



Model Pendukung Keputusan Berbasis *Analytical Hierarchy Process* Dalam Pemenuhan Alat Keselamatan Kapal Motor Tradisional

Muhammad Ravi Prakoso¹; Sunu Arsy Pratomo²; Anisa Diansisti³

^{1,2,3}Universitas Maritim AMNI

Korespondensi penulis: ravira336@gmail.com

Abstract : *Traditional wooden motorboats are ships that are built traditionally based on the experience of the builder without a basic design process like modern ships. The sizes of traditional wooden ships are usually small and are mostly used as fishing vessels, passenger ships and inter-island cargo ships, especially in eastern Indonesia. Traditional wooden motor boats have become a means of local transportation to serve shipping needs in the regions and as a means of local transportation. Sailing certainly has various problems which can be caused by weather factors, the condition of shipping lanes, other ships, and things beyond human capabilities, which can cause shipping disruptions and even cause emergencies. Emergency means a situation outside normal conditions that occurs on board a ship which has a tendency to endanger human life, property, objects and the environment where the ship is located. One way to anticipate emergency events is to provide safety equipment. IMO (International Marine Organization) as a maritime world organization issued SOLAS (Safety of Life at Sea) which contains provisions regarding what safety equipment is on board ships such as Life Jackets, Ring Buoys and Fire Extinguisher. However, in fact, fulfilling the safety equipment requires independent costs from traditional motorboat owners so there is a priority in fulfilling the safety equipment. Based on the results of the Analytical Hierarchy Process calculations in priority fulfillment of safety equipment with the final result of 36.6% Life Jacket, 30.8% Ring Buoy and 33.6% Fire Extinguisher. With these results, ship owners can determine their priorities in anticipating future emergencies.*

Keywords: *Fulfillment Priority, Safety Tools, Analytical Hierarchy Process*

Abstrak : Kapal kayu motor tradisional adalah kapal yang dibangun secara tradisional berdasarkan pengalaman pembuatnya tanpa dasar proses desain sebagaimana dengan kapal modern. Ukuran kapal kayu tradisional biasanya kecil dan kebanyakan untuk sebagai kapal penangkap ikan, kapal penumpang dan kapal kargo antar pulau khususnya di Indonesia bagian timur. Kapal kayu motor tradisional menjadi alat transportasi lokal untuk melayani kepentingan pelayaran di daerah – daerah maupun sebagai alat angkut lokal. Dalam berlayar tentunya memiliki berbagai masalah yang bisa disebabkan dari faktor cuaca, keadaan alur pelayaran, kapal lain, dan hal-hal yang diluar kemampuan manusia, sehingga menimbulkan gangguan pelayaran hingga menyebabkan keadaan darurat. Keadaan darurat berarti keadaan di luar keadaan normal yang terjadi diatas kapal yang mempunyai tingkat kecenderungan membahayakan jiwa manusia, harta, benda dan lingkungan dimana kapal itu berada. Kejadian darurat dapat dilakukan antisipasi dengan salah satu caraya dengan memenuhi alat keselamatan. *IMO (International Marine Organization)* sebagai organisasi dunia maritim mengeluarkan *SOLAS (Safety Of Life at Sea)* yang didalamnya memuat ketentuan mengenai alat keselamatan apa saja yang terdapat di atas kapal seperti Life Jacket, Ring Buoy, dan APAR. Namun secara faktanya dalam pemenuhan alat keselamatan memerlukan biaya mandiri dari pemilik kapal motor tradisional sehingga ada prioritas dalam pemenuhan alat keselamatan tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan *Analytical Hierarchy Process* dalam prioritas pemenuhan alat keselamatan dengan hasil akhir 36.6% Life Jacket, 30.8% Ring Buoy dan 33.6% APAR. Dengan hasil demikian pemilik kapal dapat menentukan prioritasnya dalam mengantisipasi keadaan darurat yang akan datang.

Kata Kunci : Prioritas Pemenuhan, Alat Keselamatan, *Analytical Hierarchy Process*

LATAR BELAKANG

Negara Indonesia merupakan negara berbentuk kepulauan yang sangat luas terdiri dari 17.058 pulau terletak diantara benua Asia dan Australia serta diapit oleh Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Letak negara Indonesia bermoda transportasi yang dipilih sebagai sarana mengangkut penumpang dan barang dari daerah ke daerah lainnya. Keselamatan pelayaran merupakan salah satu faktor mutlak yang harus dipenuhi agar kapal dapat beroperasi dengan layak. Pemenuhan syarat-syarat keselamatan pelayaran dapat menimbulkan rasa aman bagi awak kapal yang berkerja dengan maksimal. Keselamatan kerja menjadi dasar dalam mengatur mengenai keselamatan kerja dalam segala tempat kerja, baik di darat, dalam tanah, di permukaan air, di dalam air dan di udara yang berada di dalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia (Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tentang Keselamatan Kerja, 1970). Keselamatan kerja yaitu suatu upaya dalam mengurangi resiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang pada hakikatnya tidak bisa dipisahkan antara keselamatan dengan kesehatan (Suwardi dan Daryanto, 2018).

Kapal merupakan kendaraan pengangkut penumpang dan barang dilaut bergerak dengan daya dorong pada kecepatan teratur melintasi wilayah perairan dalam kurun waktu tertentu. Dalam berlayar tentunya memiliki berbagai masalah yang bisa disebabkan dari faktor cuaca, keadaan alur pelayaran, kapal lain, dan hal-hal yang diluar kemampuan manusia, sehingga menimbulkan gangguan pelayaran hingga menyebabkan keadaan darurat. Keadaan darurat berarti keadaan di luar keadaannormal yang terjadi diatas kapal yang mempunyai tingkat kecendrungan membahayakan jiwa manusia, harta, benda dan lingkungan dimana kapal itu berada. Kejadian darurat di atas kapal haruslah segera di selesaikan oleh awak kapal guna menurunkan angka kerusakan lebih parah. Manusia terlahir memiliki insting dalam mempertahankan hidupnya, namun kemampuannya terbatas dalam mengatasi keadaan darurat tersebut.

Guna mencapai hasil maksimal dalam penanggulangan keadaan darurat di atas kapal, *IMO (International Marine Organitazation)* sebagai organisasi dunia maritim mengeluarkan *SOLAS (Safety Of Life at Sea)* yang didalamnya memuat ketentuan mengenai alat keselamatan apa saja yang terdapat di atas kapal. Tujuan terdapatnya alat keselamatan ini memberikan keterampilan awak kapal dan menurunkan persentase kehilangan nyawa saat terjadi keadaan darurat di atas kapal. Dalam dunia pelayaran

keadaan darurat tidak dapat ditentukan kapan terjadi, namun sebagai pelaut kita dapat memperkirakan dan mempersiapkan kebutuhan dalam menghadapi keadaan darurat.

Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Saaty pada tahun 1980. Metode AHP merupakan salah satu alat untuk mengambil keputusan secara sistematis sehingga didapatkan *feedback* keputusan yang terbaik dengan menghitung aspek kualitatif dan kuantitatif. Dari tinjauan dari segi kuantitatif, AHP memiliki perhitungan yang sangat sistematis sedangkan pengumpulan data dengan metode AHP mudah didapat jika ditinjau dari segi kualitatif. Dapat disimpulkan bahwa AHP adalah alat pemilihan kriteria yang sangat flexibel karena data kriteria tergantung dari pengalaman pembuat dan juga kemampuan AHP dalam menyatukan data kriteria dengan hitungan kuantitatif dapat menghasilkan ranking multi kriteria.

Metode AHP sering dipilih sebagai metode pemecahan masalah didasarkan beberapa alasan berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambilan keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

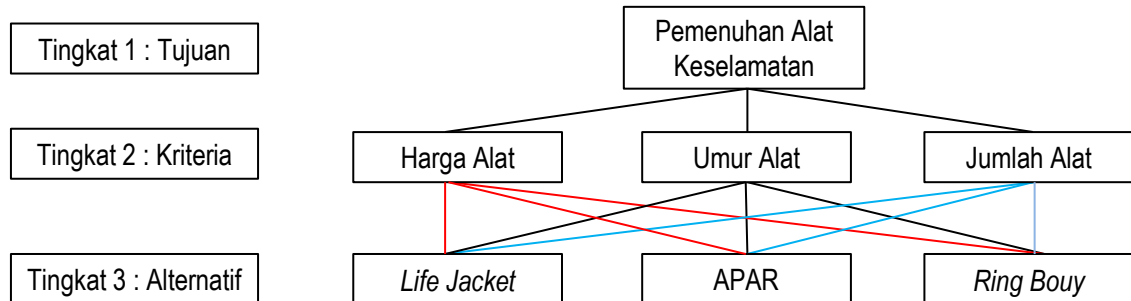
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Pos 2 Pelabuhan Tanjung Emas pada kapal motor tradisional milik masyarakat sejumlah 20 kapal, diisi oleh pemilik kapal pada bulan Juli 2023 – September 2023.

Pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP pada penelitian ini menggunakan langkah langkah sebagai berikut:

- a. Membuat struktur hirarki
- b. Menetapkan tujuan, kriteria dan alternatif
- c. Sintesis
- d. Menghitung *consistency ratio*
- e. Menghitung *consistency index*
- f. Menghitung Duplikasi

- g. Menghitung Pembobotan *vector eigen*
- h. Mempersentasekan hasil
- i. Menghitung hasil penggabungan antara responden dan peneliti



Gambar 1 Struktur hirarki penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Hasil Pembobotan untuk Kriteria dari Responden

Tabel 1 Matriks hasil pembobotan dari kriteria dari responden

	HARGA	UMUR	JUMLAH	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
HARGA	29.934	62.261	72.087	164.283	0.528
UMUR	14.340	29.934	34.561	78.835	0.253
JUMLAH	12.385	25.834	29.934	68.153	0.219
				311.271	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Nilai *vector eigen* didapat dari hasil perhitungan duplikasi 2. *Vector Eigen* dari matriks perbandingan terhadap kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase pembobotan kriteria dari responden

KRITERIA	SKOR
HARGA ALAT	53%
UMUR ALAT	25%
JUMLAH ALAT	22%
JUMLAH	100%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Berdasarkan hasil pengolahan *vector eigen* kriteria dari responden yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pada kriteria dalam pemenuhan alat keselamatan pada kapal motor tradisional dengan persentase sebesar 53% terhadap harga alat keselamatan, 25% terhadap umur alat keselamatan, dan 22% terhadap jumlah alat keselamatan.

Perhitungan Hasil Pembobotan untuk Alternatif dari Responden

Untuk mendapatkan hasil dalam pemenuhan alat keselamatan pada kapal motor tradisional berdasarkan kriteria, maka diperlukan perhitungan matriks perbandingan terhadap alternatif dan persentase alternatif sebagai berikut.

Tabel 3 Matriks hasil pembobotan dari alternatif umur alat keselamatan dari responden

	<4 TAHUN	5 - 9 TAHUN	>10 TAHUN	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<4 TAHUN	27.0	112.2	127.7	266.9	0.7
5-9 TAHUN	6.5	27.0	30.8	64.3	0.2
>10 TAHUN	5.7	23.7	27.0	56.5	0.1
				387.7	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 4 Matriks hasil pembobotan dari alternatif harga alat keselamatan dari responden

	<99.000	100.000 - 299.000	>300.000	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<99.000	30.32610	7.79159	6.27705	44.39474	0.10316
100.000 - 299.000	117.50154	30.32610	24.34268	172.17032	0.40007
>300.000	145.85266	37.60983	30.32610	213.78859	0.49677
				430.35364	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 5 Matriks hasil pembobotan dari alternatif jumlah alat keselamatan dari responden

	<4 ITEM	5-9 ITEM	>10 ITEM	RATA - RATA	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<4 ITEM	0.5658	0.6166	0.5023	0.56154	1.68463	0.56154
5-9 ITEM	0.2131	0.2322	0.3015	0.24895	0.74686	0.24895
>10 ITEM	0.2211	0.1512	0.1963	0.18950	0.56851	0.18950
					3	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 6 Persentase pembobotan alternatif umur alat dari responden

<4 TAHUN	69%
5-9 TAHUN	17%
>10 TAHUN	15%
	100%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 7 Persentase pembobotan alternatif harga alat dari responden

<99.000	10%
100.000 - 299.000	40%
>300.000	50%
	100%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 8 Persentase pembobotan alternatif jumlah alat dari responden

<4 ITEM	56%
5-9 ITEM	25%
>10 ITEM	19%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Sebelum dapat di prioritaskan maka harus ada indikator dalam pemenuhannya baik dari harga per alat keselamatan, jumlah alat keselamatan yang harus dipenuhi tiap kapal, dan umur alat keselamatan sebagai berikut

Tabel 9 Indikator alternatif

	<i>Life Jacket</i>	<i>Ring Buoy</i>	APAR
HARGA	45.000	210.000	628.000
UMUR	10 tahun	8 tahun	4 tahun
JUMLAH	10 item	8 item	2 item

Sumber : Pengolahan oleh peneliti, 2024

Pengurutan Prioritas Berdasarkan Responden

Tabel 10 Prioritas pemenuhan berdasarkan responden

ALTERNATIF	PERSENTASE	RANK
LIFE JACKET	13%	3
RING BUOY	31%	2
APAR	56%	1

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan dari responden dapat disimpulkan dalam pemenuhan alat keselamatan untuk *Life Jacket* (13%), *Ring Buoy* (31%), dan APAR (56%).

Perhitungan Hasil Pembobotan untuk Kriteria dari Peneliti

Dalam hal ini peneliti juga melakukan perhitungan dengan tujuan sebagai bobot penyeimbang hasil akhir, adapun hasil perhitungan pembobotan sebagai berikut

Tabel 11 Matriks hasil pembobotan dari kriteria dari peneliti

	Harga	Umur	Jumlah	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
Harga	29.43809524	7.579047619	3.2585	40.27564626	0.071981668
Umur	114.047619	29.43809524	12.6317	156.1174603	0.279017128
Jumlah	265.2666667	68.42857143	29.4381	363.1333333	0.649001204
				559.5264399	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 12 Persentase pembobotan kriteria dari peneliti

HARGA	7%
UMUR	28%
JUMLAH	65%
	100%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Berdasarkan hasil pengolahan *vector eigen* kriteria dari peneliti yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pada kriteria dalam pemenuhan alat keselamatan pada kapalmotor tradisional dengan persentase sebesar 7% terhadap harga alat keselamatan, 28% terhadap umur alat keselamatan, dan 65% terhadap jumlah alat keselamatan.

Perhitungan Hasil Pembobotan untuk Alternatif dari Peneliti

Untuk mendapatkan hasil dalam pemenuhan alat keselamatan pada kapal motor tradisional berdasarkan kriteria, maka diperlukan perhitungan matriks perbandingan terhadap alternatif dan persentase alternatif sebagai berikut.

Tabel 13 Matriks hasil pembobotan dari alternatif umur alat keselamatan dari peneliti

	<4 TAHUN	5 - 9 TAHUN	>10 TAHUN	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<4 TAHUN	2228.287982	807.6655389	292.746552	3328.700072	0.087946209
5-9 TAHUN	6147.677585	2228.287982	807.665539	9183.631105	0.242636922
>10 TAHUN	16960.97632	6147.677585	2228.28798	25336.94188	0.669416869
					37849.27306

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 14 Matriks hasil pembobotan dari alternatif harga alat keselamatan dari responden

	<99.000	100.000 - 299.000	>300.000	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<99.000	29	9.125	5.75	43.875	0.108567894
100.000 - 299.000	92	29	18.25	139.25	0.344571605
>300.000	146	46	29	221	0.546860501
				404.125	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Tabel 15 Matriks hasil pembobotan dari alternatif jumlah alat keselamatan dari responden

	<4 ITEM	5-9 ITEM	>10 ITEM	SUM OF COLOUM	VECTOR EIGEN
<4 ITEM	27.51428571	6.197142857	3.489795918	37.20122449	0.075059573
5-9 ITEM	122.1428571	27.51428571	15.49285714	165.15	0.333217215
>10 ITEM	216.9	48.85714286	27.51428571	293.2714286	0.591723213
				495.6226531	

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Pengurutan Prioritas Berdasarkan Peneliti

Tabel 16 Prioritas pemenuhan berdasarkan peneliti

ALTERNATIF	PERSENTASE	RANK
LIFE JACKET	58%	1
RING BUOY	31%	2
APAR	11%	3

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan dari responden dapat disimpulkan dalam pemenuhan alat keselamatan untuk *Life Jacket* (58%), *Ring Buoy* (31%), dan APAR (11%).

Penentuan Prioritas Pemenuhan Berdasarkan Penggabungan Perhitungan Responden dan Peneliti

Tabel 17 Prioritas hasil penggabungan perhitungan

Alternatif	Persentase
Life Jacket	35.6%
Ring Buoy	30.8%
APAR	33.6%

Sumber : Pengolahan perhitungan oleh peneliti, 2024

Berdasarkan hasil penilaian gabungan antara Tabel 10 ditambah Tabel 16 kemudian dibagi dua maka di dapatkan hasil dalam prioritas pemenuhan alat keselamatan pada kapal motor tradisional milik masyarakat sebesar *Life Jacket* (35.6%), *Ring Buoy* (30.8%) dan APAR (33.6%).

KESIMPULAN

- a. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Analitical Hierarchy Process yang diberikan responden dapat disimpulkan bahwa dalam pemenuhan alat keselamatan adalah, Life Jacket 13%, Ring Buoy 31 %, dan APAR 56% dan Berdasarkan hasil perhitungan yang diberikan peneliti dapat disimpulkan bahwa dalam pemenuhan alat keselamatan adalah, Life Jacket 58%, Ring Buoy 31 %, dan APAR 11%.
- b. Dalam penilaian antara responden dan penilaian peneliti dalam prioritas pemenuhan alat keselamatan adalah, Life Jacket 35.6%, Ring Buoy 30.8%, APAR 33.6

DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo, L. (2015). Analisis Human Error Terhadap Kecelakaan Kapal Pada Sistem Kelistrikan Berbasis Data di Kapal. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), G10–G14.
- Barayanan, A. S. (2019). Kajian Pemodelan Dan Implementasi Alat Keamanan Kebakaran pada Km. Satria Express 99, Askar Saputra 07 Dan Km. Queen Mary dalam Menunjang Keselamatan Transportasi Laut Ternate – Halmahera Selatan. *Clapeyron : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(1), 25–30. <https://doi.org/10.33387/clapeyron.v1i1.1631>
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 57 Tentang Tata Cara Pemeriksaan Pengujian dan Sertifikasi Keselamatan Kapal. (2021). Berita Negara. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2021*, 151(2), 10–17.
- Pratomo, S. A. (2019). Efficiency of Electrical Energy in Building Base on DSM with AHP Method. *Journal of Telematics and Informatics*, 7(4), 198–204. <http://section.iaesonline.com/index.php/JTI/article/view/1581>
- Putra, H. dan. (2016). Keperawatan Gawat Darurat dan Manajemen Bencana. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). https://onlinelearning.uhamka.ac.id/pluginfile.php/449888/mod_resource/content/1/MODUL_BIOGEOGRAFI_OK.pdf
- Rasyid, M., & Wagola, E. S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Alat Transportasi Laut Di Kabupaten Buru Menggunakan Ahp (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 10. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v9i1.9025>
- Ringan, P. M. T. K. dan T. N. : P. 04/MEN/198. T. S.-S. P. dan P. A. P. A. (1980).
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Tentang Syarat-Syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No: PER.04/MEN/1980*, 1(1), 1–15. <https://temank3.kemnaker.go.id/public/media/files/20210725225505.pdf>
- SOLAS. (1974). The International Convention for Safety of Life at Sea. *American Journal of International Law*, 24(1), 133–135. <https://doi.org/10.2307/2189311>
- Sudrajat, A. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Terhadap Pemilihan Merek CCTV. *Jurnal Infortech*, 2(1), 19–30. <https://doi.org/10.31294/infortech.v2i1.7660>
- Suhartoyo. (2018). Perlindungan Dan Keselamatan Kerja Dikapal: Suatu Tinjauan Normatif. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(3), 306–325. <https://doi.org/10.14710/alj.v1i3.306-325>
- Suwardi dan Daryanto, 2018. (2018). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA) Pada

Bagian Silo Di Pt . Santosa Utama Lestari Moyo. *Jurnal Industri Dan Teknologi Samawa*, 5(1), 21–30.

<http://www.jurnal.uts.ac.id/index.php/jitsa/article/view/3784/1862>

Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tentang Keselamatan Kerja. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja*, 14, 1–20.
<https://jdih.esdm.go.id/storage/document/uu-01-1970.pdf>

Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tentang Pelayaran. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran*, 1–205.

Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 29. (2016). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2014 Tentang Pencarian Dan Pertolongan*. 4(1), 1–23.