

**NILAI SKOR *GLASGOW COMA SCALE*, *AGE*, *SYSTOLIC BLOOD PRESSURE*
(*GAP SCORE*) DAN SATURASI OKSIGEN SEBAGAI PREDIKTOR MORTALITAS PASIEN
CIDERA KEPALA
DI RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR MALANG**

Dadang Supriady Eka Putra, M. Rasjad Indra, Djanggan Sargowo, Mukhamad fathoni
Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Cidera kepala menjadi masalah bagi kesehatan masyarakat karena dapat menyebabkan kematian, kecacatan, dan mengurangi waktu produktif. Cidera kepala memiliki tingkat mortalitas yang tinggi, sehingga dibutuhkan metode prognosis cidera kepala dengan penilaian awal yang akurat dengan harapan dapat memprediksi keluaran dan tata laksana yang sesuai dengan kondisi pasien. *GAP Score* adalah salah satu skoring sistem fisiologis yang dapat digunakan sebagai prediktor mortalitas pasien cedera kepala. Sistem ini lebih mudah digunakan dan memberikan informasi prediktif yang berharga dari kondisi pasien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah nilai *GAP score* dan saturasi oksigen dapat menjadi prediktor dalam memprediksi mortalitas pasien cidera kepala di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan studi retrospektif. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 96 orang yang didapatkan dari data rekam medis pasien cedera kepala yang masuk pada periode Januari hingga Desember 2015 di RSSA Malang. Sampel yang digunakan sebanyak 96 sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. **Hasil dan analisis :** Uji *Mann-Whitney* pada penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara nilai *GAP Score*, dan saturasi oksigen dengan *mortalitas* pasien cidera kepala dalam 7 hari perawatan dengan *p value* dari semua variabel independen $< 0,05$. Hasil Uji regresi logistik menunjukkan bahwa persamaan *GAP Score* memiliki nilai *p value Uji Hosmer and Lemeshow* = 0,938 dengan AUC = 0,921 yang dapat memprediksi mortalitas 92,1% pasien cidera kepala. Persamaan saturasi Oksigen memiliki nilai *p value Uji Hosmer and Lemeshow* = 0,870 dengan AUC = 0.880 dapat memprediksi mortalitas sebesar 88%, dan persamaan *GAP score* dan saturasi Oksigen memiliki nilai *p value Uji Hosmer and Lemeshow* = 0,967 dengan AUC = 0.965 dapat memprediksi mortalitas sebesar 96,5%. **Diskusi dan kesimpulan:** Secara statistik terdapat perbedaan AUC antara persamaan tersebut, dengan kesimpulan bahwa gabungan antara akurasi skoring GAP dan akurasi saturasi oksigen secara statistik dapat meningkatkan akurasi dalam memprediksi kematian. Gabungan antara akurasi skoring GAP dan akurasi saturasi oksigen secara statistik dapat meningkatkan akurasi dalam memprediksi mortalitas pada pasien cidera kepala.

Kata kunci : *GAP Score*, Saturasi Oksigen, Mortalitas, Cedera Kepala.

ABSTRACT

Background: Head injury is a problem for public health because it can cause death, disability, and reduce a person's productive time. Head injuries have high mortality, requiring a method of head injury prognosis with early and accurate assessment in the hope of predicting outcomes and governance in accordance with the patient's condition. *GAP Score* is one of physiological scoring system that can be used as predictors of mortality of patients with head injury. This system is easier to use and provide valuable predictive information of the patient's condition. Patients who suffered a head injury requiring adequate oxygen supply to meet the needs of brain metabolism that required ongoing monitoring of the oxygen saturation in order to prevent

the occurrence of secondary trauma that can worsen the condition of patients with head injury. The purpose of this study to determine whether the value GAP scores and oxygen saturation can be a predictor for predicting mortality in patients with head injury Saiful Anwar Hospital in Malang. Method: This type of research is observational analytic retrospective study. The sample in this study amounted to 96 people were obtained from medical records head injury patients who entered the period January to December 2015 in RSSA Malang. The samples used were 96 samples in accordance with the inclusion and exclusion criteria. Result and Analysis : The results of the Mann-Whitney test analysis showed that there was significant relationship between the value of GAP Score, and oxygen saturation of patients with head injury mortality within 7 days of treatment with p value of all the independent variables <0.05. The results of logistic regression showed that GAP equation has p value Score Hosmer and Lemeshow test with AUC = 0.938 = 0.921 to predict mortality of 92.1% of patients with head injury. Oxygen saturation had a p value Test Hosmer and Lemeshow = 0.870 with AUC = 0.880 can predict mortality by 88%, and the similarities GAP scores and oxygen saturation had a p value Test Hosmer and Lemeshow = 0.967 with AUC = 0.965 could predict mortality by 96,5%. Discussion and summary: Statistically there is a difference between the AUC of the equation, with the conclusion that the combination of accuracy GAP scoring and statistical accuracy of oxygen saturation can improve the accuracy in predicting mortality. GAP scoring combination accuracy and statistical accuracy of oxygen saturation can improve the accuracy in predicting mortality in patients with head injury.

Keywords: *GAP Score, Oxygen Saturation, Mortality, Head Injuries.*

PENDAHULUAN

Cidera kepala adalah gangguan traumatik pada otak yang menimbulkan perubahan fungsi atau struktur pada jaringan otak akibat mendapatkan kekuatan mekanik eksternal berupa trauma tumpul ataupun penetrasi yang menyebabkan gangguan fungsi kognitif, fisik maupun psikososial baik sementara ataupun permanen (Dawodu., 2015 ; *Brain Injury Association of America.*, 2012). Cidera kepala mencakup trauma pada kulit kepala, tengkorak (cranium dan tulang wajah), atau otak. Keparahan cidera berhubungan dengan tingkat kerusakan awal otak dan patologi sekunder yang terkait (Stillwell & Susan, 2011).

Cidera kepala masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di banyak negara

karena dapat menyebabkan kematian, kecacatan, mengurangi waktu produktif seseorang karena melibatkan kelompok usia produktif dan mengakibatkan beban sosial ekonomi yang besar pertahun (Spencer et al., 2010; Tjahjadi et al., 2013). Biaya yang harus dikeluarkan baik secara langsung maupun tidak langsung akibat kejadian cidera kepala untuk perawatan korban dengan cidera kepala lebih dari 60,43 juta *dollar* per tahun (Finkelstein et al., 2006 ; Faul et al., 2015).

Kejadian cidera kepala di seluruh dunia terus mengalami peningkatan, terutama karena adanya peningkatan penggunaan kendaraan bermotor, khususnya di negara-negara berkembang. WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2020 kecelakaan lalu lintas akan menjadi penyebab penyakit dan trauma

ketiga terbanyak di dunia (Maas et al., 2008 ; Roozenbeek et al., 2013). Pada tahun 2010 *centers for disease control and prevention* memperkirakan 2,5 juta orang masuk ke instalasi gawat darurat karena mengalami cedera kepala dengan insiden 579 per 100.000 penduduk dan 52.000 orang mengalami kematian di Amerika Serikat (Faul et al., 2010). Pasien yang telah mendapatkan perawatan di pusat trauma angka kematian di laporkan lebih dari 50% akibat cedera kepala (Dutton et al., 2010). Menurut riset kesehatan dasar kementerian kesehatan (2013) proporsi cedera kepala di Indonesia sebesar 14,9 % dari total cedera yang dialami oleh masyarakat akibat mengalami kecelakaan lalu lintas. Proporsi cedera kepala tertinggi di Propinsi Papua dengan 19,6% kasus dan terendah di Propinsi Kalimantan Barat 10,7% yang dialami oleh kelompok usia 15 – 59 tahun sebanyak 63,4% (Litbangdepkes, 2013). Di Indonesia angka kejadian cedera kepala berat berkisar antara 6% - 12 % dari total keseluruhan kasus cedera kepala dengan angka kematian 25 % - 37 % (Tjahjadi et al., 2013).

Cedera kepala memiliki tingkat mortalitas tinggi, semakin berat derajat cedera kepala berhubungan dengan tingkat kecacatan dan kematian, oleh karena itu mengetahui prognosis cedera kepala dengan penilaian awal yang akurat menjadi sangat penting karena dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai perjalanan penyakit dan outcome penyakit (Hemingway

et al., 2013). Dengan penilaian awal yang akurat ini, diharapkan dapat diprediksi keluaran dan tatalaksana yang sesuai dengan kondisi pasien.

Sistem skoring trauma telah banyak dikembangkan dan digunakan. Kondo et al, (2011) menciptakan sistem skoring *Glasgow Coma Scale, Age, Systolic Blood Pressure (GAP Score)*. Mereka menemukan bahwa skor GAP memprediksi keparahan trauma setara atau lebih baik daripada skor trauma lain. GAP juga lebih dapat digeneralisasi daripada nilai MGAP. Sistem skoring GAP lebih mudah digunakan dan memberikan informasi prediktif yang berharga dari kondisi pasien saat dibawa ke IGD.

Selain *trauma scoring system*, terdapat parameter lain yang digunakan untuk mencerminkan derajat keparahan cedera kepala dan memprediksi terjadinya mortalitas pada pasien, salah satunya adalah saturasi oksigen (Arifin, 2008). Saturasi oksigen menggambarkan jumlah total oksigen yang dialirkan darah ke jaringan setiap menit atau disebut dengan *Oxygen delivery*. *Oxygen delivery* (DO₂) adalah jumlah total oksigen yang dialirkan darah ke jaringan setiap menit. Kadar *oxygen delivery* tergantung dari *cardiac output* (CO) dan *oxygen content of the arterial blood* (CaO₂). Komponen dari CaO₂ adalah oksigen yang berikatan dalam serum (2-3%) yang dapat ditelusuri dengan kadar PaO₂ dan oksigen yang berikatan dengan hemoglobin (97-98%) yang dapat ditelusuri dengan SaO₂ (saturasi oksigen

pada pembuluh darah arteri), yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengenali resiko terjadinya hipoksia jaringan pada pasien cedera kepala. Hipoksia jaringan akan menyebabkan risiko trauma sekunder pada jaringan otak yang akan berakibat pada kematian pasien. Saturasi oksigen perifer di bawah 90% menunjukkan sebuah kondisi hipoksemia (McMulan et al, 2013). Kematian akibat *cerebral ischemic* terdapat pada 90 % pasien yang meninggal karena cedera kepala sehingga penting untuk menjaga kecukupan oksigenasi pada pasien pasca mengalami cedera kepala yang dilakukan pada saat penanganan awal yang dapat meningkatkan survival rate (Wilensky et al., 2009). Saturasi oksigen memiliki negatif korelasi dengan *pre hospital mortality*, yang bermakna semakin rendah saturasi oksigen yang dimiliki oleh pasien maka semakin meningkat risiko kematian pada pasien (Sittichanbuncha et al (2015).

Pasien yang mengalami cedera kepala memerlukan suplay oksigen yang adekuat untuk memenuhi kebutuhan metabolisme otak, sehingga saturasi oksigen merupakan salah satu tanda-tanda vital yang wajib di kaji dan di pantau terus menerus pada pasien cedera kepala (Sittichanbuncha et al., 2015 ; Scott et al., 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti nilai skor *Glasgow coma scale*, *Age*, *systolic blood pressure* (GAP Score) dan saturasi oksigen

sebagai prediktor mortalitas pasien cedera kepala.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis nilai *GAP Score* dan saturasi oksigen sebagai prediktor mortalitas pasien cedera kepala di RSSA Malang.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *observasional analitik* dengan pendekatan desain studi retrospektif. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang pada tanggal 21 Juli – 29 Juli 2016. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 96 data rekam medis pasien yang ditetapkan berdasarkan teknik *quota sampling*.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar observasi pasien untuk mengidentifikasi usia, jenis kelamin, nilai ISS, nilai GCS, nilai tekanan darah sistolik (SBP), nilai *saturasi oksigen* dan data mortalitas pasien.

Analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini menggunakan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui hubungan antara variabel nilai *GAP Score* dan saturasi oksigen dengan *mortalitas* pasien dalam 7 hari perawatan. Sedangkan untuk analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik pada variabel dengan hasil analisis bivariat mempunyai nilai *p* kurang dari 0,25, dan dilakukan pemilihan model berdasarkan kualitas model baik secara klinis maupun statistic (kalibrasi dan diskriminasi).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Deskripsi Data Nilai Score GCS, Umur, Nilai Tekanan Darah Sistolik (SBP), Nilai GAP Score, Nilai Saturasi Oksigen, Score ISS

	Median (Minimum-Maksimum)
Nilai GCS	11 (3-15)
Umur	36 (18-65)
Tekanan Darah Sistolik	110 (54-145)
Nilai GAP Score	18,00 (8-24)
Nilai Saturasi Oksigen	86,50 (65-98)
Score ISS	21 (17-38)

Berdasarkan Tabel 1 di atas didapatkan median nilai GCS sampel adalah 11 (3-15), median nilai umur adalah 36 (18-65), median tekanan darah sistolik 110 (54-145), median Nilai GAP Score 18 (8-24), median nilai saturasi oksigen adalah 86,50 (65-98) dan median score ISS adalah 21 (17-38).

Tabel 2 Deskripsi data Jenis Kelamin dan Mortalitas.

Variabel	n	%
Jenis Kelamin		
Perempuan	23	24
Laki-laki	73	76

Mortalitas		
Mati	24	25
Hidup	72	75
Total	96	100

Berdasarkan Tabel 2 di atas sebagian besar sampel cedera kepala adalah laki-laki dengan jumlah 73 orang (76%) dan terdapat 72 sampel (75%) yang hidup setelah mendapatkan 7 hari perawatan.

Tabel 3 Hasil Analisis Uji Mann-Whitney Nilai GAP Score

	Median (Minimum-Maksimum)	<i>p</i> Value
Nilai GAP Score (n=96)	18,00 (8-24)	0,000

Uji Mann-Whitney : rerata rangking yang mati 18,19 ; hidup 58,60

Dari hasil analisis uji Mann-Whitney pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa p value Nilai GAP Score < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai GAP Score dengan mortalitas pasien cedera kepala dalam 7 hari perawatan.

Tabel 4 Hasil Analisis Uji Mann-Whitney Nilai Saturasi Oksigen

	Median (Minimum-Maksimum)	<i>p</i> Value
Nilai	86,50 (65-98)	0,000

Saturasi
Oksigen
(n=96)

		0,848)
Constant	23,655	

Uji Mann-Whitney : rerata rangking yang mati 21,10 ; hidup 57,63

Dari hasil analisis uji Mann-Whitney pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa *p value* dari variabel independen saturasi oksigen < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai saturasi oksigen dengan mortalitas pasien cedera kepala dalam 7 hari perawatan.

Tabel 5 Hasil Analisis Regresi Logistik Nilai GAP Score

Variabel	Koefisien	<i>p Value</i>	RR (IK95%)
GAP Score	- 0,713	0,000	0,490 (0,342 – 0,704)
Constant	10,514		

Berdasarkan hasil Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa *GAP Score* memiliki pengaruh terhadap kematian 7 hari setelah mendapatkan perawatan pada pasien cedera kepala dengan nilai signifikansi $p=0,000$ dan kekuatan hubungan (RR) atau nilai Exp (B) 0,490.

Tabel 6 Hasil Analisis Regresi Logistik Nilai Saturasi Oksigen

Variabel	Koefisien	<i>p value</i>	RR (IK95%)
Saturasi oksigen	- 0,294	0,000	0,745 (0,655 –

Dari hasil Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa saturasi oksigen memiliki pengaruh terhadap kematian 7 hari setelah mendapatkan perawatan pada pasien cedera kepala dengan nilai signifikansi $p=0,000$ dan kekuatan hubungan (OR) atau nilai Exp (B) 0,745.

Tabel 7 Hasil Analisis Regresi Logistik Nilai GAP Score dan Saturasi Oksigen

Variabel	Koefisien	<i>p value</i>	RR (IK95%)
GAP Score	- 0,678	0,001	0,508 (0,337 – 0,764)
Saturasi Oksigen	- 0,287	0,005	0,750 (0,613 – 0,918)
Constant	34,393		

Dari hasil Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa nilai *GAP score* dan saturasi oksigen memiliki pengaruh terhadap kematian 7 hari setelah mendapatkan perawatan pada pasien cedera kepala dengan nilai signifikansi $p = 0,001$ (pada *GAP Score*) dan $p = 0,005$ (pada saturasi oksigen) dengan kekuatan hubungan (RR) atau nilai Exp (B) 0,508 (pada *GAP Score*) dan 0,750 (pada saturasi oksigen).

Tabel 8 Perbandingan Uji Hosmer And Lemeshow GAP Score, Saturasi

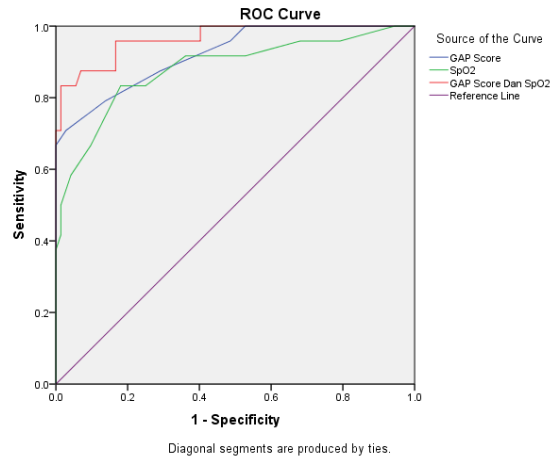
oksigen, GAP score dan saturasi oksigen

	p value	Paramete r
GAP Score	0,938	
Saturasi Oksigen	0,870	>0,05
GAP Score dan Saturasi Oksigen	0,967	

Dari tabel 8 nilai *p* value dari persamaan *GAP score* (0,938), Saturasi oksigen (0,870), persamaan *GAP Score* dan saturasi oksigen (0,967) dapat disimpulkan bahwa persamaan tersebut sama-sama memiliki kalibrasi yang baik.

Tabel 9 Perbandingan Kemampuan Prediksi AUC GAP Score, Saturasi oksigen, GAP score dan saturasi oksigen

	Area	S.E	p	CI 95%
GAP Score	0,921	0,033	<0,01	0,857–0,985
Saturasi Oksigen	0,880	0,046	<0,01	0,791–0,970
GAP Score dan Saturasi oksigen	0,965	0,020	<0,01	0,926–1,000



Gambar 1 Grafik Perbandingan antara ROC GAP Score, Saturasi Oksigen, GAP score dan Saturasi Oksigen

Berdasarkan Tabel 9 nilai area under curve (AUC) dan gambar 1 Grafik ROC perbandingan kemampuan prediksi nilai *GAP score*, saturasi oksigen, *GAP score* dan saturasi oksigen terhadap mortalitas pada 7 hari perawatan di atas dapat diketahui bahwa nilai AUC *GAP Score* (0,921) dapat memprediksi 92,1%, Saturasi Oksigen (0,880) dapat memprediksi 88% serta *GAP Score* dan saturasi oksigen (0,965) dapat memprediksi 96,5% mortalitas pada pasien cedera kepala pada 7 hari perawatan dengan IK95%.

PEMBAHASAN

1. Hubungan Antara Skor Glasgow Coma Scale, Age, Systolic Blood Pressure (GAP Score) Dengan Mortalitas Pasien Cidera Kepala.

Berdasarkan Hasil Uji Mann-Whitney didapatkan nilai *p* = 0,000 (*p*<0,05) dari hasil ini dapat diambil

kesimpulan terdapat terdapat hubungan antara nilai *GAP score* dengan mortalitas pada pasien cedera kepala. *GAP score* merupakan salah satu sistem penilaian fisiologis, yang mudah digunakan dan cepat dalam menghitung dan menyediakan efisiensi dalam pengobatan dengan menentukan keparahan trauma pada tahap awal (Ahun et al, 2014)

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmani et al (2016) yang mengatakan bahwa sistem *GAP score* lebih kuat daripada sistem lain untuk mengevaluasi kelangsungan hidup pasien baik di IGD maupun di ruang rawat inap. Selain itu, kemudahan menggunakan sistem *GAP scoring* membuatnya lebih diterima daripada sistem lain. Pada pasien dengan trauma berat atau waktu transfer *pre hospital* yang lama akan menyebabkan risiko tingkat kematian yang tinggi (Hosseinpour, et al, 2015). sehingga penggunaan skor trauma *GAP Score* pra rumah sakit dapat mengurangi risiko kematian pada pasien dengan membantu personil perawatan merujuk pasien yang mengalami trauma kepala ke pusat perawatan yang tepat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ahun et al (2014) yang meneliti tentang kekuatan prediksi *GAP Score* pada pasien trauma di Instalasi gawat darurat (ED) dengan membandingkan *ISS*, *RTS*, *TRISS*, *MGAP* dan *GAP Score* menemukan

bahwa semua sistem skoring signifikan dalam menentukan mortalitas pada pasien ($p < 0,001$) akan tetapi *GAP score* secara statistik signifikan dan sensitif dalam memprediksi baik di IGD maupun mortalitas di rumah sakit ($p = 0,0001$), selain itu sistem *GAP* skor lebih mudah dihitung baik di *pre hospital* ataupun pada saat masuk ke IGD. Salama et al (2015) yang melakukan penelitian retrospective di Instalasi gawat darurat *Alexandria Main University Hospital* terhadap 350 pasien dengan cedera kepala menyatakan bahwa nilai *GAP Score* sangat kuat dalam memprediksi mortalitas di rumah sakit dan mempunyai hubungan yang signifikan dengan *outcome* pasien cedera kepala dengan nilai $p (< 0,001)$

2. Hubungan Antara Saturasi Oksigen Dengan Mortalitas Pasien Cidera Kepala.

Dari hasil Uji Mann-Whitney saturasi oksigen memiliki hubungan yang bermakna secara statistik terhadap mortalitas pasien cedera kepala dengan nilai signifikansi $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2008) yang mengatakan bahwa saturasi oksigen dapat memprediksi terjadinya mortalitas pada pasien.

Pasien cedera kepala memerlukan suplay oksigen yang adekuat untuk

memenuhi kebutuhan metabolisme otak. Observasi saturasi oksigen dilakukan untuk mencegah dan mengenali resiko terjadinya hipoksia jaringan. Hipoksia jaringan akan menyebabkan risiko trauma sekunder pada jaringan otak yang akan berakibat pada kematian pasien. Saturasi oksigen perifer di bawah 90% menunjukkan sebuah kondisi hipoksemia (McMulan *et al*, 2013). Saturasi oksigen yang lebih rendah secara signifikan meningkatkan risiko kematian, pasien dengan saturasi < 80 % memiliki risiko peningkatan tiga kali lipat angka kematian (Chi *et al.*, 2006 ; Scott *et al.*, 2015).

Hipoksia merupakan faktor prediktor terhadap *outcome* yang buruk pada pasien yang mengalami cedera kepala sedang dan berat sebagai akibat dari risiko tambahan cedera otak sekunder yang di alami oleh pasien, hipoksia yang tercatat sebanyak 27-55% dapat berasal dari tempat kejadian, di dalam ambulan/saat transportasi, atau pada saat kedatangan di instalasi gawat darurat (Bahloul *et al*, 2011). Pada penelitian ini, median saturasi oksigen pada pasien adalah 86,50 ($p < 0,001$) yang dapat disimpulkan bahwa saat masuk ke Instalasi gawat darurat pasien sudah dalam keadaan hipoksia yang dapat di kaitkan dengan *outcome* yang buruk pada analisis bivariate sehingga meningkatkan risiko terjadinya mortalitas pada pasien

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sittichanbuncha *et al* (2015) yang menyatakan bahwa saturasi oksigen memiliki negatif korelasi dengan *prehospital mortality* yang memiliki makna Semakin rendah saturasi oksigen yang dimiliki pasien maka semakin meningkat resiko kematian pasien. Setiap kenaikan 1% saturasi oksigen maka akan diikuti oleh penurunan resiko kematian sebesar 8%.

Data-data dari penelitian IMPACT (International Mission for Prognosis and Clinical Trial) melaporkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kondisi hipoksia setelah cedera dengan *outcome* neurologi yang jelek, dan guideline yang terbaru merekomendasikan untuk mempertahankan saturasi oksigen (SaO₂) diatas 90% dan tekanan parsial oksigen (PaO₂) diatas 60 mm Hg setiap saat (shahlei *et al*, 2011).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ankita *et al* (2015) telah menyimpulkan bahwa status oksigenasi dari pasien pada saat masuk ke IGD dapat mempengaruhi prognosis pada pasien cedera kepala. dan menjaga kecukupan oksigenasi dapat memberikan prognosis yang baik kepada pasien. Pendapat yang sama di kemukakan oleh Davis *et al* (2009) yang mengatakan bahwa hipoksemia berhubungan dengan terjadinya

penurunan outcome terhadap pasien cedera kepala dan dapat meningkatkan risiko kematian pada pasien.

3. Akurasi GAP Score Sebagai Prediktor Mortalitas Pasien Cidera Kepala

Hubungan GAP score terhadap mortalitas pasien cedera kepala pada uji bivariat menunjukkan nilai $p=0,000$ dan akurasi nilai GAP score berdasarkan nilai AUC didapatkan 0,921. Nilai tersebut bermakna GAP sore pada hasil penelitian ini adalah prediktor kuat dalam memprediksi kematian pada pasien cedera kepala dengan probabilitas 100%.

Skoring trauma penting dilakukan dalam memprediksi keparahan derajat cedera pada saat awal tata laksana. Skoring GAP merupakan salah satu skoring yang memperhatikan penilaian fungsi fisiologi, mudah dan cepat dalam penggunaannya karena terdiri atas komponen penilaian GCS, Age dan SBP, yang masing-masing merupakan prediktor yang kuat dalam memprediksi cedera kepala, hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa GAP score memiliki akurasi paling baik dibandingkan skoring trauma lain dalam memprediksi kematian pasien trauma pada jangka pendek nilai AUC 0,933 dan 0,965 (Kondo *et al*, 2011).

Penelitian Ahun *et al* (2014) terhadap 100 pasien trauma di Bursa Turki, menyimpulkan akurasi GAP score

dalam memprediksi kematian 24 jam pasien trauma adalah 0,910 ($p<0,001$) dan kematian dalam 4 minggu pasca trauma dengan nilai AUC 0,904 ($p<0,001$), nilai ini lebih besar dari skoring RTS nilai AUC 0,863 dan 0,816 ($p=0,001$), tetapi memiliki nilai yang sama dengan skoring MGAP nilai AUC 0,910 dan 0,904 ($p<0,001$).

Penelitian Rahmani (2015) juga menyimpulkan bahwa GAP memiliki kesamaan dengan MGAP dalam akurasi prediksi *outcome* pasien dengan trauma multiple di IGD, nilai AUC 0,74 (0,80 – 0,99) dan nilai AUC MGAP 0,75 (0,93 – 0,99).

Penelitian Quiros *et al* (2015) mengatakan bahwa pasien yang mengalami kematian akibat trauma berat memiliki nilai rerata GAP lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang selamat, sehingga disimpulkan bahwa GAP score adalah alat yang baik dalam memprediksi kematian pasien trauma berat (AUC 0,704).

Hasil penelitian Kondo *et al* (2011), Ahun *et al* (2014) menyimpulkan akurasi nilai AUC di atas 0,9, dan merupakan nilai akurasi yang sama didapatkan pada penelitian ini, sedangkan Rahmani (2015) dan Quiros *et al* (2015) mengutarakan akurasi nilai GAP sekitar 0,70.

Akurasi yang tinggi disebabkan karena GAP mampu memprediksi kematian pada pasien trauma berat

termasuk cedera kepala pada dua kategori waktu, yaitu jangka pendek dan jangka panjang yang memiliki prediksi lebih akurat dibandingkan dengan skoring trauma lain (Kondo *et al*, 2011). MGAP yang memiliki nilai prediksi yang sama, tetapi memiliki kelemahan dari sisi penilaian mekanisme cedera, trauma tembus dianggap memiliki derajat lebih berat daripada trauma tumpul, bagaimanapun nilai ini harus dapat merefleksikan kedua jenis trauma dengan baik, sedangkan skoring TRISS tidak bermakna jika menilai hal tersebut secara anatomi, hasil perhitungan menggunakan skoring TRISS memiliki nilai sedikit lebih baik dibandingkan GAP score dan dapat memprediksi survival, hanya penggunaan skoring ini tidak dapat digunakan pada secara tepat dalam menilai *outcome* pasien pada tahap awal di IGD (Kondo *et al*, 2011).

Nilai akurasi yang bervariasi dapat dimungkinkan karena terdapat dua komponen dalam GAP score yang memiliki kelemahan jika dihubungkan dengan mortalitas, menurut Gerdin *et al* (2016) dikatakan bahwa GCS dan SBP memiliki nilai implikasi positif yang rendah dibandingkan dengan komponen *Age* dalam GAP, hal ini disebabkan pasien yang datang ke IGD cenderung terlambat sehingga perubahan nilai tersebut dapat terjadi.

4. Akurasi GAP Score Sebagai Prediktor Mortalitas Pasien Cidera Kepala.

Nilai saturasi oksigen memiliki pengaruh terhadap mortalitas pasien cedera kepala dengan arah negatif korelasi, yang artinya setiap penurunan dari nilai saturasi oksigen maka akan diikuti oleh peningkatan risiko kematian pada pasien cedera kepala. Nilai *p* value dari *Hosmer and Lameshow test* pada saturasi oksigen sebesar 0,870 dan AUC 0,880 yang berarti persamaan nilai saturasi oksigen mempunyai kemampuan dalam memprediksi mortalitas pasien cedera kepala adalah 88%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan saturasi oksigen memiliki kualitas kalibrasi dan diskriminasi yang baik dan tergolong kuat dalam memprediksi mortalitas pasien cedera kepala.

Pasien yang mengalami cedera kepala memerlukan suplai oksigen yang adekuat untuk memenuhi kebutuhan metabolisme otak. Dengan melakukan observasi terhadap saturasi oksigen dapat mencegah dan mengenali risiko terjadinya hipoksia pada jaringan otak. Hasil ini sesuai dengan pendapat Corwin (2008) yang mengatakan bahwa hipoksia jaringan akan meningkatkan risiko timbulnya trauma sekunder pada jaringan otak yang akan berakibat pada kematian pasien.

Saturasi oksigen menggambarkan jumlah total oksigen yang dialirkan darah ke jaringan setiap menit atau disebut dengan *Oxygen delivery*. Kadar oxygen delivery yang salah satu indikatornya adalah saturasi oksigen berhubungan dengan long of stay pasien cedera kepala (Arifin, 2008).

Saturasi oksigen merupakan salah satu indikator penentu yang utama pada suplai oksigen dalam darah ke seluruh jaringan tubuh. *Oxygen saturation* menggambarkan jumlah total oksigen yang dialirkan darah ke jaringan setiap menit atau disebut dengan *Oxygen delivery*. *Oxygen saturation* merupakan salah satu monitoring yang harus dilakukan pada pasien dengan cedera kepala (Merenstein et al, 2002)

Menurut hasil penelitian oleh Sittichanbuncha *et al.* (2015), *Oxygen saturation* memiliki negatif korelasi dengan *pre-hospital mortality*. Semakin rendah *oxygen saturation* yang dimiliki pasien maka semakin meningkat risiko kematian pasien. Setiap kenaikan 1% *oxygen saturation* maka akan diikuti oleh penurunan risiko kematian sebesar 8%.

5. Perbandingan Akurasi Nilai GAP Score Dan Saturasi Oksigen Sebagai Prediktor Mortalitas Pasien Cidera Kepala.

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa hasil penelitian ini menunjukkan akurasi nilai GAP score dalam memprediksi mortalitas hari ke-7 pasien cedera kepala dalam kategori sangat kuat (92,1%) dan nilai akurasi saturasi oksigen dalam memprediksi kematian pada pasien cedera kepala didapatkan dalam kategori baik (88,0%). Gabungan dari keduanya menunjukkan nilai akurasinya semakin meningkat (96,5%).

Prediksi *outcome* pasien dalam hal ini prediksi kematian diperlukan oleh para klinisi yang secara periodik melakukan pengembangan terhadap diagnostik dan terapi yang didasarkan atas prognostik pasien. Model prediksi yang akurat baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek terhadap *outcome* pasien cedera kepala membantu klinisi dalam mengambil keputusan tentang sumber daya yang diperlukan dalam penatalaksanaan pasien selanjutnya (Hukkelhoven *et al*, 2005).

GAP yang merupakan salah satu sistem skoring pada pasien cedera kepala yang terdiri dari komponen GCS, Age dan SBP menurut Perel *et al* (2012) gabungan dari komponen tersebut adalah prediktor paling baik dalam memprediksi kematian pasien cedera kepala dan dapat digunakan untuk negara berkembang maupun negara maju,

Pernyataan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan

Kondo *et al* (2011) terhadap 35.732 pasien trauma di Jepang pada 114 rumah sakit yang menangani pasien dengan kriteria trauma mayor. Disimpulkan bahwa penghitungan menggunakan GAP yang terdiri dari GCS (3 – 13), Age (< 60 tahun: 3 poin,) dan SBP (> 120 mmHg: 6 poin, 60-120 mmHg: 4 poin) secara statistik lebih baik dan lebih akurat dalam memprediksi kematian jangka pendek (0,965) dan jangka panjang (0,933) dibandingkan dengan menggunakan skala/skorng lain (RTS, T-RTS, ISS dan MGAP). Skorng GAP mampu mengklasifikasikan kembali kategori yang digunakan skorng lain dengan hasil lebih baik.

Penelitian lain yang dilakukan Hassler *et al* (2014) mengatakan bahwa sistem skorng yang digunakan dalam mengklasifikasikan pasien cedera baik MGAP maupun GAP memiliki kalibrasi yang baik dalam memprediksi kematian, hanya skorng GAP sedikit lebih baik dalam diskriminasi (ROC 87,2; 95% CI 86,7 – 87,7 : 86,8; 95% CI 86,2 – 87,3).

Pasien dengan cedera kepala memiliki risiko terhadap hipoksemia yang disebabkan berbagai sebab, termasuk trauma penyerta (trauma multi organ) dan edema paru. Sejumlah pasien dengan komplikasi ini mengakibatkan memanjangnya masa perawatan di ICU dan penggunaan ventilasi mekanik (Treggiari *et al*, 2010).

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Arifin (2008) yang mengatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kadar oxygen *delivery* dengan *length of stay* pada pasien cedera kepala dengan korelasi negatif dan kekuatan korelasi dalam kategori hubungan kuat ($p=0,000$ ($p<0,05$); $r = - 0,745$).

Oksigenasi otak tergantung pada konten yang ada pada darah arteri, aliran darah otak dan aktivitas metabolik dari jaringan otak sendiri. Adanya gangguan pada komponen tersebut akan memperburuk *outcome* pada pasien cedera kepala (Purins *et al*, 2012).

Monitoring oksigenasi jaringan otak dapat dilakukan dengan pengukuran non invasif, salah satunya adalah saturasi oksigen. Pengukuran ini mengindikasikan jumlah prosentase oksigen dalam saturasi hemoglobin pada saat pengukuran, meskipun nilai ini tidak dapat menggantikan secara akurat hasil pengukuran tekanan oksigen dalam arteri, tetapi nilai tersebut masih dapat dipertimbangkan dalam beberapa parameter fisiologi pasien, yaitu kadar hemoglobin, temperatur, kemampuan oksigenase, dan prosentase oksigen yang dihirup (Schutz, 2001).

Penelitian yang dilakukan Kellet *et al* (2008) menyatakan bahwa terdapat faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kematian pasien dan dapat dijadikan prediktor kematian dalam 24 jam di

rumah sakit salah satunya adalah rendahnya saturasi oksigen (<90%). Penelitian Sittichanbuncha (2015) menyimpulkan bahwa saturasi oksigen adalah parameter yang reliabel dan menguntungkan digunakan dalam lingkungan *prehospital*. Saturasi oksigen memiliki korelasi negatif dengan kematian *prehospital*, peningkatan 1% saturasi oksigen dapat menurunkan risiko kematian 8%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara nilai *GAP Score* dan saturasi oksigen sebagai prediktor mortalitas pada pasien cedera kepala. Gabungan antara akurasi skoring *GAP* dan akurasi saturasi oksigen secara statistik dapat meningkatkan akurasi dalam memprediksi mortalitas pada pasien cedera kepala.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahun, E., Koksall, O., Sigirli, D., Torun, G., Donmez, S. S., & Armagan, E. (2014). Value Of The Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Blood Pressure (GAP) Score for Predicting the Mortality of Major Trauma Patients Presenting to the Emergency Department. *Turkish. Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 20(4), 241–247.
- Ankita, S., Kunkulol, R., Meena, S, Sangle, A. (2015). Hypoxic Status And Its Prognosis In Patients With Head Injury. *Int J Med Res Health Sci*. 4(3):662-666.
- Arifin, Z. M. (2008). *Korelasi Antara Kadar Oxygen Delivery Dengan Length Of Stay Pada Pasien Cidera Kepala Sedang*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Brain Injury Association of America. (2012). *About Brain Injury*. Retrieved from <http://www.biausa.org/Default.aspx?PageID=6783185&A=SearchResult&SearchID=9620673&ObjectID=6783185&ObjectType=1> on March 14, 2016
- Chi, J.H., Knudson, M.M., Vassar, M.J. (2006). Prehospital Hypoxia Affects Outcome In Patients With Traumatic Brain Injury: A Prospective Multicenter Study. *J Trauma* 61: 1134–1141.
- Corwin, M. (2008). *Handbook of Pathophysiology*. Lippincot William & Wilkin : Philadelphia.
- Davis, D. P., Meade, W., Sise, M. J., Kennedy, F., Simon, F., Tominaga, G., Steele, J., Coimbra, R. (2009). Both Hypoxemia And Extreme Hyperoxemia May Be Detrimental In Patients With Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*. 26(12): 7.
- Dawodu, S.T (2015). Definition and Pathophysiology: Overview, Epidemiology, Primary Injury. (2015). Retrieved from <http://emedicine.medscape.com/article/326510-overview> on March 14, 2016.
- Dutton, R.P., Stansbury, L.G., Leone, S. (2010). Trauma Mortality In Mature Trauma Systems: Are We Doing Better? An Analysis Of Trauma Mortality Patterns, 1997–2008. *J Trauma* 69: 620–626.
- Faul, M., Xu, L., Wald, M.M. (2010). *Traumatic Brain Injury in the*

- United States: Emergency Department Visits, hospitalizations and Deaths 2002– 2006. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Injury Prevention and Control, Atlanta, GA.
- Faul, Mark, & Coronado, Victor. (2015). Chapter 1 - Epidemiology of traumatic brain injury. In G. Jordan & M. S. Andres (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 127, pp. 3-13): Elsevier.
- Finkelstein E, Corso PS, Miller TR (2006). The Incidence and Economic Burden of Injuries in the United States, Oxford University Press, New York.
- Gerdin, M., Roy, N., Khajanchi, M., Kumar, V., Felländer-Tsai, L., Petzold, M., Tomson, G., Schreeb, J. On Behalf Of The Towards Improved Trauma Care Outcomes In India (TITCO). (2016). Validation Of A Novel Prediction Model For Early Mortality In Adult Trauma Patients In Three Public University Hospitals In Urban India. *BMC Emergency Medicine*, 16, 15.
- Hemingway, H., Croft, P., Perel, P., Hayden, J.A., Abrams, K., Timmis, A., (2013). Prognosis research strategy (*PROGRESS*): A Framework For Researching Clinical Outcomes. *BMJ* ; 346, 1-11.
- Hosseinpour, M., Mohammadzadeh, M., Paravar, M., Mirzadeh, A.S (2015). Prehospital Care And In Hospital Mortality Of Trauma Patients In Iran. *Trauma Mon* ; 20 (Special Issue) doi: 10.5812/traumamon.28449
- Hukkelhoven, C.W., Steyerberg, E.W., Habbema, J.D., Farace, E., Marmarou, A., Murray, G.D (2005). Predicting Outcome After Traumatic Brain Injury: Development And Validation Of A Prognosis Score Based On Admission Characteristics. *J Neurotrauma* 2:1025–1039..
- Kondo, Y., Abe, T., Kohshi, K., Tokuda, Y., Cook, E. F., Kukita, I. (2011). Revised Trauma Scoring System To Predict In-Hospital Mortality In The Emergency Department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Critical Care*, 15(4), R191.
- Litbang, Depkes. (2013). Riskesdas: Prevalensi Cidera kepala nasional. Retrieved from <http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/rkd2013/LaporanRiskesdas2013>. on March 14, 2016.
- Maas, Andrew I R. Nino Stocchetti, Ross Bullock (2008) Moderate And Severe Traumatic Brain Injury In Adults. *Lancet Neurol* 7: 728–41
- McMullan, J., Rodrigues, D., Hart, K. W., Lindsell, C. J., Voderschmidt, K., Wayne, B., Branson, R. (2013). Prevalence Of Prehospital Hypoxemia And Oxygen Use In Trauma Patients. *Military Medicine*. 178 (10): 5.
- Merenstein, G.B., Gardner, S.L (2002). *Handbook Of Neonatal Intensive Care*. Missouri : Mosby, Inc.
- Perel, P., Prieto, M.D., Shakur, H., Clayton, T., Lecky, F., Bouamra, O., Russell, R., Faulkner, M., Steyerberg, E.W., Roberts, I. (2012). Predicting Early Death In Patients With Traumatic Bleeding: Development And Validation Of Prognostic Model. *BMJ*. 2012;345.
- Quirós, A.M., Pérez, A.B., Fernández, A.P., Perilla, P.P., Núñez, A.R., Martínez, A.M., Díaz, M.Q. (2015). Mortality In Patients With otentially Severe Trauma In A Tertiary Care Hospital Emergency Department And Evaluation Of Risk Prediction With The GAP Prognostic Scale. *Emergencias* ; 27 : 371-374
- Rahmani, F., Bakhtavar, H.E., Vahdati, S.S., Hosseini, M., Esfanjani, R.M. (2016). Evaluation of MGAP and GAP Trauma Scores to Predict

- Prognosis of Multiple Trauma Patients. *Trauma Monthly* e33249.
- Roozenbeek, B., Maas, A. I. R., & Menon, D. K. (2013). Changing Patterns In The Epidemiology Of Traumatic Brain Injury. *Nat Rev Neurol*, 9(4) : 231–236.
- Salama, D.I., Maray, A.G., Hamed, W. (2015). Identification Of Clinical And Radiological Predictors Of Outcome In Head Trauma Patients In The Emergency Department. *Biolife Emergency Department Faculty Of Medicine University Of Alexandria Egypt* : 3(3), 644–652.
- Schutz, S.L.(2001). Oxygen Saturation Monitoring By Pulse Oxymetry. AACN Procedure manual for Critical Care, Fourth Edition W. B. Saunders.
- Scott A. Goldberg., Dhanadol. Rojanasartikul, Jagoda. Andrew (2015). The Prehospital Management Of Traumatic Brain Injury. Handbook of Clinical Neurology. *Traumatic Brain Injury, Part I*. 127 (3rd series) ; 367-378. Elsevier B.V. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK
- Shahlaie, K., Zwienenberg, M., Muizelaar, P. (2011). *Management of Traumatic Brain Injury In : Youmans Neurological Surgery*, 6th Edition, Philadelphia: WB Saunder Company; Chapter 331, p.3377
- Sittichanbuncha, Y., Sanphaasa, P., Thongkrau, T., Keeratikasikorn, C., Aekphachaisawat, N., Sawanyawisuth, K. (2015). An Online Tool for Nurse Triage to Evaluate Risk for Acute Coronary Syndrome at Emergency Department. *Emergency Medicine International*. 1–4.
- Spencer D.C, Karceski S (2010) About Trauma Brain Injury. Pub. *Journal AAN*.
- Stillwell, B., Susan. (2011). Pedoman Keperawatan Kritis. (Edisi 3). EGC : Jakarta.
- Tjahjadi. Mardjono, Muhammad Z. Arifin, Arwinder Singh Gill, Ahmad Faried (2013). Early Mortality Predictor Of Severe Traumatic Brain Injury : A Single Center Study Of Prognostic Variables Based On Admission Characteristics. *The Indian Journal Of Neurotrauma*.10 : 3-8
- Treggiari, M.M., Bendjelid, K., Yanez, N.D., Heidegger, C.P., Suter, P.M., Romand, J.A. (2010). Atrial and brain natriuretic peptide concentrations and the response to inhaled nitric oxide in patients with acute respiratory distress syndrome. *J Crit Care*;25(1):23-29.
- Wilensky, E. M., Gracias, V., Itkin, A., Hoffman, K., Bloom, S., Yang, W., Christian, S., LeRoux, PD. (2009). Brain Tissue Oxygen And Outcome After Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *Critical Care Medicine Journal*. 37(6), 2057-2063.