

Validasi *Simple Model Score* dalam Memprediksi Mortalitas Tujuh Hari Perawatan Pasien Gawat Darurat Non-Bedah di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Yoma S Namara¹, Cleopas M Rumende², Ceva W Pitoyo²

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

²Divisi Respirologi dan Perawatan Penyakit Kritis, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

ABSTRACT

Background: Patients visit emergency department (ED) with varying diagnosis and severity spectrums. Simple Model Score (SMS) utilizes age and laboratory data to stratify the risk of ED patients and predict their mortality. SMS proves to perform well but its application on population with different characteristics has to be validated.

Objective: To evaluate the calibration and discrimination of SMS in predicting seven day in-hospital mortality of non-surgical ED patients at Cipto Mangunkusumo Hospital (CMH), Jakarta.

Methods: A validation study with retrospective cohort designed was performed on non-surgical patients in ED of CMH during October-November 2012. The data on age, hemoglobin, platelet count, white blood count, ureum, sodium, and blood glucose level at admission to ED were used to calculate SMS. The primary outcome was seven day in-hospital mortality. Calibration was evaluated using calibration plot and Hosmer-Lemeshow test while discrimination was evaluated with area under the curve (AUC).

Results: A total of 701 patients were recruited. Mortality was observed in 92 patients (13.12%). Calibration plot of SMS showed $r=0.64$ and Hosmer-Lemeshow test showed $p=0.75$. Discrimination was shown by ROC curve with AUC 0.67 (CI 95% 0.610-0.719).

Conclusion: SMS showed good calibration but less satisfying discrimination in predicting seven day in-hospital mortality of non-surgical ED patients at CMH.

Key words: Emergency, mortality, non-surgical, Simple Model Score, validation.

ABSTRAK

Latar belakang: Pasien datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) pada umumnya dengan penyakit dan derajat keparahan yang berbeda. *Simple Model Score* (SMS) merupakan sistem skor yang menggunakan data laboratorium

dasar dan umur untuk menilai tingkat keparahan dan memprediksi mortalitas pasien IGD. *Simple Model Score* telah terbukti memiliki performa baik, namun perlu divalidasi untuk dapat digunakan pada berbagai karakteristik pasien.

Tujuan: Menilai performa kalibrasi dan diskriminasi SMS dalam memprediksi mortalitas tujuh hari perawatan pasien non-bedah di IGD Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM), Jakarta.

Metode: Studi validasi yang menggunakan desain kohort retrospektif dikerjakan pada pasien non-bedah yang masuk ke IGD RSCM pada Oktober-November 2012. Data usia, hemoglobin, trombosit, leukosit, ureum, natrium, dan glukosa saat pasien masuk ke IGD digunakan untuk penilaian SMS. Luaran dinilai pada tujuh hari perawatan (hidup atau meninggal). Performa kalibrasi dinilai dengan plot kalibrasi dan uji Hosmer-Lemeshow. Performa diskriminasi dinilai dengan *area under the curve* (AUC).

Hasil: Terdapat 701 pasien yang memenuhi kriteria penelitian ini. Pasien yang meninggal sebanyak 92 orang (13,12%). Plot kalibrasi SMS menunjukkan koefisien korelasi $r=0,64$ dan uji Hosmer-Lemeshow menunjukkan $p=0,75$. Performa diskriminasi ditunjukkan dengan nilai AUC 0,67 (IK95% 0,610-0,719).

Kesimpulan: *Simple Model Score* memiliki performa kalibrasi yang baik namun performa diskriminasi yang kurang baik untuk memprediksi mortalitas tujuh hari perawatan pasien non-bedah di IGD RSCM.

Kata kunci: Gawat darurat, mortalitas, non-bedah, *Simple Model Score*, validasi.

Korespondensi:
dr. Yoma Sari Namara, Sp.PD
Email:
aee_san@yahoo.com

Indonesian Journal of
CHEST
Critical and Emergency Medicine

Vol. 1, No. 4
October-Dec 2014

PENDAHULUAN

Instalasi gawat darurat (IGD) berperan penting dalam pengoperasian rumah sakit. Hal ini ditunjukkan oleh angka kunjungan IGD yang tinggi dan semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data *Center for Disease Control* (CDC) tahun 2009, angka kunjungan

IGD di Amerika Serikat adalah 136,1 juta per tahun.¹ Di Australia, kunjungan IGD pada periode 2011-2012 meningkat sebesar 18,1% dibandingkan periode 2007-2008.² Di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) Jakarta pun terjadi peningkatan kunjungan sebanyak 2 108 pasien pada tahun 2010 dibandingkan tahun sebelumnya.³

Instalasi Gawat Darurat memberikan pelayanan bagi pasien dengan diagnosis yang heterogen, multipel, dan dalam berbagai derajat keparahan. IGD diharapkan

dapat memberikan pelayanan yang cepat dan tepat, terutama bagi pasien akut yang datang dengan kondisi penyakit yang tiba-tiba atau memburuk dari kondisi sebelumnya. Namun, hal tersebut tidak selalu mudah dilakukan karena dokter harus dapat menentukan tingkat keparahan, diagnosis, dan terapi yang sesuai dengan waktu dan informasi terbatas. Hal lain yang dapat menimbulkan masalah dalam pelayanan IGD yaitu jumlah pasien yang semakin meningkat dengan tenaga medis terbatas.^{4,5}

Tingkat keberhasilan pelayanan di IGD dapat dinilai dari tingkat mortalitas pasien baik di IGD ataupun pada perawatan selanjutnya. Angka mortalitas

di IGD dan selama perawatan bervariasi antara 2,4% sampai dengan 12,8%.⁶ Data yang diperoleh dari Unit Pelayanan Masyarakat Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSCM menunjukkan bahwa angka kematian di ruang perawatan Penyakit Dalam kelas 3 RSCM pada tahun 2010 masih cukup tinggi, yaitu sebesar 9,5%.³

Untuk menilai kondisi pasien dengan karakteristik

bervariasi seperti pasien IGD, diperlukan sistem yang dapat menggolongkan tingkat keparahan pasien. Sistem

skor merupakan alternatif yang dapat menilai kondisi pasien dengan diagnosis yang heterogen dan multipel. Di samping itu, sistem skor juga dapat memprediksi kematian. Bila kondisi aktual dan kemungkinan luaran pasien telah diduga, diharapkan tindakan yang lebih tepat

dapat diambil.⁷ Penelitian tentang kegunaan sistem skor

untuk memprediksi mortalitas telah banyak dilakukan.

Berbagai macam parameter diuji sebagai prediktor

kematian, antara lain tanda vital, nilai laboratorium, EKG,

dan data demografis seperti umur atau jenis kelamin.⁶

~~Sebagian besar sistem skor yang dikembangkan di IGD menggunakan tanda vital sebagai variabel. Namun, sistem skor yang menggunakan parameter laboratorium sebagai prediktor kematian masih terbatas.⁶ Beberapa di antaranya adalah *Routine Laboratory Data* (RLD), *Admission Laboratory Test* (ALT), dan *Simple Model Score* (SMS).⁸⁻¹⁰ Parameter laboratorium lebih banyak digunakan untuk memprediksi mortalitas pada suatu penyakit tertentu.¹¹⁻¹³~~

Studi oleh Asadollahi¹⁰ tentang sistem skor yang menggunakan data laboratorium pada saat pasien masuk rumah sakit menunjukkan bahwa data laboratorium dapat memprediksi mortalitas pasien bedah dan non-bedah. Sistem yang disebut sebagai *Simple Model Score* (SMS) tersebut merupakan hasil penelitian dengan menyederhanakan 23 variabel data yang terdiri atas umur dan 22 data laboratorium menjadi 7 variabel data yang meliputi umur, kadar ureum, hemoglobin, leukosit, trombosit, natrium, dan glukosa. Pada penelitian tersebut, SMS dapat memprediksi mortalitas selama perawatan dengan *area under curve* (AUC) sebesar 0,867.

Parameter laboratorium yang digunakan dalam SMS merupakan data laboratorium yang rutin

diambil di IGD RSCM saat pasien pertama kali datang. Dibandingkan dengan RLD yang menggunakan variabel albumin dan ALT dengan variabel laktat dehidrogenase yang tidak rutin diperiksa, SMS merupakan sistem skor yang paling mungkin diaplikasikan di RSCM.

Setiap sistem skor perlu divalidasi sebelum dapat diaplikasikan di suatu pelayanan kesehatan. Validasi tersebut dilakukan untuk menilai performa sistem skor tersebut bila diaplikasikan pada tempat, lama waktu pengamatan, karakteristik pasien, dan sistem kesehatan yang berbeda dengan penelitian awalnya.^{14,15} Berdasarkan penelusuran penulis, di Indonesia belum ada penelitian tentang validasi sistem skor dengan variabel laboratorium pada pasien gawat darurat non-bedah. Selain karakteristik pasien di Indonesia yang berbeda dengan penelitian Asadollahi, dkk.¹⁰ waktu pengamatan yang akan dilakukan juga berbeda, yaitu tujuh hari perawatan. Karena itu, validasi SMS perlu dilakukan agar sistem skor tersebut dapat digunakan di Indonesia, khususnya di RSCM.

METODE PENELITIAN

Populasi target adalah pasien non-bedah yang datang ke IGD rumah sakit rujukan di kota-kota besar

di Indonesia (rumah sakit tipe A). Populasi terjangkau adalah pasien non-bedah yang masuk ke IGD RSCM. Sampel penelitian adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian.

Seluruh data yang telah dicatat pada lembar formulir penelitian akan dipindahkan ke media penyimpanan elektronik untuk kodifikasi data. Analisis dilakukan dengan program statistik SPSS 17.0.

Deskripsi data kategorik disajikan dengan persentase sedangkan data numerik disajikan dalam bentuk median dan rentang nilai minimal-maksimal. Performa kalibrasi sistem skor dinilai dengan χ^2 uji Hosmer-Lemeshow dan plot kalibrasi. Kemampuan diskriminasi diuji dengan nilai statistik *area under the receiver-operating curve*.

Penelitian ini telah mendapat Keterangan Lolos Kaji Etik dari Komisi Etik Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan nomor surat 542/H2.F1/ETIK/2013. Data rekam medis yang digunakan akan dijaga kerahasiaannya.

HASIL PENELITIAN

Data sekunder diambil dari rekam medis 815 pasien non-bedah yang masuk ke IGD RSCM dalam kurun Oktober hingga November 2012. Terdapat 701 pasien yang memenuhi kriteria penerimaan sehingga direkrut menjadi subjek. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian (n=701)

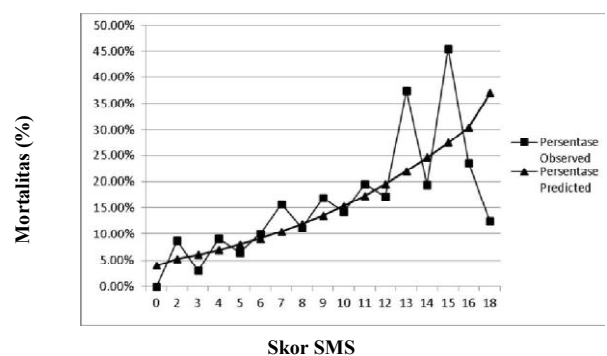
Karakteristik Subjek	Median (Min-Maks)	n (%)
Usia (tahun)	48 (18-90)	
≥65 tahun		92 (13,12%)
<65 tahun		609 (86,88%)
Hemoglobin (g/dL)	11,2 (2,64-22)	
≥12 g/dL		303 (43,22%)
<12 g/dL		398 (56,78%)
Leukosit (μL)	11.400 (150-699 000)	427 (60,91%)
>10 000 μL		274 (39,09%)
≤10 000 μL		
Trombosit (uL)	248 000 (1 000-3 060 000)	138 (19,69%)
<150 000 μL		563 (80,31%)
≥150 000 μL		
Ureum (mg/dL)	37,3 (5,70-525)	292 (41,65%)
≥42 mg/dL		409 (58,35%)
<42 mg/dL		
Glukosa (mg/dL)	120 (13-898)	305 (43,51%)
>126 mg/dL		396 (56,49%)
≤126 mg/dL		
Natrium (mEq/dL)	137 (93-169)	
<135 mEq/L		258 (36,80%)
≥135 mEq/L		443 (63,20%)
Keluhan utama		
Sesak napas		127 (18,12)
Kelemahan umum		113 (16,12)
Penurunan kesadaran		91 (12,98)
Dispepsia		74 (10,56)

Lanjutan Tabel 1.

Karakteristik Subjek	Median (Min-Maks)	n (%)
Cancer pain		42 (5,99)
Demam		32 (4,56)
Perdarahan saluran cerna		31 (4,42)
Nyeri dada		30 (4,28)
Hemiparesis		21 (3,00)
Kejang		19 (2,71)
Kelainan kulit		8 (1,14)
Hemoptsis		7 (1,00)
Vertigo		5 (0,71)
Lain-lain		39 (5,56)
Diagnosis subjek		
Pneumonia		253 (36,09)
Dispepsia		230 (32,81)
Hipertensi		200 (28,53)
Gagal ginjal		195 (27,82)
Sepsis		165 (23,54)
Anemia		163 (23,25)
Keganasan		161 (22,97)
Diabetes		126 (17,89)
Cancer pain		92(13,12)
Renjatan hipovolemik		80 (11,41)
Gagal jantung		62 (8,84)
Stroke iskemik		55 (7,85)
SIDA		36 (5,14)
Krisis hipertensi		33 (4,71)
Sindrom koroner akut		32 (4,56)
Keganasan hematologi		32 (4,56)
Perdarahan saluran cerna		30 (4,28)
Diare		26 (3,71)
Gagal napas		26 (3,71)
Infeksi kulit		24 (3,42)
TB paru		21 (3,00)
Diagnosis lain-lain		129 (18,40)
Penyebab mortalitas (n=92)		
Renjatan sepsis		49 (53,26)
Gagal napas		24 (26,09)
Hent jantung		10 (10,87)
Renjatan kardiogenik		5 (5,43)
Emboli paru		4 (4,35)

Performa SMS

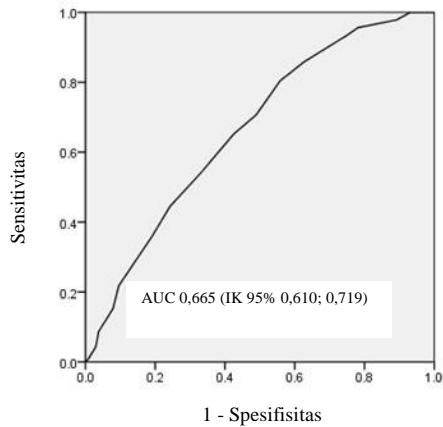
Uji Hosmer-Lemeshow menunjukkan nilai $\chi^2=5,08$ ($p=0,75$). Hubungan tingkat mortalitas dengan nilai skor SMS pada kelompok *observed* dan *expected* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Tingkat Mortalitas terhadap Skor SMS

Performa Diskriminasi (Presisi)

Performa diskriminasi SMS ditunjukkan dengan nilai AUC 0,67 (IK95% 0,610-0,719). Kurva ROC SMS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva ROC SMS

DISKUSI

Subjek penelitian memiliki median usia 48 tahun dengan rentang usia 18-90 tahun. Proporsi terbesar terdapat pada kelompok usia <65 tahun, yakni sebesar 86,88%. Hal ini berbeda dengan penelitian Asadollahi, dkk. yang menggunakan subjek penelitian dengan proporsi terbesar pada kelompok usia ≥ 65 tahun sebesar 53%.¹⁰ Data penelitian ini juga berbeda dengan penelitian Brabrand (2013) di Denmark yang menunjukkan median usia 65 dengan rentang usia 49-77 tahun.¹⁶

Usia pasien yang lebih muda menunjukkan rendahnya derajat kesehatan di Indonesia. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2013, Indonesia memiliki usia harapan hidup 69 tahun, lebih rendah dibandingkan dengan harapan hidup di Denmark dan Inggris, yaitu 79 dan 80 tahun. Hal ini dapat diakibatkan berbagai faktor, seperti kurangnya sarana kesehatan dasar seperti air bersih dan sanitasi, kurangnya tenaga dokter dan fasilitas rumah sakit, serta faktor risiko seperti kebiasaan merokok usia dini (<15 tahun).¹⁷

Pada penelitian ini, 56,78% subjek penelitian memiliki kadar hemoglobin <12 g/dL. Hasil penelitian ini kembali berbeda dengan subjek penelitian Asadollahi, dkk., yaitu hanya 27% subjek penelitian dengan kadar hemoglobin demikian.¹⁰ Hal ini dapat dipengaruhi tingginya prevalensi malnutrisi pada masyarakat Indonesia. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan prevalensi gizi buruk sebesar 5,4% dan kurang gizi sebesar 13%.¹⁸ Perbedaan karakteristik juga terlihat pada jumlah leukosit. Sebanyak 60,91% subjek penelitian ini memiliki leukosit >10 000/uL, sementara hanya 49%

subjek penelitian Asadollahi, dkk. yang memiliki jumlah leukosit pada kisaran tersebut.¹⁰ Hal ini dapat menggambarkan respons imun yang lebih baik terhadap infeksi pada subjek penelitian yang berusia lebih muda.¹⁹

Perbedaan karakteristik juga terdapat pada jumlah trombosit, kadar glukosa, dan natrium. Terdapat 19,69% subjek penelitian dengan jumlah trombosit <150 000/uL, 43,51% subjek penelitian dengan kadar glukosa >126 mg/dL, dan 36,8% subjek penelitian dengan kadar natrium <135 mEq/L. Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian Asadollahi, dkk. Pada studi tersebut, hanya 7% subjek penelitian memiliki jumlah trombosit <150 000/uL, 27% subjek penelitian memiliki kadar glukosa >126 mg/dL, dan 22% subjek penelitian memiliki kadar natrium <135 mEq/L.¹⁰ Hal ini menunjukkan bahwa pasien di Indonesia memiliki spektrum penyakit yang lebih buruk. Dalam hal kadar ureum, sebanyak 41,65% subjek penelitian ini memiliki kadar ureum ≥ 40 mg/dL, hampir sama dengan penelitian Asadollahi, dkk. yaitu 41% subjek penelitian memiliki kadar ureum ≥ 42 mg/dL.¹⁰

Mortalitas tujuh hari perawatan pada penelitian ini adalah 13,12%. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan mortalitas pasien gawat darurat di luar negeri (0,6-12,8%).⁶ Tingginya angka mortalitas dapat disebabkan pasien yang datang dengan kondisi lebih berat dan tingkat sosial ekonomi yang rendah sehingga mengakibatkan terbatasnya akses pelayanan kesehatan.

Performa SMS

Kalibrasi adalah kesesuaian antara luaran pada kelompok *observed* dibandingkan dengan kelompok *expected*.²⁰ Performa kalibrasi SMS pada penelitian ini menunjukkan hasil yang baik, dengan nilai uji Hosmer-Lemeshow $p=0,75$ ($p>0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan luaran antara kelompok *observed* dan kelompok *expected*. Performa yang cukup baik juga ditunjukkan oleh plot kalibrasi dengan nilai $r=0,64$.

Diskriminasi adalah kemampuan untuk membedakan bahwa pasien dengan skor lebih tinggi memiliki kemungkinan mortalitas lebih besar dibandingkan pasien dengan skor lebih rendah.²⁰ Performa diskriminasi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang kurang baik bila dibandingkan dengan penelitian awalnya. Nilai AUC pada penelitian

ini adalah 0,67 (IK95% 0,610-0,719). Hal ini berbeda dengan hasil validasi eksterna oleh Brabrand yang menunjukkan hasil performa diskriminasi yang baik. Nilai AUC pada penelitian Brabrand (2011) di Denmark adalah 0,80,⁶ sama baiknya dengan penelitian oleh Asadollahi dkk. (2011) di Inggris dengan nilai AUC 0,87.¹⁰ Perbedaan pada penelitian ini dapat disebabkan oleh faktor tempat penelitian, sistem kesehatan, dan karakteristik pasien.^{14,20}

Dari segi tempat penelitian, studi oleh Asadollahi dan Brabrand dilakukan di Eropa sementara penelitian ini dilakukan di Indonesia. Perbedaan hasil penelitian dapat menggambarkan perbedaan sistem kesehatan negara maju dan negara berkembang. Pada data WHO, misalnya, perbandingan jumlah dokter di Denmark adalah 34,2 per 10 000 populasi, di Inggris 27,7 per 10 000, sedangkan di Indonesia 2,0 per 10 000.¹⁷

Perbedaan karakteristik pasien juga berpengaruh pada hasil validasi. Karakteristik usia pasien pada penelitian ini lebih muda bila dibandingkan dengan penelitian Asadollahi. Perbedaan tersebut menyebabkan batasan usia yang digunakan oleh Asadollahi tidak sesuai dengan karakteristik usia pasien di Indonesia sehingga mempengaruhi penilaian skor pada pasien.

Pemahaman serupa berlaku pada karakteristik kadar hemoglobin. Dalam studi ini, kadar hemoglobin rendah tidak cukup berpengaruh terhadap mortalitas. Kadar hemoglobin pada kelompok pasien yang hidup dan meninggal dalam tujuh hari perawatan tidak berbeda. Tingginya prevalensi anemia, terutama pada wanita, berperan dalam hasil penelitian ini. Data WHO menunjukkan 46,2% wanita hamil di Bali tahun 2002 mengalami anemia dengan kadar hemoglobin dibawah 11 mg/dl.²²

Selain itu juga, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien non-bedah. Penelitian Asadollahi, dkk. melibatkan pasien bedah dan non-bedah.¹⁰ Perbedaan ini dapat berpengaruh pula pada perbedaan kemampuan diskriminasi SMS dalam kedua penelitian.

Aplikasi SMS

Penggunaan klinis sistem skor ditentukan oleh performa diskriminasi dan performa kalibrasi. Untuk mencegah pasien yang memiliki faktor risiko tinggi mengalami luaran yang tidak diharapkan, performa diskriminasi merupakan faktor yang penting. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian ini sistem skor

SMS tidak dianjurkan untuk digunakan di Indonesia khususnya di RSCM. Performa diskriminasi skor SMS di Indonesia, khususnya di RSCM, dapat diperbaiki dengan menggunakan titik potong usia dan nilai laboratorium yang sesuai secara epidemiologis di Indonesia. Dalam hal sebagai informasi tentang prognosis kepada pasien ataupun keluarganya, skor SMS ini masih dapat digunakan karena performa kalibrasinya pada penelitian ini cukup baik.²³

Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini adalah merupakan studi validasi SMS pertama di Indonesia. Validasi ini menggunakan variabel data laboratorium yang merupakan data objektif sehingga mengurangi bias yang disebabkan kesalahan pengamat.

Namun demikian, penelitian ini bersifat *single center* di rumah sakit pusat rujukan nasional sehingga tidak menggambarkan populasi pasien yang datang ke instalasi gawat darurat di seluruh Indonesia. Selain itu, penelitian ini menggunakan data rekam medis sehingga ketidaklengkapan dokumentasi berpotensi menimbulkan bias.

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.

Subjek yang memenuhi kriteria pemilihan dan dapat diikuti sampai terjadinya luaran adalah 701 pasien sehingga telah mencukupi besar sampel minimal yang diperlukan, yakni 700 pasien. Dengan demikian, penelitian ini memiliki validitas interna yang baik.

Perekrutan subjek dilakukan secara konsekutif sesuai dengan kriteria pemilihan. Perekrutan subjek juga tidak dilakukan pada saat liburan panjang yang dapat menurunkan angka kunjungan ke rumah sakit. Dengan demikian, sampel yang terkumpul dapat cukup mewakili populasi terjangkau, yakni pasien non-bedah yang mengunjungi IGD RSCM. Dengan demikian, penelitian ini memiliki validitas eksterna I yang baik.

Validitas eksterna II pada penelitian ini dinilai baik karena hasilnya dapat diterapkan pada populasi target, yakni pasien non-bedah yang masuk ke IGD di rumah sakit rujukan lain di kota-kota besar di Indonesia (rumah sakit kelas A) dengan standar pelayanan IGD level IV.

KESIMPULAN

Simple Model Score (SMS) memiliki performa kalibrasi yang cukup baik namun performa diskriminasi yang kurang baik dalam memprediksi mortalitas tujuh hari perawatan pasien non-bedah di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Centers for Disease Control and Prevention. National hospital ambulatory medical care survey: emergency department summary tables. 2009 [cited 2012 Sept 20]. Available from: <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/ervisits.htm>.
- Australian Institute of Health and Welfare. Australian hospital statistics 2011-12. 2012 [cited 2012 Sept 20]. Available from: <http://www.aihw.gov.au>.
- Data Unit Pelayanan Masyarakat Departemen Ilmu Penyakit Dalam Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, 2012. (tidak dipublikasi).
- Jones TR. Approach to the emergency department patient: special aspects of emergency medicine. In: Stone CK, Humphries RL, editors. Current diagnosis and treatment emergency medicine. 6th ed. New York: McGrawHill; 2008. p.1-3.
- Markham D, Graudins A. Characteristic of frequent emergency department presenters to an Australian emergency medicine network. BMC Emerg Med 2011; 11.
- 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.
- Gunning K, Rowan K. ABC of intensive care: outcome data and scoring system. BMJ 2006; 319:241-4.
- Prytherch DR, Sirl JS, Schmidt P, Featherstone PJ, Weaver PC, Smith GB. The use of routine laboratory data to predict in-hospital mortality rates by admission laboratory tests. Clin Chem 2006; 52:325-8.
- Froom P, Shimoni Z. Prediction of hospital mortality rates by admission laboratory tests. Clin Chem 2006; 66:203-7.
- Asadollahi K, Hastings I, Gill G, Beeching N. Prediction of hospital mortality from admission laboratory data and patient age: a simple model. Emerg Med Australas 2011; 23:354-63.
- McClellan WM, Flanders WD, Langston RD, Jurkovitz C, Presley R. Anemia and renal insufficiency are independent risk factor for death among patients with congestive heart failure admitted to community hospitals: a population-based study. J Am Soc Nephrol 2002; 13:1928-36.
- Umpierrez G, Isaacs S, Bazargan N, You X, Thaler L, Kitabchi A. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87(3):978-82.
- Langston R, Presley R, Flanders W, McClellan W. Renal insufficiency and anemia are independent risk factors for death among patients with acute myocardial infarction. Kidney Int 2003; 64(4):1398-405.
- Altman DG, Vergouwe Y, Royston P, Moons KGM. Prognosis and prognostic research: validating a prognostic model. BMJ 2009; 338:1432-5.
- 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.
- Robinson B, MM MJ, Berns J, Pisoni R, Port F, Feldman H. Anemia and mortality in hemodialysis patients: accounting for morbidity and treatment variables updated overtime. Kidney Int 2005; 68(5):2323-30.
- World Health Organization. World Health Statistics 2013 [cited 2013 Nov 24]. Available from: http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS2011_Full.pdf.
- Ministry of Health, Republic of Indonesia. Indonesia Country Profile 2010 [cited 2013 Nov 25]. Available from: www.depkes.go.id/downloads/publikasi/icp2010.pdf.
- Ahkee S, Srinath L, Ramirez J. Community-acquired pneumonia in elderly: association of mortality with lack of fever and leucocytosis. South Med J 1997; 90(3):296-8.
- Steyerberg EW. Evaluation of performance. In: Gail M, Krickeberg K, Sarnet J, Tsiatis A, Wong W, editors. Clinical prediction model. Rotterdam: Springer Science+Business Media; 2009. p.255-79.
- Walkar S, Mount D, Curhan G. Mortality after hospitalization with mild, moderate, and severe hyponatremia. Am J Med 2009; 122(9):857-65.
- World Health Organization. World Health Statistics 2013 [cited 2013 Nov 24]. Available at:http://who.int/vmnis/data/database/countries/id_ida.pdf.
- Steyerberg EW. Clinical usefulness. In: Gail M, Krickeberg K, Sarnet J, Tsiatis A, Wong W, editors. Clinical prediction model. Rotterdam: Springer Science+Business Media; 2009. p. 281-96.

