

## EFEKTIVITAS RAMBU LALU LINTAS BERDASARKAN PEMAHAMAN PENGEMUDI

**Sodikin**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo  
Jl. Letjen Sudjono Humardhani, No.1, Jombor, Sukoharjo, Indonesia  
Email: sodikinusman@yahoo.com

### ABSTRAK

*Efektivitas suatu rambu lalu lintas sangat dipengaruhi oleh faktor desain dan faktor non desain. Faktor non desain antara lain dipengaruhi oleh pemahaman pengemudi terhadap arti rambu dan karakteristik pengemudi. Survey tingkat pemahaman pengemudi terhadap tiga jenis rambu yang terkait dengan kecepatan mengemudi kepada 202 responden berdasarkan usia, gender, pendidikan, profesi, jenis kepemilikan SIM, dan lama kepemilikan SIM menunjukkan bahwa 67% responden memahami dengan benar arti rambu yang terkait dengan aturan kecepatan pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Berdasarkan uji F menunjukkan bahwa variabel usia, gender, pendidikan, profesi, jenis kepemilikan SIM, dan lama kepemilikan SIM secara bersama-sama memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pemahaman responden terhadap rambu, namun hanya variabel jenis kepemilikan SIM yang secara parsial berpengaruh signifikan terhadap pemahaman responden terhadap rambu. Adapun hubungan antara nilai pemahaman terhadap rambu mempunyai korelasi moderat terhadap profesi, jarak tempuh perhari dan jenis kepemilikan SIM memiliki korelasi lemah terhadap usia, jenis kelamin, pendidikan dan lama kepemilikan SIM.*

*Kata-kata kunci: pemahaman, rambu lalu lintas, pengemudi*

### PENDAHULUAN

Rambu lalu lintas sebagai bagian dari perlengkapan jalan berfungsi untuk memberikan pesan atau berbagai informasi bagi pengguna jalan seperti pesan peringatan bahaya atau tempat berbahaya pada jalan di depan pemakai jalan, pesan larangan perbuatan yang tidak boleh dilakukan oleh pemakai jalan, dan perintah atau petunjuk yang wajib dilakukan oleh pemakai jalan. Pesan atau informasi tersebut akan berfungsi secara efektif jika dipatuhi oleh pengguna jalan, namun kepatuhan bisa terjadi jika pengguna jalan cukup memiliki pemahaman terhadap arti atau makna dari rambu lalu lintas yang dilihatnya.

Rambu lalu lintas dikatakan efektif apabila mampu mengkomunikasikan pesan rambu kepada pengguna jalan (Ng dan Chan, 2007; Al-Kaisy dkk., 2008), dan tergantung pada karakteristik dari berbagai situasi, orang, serta peringatan itu sendiri (Lesch, 2003). Sehingga secara umum rambu dapat berfungsi secara efektif karena dipengaruhi oleh faktor non desain dan faktor desain (Laughery dan Wogalter, 2011). Faktor non desain adalah faktor dari sisi manusia yang melihat rambu peringatan tersebut, antara lain karena faktor pemahaman pengemudi terhadap rambu (Garvey dkk., 1997; Swanson dkk., 1997; Lesch, 2003; Al-Kaisy, 2006; Razzak dan Hasan, 2010; Wogalter et. al., 1998; Al-Madani dan Al-Janahi, 2002).

Selain faktor desain dan non desain, efektivitas rambu juga tergantung pada kemampuan atau keterampilan dan pengalaman mengemudi. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti seperti usia pengemudi (Kline dkk., 1990), jenis kepemilikan SIM, lama waktu kepemilikan SIM, jenis kendaraan yang rutin digunakan, jangkauan dan frekuensi mengendarai kendaraan, serta jarak tempuh rata-rata perhari (Garvey dkk., 1997;

Swanson dkk., 1997; Al-Madani dan Al-Janahi, 2002; Lesch, 2003; Al-Kaisy, 2006; Razzak dan Hasan, 2010).

Studi yang dilakukan oleh Al-Madani dan Al-Janahi (2002a) menunjukkan bahwa pengemudi yang mampu secara benar mengidentifikasi hanya 50-60% terhadap rambu lalu lintas yang diberikan. Berdasarkan studi tersebut menunjukkan bahwa tingkat pendidikan pengemudi, jenis kelamin, pendapatan bulanan dan suku atau kebangsaan ternyata berpengaruh signifikan terhadap pemahaman mereka tentang rambu lalu lintas.. Pemahaman pengemudi terhadap rambu merupakan sebuah masalah yang serius.

Studi yang dilakukan oleh Razzak dan Hasan (2010) mengenai pemahaman 202 pengemudi di Kota Dhaka (Bangladesh) terhadap 42 jenis rambu yang telah ada meliputi 20 rambu perintah, 17 rambu peringatan dan 5 rambu petunjuk menunjukkan hasil bahwa pemahaman pengemudi pada rambu perintah sebesar 49%, pemahaman terhadap rambu peringatan sebesar 52% dan pemahaman terhadap rambu petunjuk sebesar 55%. Adapun pengujian tentang rambu lalu lintas pada 10 rambu yang diujikan pada pengemudi kendaraan pribadi, pengemudi taksi dan pengemudi bajaj di Kota Mekele (Ethiopia) menunjukkan bahwa 54% responden mempunyai pemahaman yang tinggi, 17,4% mempunyai pemahaman sedang dan 28,6% mempunyai pemahaman yang rendah atau kurang (Hassen dkk., 2011).

Pengetahuan tentang rambu lalu lintas pada 10 rambu lalu lintas yang diujikan di Kota Mekele (Ethiopia), 5 di antaranya dijawab dengan benar oleh mayoritas responden yaitu “persimpangan di depan”. Rambu “pejalan kaki menyeberang” dijawab dengan benar oleh 347 (99%). Rambu “dilarang masuk” dijawab dengan benar oleh 349 (99,7%). Rambu “kecepatan maksimum 35 km per jam” dijawab dengan benar oleh 307 (87,7%). Rambu “berhenti dan beri jalan” dijawab dengan benar oleh 346 (98,9%) responden. Sekitar setengah (50,6%) atau 177 responden yang mampu menjawab rambu “tidak menyalip untuk mobil” dengan benar. Nilai keseluruhan pemahaman tentang rambu lalu lintas menunjukkan bahwa 189 (54%) responden mempunyai pemahaman yang tinggi, 61 (17,4%) responden mempunyai pemahaman sedang dan 100 (28,6%) responden mempunyai pemahaman yang kurang (Hassen dkk., 2011).

Wogalter dkk. (2002) menjelaskan bahwa efektivitas suatu peringatan melibatkan serangkaian masalah yang kompleks. Pendekatan utama untuk mengetahuinya adalah dengan mengevaluasi apakah efek yang ditimbulkan dari peringatan tersebut mampu memberikan komunikasi dan kepatuhan perilaku.

Laughery dan Wogalter (2011) menyatakan bahwa peringatan yang efektif haruslah mampu menarik perhatian, menimbulkan pengetahuan, dan menimbulkan kepatuhan perilaku. Faktor utama adalah dari faktor desain dan faktor non-desain. Faktor non desain mencakup dampak target audiens dan situasional termasuk konteks, lokasi, dan gangguan sedangkan faktor desain yang penting adalah ukuran, warna/kontras, kata-kata, gambar, dan format. Swanson dkk. (1997) mensyaratkan 9 lagi kriteria lain agar rambu lalu lintas dapat berfungsi secara efektif yaitu rambu harus mampu menarik perhatian bagi pengemudi (*conspicuity*), mudah diingat oleh pengemudi (*learnability*), relevansi (*relevance*) terhadap kondisi yang dihadapi oleh pengemudi, kejelasan (*clarity*) akan makna rambu tersebut, kekhasan (*distinctiveness*) atau tidak ada kesamaan atau kemiripan dengan rambu lain, keseragaman (*uniformity*) untuk berbagai daerah, jarak keterbacaan (*legibility distance*) atau dapat terlihat jelas pada jarak tertentu, sekilas keterbacaan (*glance legibility*) atau dapat dibaca dengan jelas dalam waktu tertentu, dan waktu reaksi (*reaction time*) atau cukup waktu bagi pengemudi untuk mengambil tindakan yang diperlukan setelah membaca rambu tersebut.

Razzak dan Hasan (2010) melakukan penelitian dengan menyebarkan suatu jenis kuesioner pilihan ganda untuk setiap rambu lalu lintas yang disiapkan. Selain jenis kuesioner pilihan ganda, formulir survei berisi pengenalan singkat tentang tujuan penelitian, dan beberapa pertanyaan khusus mengenai demografi responden juga tentang karakteristik mengemudi. Penggunaan analisis statistik sederhana digunakannya untuk menentukan apakah ada hubungan kausal antara pemahaman responden rambu lalu lintas dengan demografi dan karakteristik mengemudi. Sedangkan Al madani dan Al Janahi (2002), juga melakukan penelitian pada kelompok usia, status perkawinan, gender dan latar belakang pendidikan serta gaji bulanan responden dengan sampel para pengemudi di negara-negara gurun pasir (Quwait, Oman, Qatar, UEA dan Bahrain) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pemahaman pengemudi terhadap rambu-rambu lalu lintas yang diujikan. Analisis yang dilakukan oleh Razzak dan Hasan (2010) maupun Al madani dan Al Janahi (2002) dengan menggunakan analisis varian anova. Demikian juga yang dilakukan oleh Hassen dkk (2011) dalam penelitian terhadap 350 responden yang terdiri dari para pengemudi dengan menggunakan analisis univariate, bivariate dan multivariate dari SPSS 16.

### METODE PENELITIAN

Sampel atau responden yang diuji dalam penelitian ini diambil berdasarkan teknik pengambilan dengan menggunakan *probability sampling*, dengan teknik pengambilan sampel secara bertingkat non proporsional atau *stratified non prortional sampling* kepada para pengguna kendaraan bermotor yang telah memiliki SIM dan berdomisili di wilayah Surakarta.

Survei dilakukan dengan cara membagikan kuesioner yang memuat data responden dan pemahaman yang mereka miliki terhadap arti atau makna 3 (tiga) buah rambu seperti pada Gambar 1.



Ketiga rambu tersebut diujikan kepada 202 responden yang dilakukan oleh petugas survei. Kuesioner terdiri dari bagian yang diisi dengan menandai pilihan dan bagian yang ditulis. Bagian yang ditandai adalah pilihan-pilihan yang disiapkan terkait karakteristik pengemudi seperti jenis SIM, lama waktu kepemilikan SIM dan jarak tempuh per hari, sedangkan bagian yang harus diisi meliputi nama, tempat tanggal lahir, alamat, jenis kelamin, pendidikan terakhir. Pemahaman responden terhadap arti atau makna dari ketiga jenis rambu dengan cara menuliskan persepsi responden terhadap arti atau makna dari rambu tersebut.




Dalam penelitian ini juga dilakukan uji terhadap responden yang dikelompokkan berdasarkan usia, jenis kelamin atau gender, pendidikan terakhir yang pernah ditempuh, pekerjaan yang dijalani saat ini, jarak yang ditempuh dalam mengemudi kendaraan setiap hari, jenis kepemilikan SIM, dan lama waktu kepemilikan SIM yang digunakan saat ini.

Usia pengemudi dikelompokkan dalam kelompok usia 53-64 Tahun, 41-52 Tahun, 29-40 Tahun dan 17-28 tahun. Jenis kelamin atau gender dikelompokkan dalam jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Pendidikan terakhir yang pernah ditempu dikelompokkan dalam pendidikan S1/S2/S3, D3, SLTA dan SD/SLTP. Pekerjaan yang dijalani saat ini dikelompokkan dalam kelompok pekerjaan sebagai sopir/ojek, PNS/TNI/Polri, swasta, wiraswasta dan pelajar/mahasiswa. Pengalaman dan jangkauan pengemudi dalam mengendarai kendaraan perharinya dikelompokkan dalam jarak tempuh per hari yaitu pada jarak >200 Km, 101-200 Km, 51-100 Km, 31-50 Km dan <30 Km. Jenis kepemilikan SIM dikelompokkan dalam jenis kepemilikan SIM B2/B2 Umum, SIM B1/B1 Umum, SIM A/A Umum dan SIM C. sedangkan lama waktu kepemilikan yang menunjukkan lama waktu pengalaman dalam mengemudi dikelompokkan dalam lama waktu kepemilikan SIM >10 Tahun, 6-10 Tahun, 1-5 Tahun dan <1 Tahun. Nilai pemahaman pengemudi terhadap rambu ditentukan dari ketepatan responden dalam mengartikan atau memaknai gambar rambu yang telah disediakan dalam lembar kuesioner seperti pada Gambar 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan jawaban kuesioner yang diisi secara tertulis oleh 202 responden atas pemahaman terhadap rambu yang ada saat ini pada 202 responden terhadap 3 jenis rambu adalah seperti pada tabel 1. Tabel tersebut diurutkan berdasarkan pada jenis rambu yang paling banyak dipahami dan paling sedikit dipahami. Berdasarkan tabel tersebut, rata-rata pemahaman responden terhadap rambu larangan kecepatan kendaraan lebih dari 40 km/jam sebesar 56%, rambu batas akhir kecepatan 24%, dan rambu perintah untuk mngemudi dengan kecepatan minimum sebesar 20%.

Tabel 1. Hasil pemahaman responden terhadap rambu

Simbol rambu	Arti atau makna rambu	Jumlah responden yang memahami	Persentase
	Larangan Kecepatan kendaraan lebih dari 40 km/jam	114	56%
	Batas akhir kecepatan maksimum 40 km/jam	48	24%
	Perintah kecepatan minimum yang diwajibkan	41	20%

Analisis yang digunakan dalam menentukan pemahaman pengemudi terhadap rambu adalah dengan menggunakan analisis regresi berganda. Kontribusi nilai pemahaman masing-masing variabel ditunjukkan oleh Tabel 2 dan korelasi variabel nilai pemahaman responden dengan menggunakan uji F sedangkan korelasi antar variabel dengan menggunakan uji t. Hasil selengkapnya ditunjukkan oleh Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 2. Ringkasan model

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.461 <sup>a</sup>	.212	.184	2.037

a. Predictors: (Constant), LamaSIM, Pendidikan, Gender, JarakTempuh, JenisSIM, Usia, Profesi

Berdasarkan Tabel 2 diatas didapatkan nilai R Square sebesar 21%, artinya terdapat 21% nilai pemahaman responden yang dapat dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel usia, jenis kelamin, pendidikan, jarak tempuh, jenis kepemilikan SIM dan lama kepemilikan SIM. Sedangkan 89% dipengaruhi oleh variabel lain diluar itu.

Tabel 3. Anova

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	216.932	7	30.990	7.468	.000 <sup>a</sup>
Residual	805.088	194	4.150		
Total	1022.020	201			

a. Predictors: (Constant), LamaSIM, Pendidikan, Gender, JarakTempuh, JenisSIM, Usia, Profesi

b. Dependent Variable: Nilai\_Pemahaman\_Rambu

Berdasarkan hasil uji nilai F pada Tabel 3 diatas diperoleh nilai signifikansi 0,000 atau  $< 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa variabel lama kepemilikan SIM, pendidikan pengemudi, jenis kelamin, jarak tempuh per hari secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai pemahaman responden terhadap rambu yang ada saat ini.

Berdasarkan hasil uji nilai t pada Tabel 4 diperoleh nilai signifikansi yang beragam. Pengaruh jenis kepemilikan SIM memiliki nilai signifikansi 0,000 atau  $< 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa variabel jenis kepemilikan SIM C, SIM A dan SIM A umum, SIM B1 dan SIM B1 umum, serta SIM B2 dan SIM B2 umum secara parsial memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai pemahaman rambu yang ada saat ini. Sedangkan variabel usia, jenis kelamin, pendidikan, jarak tempuh dan lama kepemilikan SIM secara parsial menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman rambu.

Tabel 4. Koefisien kolinieritas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	6.899	.868		7.951	.000		
Usia	.050	.187	.021	.269	.788	.638	1.568
Gender	.165	.355	.032	.466	.641	.854	1.171
Pendidikan	.045	.160	.019	.281	.779	.883	1.132
Profesi	.054	.162	.027	.333	.739	.610	1.639
JarakTempuh	.262	.135	.135	1.943	.053	.840	1.191
JenisSIM	.874	.211	.331	4.143	.000	.637	1.570
LamaSIM	.199	.181	.087	1.099	.273	.651	1.535

a. Dependent Variable: Nilai\_Pemahaman\_Rambu

Berdasarkan hasil uji multikolinieritas (kolinieritas berganda) seperti pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai tolerance setiap variabel memiliki nilai  $> 0,1$  dan semua nilai VIF  $< 10$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas diantara masing-masing variabel bebas atau tidak adanya hubungan yang linear atau sempurna diantara variabel usia, jenis kelamin, pendidikan, jarak tempuh, jenis kepemilikan SIM dan lama

kepemilikan SIM dalam mempengaruhi besarnya nilai pemahaman responden terhadap rambu yang ada saat ini.

Kuat lemahnya hubungan antara variabel dapat diperoleh berdasarkan nilai pearson correlation dimana secara umum bila nilai pearson correlation dibawah 0,25 dianggap memiliki korelasi yang lemah, nilai 0,25 – 0,50 memiliki korelasi yang moderat dan nilai 0,50 – 0,75 dianggap memiliki korelasi yang kuat. Hubungan antara nilai pemahaman mempunyai korelasi yang moderat dengan profesi, jarak tempuh dan jenis kepemilikan SIM serta memiliki korelasi yang lemah dengan usia, jenis kelamin, pendidikan dan lama kepemilikan SIM. Sedangkan hubungan antara jenis SIM yang dimiliki oleh pengemudi berhubungan sangat kuat dengan jenis profesi, namun memiliki korelasi yang moderat dengan nilai pemahaman pengemudi terhadap rambu, usia pengemudi, jenis kelamin pengemudi, jarak tempuh dan lama kepemilikan SIM.

Tabel 5. Uji kolinieritas

		Nilai Pemahaman Rambu	Usia	Gender	Pendidikan	Profesi	Jarak Tempuh	Jenis SIM	Lama SIM
Nilai Pemahaman Rambu	Pearson Correlation	1	.227**	.187**	-.080	.287**	.263**	.423**	.225**
	Sig. (2-tailed)		.001	.008	.257	.000	.000	.000	.001
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Usia	Pearson Correlation	.227**	1	.225**	.002	.424**	.129	.370**	.536**
	Sig. (2-tailed)	.001		.001	.978	.000	.068	.000	.000
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Gender	Pearson Correlation	.187**	.225**	1	-.191**	.250**	.197**	.313**	.193**
	Sig. (2-tailed)	.008	.001		.006	.000	.005	.000	.006
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Pendidikan	Pearson Correlation	-.080	.002	-.191**	1	-.012	-.245**	-.192**	.046
	Sig. (2-tailed)	.257	.978	.006		.865	.000	.006	.512
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Profesi	Pearson Correlation	.287**	.424**	.250**	-.012	1	.263**	.514**	.435**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.865		.000	.000	.000
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Jarak Tempuh	Pearson Correlation	.263**	.129	.197**	-.245**	.263**	1	.310**	.163*
	Sig. (2-tailed)	.000	.068	.005	.000	.000		.000	.020
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Jenis SIM	Pearson Correlation	.423**	.370**	.313**	-.192**	.514**	.310**	1	.258**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.006	.000	.000		.000
	N	202	202	202	202	202	202	202	202
Lama SIM	Pearson Correlation	.225**	.536**	.193**	.046	.435**	.163*	.258**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.006	.512	.000	.020	.000	
	N	202	202	202	202	202	202	202	202

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## KESIMPULAN

Secara keseluruhan pemahaman terhadap 3 jenis rambu yang terkait dengan kecepatan oleh 202 responden di wilayah kawasan Soloraya, Provinsi Jawa Tengah rata-rata sebesar 41%. Pemahaman terhadap 3 jenis rambu tersebut lebih buruk dibandingkan dengan pemahaman terhadap rata-rata pemahaman rambu pada penelitian sebelumnya di wilayah Dhaka, Bangladesh yaitu sebesar 50% (Razak dan Hasan, 2010) dan juga lebih

lebih rendah dibanding rata-rata pemahaman rambu di wilayah negara gurun pasir (Kuwait, Oman, Qatar, UEA dan Bahrain) sebesar 56% (Al-Madani dan Al-Janahi, 2002). Demikian juga dibandingkan dengan pemahaman rambu di Kota Mekele, Ethiopia Utara yang menunjukkan pemahaman responden terhadap rambu sebesar 17,4% hingga 54% (Hassen dkk., 2011).

Berdasarkan analisis data diatas terbukti bahwa jenis kepemilikan SIM memberikan pengaruh yang signifikan pada pemahaman pengemudi terhadap rambu yang diujikan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemilik SIM B2 dan B2 Umum maupun pemilik SIM B1 dan B1 Umum lebih memahami rambu dibanding pemilik SIM C atau A dan A Umum. Demikian juga adanya korelasi yang kuat antara jenis kepemilikan SIM dengan jenis profesi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa para pemilik SIM B2, B2 Umum maupun B1 dan B1 Umum umumnya adalah para responden yang memiliki profesi sebagai sopir truk, sopir bus atau sopir taksi dan memiliki pemahaman yang lebih baik dibandingkan pemilik SIM C maupun SIM A yang umumnya adalah para pengemudi yang memiliki profesi bukan sopir.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kaisy, A., Hardy, A., dan Nemfakos, C., 2008, Static warning signs of occasional hazards: do they work?, The Institute of Transportation Engineers, *ITE journal*, pp 38-42
- Al-Kaisy, A., 2006, Static warning signs for occasional hazards: a synthesis of research and practice, Western Transportation Institute Montana State University Bozeman, Montana
- Al-Madani, H. and Al-Janahi, A. R., 2002, "Role of drivers' personal characteristics in understanding traffic sign symbols", *Accident Analysis and Prevention* (34): pp 185-196
- Carson Jodi dan Mannering Fred, 2001, The effect of ice warning signs on ice-accident frequencies and severities, *Accident Analysis and Prevention* 33 (2001), pp 99 – 109
- Charlton Samuel G., 2006, Conspicuity, memorability, comprehension, and priming in road hazard warning signs, *Accident Analysis and Prevention* 38, p 496–506
- Garvey, P.M., Pietrucha M.T., dan Meeker D., 1997, Effects of font and capitalization on legibility of guide signs. *Transportation Research Record* 1605, TRB, National Research Council, Washington, DC, 1997, pp. 73-79.
- Garvey, P.M., Pietrucha M.T., dan Meeker D., 1997, Effects of font and capitalization on legibility of guide signs. *Transportation Research Record* 1605, TRB, National Research Council, Washington, DC, 1997, pp. 73-79.
- Hassen, A., Ameyu, G., Lakew, A., dan Eshetu, G., 2011, Risky driving behaviors for road traffic accident among drivers in Mekele city, Northern Ethiopia, *BMC Research Notes*, 4:535.
- Kline, B.T.J., Ghali Laura, M., Kline, D.W., dan Brown Steven, 1990, Visibility distance of highway signs among young, middle-aged, and older observers: Icons are better than text, *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* October 1, 1990 32, pp 609-619
- Laughery, K.R., dan Wogalter, M.S., 2011, A three-stage model summarizes product warning and environmental sign research, *Safety Science*, Elsevier Ltd., pp: xxx-xxx (in press).
- Lesch, M.F., 2003, Comprehension and memory for warning symbols: Age-related differences and impact of training, *Journal of Safety Research* 34, pp 495-505

- Ng Annie W.Y. dan Chan Alan H.S., 2007, Cognitive Design Features on Traffic Signs, *Engineering Letters*, 14:1, EL\_14\_1\_3 (Advance online publication: 12 February 2007).
- Permenhub No. 13, 2014, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu lalu lintas.
- Razzak, A. dan Hasan T., 2010, Motorist understanding of traffic signs: a study in Dhaka city, *Journal of Civil Engineering (IEB)*, 38 (1), pp 17-29.
- Swanson, H.A., Kline DW., dan Dewar R.E., 1997, Guidelines for Traffic Sign Symbols, *ITE Journal*, May 1997, pp 30-35
- Wogalter, M.S., Kalsher, M.J., Frederick, L.J., Magurno, A.B., dan Brewster., 1998, Hazard level perceptions of warning components and configuration, *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 2(1-2), pp 123-143