

Predictor's Factors of Mortality of Patients Suffering from Severe Head Injury in Emergency Department at General Hospital Tugurejo Semarang

Prediktor Mortalitas Penderita Cedera Kepala Berat Di Instalasi Gawat Darurat RSU Tugurejo Semarang

Mugi Hartoyo
Sarkum Setyo Raharjo
Budiyati

*Dosen Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Tirta Agung Pedalangan Banyumanik Semarang
E-mail : mugihartoyo@gmail.com*

Abstract

This research is a descriptive correlation study with cross sectional design to search the relation factors affecting mortality among severe head injury patients. Data of the study was collected from medical record of patients suffering from severe head injury who admitted at emergency department of Tugurejo general hospital Semarang during Nopember 2010 until Oktober 2011. From 57 respondents, 19 people passed away during obtaining treatment at emergency department. There were three factors related to mortality of severe head injury patients. These were blood pressure on emergency department (ED) admission ($p = 0,000$), GCS on admission ($p = 0,000$), and Injury Severity Score (ISS) ($p = 0,000$). The logistic regression biner resulted that there were no dominant factors related to mortality of severe head injury patients ($p > 0,05$). The odd ration of blood pressure variable is the highest (0,688) compare to other variables such as GCS (OR = 0,281) and ISS (0,594).

Key Word: Mortalitas, cedera kepala berat

1. Pendahuluan

Insiden cedera kepala meningkat secara global, sebagian besar karena meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor di Negara-negara dengan penghasilan rendah dan menengah (Maas, Stocchetti, & Bullock, 2008). Japardi (2002) menjelaskan sebagai dampak dari kecelakaan lalu lintas jumlah korban cedera kepala semakin meningkat sebesar 49% dan angka kematian akibat cedera kepala adalah setengah dari kematian yang diakibatkan oleh seluruh kasus cedera. Penyebab cedera kepala terbanyak adalah akibat kecelakaan lalu lintas, disusul cedera kepala akibat jatuh, terutama pada anak-anak, dan cedera akibat dipukul.

Setiap tahun di Amerika Serikat sekitar dua juta orang mengalami cedera kepala dan sekitar 500.000 dirawat di rumah sakit. Dari jumlah di atas, 10% penderita meninggal sebelum tiba di rumah sakit dan

lebih dari 100.000 penderita menderita berbagai tingkat kecacatan akibat cedera kepala tersebut (American College of Surgeon, 2008). Di Eropa setiap tahun jumlah insiden cedera kepala yang dirawat dan dalam keadaan fatal sekitar 235 per 100.000 (Maas, Stocchetti, & Bullock, 2008). Meskipun dalam kenyataannya sebagian besar trauma kepala bersifat ringan dan tidak memerlukan perawatan khusus, pada kelompok trauma kepala berat tidak jarang berakhir dengan kematian atau kecacatan. Di Indonesia, berdasarkan data statistik yang dikutip oleh Akhyar (2008) dari Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Jakarta menunjukkan bahwa penderita cedera kepala yang menjalani rawat inap terdiri dari penderita cedera kepala ringan (60%-70%), cedera kepala sedang (15%-20%), dan cedera kepala berat (sekitar 10%). Angka mortalitas tinggi pada penderita cedera kepala berat dengan persentase 35%-50%

dan cedera kepala sedang 5%-10%.

Di Jawa Tengah pada tahun 2001, tercatat terjadi 11.370 kejadian kecelakaan, dengan korban meninggal mencapai 1.812 jiwa. Jumlah tersebut mengalami penurunan pada tahun 2008 menjadi 9.964 kejadian, dengan korban tewas sebanyak 1.429 jiwa. Sementara pada tahun 2009, terjadi 7.907 kejadian kecelakaan dengan korban tewas 1.169 orang. Selama semester pertama 2010 tercatat 4.438 kejadian kecelakaan dengan korban tewas mencapai 603 jiwa (Arsip Berita Indonesia, 2010). Data statistik dari Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang periode Januari sampai dengan Desember 2009 menunjukkan dari 1045 penderita rawat inap dengan cedera kepala, 13% merupakan penderita cedera kepala sedang dan cedera kepala berat. Angka mortalitas pada penderita CKS dan CKB cukup tinggi dengan persentase 40% dan terdapat 30 pasien yang meninggal dunia akibat menderita cedera kepala berat. Pada tahun 2010 tercatat sebanyak 1153 pasien cedera kepala akibat kecelakaan dan terjatuh yang dirawat di UGD RSUD Tugurejo Semarang, 43 penderita mengalami cedera kepala berat dan 28 orang meninggal dunia akibat cedera kepala sedang dan berat.

Dengan tingginya angka mortalitas pada CKB maka perlu diidentifikasi faktor-faktor penyebab kematian tersebut. Menurut Fauzi (2002) faktor-faktor yang mempengaruhi atau menyebabkan kematian pada penderita cedera kepala berat adalah terlambatnya penanganan awal/resusitasi, pengangkutan/transport yang tidak adekuat, sarana dan prasarana rumah sakit yang tidak adekuat, terlambatnya dilakukan tindakan bedah/operasi, dan adanya cedera multiple/infeksi yang lain. Faktor lain yang diduga mempengaruhi prognosis penderita cedera kepala berat adalah parahnya kerusakan jaringan serebri dan lokasinya, serta adanya perdarahan intra cranial, umur, nilai GCS, dan skor keparahan injuri (injury severity scale/ISS) (Voris, 1943; Markam, et al., 2005; Signorini, Andrews,

Jones, Wardlaw, & Miller, 1999).

Dengan diketahuinya faktor-faktor yang mempengaruhi mortalitas pada penderita cedera kepala berat maka dapat dijadikan prediktor penyebab kematian sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan penderita cedera kepala berat di instalasi rawat darurat untuk mencegah atau mengurangi resiko kematian dengan penanganan yang tepat dan aman. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui faktor-faktor apa saja yang berhubungan dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD Rumah Sakit Umum Tugurejo Semarang.

2. Metode Penelitian

Studi ini merupakan penelitian deskriptif korelasi dengan rancangan cross sectional untuk mencari hubungan antara faktor-faktor penyebab mortalitas penderita CKB dengan kejadian mortalitas. Data penelitian dikumpulkan dari 57 catatan medik penderita cedera kepala berat yang dirawat di instalasi gawat darurat Rumah Sakit Umum Tugurejo Semarang dari bulan Nopember 2010 sampai dengan Oktober 2011.

Data penelitian dianalisis dengan bantuan program SPSS 13.0. Analisis bivariat yang digunakan untuk menguji korelasi antara variabel independen dan dependen adalah uji Chi Square dan uji alternatifnya yaitu Fisher Exact. Analisis multivariat menggunakan uji statistik logistic regression biner dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel bebas secara bersama-sama (simultan) dan mengetahui variabel dominan yang berpengaruh terhadap kejadian mortalitas penderita CKB.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dibahas meliputi karakteristik responden yang terdiri dari umur, jenis kelamin, penyebab trauma, dan kejadian mortalitas; hubungan umur, jenis kelamin, tekanan darah, GCS, skor keparahan injuri (ISS) dengan mortalitas; dan analisis

multivariat untuk mengetahui faktor dominan yang berpengaruh terhadap mortalitas penderita CKB.

Tabel 1 : Distribusi responden cedera kepala berat berdasarkan umur, jenis kelamin, penyebab trauma, dan mortalitas di IGD RSUD Tugurejo Semarang

(N=57)			
	Variabel	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Umur	1 - 19 tahun	12	21.1
	20 - 40 tahun	31	54.4
	41 - 65 tahun	11	19.3
	> 60 tahun	3	5.3
	Total	57	100
Jenis Kelamin	Laki-laki	43	75.4
	Perempuan	15	24.6
	Total	57	100
Penyebab Trauma	Jatuh dari ketinggian	2	3.5
	Kecelakaan lalu lintas	55	96.5
	Total	57	100
Mortalitas	Meninggal dunia	19	33.3
	Hidup	38	66.7
	Total	57	100.0

1. *Karakteristik responden berdasarkan umur*

Tabel 1 menunjukkan bahwa penyebab terjadinya cedera kepala berat terbanyak adalah akibat kecelakaan lalu lintas (KLL), sedangkan yang disebabkan karena jatuh dari ketinggian hanya 3,5 %. Penelitian yang dilakukan oleh Tude Melo, dkk. (2010) tentang mortalitas penderita cedera kepala berat di Perancis juga menunjukkan hasil bahwa mekanisme injuri yang terbanyak adalah kecelakaan lalu lintas (58%, 183 dari 315). Tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan cedera kepala berat didasarkan pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin banyak memproduksi dan memasarkan kendaraan bermotor baik sepeda motor dan mobil (Wibowo, 2008). Di negara-negara yang sedang berkembang, penggunaan kendaraan bermotor telah meningkat dengan cepat dibandingkan pengenalan penggunaan prasarana keselamatan dan kesadaran masyarakat dalam mematuhi peraturan lalu lintas dinilai masih lemah (Park, Bell, & Baker, 2008). Hal tersebut mengakibatkan peningkatan angka

kecelakaan kendaraan bermotor di jalan raya (Japardi, 2002).

2. *Hubungan umur dengan mortalitas*

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak adanya korelasi antara faktor umur dengan mortalitas penderita CKB pada penelitian ini mungkin disebabkan tidak meratanya rentang umur antara penderita berusia anak-anak sampai dengan usia lanjut.

Tabel 2 : Hubungan faktor umur dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD RSUD Tugurejo Semarang (N=57)

		Umur				Total	%	p
		1 - 40 tahun		> 41 tahun				
		N	%	N	%			
Mortalitas	Meninggal	14	24.6	5	8.8	19	33.3	0.933
	Hidup	29	50.9	9	15.8	38	66.7	
Total		43	75.5	14	24.6	57	100	

Tabel 3 : Hubungan jenis kelamin dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD RSUD Tugurejo Semarang (N=57)

		Jenis Kelamin				Total	%	p
		Laki-laki		Perempuan				
		N	%	N	%			
Mortalitas	Meninggal	15	26.3	4	7	19	33.3	0.754
	Hidup	28	49.2	10	17.5	38	66.7	
Total		43	75.5	14	24.5	57	100	

3. Hubungan jenis kelamin dengan mortalitas.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang ($p = 0,754$). Penelitian oleh Ratan, Pandey, Kulsrestha, dan Ratan (2002) menjelaskan bahwa jenis kelamin tidak berhubungan dengan mortalitas penderita cedera kepala berat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tude Melo, et al (2010) tentang mortalitas penderita cedera kepala berat di Perancis juga menunjukkan hasil tidak adanya hubungan antara jenis kelamin dengan mortalitas penderita cedera kepala berat ($p > 0,05$). Tude Melo, dkk. (2010) berpendapat bahwa pasien cedera kepala berat banyak terjadi pada laki-laki dikarenakan laki-laki memiliki aktivitas yang beresiko terhadap trauma, namun jenis kelamin tidak berkaitan dengan kematian pada kelompok pasien ini.

4. Hubungan tekanan darah dengan mortalitas

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara factor tekanan darah saat masuk IGD dengan mortalitas penderita cedera kepala berat ($p = 0,000$), yang berarti bahwa semakin rendah atau semakin tinggi tekanan darah semakin beresiko mengalami kematian. Luerssen, Klauber, dan Marshall (1988) berpendapat bahwa tekanan darah

pada saat pasien masuk rumah sakit berhubungan dengan kejadian mortalitas pos-trauma. Menurut Markam, Atmadja, dan Budijanto (2005) bahwa pada cedera kepala berat di mana batang otak mengalami lesi maka perlu diperhitungkan factor-faktor lain yang memperburuk prognosis penderita, salah satunya adalah tekanan darah. Tude Melo, dkk. (2010) berpendapat bahwa hipotensi atau hipertensi pada pasien cedera kepala berat merupakan sumber yang jelas penyebab kerusakan otak skunder, hipotensi dapat menyebabkan iskemia otak sedangkan hipertensi dapat mengeksaserbasi serebri. Tekanan darah yang terlalu tinggi atau terlalu rendah menunjukkan prognosis yang buruk yang biasanya akan diikuti dengan kematian (Markam, Atmadja, & Budijanto, 2005).

5. Hubungan GCS dengan mortalitas.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara skor GCS saat masuk IGD dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD Rumah Sakit Umum Tugurejo Semarang ($p = 0,000$), yang berarti bahwa semakin rendah skor GCS semakin beresiko mengalami kematian. Menurut Markam, Atmadja, dan Budijanto (2005) bahwa dasar penentuan prognosis mengenai hidup

Tabel 4 : Hubungan nilai tekanan darah dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD RSUD Tugurejo Semarang (N=57)

		Tekanan Darah (mmHg)						Total		p
		<90/60		90/60 140/90		<140/90				
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Mortalitas	Meninggal	12	21.1	1	1.7	6	10.5	19	33.3	0.000
	Hidup	12	21.1	21	36.8	5	8.8	38	66.7	
Total		24	42.2	22	38.5	11	19.3	57	100	

Tabel 5 : Hubungan GCS dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD RSUD Tugurejo Semarang (N=57)

		CGS				Total		p
		3 - 5		6 - 8		N	%	
Mortalitas	Meninggal	19	33.3	0	0	19	33.3	0.000
	Hidup	5	8.7	33	58	38	66.7	
Total		24	42	33	58	57	100	

matinya penderita cedera kepala berat yang sederhana adalah dengan menggunakan skala koma Glasgow (GCS). Prognosis dikatakan buruk bila tingkat kesadaran atau nilai GCS 5 ke bawah (Markam, Atmadja, & Budijanto, 2005). Luerssen, Klauber, dan Marshall (1988) berpendapat bahwa skor GCS pada saat pasien masuk rumah sakit berhubungan dengan mortalitas post-trauma. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa GCS telah diketahui sebagai predictor hasil yang buruk (Grinkeviciute, dkk., 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Tude Melo, dkk. (2010) tentang mortalitas penderita cedera kepala berat di Perancis juga menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan antara skor GCS ≤ 5 dengan kematian penderita cedera kepala berat ($p < 0,05$). Grinkeviciute, dkk. (2007) juga berpendapat bahwa GCS ≤ 5 merupakan factor resiko yang signifikan terhadap kematian penderita cedera kepala berat. Skor GCS waktu masuk rumah sakit memiliki nilai prognostik yang besar, skor GCS pasien 3-4 memiliki kemungkinan meninggal 85% atau tetap dalam kondisi vegetative.

6. Hubungan skor keparahan injuri (ISS) dengan mortalitas.

Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara skor keparahan injuri (injury severity score/ISS) dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD Rumah Sakit Umum Tugurejo Semarang ($p = 0,000$), yang berarti bahwa semakin tinggi skor keparahan injuri (ISS) semakin beresiko mengalami kematian. Seperti yang telah diketahui bahwa ISS merupakan alat yang dikembangkan secara medis untuk mengkaji keparahan dari trauma yang berkorelasi dengan mortalitas, morbiditas dan lama perawatan di rumah sakit setelah mengalami trauma, dan digunakan untuk mendefinisikan trauma mayor (Baker, O'niel, Haddon Jr, & Long, 1974, dikutip oleh Wikipedia, 2011).

Menurut Markam, Atmadja, dan Budijanto (2005) bahwa factor lain yang juga perlu diperhitungkan sebagai faktor yang memperburuk prognosis penderita cedera kepala berat adalah dampak dari trauma seperti cedera pada bagian tubuh lain maupun adanya hematoma intra cranial. Luerssen, Klauber, dan Marshall (1988) berpendapat bahwa adanya injuri yang

Tabel 6 : Hubungan skor keparahan injuri (ISS) dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IGD RSUD Tugurejo Semarang (N=57)

		Skor keparahan Injuri (ISS)				Total		p
		<51		>52				
		N	%	N	%	N	%	
Mortalitas	Meninggal	0	0	19	33.3	19	33.3	0.000
	Hidup	37	64.9	1	1.7	38	66.7	
Total		37	65	20	35	57	100	

berkaitan dengan cedera kepala berhubungan erat dengan mortalitas post-trauma. Cedera kepala kadangkala disertai dengan cedera pada bagian lain yang dapat mengakibatkan kerusakan dan infeksi sekunder yang berakibat sistemik pada organ-organ tubuh yang lain. Bila kondisi ini tidak ditangani secara tepat maka dapat menambah buruk kondisi penderita cedera kepala yang dapat mengakibatkan kematian (Fauzi, 2002). Tude Melo, dkk. (2010) berpendapat bahwa pada pasien cedera kepala berat yang tidak mampu bertahan hidup, kematian terjadi dalam jam pertama setelah masuk rumah sakit menunjukkan injuri otak primer yang parah dan berkaitan dengan lesi-lesi intracranial.

7. Faktor dominan yang mempengaruhi mortalitas pada penderita cedera kepala berat.

Hasil pemodelan akhir *logistic regression biner* dipaparkan dalam tabel 7.

Dari hasil analisa *bivariat*, terdapat tiga faktor atau 3 variabel bebas yang menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan variabel terikat mortalitas penderita cedera kepala berat, yaitu variable tekanan darah, GCS, dan skor keparahan injuri (ISS). Maka ketiga variabel tersebut dianalisis untuk mengetahui faktor

yang dominan terhadap mortalitas menggunakan *logistic regression biner*.

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa dari analisis multivariat ternyata tidak ada variable yang berhubungan dengan kejadian mortalitas penderita cedera kepala berat, karena nilai *p* untuk variable tekanan darah, GCS, dan skor keparahan injuri (ISS) lebih besar dari 0,05. Hasil analisis didapatkan nilai Odds Ratio (Exp. B) dari variable tekanan darah adalah 0,688 yang berarti bahwa penderita cedera kepala berat akan mengalami kematian sebesar 0,688 kali lebih besar dibandingkan penderita cedera kepala berat yang tidak mengalami hipertensi dan hipotensi setelah dikontrol variable GCS dan skor keparahan injuri. Pada variableskor keparahan injuri diketahui nilai OR 0,59 yang berarti bahwa penderita cedera kepala berat akan mengalami kematian sebesar 0,59 kali lebih besar dibandingkan penderita cedera kepala berat yang tidak mengalami skor keparahan injuri yang rendah setelah dikontrol variable GCS dan tekanan darah. Untuk variable GCS mempunyai nilai OR 0,281 yang berarti bahwa penderita cedera kepala berat akan mengalami kematian sebesar 0,28 kali lebih besar dibandingkan penderita cedera kepala berat yang tidak

Tabel 7 : Hasil analisis *regresi logistik* antara faktor tekanan darah, GCS, dan skor keparahan Injuri dengan mortalitas penderita cedera kepala berat di IRD Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang

Faktor	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
TD-MAP1	-.375	582.220	.000	1	.999	.688
GCS1	-1.271	6638.214	.000	1	1.000	.281
ISS1	-.520	1867.212	.000	1	1.000	.594
Constant	28.110	52953.831	.000	1	1.000	2E+012

memiliki GCS rendah setelah dikontrol variable tekanan darah dan skor keparahan injuri.

Hasil penelitaian Signorini, Andrews, Jones, Wardlaw, dan Miller (1999) menunjukkan hasil pemodelan analisa regresi logistic multipel pada variable umur ($p < 0.001$), GCS ($p < 0.001$), dan ISS ($p < 0.001$) berhubungan dengan kejadian mortalitas penderita cedera kepala berat.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Terdapat tiga factor yang berhubungan dengan kematian penderita cedera kepala berat yaitu tekanan darah saat admisi di IRD ($p = 0,000$), skor GCS on admission ($p = 0,000$), dan skor keparahan injuri (ISS) ($p = 0,000$). Hasil analisa regresi logistic biner tidak terdapat faktor paling dominan yang berhubungan dengan mortalitas pada penderita cedera kepala berat. Tekanan darah memiliki nilai odd ratio tertinggi di antara variable lain yang berhubungan dengan kejadian mortalitas penderita cedera kepala berat.

Saran

Dengan teridentifikasinya faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya mortalitas pada penderita cedera kepala berat seperti tekanan darah, GCS, dan skor keparahan injuri maka dapat disusun protap penanganan penderita cedera kepala di IGD, sehingga pasien mendapatkan penanganan yang sesuai dan diharapkan nyawanya dapat diselamatkan.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan banyak terimakasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6. Daftar Pustaka

- Akhyar, Y. 2008. *Cedera kepala (head injury)*, diakses tanggal 20 Januari 2010 dari : <http://www.yayanakhyar.wordpress.com/2008/04/25/cedera-kepala-head-injury>
- American College of Surgeon Committe on Trauma. 2004. *Cedera kepala: Advanced Trauma Life Support for Doctors*, (Ikatan Ahli Bedah Indonesia, penerjemah. Edisi 7), Komisi Trauma IKABI.
- Fauzi, A. A. 2002. *Penanganan cedera kepala di Puskesmas*, diakses tanggal 18 Januari 2010 dari : <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/072002/pus-1.htm>
- Grinkeviciute, DE., Kevalas, R., Saferis, V., Matukevicius, A., Ragaisis, V., and Tamasauskas, A. 2007. *Predictive value of scoring system in severe pediatric head injury*, *Medicina (Kaunas)*, 43 (11).
- Japardi, I. 2002. *Cedera kepala: Memahami aspek-aspek penting dalam pengolahan penderita cedera kepala*, Nusantara.
- Luerssen, TG., Klauber, MR., and Marshall, LF. 1988. *Outcome from head injury related to patient' age*. *Journal of Neurosurgery*, 68(3):409-416.
- Maas, A.I., Stocchetti, N., & Bullock, R. 2008. *Moderate and severe traumatic brain injury in adults*. *Lancet Neurology* 7 (8):728-41.
- Markam, S., Atmadja, DS., & Budijanto, A. 2005. *Cedera kepala tertutup*, Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Park, E., Bell, J.D., and Baker, A.J. 2008. *Traumatic brain injury: Can the consequences be stopped?*. *Canadian Medical Association Journal* 178 (9): 1163-70.
- Ratan, SK., Pandey, RM., Kulsrestha, R., and Ratan, J. 2002. *Risk factors for mortality within 24 hours of head injury*. *Indian Journal of Pediatrics*, 69: 573-578.
- Signorini, D., Andrews, P., Jones, P.,

- Wardlaw, J., and Miller, J. 1999. *Predicting survival using simple clinical variables: a case study in traumatic brain injury*, *Journal Neurol Neurosurgery Psychiatry*. 1999 January; 66(1): 20-25.
- Tude Melo, JR., Rocco, FD., Blanot, S., Oliveira-FFilho, JA., Meyer, P., & Zerah, M. 2010. *Neuro surgery: Mortality in children with severe head trauma: Predictive factors and proposal for a new predictive scale*, 67(6):1542-1547.
- Wibowo, A. 2008. *Tesis: Nilai prediksi mortalitas berdasarkan gabungan skor Systemic Inflammatori Response Syndrome (SIRS) dan skor GCS pada penderita cedera kranioserebral tertutup*. Makassar, Universitas Hasanuddin.