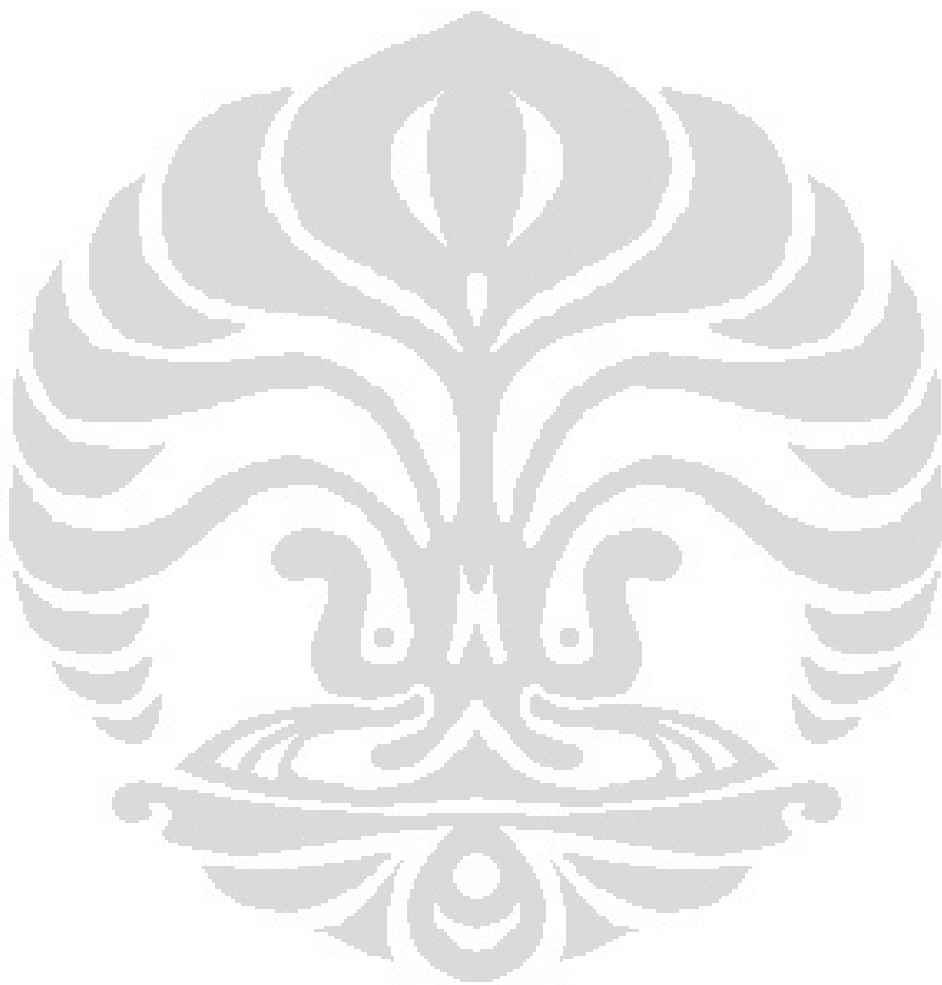
4.11 Organisasi Penelitian

Peneliti Utama : dr. Fany Oktarina

Pembimbing I : dr. Cosphiadi Irawan, SpPD, K-HOM

Pembimbing II : dr. Ceva Wicaksono Pitoyo, SpPD, K-P, K-IC

Pembimbing Metodologi dan Statistik: Dr. dr. C. Martin Rumende, SpPD, K-P

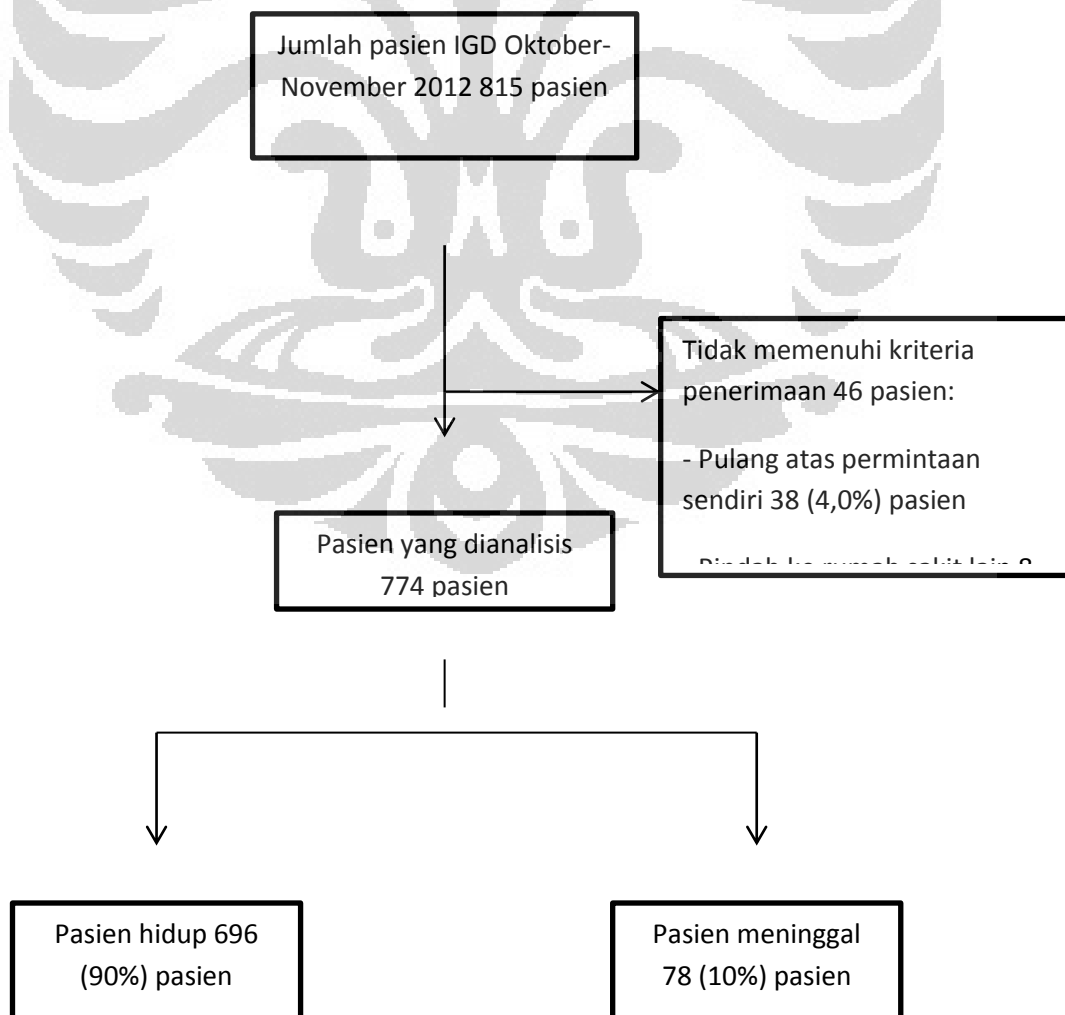


BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Pada penelitian ini data yang diambil adalah data sekunder dari catatan rekam medik pasien non bedah yang masuk ke IGD dari bulan Oktober 2012 sampai November 2012, dalam kurun waktu tersebut jumlah sampel penelitian telah mencapai perhitungan jumlah sampel. Subjek yang memenuhi kriteria penerimaan dan tidak memenuhi kriteria penolakan sebanyak 774 pasien (Gambar 5.1) Subjek yang meninggal selama perawatan di IGD 78 (10%) pasien. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.1



Gambar 5.1 Alur Penelusuran Penelitian

Tabel 5.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek	
Usia (tahun), rerata (SB)	47,3 (15,13)
Jenis kelamin, n (%)	
Laki-laki	406 (52,5)
Perempuan	368 (47,5)
Tekanan darah sistolik (mmHg), rerata (SB)	122,5 (32,12)
Denyut jantung (detak/menit), rerata (SB)	101,7 (23,46)
Frekuensi napas (kali/menit), rerata (SB)	25,0 (6,76)
Suhu tubuh (°C), rerata (SB)	36,9 (1,09)
Saturasi oksigen perifer (%), median (min–maks)	98 (55 – 99)
AVPU n (%)	
Alert	666 (86)
Verbal	36 (4,7)
Pain	44 (5,7)

<i>Unresponsive</i>	28 (3,6)
Lama perawatan (hari), rerata (SB)	2,4 (2,09)
Penyebab kematian (n = 78), n (%)	
Renjatan sepsis ireversibel	43 (55,1)
Gagal napas	18 (23,0)
Henti jantung	11 (14,1)
Renjatan kardiogenik	4 (5,1)
Emboli paru	2 (2,7)
Diagnosis utama saat masuk IGD, n (%) (total 774)	
Kanker	60 (7,7)
Gagal jantung	55 (7,1)
Insufisiensi ginjal	48 (6,2)
<i>Stroke</i> iskemik	45 (5,8)
Dispepsia	45 (5,8)
Sepsis	42 (5,4)
Pneumonia	42 (5,4)
Sindrom Koroner akut	36 (4,7)
Infeksi <i>human immunodeficiency virus</i>	36 (4,7)
Renjatan hipovolemik	25 (3,2)
Anemia	25 (3,2)
Perdarahan saluran cerna <i>non-variceal</i>	23 (3,0)
Tuberkulosis paru	23 (3,0)
Keganasan hematologi	19 (2,5)
Infeksi jaringan lunak dan kulit	16 (2,1)
Penyakit Paru Obstruktif Kronik	11 (1,4)
Kejang	11 (1,4)

Krisis hipertensi	9 (1,2)
Aritmia	9 (1,2)
Vertigo	8 (1,0)
Diagnosis lain-lain	186 (24,0)

Diagnosis utama pada saat masuk dapat dilihat pada Tabel 5.1. Beberapa diagnosis tidak dicantumkan pada tabel tersebut karena presentase < 1,0%, diantaranya sirosis hepatis, pecah varises esofagus, diabetes meletitus, infeksi saluran kemih, hipoglikemia dan asma. Diagnosis terbanyak adalah kanker diikuti dengan gagal jantung. Pada penelitian ini ditemukan juga diagnosis penyakit neurologis, yaitu *stroke* iskemik dan vertigo.

5.2 Performa WPS

5.2.1 Performa Kalibrasi (Akurasi) WPS

Data hasil penelitian menunjukkan angka mortalitas pasien non bedah di ruang gawat darurat meningkat sesuai dengan peningkatan WPS pada saat masuk (Tabel 5.2). Pada skor 9 angka mortalitas mencapai 50% dan pada skor > 12 angka mortalitas mencapai 100%.

Kalibrasi WPS pasien non bedah di ruang gawat dapat dilihat pada Tabel 5.3. Angka mortalitas *observed* berdasarkan hasil penelitian dan angka mortalitas *expected* berdasarkan prediksi sistem skor (berdasarkan data hasil penelitian dilakukan regresi logistik). Uji *Hosmer-Lemeshow* menghasilkan nilai $\chi^2 = 0,84$ ($p = 0,840$).

Tabel 5.2 Luaran Pasien berdasarkan Jumlah Skor

Skor	Luaran	
	Hidup	Meninggal
	n (%)	n (%)
0	41 (5,9)	1 (2,4)
1	103 (14,8)	6 (5,4)
2	182 (26,1)	6 (3,2)
3	167 (23,9)	9 (5,1)
4	63 (9,0)	6 (8,7)
5	68 (9,4)	8 (10,5)
6	37 (5,3)	10 (21,3)
7	12 (1,7)	5 (29,4)
8	14 (2,1)	8 (36,4)
9	6 (0,9)	6 (50,0)

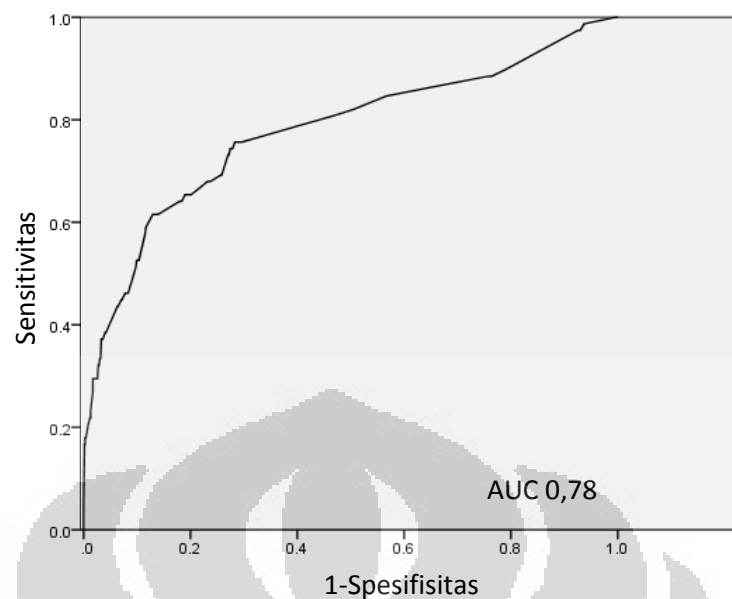
10	2 (0,4)	5 (71,4)
11	1 (0,1)	5 (83,3)
12	0 (0,0)	1 (100,0)
13	0 (0,0)	1 (100,0)
14	0 (0,0)	1 (100,0)
Total	696 (90)	78 (10)

Tabel 5.3 Kalibrasi WPS

Skor	Observed Mortality (%)	Expected Mortality (%)
0	2,4	2,4
1	5,4	6,4
2	3,2	2,7
3	5,1	5,1
4	8,7	8,7
5	10,5	10,5
6	21,3	21,3
7	29,4	29,4
8	36,4	36,4
9	50,0	50,0
10	71,4	79,2
11	83,3	91,7
12	100,0	100,00
13	100,0	100,00
14	100,0	100,00

5.2.1 Performa Diskriminasi (Presisi) *Worthing Physiological System Scoring*

Performa diskriminasi WPS ditunjukkan dengan nilai AUC 0,78 (IK 95% 0,723-0,847). Kurva ROC WPS dapat dilihat pada gambar 5.2

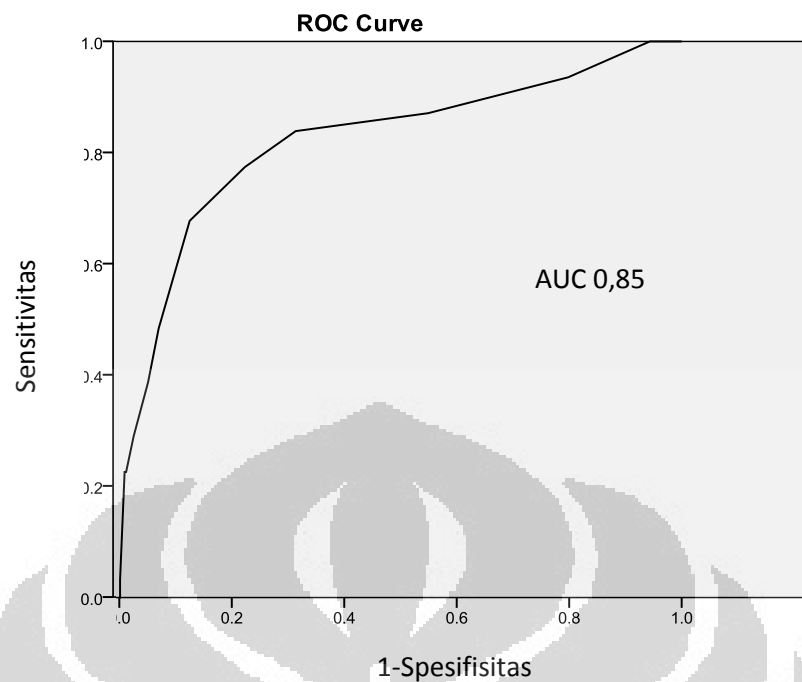


Gambar 5.2 Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas selama di IGD

5.2.3 Hasil Tambahan

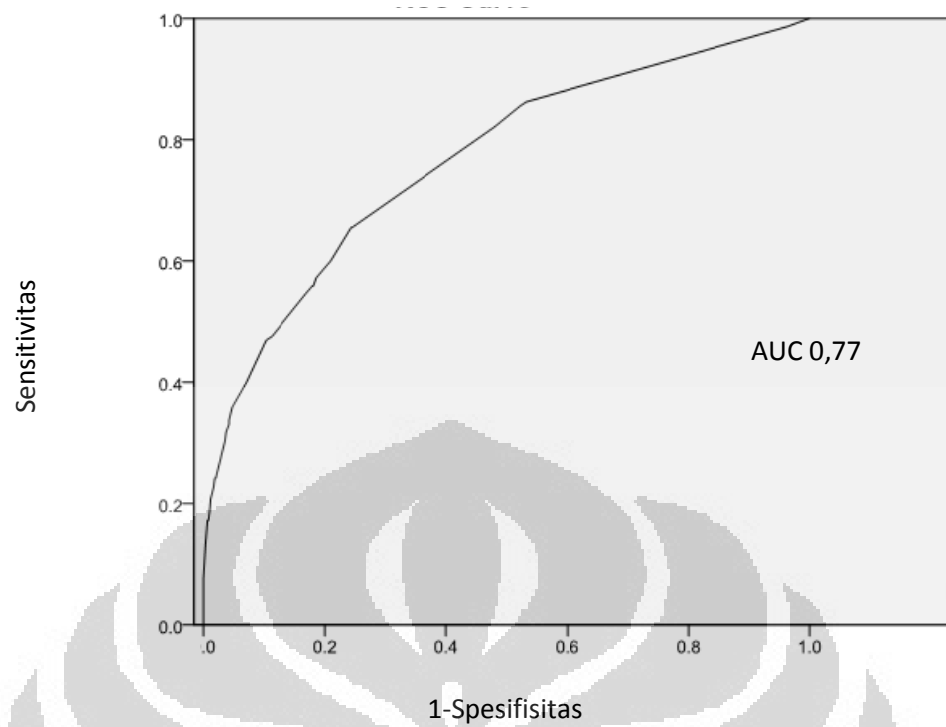
Dalam penelitian ini kami sampaikan juga hasil tambahan yang penting, yakni performa WPS untuk memprediksi mortalitas pasien dalam 24 jam pertama perawatan di IGD dan selama perawatan di RSCM.

Pada data subjek penelitian yang masuk ke IGD dalam 24 jam pertama terdapat 804 subjek, dimana subjek yang hidup sebanyak 773 subjek dan subjek yang meninggal 31 (3,8%) subjek. Performa kalibrasi dengan uji *Hosmer-Lemeshow* menghasilkan nilai $\chi^2 = 2,26$ ($p=0,519$), dan performa diskriminasi WPS dalam memprediksi mortalitas 24 jam ditunjukkan oleh kurva ROC (Gambar 5.3) dengan nilai AUC 0,85 (IK 95% 0,770;0,928).

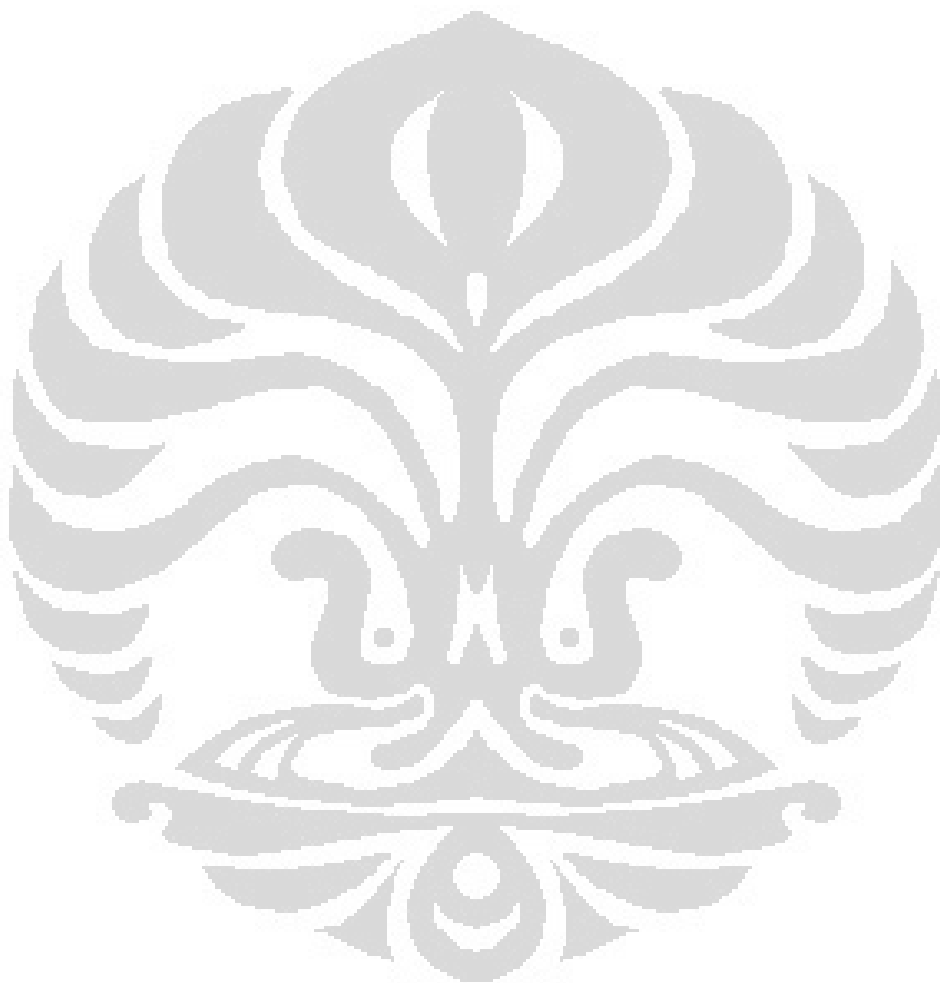


Gambar 5.3 Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas 24 Jam Pertama

Pada penelitian ini diamati juga subjek selama perawatan di RSCM (perawatan di IGD dan ruang perawatan). Dari data tersebut didapatkan jumlah subjek 741 subjek. Subjek yang hidup sebanyak 596 subjek dan yang meninggal 145 (19,6%) subjek. Performa kalibrasi dengan uji *Hosmer-Lemeshow* menghasilkan nilai $\chi^2=2,509$ ($p=0,775$) dan diskriminasi WPS untuk memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit ditunjukkan oleh kurva ROC (Gambar 5.4) dengan nilai AUC 0,77 (IK 95% 0,720;0,812).



Gambar 5.4 Kurva ROC WPS dalam Memprediksi Mortalitas selama Perawatan di Rumah Sakit



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Pasien Non Bedah di IGD RSCM

Penelitian ini melibatkan 774 pasien IGD sebagai subjek. Rerata usia adalah 47,3 (SB 15,13) tahun. Rerata usia ini lebih muda daripada penelitian Duckitt yang mengembangkan WPS. Duckitt mendapatkan rerata usia subjek 73 tahun dengan rentang usia 19 sampai 102 tahun.¹⁰ Penelitian Hambali pada pasien sepsis berat yang mendapat perawatan di RSCM menunjukkan rerata usia pasien yang hampir sama, yaitu 49,3 tahun.⁵⁹ Penelitian Silke di Dublin pada pasien yang masuk ke IGD menunjukkan median umur 50,1 tahun.³⁸ Penelitian Olsson T di Swedia menunjukkan rerata usia subjek 61,9 tahun yang hampir sama dengan rerata usia subjek pada penelitian Goodacre S di Inggris dan penelitian Lam di Hongkong, yakni 63,4 dan 59,0 tahun.^{39,44,60} Usia pasien yang lebih muda pada penelitian ini sesuai dengan struktur penduduk di Indonesia, yang ditandai oleh banyaknya jumlah penduduk usia muda. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2011, Indonesia memiliki usia harapan hidup 69 tahun, lebih muda dibandingkan usia harapan hidup di Inggris.⁶¹

Pada penelitian ini jumlah subjek laki-laki lebih banyak dari subjek perempuan, yaitu laki-laki 406 (52,5%) orang dan perempuan 368 (47,5%) orang. Jumlah subjek berdasarkan jenis kelamin ini tidak berbeda dengan penelitian Duckitt dan pada penelitian Lam.^{10, 60}

Dari hasil penelitian didapatkan angka mortalitas selama perawatan di IGD sebesar 10,0% dengan rerata lama perawatan 2,4 hari (SB 2,09). Angka mortalitas ini lebih tinggi dibandingkan angka mortalitas pada penelitian Duckitt (9,1%).¹⁰ Perbedaan sistem pelayanan di setiap rumah sakit dapat menyebabkan angka mortalitas pada penelitian kami lebih tinggi. Selain itu diagnosis utama terbanyak pasien dalam penelitian ini adalah kanker, yang lebih dari setengah kasus kanker tersebut adalah stadium lanjut. Angka mortalitas pasien gawat darurat non bedah di luar negeri menunjukkan angka yang tidak jauh berbeda (0,6 – 12,8%).²

Pada penelitian Duckitt, lama perawatan subjek yang bertahan hidup adalah 0 – 86 hari dan subjek yang meninggal adalah 0 – 27 hari. Rerata lama rawat pada penelitian ini adalah 2,4 hari (SB 2,09), dengan rentang waktu 0 – 7 hari. Perbedaan lama rawat ini terjadi karena pada penelitian asalnya¹⁰, luaran dinilai selama perawatan di rumah sakit, sedangkan pada penelitian ini penilaian subjek hanya selama perawatan di IGD. Pada hasil tambahan dengan penilaian luaran selama perawatan di rumah sakit didapatkan lama rawat 0 – 63 hari.

Diagnosis utama terbanyak saat pasien masuk ke IGD adalah kanker (7,7%), dan penyebab kematian terbanyak adalah renjatan sepsis ireversibel (53,8%), diikuti oleh gagal napas (24,8%). Penelusuran lebih lanjut data penelitian didapatkan dari 257 subjek yang didiagnosis awal pneumonia, 27 di antaranya adalah *health care-associated pneumonia* (HCAP), dan 3 subjek dengan *hospital-acquired pneumonia* (HAP). Data ini berbeda dengan pola 10 besar penyakit terbanyak pada pasien rawat inap di rumah sakit di Indonesia tahun 2010, yaitu diare dan gastroenteritis yang merupakan dua penyakit terbanyak. Sedangkan penyebab kematian terbesar dari data tersebut adalah pneumonia (7,6%).²² Data penelitian juga menunjukkan terdapat 180 (23,3%) subjek dengan keganasan dan 95 (51,9%) kasus di antaranya adalah keganasan stadium lanjut. Perbedaan data di IGD RSCM dengan data dari Kemenkes tersebut dikarenakan RSCM merupakan rumah sakit pusat rujukan nasional sehingga pasien-pasien yang masuk memiliki kondisi penyakit yang lebih berat. Pada penelitian ini, didapatkan pula diagnosis penyakit neurologis, yaitu stroke iskemik dan vertigo, dengan presentase masing-masing 5,9% dan 1,0%. Data ini mencerminkan kasus non bedah terbanyak yang masuk ke IGD RSCM adalah kasus penyakit dalam.

Penyebab kematian terbanyak di IGD dari penelitian ini adalah renjatan sepsis ireversibel sebesar 57,7%. Data Ditjen Yanmedik Depkes RI tahun 2005 penyakit utama penyebab kematian di rumah sakit di Indonesia adalah stroke (tidak dibedakan stroke perdarahan atau iskemik).

Rerata tekanan darah sistolik pasien pada penelitian ini 122,46 mmHg, Nilai ini lebih rendah dibandingkan rerata tekanan darah sistolik pasien pada penelitian Duckitt, dkk. (2008)¹⁰ yaitu 136 mmHg. Hal ini dapat disebabkan karena rerata usia pasien pada penelitian tersebut yang jauh lebih tua yakni 73 tahun¹⁰ sehingga kondisi hipertensi sistolik yang ditemui mungkin lebih banyak.

Rerata denyut jantung 101,7 detak/menit (SB 23,46) lebih tinggi dibandingkan penelitian Duckitt dan penelitian Kellett. Rerata frekuensi napas pada penelitian ini sebesar 25,0 kali/menit (SB 6,76), lebih tinggi dibandingkan frekuensi napas pasien pada penelitian di atas. Rerata suhu tubuh 36,96 °C (SB 1,09), median saturasi oksigen perifer 98% (55-99%). Rerata suhu tubuh dan saturasi oksigen pasien pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian Duckitt dan Kellett.^{10,40-41}

6.2 Performa *Worthing Physiological Scoring System (WPS)*

Penelitian ini merupakan validasi eksternal yang ditujukan untuk menilai validasi geografis dan validasi domain dari WPS. Validasi ini penting dalam memprediksi mortalitas pada populasi yang berbeda dari populasi awal sistem skor tersebut dibuat, sebelum skor WPS diterapkan. Suatu sistem skor dapat menurun performanya saat diterapkan di populasi yang berbeda. Pada penelitian Duckitt yang mengembangkan WPS, subjek penelitian meliputi semua pasien yang masuk ke IGD, tidak dibedakan pasien bedah atau non bedah. Jumlah subjek pria dan wanita sebanding.¹⁰

Performa kalibrasi WPS pada penelitian ini ditunjukkan oleh uji *Hosmer-Lemeshow* hasil $\chi^2 = 0,84$ ($p = 0,840$). Semakin kecil nilai χ^2 atau semakin besar nilai p ($> 0,05$) berarti semakin baik akurasi atau hasil prediksi mortalitas semakin mendekati observasi sebenarnya. Performa diskriminasi WPS pada penelitian ini juga menunjukkan hasil yang cukup baik dengan AUC 0,78 (IK 95% 0,723-0,847). Dengan hasil diskriminasi ini, presisi terjadinya luaran berdasarkan hasil prediksi skor WPS meningkat 78%. Hasil ini lebih baik dibandingkan hasil validasi internal WPS oleh Duckitt yaitu AUC 0,72 (IK 95% 0,66-0,79) dan $p=0,565$. Hasil derivasi skor WPS menunjukkan AUC 0,74 (IK 95% 0,710;0,770) dan $p=0,119$.¹⁰

Pada penelitian ini didapatkan angka mortalitas pada skor 1 lebih besar dari skor 2. Hasil penelusuran data penelitian menunjukkan subjek dengan skor 1 yang meninggal ternyata memiliki penyakit dasar yang sudah lanjut seperti limfoma dengan imunokompromais, keganasan paru dan keganasan intraabdomen, kanker buli dengan metastasis, serta sindrom koroner akut. Dari hasil penelitian didapatkan, mortalitas pada skor ≥ 5 meningkat 10,5% dan pada skor 6 peningkatan mortalitas mencapai 20%. Angka mortalitas pada skor > 11 mencapai 100%. Pada penelitian Duckitt peningkatan

mortalitas pada skor 2 sebesar 10%. Untuk *urgent calling skor* ditetapkan skor 5 karena di atas skor tersebut mortalitas meningkat > 20%.¹⁰ Hal tersebut berbeda dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini. Perbedaan angka mortalitas dapat disebabkan oleh perbedaan populasi sampel penelitian, karena pada penelitian Duckitt subjek penelitian adalah semua pasien yang masuk ke IGD, tanpa membedakan pasien bedah atau non bedah, sedangkan subjek pada penelitian ini terbatas pada pasien non bedah saja.

Pada penelitian ini didapatkan hasil tambahan performa kalibrasi dan performa diskriminasi WPS untuk memprediksi mortalitas pasien non bedah selama perawatan 24 jam pertama di IGD dan performa selama perawatan di rumah sakit. Hasil tambahan ini penting karena belum ada validasi skor WPS yang memprediksi mortalitas pasien dalam 24 jam pertama di IGD. Sedangkan hasil tambahan lain yaitu performa skor WPS dalam memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit, dapat melihat performa skor WPS sesuai dengan lama pengamatan saat skor WPS dikembangkan (luaran dinilai selama perawatan). Performa kalibrasi WPS dalam memprediksi mortalitas 24 jam dengan uji *Hosmer-Lemeshow* memiliki nilai $\chi^2 = 2,26$ ($p=0,519$), dan performa diskriminasi WPS dalam memprediksi mortalitas 24 jam menunjukkan nilai AUC 0,85 (IK 95% 0,770;0,928). Performa kalibrasi WPS dalam memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit dengan uji *Hosmer-Lemeshow* menghasilkan nilai $\chi^2 = 2,76$ ($p=0,736$), dan performa diskriminasi WPS dalam memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit menunjukkan nilai AUC 0,77 (IK 95% 0,720;0,812). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin singkat waktu perawatan maka performa diskriminasi WPS semakin baik.

6.3 Aplikasi dan Manfaat Klinis *Worthing Physiological Scoring System*

Penelitian ini menilai performa skor WPS. WPS menggunakan variabel-variabel yang sederhana dan cepat diperoleh dari pasien sehingga mudah diterapkan oleh tenaga medis yang bekerja di IGD. Performa kalibrasi (akurasi) dan performa diskriminasi

(presisi) yang baik pada penelitian ini menunjukkan bahwa WPS dapat digunakan untuk memprediksi pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM.

Kalibrasi WPS yang baik menunjukkan bahwa sistem skor ini dapat membantu dokter untuk membuat prediksi mortalitas pasien dengan akurat. Hal ini berguna bagi dokter untuk membuat keputusan klinis secara cepat dan memberikan informasi kepada pasien atau keluarganya tentang beratnya kondisi pasien secara objektif. Diskriminasi yang baik menunjukkan bahwa sistem skor ini dapat membedakan pasien yang memiliki risiko tinggi untuk meninggal dan yang akan selamat sehingga dapat mempertajam prediksi yang dibuat oleh sistem skor tersebut.^{10,55}

Berikut ini penulis menyajikan contoh aplikasi klinis skor WPS. Seorang laki-laki datang dengan keluhan sesak napas yang memberat dalam 7 hari, disertai batuk dan demam. Dari pemeriksaan fisik didapatkan tekanan darah 110/80 mmHg, frekuensi napas 38 kali per menit, denyut jantung 150 detak per menit, suhu 38,1°C, saturasi oksigen perifer 88%, dengan kesadaran somnolen (respon terhadap stimuli verbal). Didapatkan ronki basah kasar di kedua paru, tidak didapatkan ekspirasi memanjang ataupun *wheezing*. Diagnosis awal adalah sepsis dengan pneumonia komunitas. Pada saat masuk ke IGD, dokter triase menggolongkan pasien sebagai pasien *urgent* (ruang kuning). Pasien mendapat perawatan selama 4 hari di IGD dan pasien ini meninggal dengan penyebab renjatan sepsis ireversibel. Pasien di atas mempunyai WPS 9 (risiko mortalitas meningkat sampai 50%) sehingga diperlukan penanganan segera dan intensif. Pasien ini seharusnya mendapat perawatan awal di ruang *emergency* (ruang merah) sehingga ditatalaksana dengan lebih baik dan pemantauan yang lebih intensif. Kombinasi penilaian klinis dan WPS dapat memandu tatalaksana yang lebih tepat dan intensif serta memberikan informasi kepada keluarga mengenai prognosis pasien. Pasien dengan skor ≥ 5 merupakan skor yang memerlukan penanganan yang segera dan intensif, karena berhubungan dengan peningkatan mortalitas 20% dan pemanjangan lama rawat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian awal oleh Duckitt yang melaporkan bahwa skor ≥ 5 merupakan *urgent-calling score*.¹⁰

Skor ini dapat digunakan sebagai alat stratifikasi pasien berdasarkan prediksi mortalitas saat pasien masuk ke IGD. Pasien dengan prediksi mortalitas tinggi (skor ≥ 9 atau mortalitas $\geq 50\%$) memerlukan tatalaksana cepat dan agresif (ruang emergen). Pasien dengan prediksi mortalitas menengah (skor 5 – 8 atau mortalitas antara 10% –

<50%) memerlukan observasi lebih ketat karena dapat mengalami perburukan (ruang urgen). Pasien dengan prediksi mortalitas rendah (skor 0 – 5 atau mortalitas < 10%) dapat dipertimbangkan untuk rawat jalan setelah dilakukan tatalaksana dan kondisi telah stabil (ruang non urgen).

Penggunaan sistem skor ini diharapkan dapat membantu memperbaiki sistem pelayanan di IGD, tetapi untuk menilai manfaat dari sistem skor ini diperlukan penelitian lebih lanjut oleh karena berbagai faktor yang masih belum dapat dinilai, seperti faktor intervensi yang diterima pasien selama dirawat di IGD. Selain itu keterlambatan dalam tatalaksana pasien dapat meningkatkan mortalitas pasien di IGD.

6.4 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini merupakan validasi WPS pertama di Indonesia. Performa kalibrasi dan diskriminasi yang diperoleh cukup baik sehingga dapat diaplikasikan di IGD RSCM. Sampai saat ini, belum ada sistem skor tertentu yang digunakan di IGD RSCM dalam memprediksi mortalitas.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena bersifat penelitian *single center* di Rumah Sakit Pusat Rujukan Nasional sehingga tidak mencerminkan pasien yang datang ke Instalasi Gawat Darurat secara umum di Indonesia. Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah kohort retrospektif sehingga terdapat faktor bias (terutama bias informasi).

6.5 Generalisasi Hasil Penelitian

Penilaian validitas penelitian perlu dilakukan sebelum hasilnya dapat diterapkan pada populasi yang lebih luas. Validitas penelitian dinilai sesuai dengan prinsip representasi sampel terhadap populasi dan teknik pengambilan sampel.

Penilaian terhadap validitas interna dilakukan dengan memperhatikan apakah subjek yang menyelesaikan penelitian (*actual study subjects*) dapat merepresentasikan sampel yang memenuhi kriteria pemilihan subjek (*intended sample*). Subjek yang

memenuhi kriteria pemilihan adalah 741 pasien sehingga telah mencukupi besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini, yakni 600 subjek. Luaran terjadi pada 78 pasien yang memenuhi luaran minimal yang diperlukan, yakni 60 pasien meninggal. Dengan demikian penelitian ini memiliki validitas interna yang baik.

Untuk validitas eksterna I, penilaian dilakukan terhadap representasi subjek yang direkrut sesuai dengan kriteria pemilihan (*intended sample*) terhadap populasi terjangkau (*accessible population*). Populasi terjangkau penelitian ini adalah pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM. Teknik perekrutan subjek (*sampling*) dari populasi terjangkau diambil secara konsekutif dengan melihat rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM pada kurun waktu Oktober-November 2012. Teknik sampling ini merupakan jenis *nonprobability sampling* yang paling baik untuk merepresentasikan populasi terjangkau. Dari data kunjungan pasien di IGD RSCM per bulan selama tahun 2012, terlihat jumlah kunjungan untuk bulan Oktober dan November tidak mengalami peningkatan atau penurunan jumlah pasien yang bermakna, sehingga pemilihan waktu pengambilan sampel pada penelitian ini dapat mewakili bulan-bulan lainnya. Berdasarkan hal tersebut, validitas eksterna I dari penelitian ini dianggap baik.

Untuk validitas eksterna II, penilaian dilakukan secara *common sense* dan berdasarkan pengetahuan umum yang ada. Dalam hal ini, perlu dinilai apakah populasi terjangkau dari penelitian ini merupakan representasi dari populasi target (pasien non bedah yang masuk ke IGD rumah sakit tipe A). Populasi pasien-pasien di rumah sakit rujukan lain (rumah sakit tipe A) di Indonesia dianggap sama dengan pasien di RSCM sehingga validitas eksterna II dianggap baik.

BAB 7

SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

- *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) memiliki performa akurasi/kalibrasi yang baik dalam menentukan risiko mortalitas pasien non bedah yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo
- *Worthing Physiological Scoring System* (WPS) memiliki performa presisi/diskriminasi yang baik dalam mempertajam prediksi mortalitas pasien non bedah yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

7.2 Saran

- *Worthing Physiological Scoring System* digunakan dalam stratifikasi risiko pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM.
- Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menilai manfaat WPS dalam menurunkan mortalitas pasien non bedah yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo.

RINGKASAN

Salah satu unsur penting dalam penilaian mortalitas selama perawatan di rumah sakit adalah pelayanan di instalasi gawat darurat. Penanganan awal pasien di gawat darurat penting sebagai titik awal diagnostik dan penatalaksanaan pasien. Pelayanan ini mengutamakan penatalaksanaan kondisi penyakit yang berat dan mengancam jiwa. Banyaknya pasien yang masuk ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) dengan spektrum penyakit serta derajat berat penyakit yang bervariasi dapat mempersulit bagi para dokter dalam melakukan penilaian cepat berdasarkan data subjektif. Sistem skor *Worthing Physiological Scoring System* dapat digunakan untuk memprediksi mortalitas pasien dan membantu klinisi dalam membuat keputusan klinis serta memberikan informasi kepada pasien dan keluarganya tentang kondisi pasien. Hasil skor yang tinggi menunjukkan pentingnya tatalaksana yang cepat dan agresif.

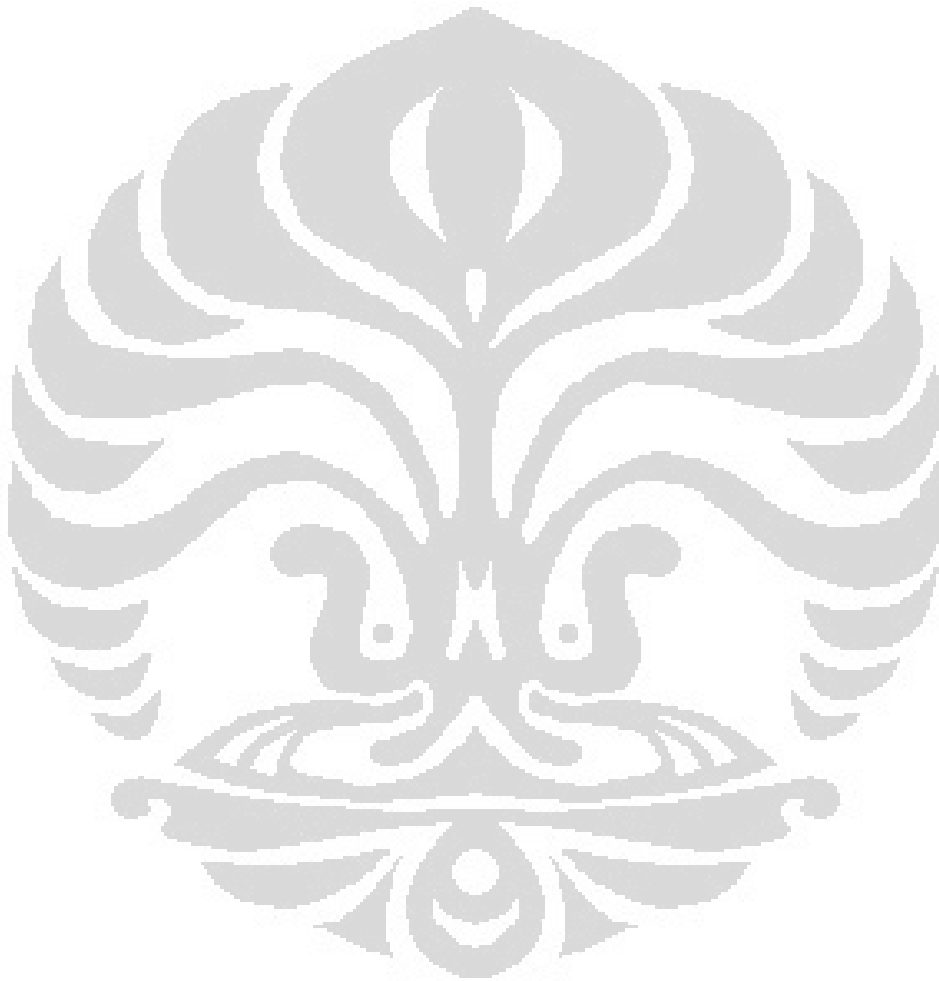
Sistem skor yang divalidasi pada penelitian ini adalah *Worthing Physiological Scoring System*. Variabel-variabel yang digunakan adalah frekuensi napas, denyut jantung, tekanan darah sistolik, suhu tubuh, saturasi oksigen perifer, dan tingkat kesadaran (skor AVPU). Luaran yang dinilai saat perawatan pasien di IGD adalah hidup atau meninggal. Performa kalibrasi dinilai dengan uji *Hosmer-Lemeshow*. Performa diskriminasi dinilai dengan nilai *area under the curve* (AUC).

Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif. Data yang diambil merupakan data sekunder dari catatan rekam medik pasien non bedah yang masuk ke IGD dari bulan Oktober 2012 sampai November 2012. Jumlah subjek penelitian yang memenuhi kriteria penerimaan sebanyak 774 pasien. Dari 774 subjek, sebanyak 696 (90%) pasien hidup dan 78 (10%) pasien meninggal. Performa kalibrasi WPS ditunjukkan oleh uji *Hosmer-Lemeshow* dengan hasil $\chi^2 = 0,84$ ($p = 0,840$). Performa diskriminasi WPS pada penelitian ini juga menunjukkan hasil yang baik dengan AUC 0,78 (IK 95% 0,723-0,847).

Pada penelitian ini didapatkan hasil tambahan yaitu performa kalibrasi WPS pada 24 jam pertama di IGD dengan uji *Hosmer-Lemeshow* menghasilkan nilai $\chi^2 = 2,26$ ($p = 0,519$), dan performa diskriminasi AUC 0,85 (IK 95% 0,770;0,928). Performa kalibrasi WPS untuk memprediksi mortalitas selama perawatan di rumah sakit dengan uji

Hosmer-Lemeshow menghasilkan nilai $\chi^2 = 2,76$ ($p=0,736$), dan performa diskriminasi ditunjukkan oleh kurva ROC dengan nilai AUC 0,77 (IK 95% 0,720;0,812).

Berdasarkan hasil penelitian di atas, disimpulkan bahwa *Worthing Physiological Scoring System* memiliki performa yang baik dalam memprediksi mortalitas pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM. Sistem WPS dapat digunakan untuk stratifikasi risiko pasien saat masuk ke IGD. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menilai manfaat WPS dalam menurunkan mortalitas pasien non bedah yang masuk ke IGD RSCM.



SUMMARY

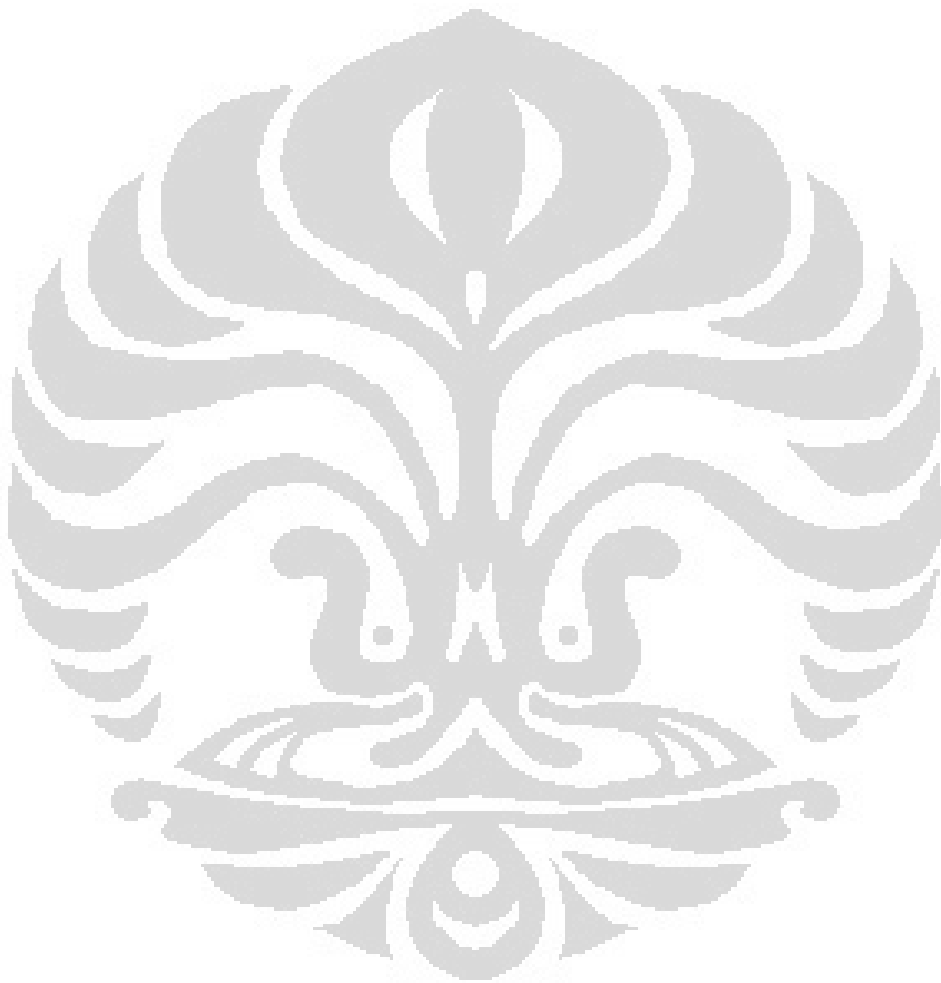
Initial treatment of patients in the emergency room (ER) is an important starting point for diagnostic and management of the patients. It focuses on the management of care for severe illness and life-threatening condition. The number of patients admitted to the ER with a spectrum of disease as well as varying degrees of severe diseases complicated physicians in performing a rapid assessment based on subjective data. A Worthing Physiological Scoring System can be use to predict mortality of patients and to assist clinicians in making clinical decisions and provide information to patients and their families about the condition of patients. Higher score indicates the importance of rapid and aggressive management.

Validated scoring system in this study was Worthing Physiological Scoring System. The variables used were respiratory rate, heart rate, systolic blood pressure, body temperature, peripheral oxygen saturation, and level of consciousness (score AVPU). Outcome that assessed at patient care in the ER was alive or dead. Calibration performance was assessed by Hosmer-Lemeshow test. Discrimination performance was assessed by the area under the curve (AUC). This study is a retrospective cohort study. The secondary data was retrieved from medical record of non-surgical patients who entered ER from October 2012 to November 2012. Number of study subjects who met the admission criteria was 774 patients. From 774 subjects, 696 (90%) patients were alive and 78 (10%) patients died. The WPS calibration performance was resulted by Hosmer-Lemeshow test $\chi^2 = 0.84$ ($p = 0.840$). WPS showed good discrimination with an AUC 0.78 (95% CI 0.723 to 0.847).

In this study, the results obtained additional performance of WPS in predicting mortality at the first 24 hours in the ER, the calibration revealed by Hosmer-Lemeshow test $\chi^2 = 2.26$ ($p = 0.519$), and the discrimination showed AUC 0.85 (95% CI 0.770; 0.928). The calibration of WPS to predict mortality during hospitalization with the Hosmer-Lemeshow test showed $\chi^2 = 2.76$ ($p = 0.736$), and the discrimination demonstrated AUC 0.77 (95% CI 0.720; 0.812) .

Based on above results, it was concluded that the Worthing Physiological Scoring System has a good performance in predicting mortality of non-surgical patients who entered to the ER RSCM. WPS system could be use for risk stratification of patients

at admission to the ER. Further research is needed to assess the benefits of WPS in decreasing the mortality rate of non-surgical patients in RSCM emergency room.



DAFTAR PUSTAKA

1. Jones TR. Approach to the emergency department patient. Special aspects of emergency medicine. Dalam: Stone CK, Humphries RL, editor. Lange current diagnosis and treatment emergency medicine. Edisi ke-6. New York: McGrawHill. 2008. Hal 1–4.
2. Brabrand M, Folkestad L, Clausen NG, Knudsen T, Hallas J. Risk scoring systems for adults admitted to the emergency department: a systematic review. [Scand J Trauma Resusc Emerg Med](#). 2010; 18: 1–8.
3. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified early warning score in medical admissions. *Q J Med* 2001; 94: 521–6
4. Kress JP, Hall JB. Principles of critical care medicine. Dalam: Fauci AS, Kasper DL, Longo DL, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL, dkk, editor. Harrison's principles of internal medicine. Edisi ke-17. New York: McGraw-Hill. 2008. Hal 1581.
5. Jansen JO, Cuthbertson BH. Detecting critical illness outside the ICU: the role of track and trigger systems. *Curr Opin Crit Care*. 2010;16:184-90.
6. Lu TC, Tsai CL, Lee CC, Ko PC, Yen ZS, Yuan A, dkk. Preventable deaths in patients admitted from emergency department. *Emerg Med J* 2006; 23: 452–5
7. National Institute for Health and Clinical Excellence. Acutely ill patients in hospital: Recognition of and response to acute illness in adults in hospital. NICE clinical guideline 50. London: NICE. 2007.
8. Unit Pelayanan Administrasi Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo 2013.
9. Griffiths JR, Kidney EM. Current use of early warning scores in UK emergency departments. *Emerg Med J*. 2012; 29: 65–7.
10. Duckitt R, Buxton-Thomas R, Walker J, Cheek E, Bewick V, Venn R, dkk. Working physiological scoring system: derivation and validation of a physiological early-warning system for medical admissions. An observational, population-based single-centre study. *Br J Anaesth*. 2007; 98: 769–74.
11. Martin MW. Validasi *Rapid Emergency Medicine Score* dalam memprediksi mortalitas pasien gawat darurat non bedah. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Program Studi Ilmu Penyakit Dalam, 2013.

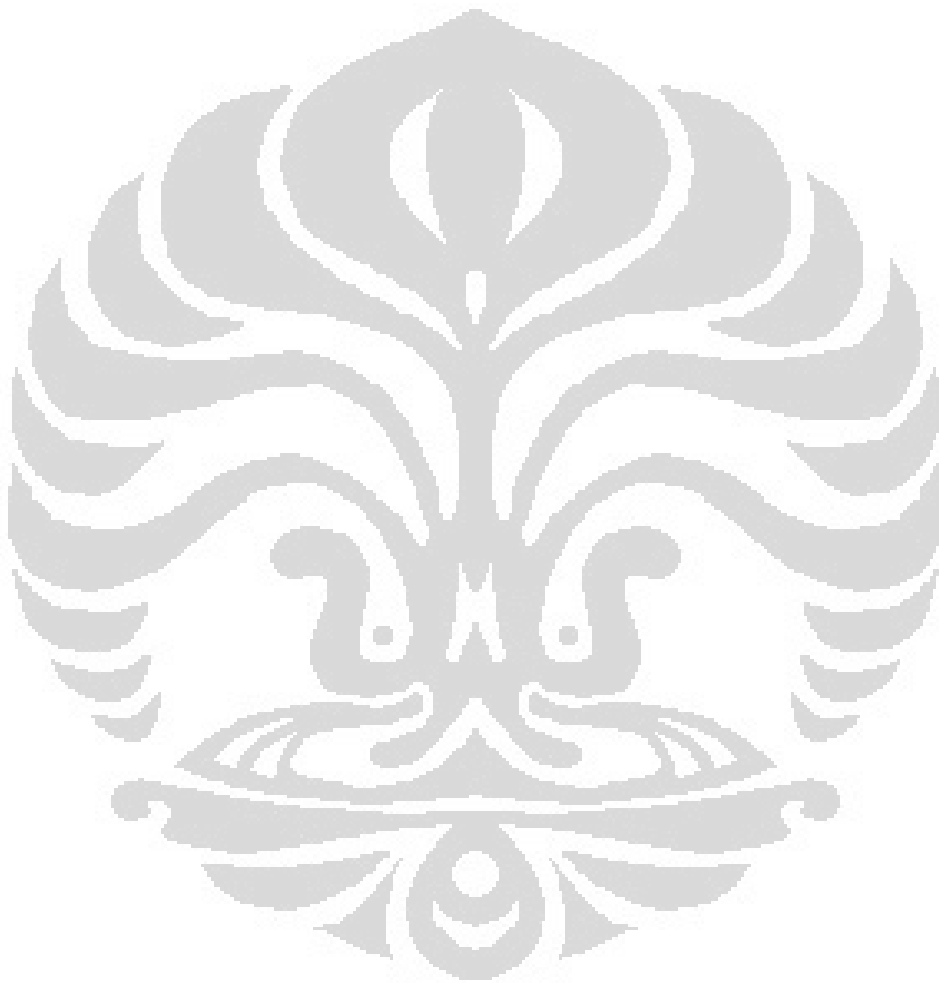
12. Swadron SP, Benson PC, Mallon WK. Emergency resuscitation. Dalam: Henderson SO, editor. *Vademecum emergency medicine*. Texas: Landes Bioscience. 2006. Hal 1–10.
13. Hanafiah MJ. Amir A. Penanganan Pasien Gawat Darurat. Dalam: *Etika Kedokteran dan Hukum Kesehatan*. Edisi ke-4. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG. 2007. Hal 168-170.
14. Hogan H, Healey F, Neale G, Thomson R, Vincent C, Black N. Preventable deaths due to problems in care in English acute hospitals: a retrospective case record review. *BMJ Qual Saf*. 2012; 21: 737–45.
15. Hofer TP, Hayward RA. Identifying poor-quality hospitals. Can hospital mortality rates detect quality problems for medical diagnoses? *Med Care*. 1996; 34: 737–53.
16. Ememan CL. National reporting of emergency department length of stay: challenges, opportunities, and risks. *JAMA*. 2012; 307: 511–2.
17. Merz TM, Etter R, Mende L, Barthelmes D, Wiegand J, Martinolli L, Takala J. Risk assessment in the first fifteen minutes: a prospective cohort study of a simple physiological scoring system in the emergency department. *Crit Care*. 2011; 15: 1–9.
18. Patient profiles, experiences and perceptions: report of a national survey among people who attended during 2006. Health service executive emergency department. Irish Society for Quality and Safety in Healthcare, 2007.
19. Challen K, Goodacre SW. Predictive scoring in non-trauma emergency patients: a scoping review. *Emerg Med J*. 2011; 28: 827–37.
20. Seward E, Greig E, Preston S. A confidential study of deaths after emergency medical admission: issues relating to quality of care. *Clin Med*. 2003; 3: 425–34.
21. Wogan JM. ED follow-up: a comparison of admission and discharge diagnoses. *Am J Emerg Med*. 2001; 19: 249–51.
22. Swadron SP, Benson PC, Mallon WK. Emergency resuscitation. Dalam: Henderson SO, editor. *Vademecum emergency medicine*. Texas: Landes Bioscience. 2006. Hal 1–10.
23. Avalere Health analysis of American Hospital Association Annual Survey data, 2010, for community hospitals. US Census Bureau: National and State Population Estimates, 2010.

24. Hall MJ, Levant S, DeFrances CJ. Trends in inpatient hospital deaths: National Hospital Discharge Survey, 2000–2010. NCHS data brief, no 118. Hyattsville: National Center for Health Statistics. 2013.
25. Profil Kesehatan Indonesia 2005. Departemen Kesehatan RI. Jakarta: 2007
26. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2011. Profil kesehatan Indonesia 2010. Diunduh dari: <http://www.depkes.go.id/downloads/>
27. Unit Pelayanan Masyarakat Departemen Ilmu Penyakit Dalam Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo 2012.
28. Gerald GF, Toloo S, Rego J, Ting J, Aitken P, Tippet V. Demand for public hospital emergency department services in Australia: 2000-2001 to 2009-2010. *Emerg Med Australas*. 2012; 24: 72–8.
29. Garcia TC, Bernstein AB, Bush MA. Emergency department visitors and visits: who used the emergency room in 2007? NCHS data brief, no 38. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. Centers for Disease Control and Prevention. US Department of Health and Human Services, 2010.
30. Waters M, Nightingale P. Scoring and outcome audit systems relevant to emergency medicine. *Arch Emerg Med*. 1990; 7: 9–15.
31. Cuthbertson BH. An early warning on early warning systems! *Br J Anaes*. 2007; 98(6): 704–6
32. Ball C, Kirkby M, Williams S. Effect of the critical care outreach team on patient survival to discharge from hospital and readmission to critical care: non-randomised population based study. *Br Med J*. 2003; 327: 1014–7
33. Bristow PJ, Hillman KM, Chey T. Rates of in-hospital arrests deaths and intensive care admissions: the effect of a medical emergency team. *Med J Aust*. 2000; 173: 236–40
34. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN, Nguyen TV. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *Br Med J*. 2002; 324: 387–90
35. Bellomo R, Goldsmith D, Uchino S. A prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Med J Aust*. 2003; 179: 283–7
36. Medical Emergency Response and Intervention Trial (MERIT). Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster randomised control trial.

- Lancet. 2005; 365: 2091–7
37. United Kingdom Department of Health, Modernisation Agency. Critical Care Outreach 2003: Progress in Developing Services. London: Department of Health, 2003.
 38. Silke B, Kellett J, Rooney T, Bennett K, O’Riordan D. An improved medical admissions risk system using multivariable fractional polynomial logistic regression modelling. *Q J Med.* 2010; 103: 23–32.
 39. Olsson T, Terrent A, Lind L. Rapid emergency medicine score: a new prognostic tool for in-hospital mortality in nonsurgical emergency department patients. *J Intern Med.* 2004; 255: 579–87.
 40. Kellett J, Deane B, Gleeson M. Derivation and validation of a score based on hypotension, oxygen saturation, low temperature, ECG changes and loss of independence (HOTEL) that predicts early mortality between 15 min and 24 h after admission to an acute medical unit. *Resuscit.* 2008; 78: 52–8.
 41. Kellett J, Deane B. The simple clinical score predicts mortality for 30 days after admission to an acute medical unit. *Q J Med.* 2006; 99: 771–81.
 42. Rhee KJ, Fisher CJ, Willitis NH. The rapid acute physiology score. *Am J Emerg Med.* 1987; 5: 278–82.
 - Asadollahi K, Hastings IM, Gill GV, Beeching NJ. Prediction of hospital mortality from admission laboratory data and patient age: a simple model. *Emerg Med Australas.* 2011; 23: 354–63.
 43. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified early warning score in medical admissions. *Q J Med.* 2001; 94: 521–6.
 44. Goodacre S, Turner J, Nicholl J. Prediction of mortality among emergency medical admissions. *Emerg Med J.* 2006; 23: 372–5.
 45. Fromm P, Shimon Z. Prediction of hospital mortality rates by admission laboratory tests. *Clin Chem.* 2006; 66: 203–7.
 46. Asadollahi K, Hastings IM, Gill GV, Beeching NJ. Prediction of hospital mortality from admission laboratory data and patient age: a simple model. *Emerg Med Australas.* 2011; 23: 354–63.
 47. Janssen KJM, Moons KGM, Kalkman, Grobbee DE, Vergouwe Y. Updating methods improve the performance of a clinical prediction model in new patient. *J Clin Epidemiol.* 2008; 61: 76–86

48. Moons KGM, Altman DG, Vergouwe Y, Royston P. Prognosis and prognostic research: application and impact of prognostic models in clinical practice. *BMJ*. 2009; 338: 1487-90
49. Moons KGM, Royston P, Vergouwe Y, Grobbee DE, Altman DG. Prognosis and prognostic research: what, why, and how? *BMJ*. 2009; 338: 1317-20
50. Toll DB, Janssen KJM, Vergouwe Y, Moons KGM. Validation, updating and impact of clinical prediction rules: A review. *Journal of Clinical Epidemiology* 61 (2008) 1085-1094
51. Moons KGM, Kengne AP, Grobbee DE, Royston P, Vergouwe Y, Altman DG. Risk Prediction Models: II. External validation, model updating, and impact assessment. *Heart*. 2012; 3: 1–8
52. Altman DG, Vergouwe Y, Royston P, Moons KGM. Prognosis and prognostic research: validating a prognostic model. *BMJ*. 2009; 338: b605.
53. Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*. 1988; 240: 1285–93.
54. Cuthbertson BH, Boroujerdi M, Prescott G. The use of combined physiological tanda vitals in the early recognition of the deteriorating acute medical patient. *J R Coll Physicians Edinb*. 2010; 40: 19–25
55. Steyerberg EW. Validation of prediction models. Dalam: Gail M, Krickeberg K, Sarnet J, Tsiatis A, Wong W, editor. *Clinical prediction model*. Rotterdam: Springer Science+Business Media; 2009. Hal 299–312.
56. Bickley LS, Szilagyi PG. Beginning the physical examination: general survey and vital signs. Dalam: *Bates' Guide to physical examination and history taking*. Edisi ke-8. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2003. Hal 75-82.
57. Crawford MH. Approach to cardiac disease diagnosis. Dalam: Crawford MH. Editor. *Current diagnosis and treatment cardiology*. Edisi ke-3. New York: McGrawHill; 2009. Hal. 3.
58. Cummins RO. Airway, airway adjuncts, oxygenation, and ventilation. *ACLS: principles and practice*. American Heart Association; 2003. p. 138.
59. Hambali W. Peran bersihan laktat pada kesintasan pasien sepsis berat. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Program Studi Ilmu Penyakit Dalam, 2011.

60. Lam TS, Mak PSK, Siu WS, Lam MY, Cheung TF, Rainer TH. Validation of a Modified Early Warning Score (MEWS) in emergency department observation ward patients. Hongkong J Emerg Med. 2006; 13: 24-30
61. World Health Statistics 2011. World Health Organization. Diunduh dari: http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS2011_Full.pdf. Diunduh pada tanggal 10 Juni 2013



LAMPIRAN 1. FORMULIR PENELITIAN

No. Penelitian :

Identitas Pasien

Nama Pasien :

No. Rekam Medis :

Tanggal lahir :

Usia : tahun

Jenis kelamin :

No. Telepon/HP:

Tanggal masuk IGD :

Identitas Keluarga Pasien

Nama :

Hubungan dengan pasien :

Usia :

No. Telepon/HP :

Pemeriksaan Fisik Saat Masuk IGD

Tekanan darah : mmHg ☐

Denyut jantung : x/menit F. pernapasan : x/menit ☐

Suhu tubuh : °C Saturasi O₂ : % ☐

Kesadaran : (Alert, respon akan perintah Verbal, respon nyeri (**Pain**), atau tidak respon (**Unresponsive**) ☐

Working Physiological Score: ☐

Tanggal keluar IGD :

Alasan keluar IGD : Rawat inap / Meninggal / Pulang atas permintaan sendiri /
Rawat jalan / Pindah rumah sakit

Diagnosis di IGD :

Perawatan Selanjutnya

Tempat perawatan :

Tanggal masuk : Tanggal keluar :

Alasan keluar : Rawat jalan / Meninggal / Pulang atas permintaan sendiri /
Pindah RS

Diagnosis akhir :

LAMPIRAN 2. TABEL SKOR

Variabel	+0	+1	+2	+3
Frekuensi napas(kali/menit)	≤ 19	20 – 21	≥ 22	
Denyut jantung (kali/menit)	≤ 101	≥ 102		
Tekanan darah sistolik (mmHg)	≥ 100		≤ 99	
Suhu tubuh ($^{\circ}\text{C}$)	$\geq 35,3$			$< 35,3$
Saturasi oksigen perifer (%)	96-100	94 – < 96	92 – < 94	< 92
Kesadaran (AVPU)	Compos mentis (Alert)			Lainnya (Verbal, Pain, Unresponsive)

Lampiran 3. Surat Lolos Uji Etik



**Komite Etik Penelitian Kesehatan
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo**

Health Research Ethics Committee
Faculty of Medicine Universitas Indonesia
Cipto Mangunkusumo Hospital



Jalan Salemba Raya No. 6, Jakarta Pusat 10430. Telp. 021-3157008. E-mail: ec_fkui@yahoo.com

Nomor: 386/H2.F1/ETIK/2013

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the Protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the research protocol entitled:

“Validasi Worthing Physiological Scoring System dalam Memprediksi Mortalitas Pasien non Bedah Selama di Unit Gawat Darurat”.

Peneliti Utama : dr. Fany Oktarina
Principal Investigators

Nama Institusi : Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM
Name of the Institution

dan telah menyetujui protokol tersebut di atas.
and approved the above-mentioned protocol.

17 JUN 2013
Ketua
Chairman
Prof. Dr. dr. Rianto Setiabudy, SpFK

**Ethical approval berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan*

***Peneliti berkewajiban*

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila
 - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
 - b. Penelitian berhenti di tengah jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*