

PENGARUH TIPE, UKURAN DAN WARNA FONT PANEL INDIKATOR MOBIL LISTRIK TERHADAP WAKTU RESPON PENGEMUDI

Ferida Yuamita², Alva Edy Tontowi¹, Jayan Sentanuhady¹

¹ Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM

Jl. Grafika 2, Yogyakarta - 55281. Indonesia. Telp +62-274-580882

² Program Studi Teknik Industri FST UTY

Jl. Ringroad Utara, Jombor, Sleman, Yogyakarta 55285. Telp +62-274-623310

Email: feridayuamita@uty.ac.id

Abstrak

Faktor keamanan pada kendaraan merupakan aspek penting dalam menunjang keselamatan berkendara. Mengetahui sekaligus mengontrol kondisi kendaraan merupakan hal utama dalam menunjang keselamatan sekaligus meminimalisir terjadinya kecelakaan. Kontrol kondisi kendaraan dengan melihat informasi yang ditunjukkan panel indikator dashboard. Sebagai contoh pada saat mengontrol kecepatan, penggunaan lampu hazard, deteksi kerusakan kendaraan, dan seterusnya. Oleh karena itu diperlukan sebuah desain panel indikator yang dapat memudahkan pengemudi ketika melihat informasi yang ada pada display. Sehingga faktor keamanan dan keselamatan dapat terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prioritas atribut yang dapat meningkatkan kepuasan dalam menerima informasi pada panel indikator, mengetahui seberapa besar pengaruh tipe font, ukuran font, dan warna font terhadap kemudahan penerimaan informasi display yang diukur dengan waktu respon pengemudi, memberikan usulan desain panel indikator untuk mobil listrik dengan pendekatan display panel indikator kendaraan berbahan bakar bensin, yang memudahkan pengemudi dalam menerima informasi berdasar nilai waktu respon terkecil Usulan display instrument panel yang diteliti adalah dengan melakukan kombinasi warna font biru dengan nilai RGB (0,0,255) dan putih (255,255,255); ukuran font 24 dan 60 dan jenis font arial dan digital pada panel indikator selanjutnya melihat pengaruhnya terhadap waktu respon dalam menerima informasi pada 25 pengemudi selaku responden. Metode kajian yang digunakan adalah Kano dan desain eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya warna font yang mempengaruhi persepsi pengemudi. Display usulan yang menghasilkan waktu respon terbaik adalah perlakuan dengan display 2, artinya pengemudi lebih cepat menerima informasi pada display 2 dengan tipe font Arial, ukuran font 60, dan warna font putih dan dengan rata – rata waktu respon 1,21 detik.

Kata kunci: mobil listrik; panel indikator; waktu respon

Pendahuluan

Mobil listrik merupakan salah satu kendaraan tanpa emisi yang menjadi salah satu alternatif untuk menekan angka polusi udara. Seperti halnya mobil berbahan bakar minyak, mobil listrik juga dilengkapi dengan panel indikator yang berfungsi sebagai sarana informasi penting bagi pengemudi untuk mengetahui kondisi kendaraan secara langsung saat berkendara sehingga pengemudi merasa nyaman dan aman serta dapat melakukan tindakan dengan cepat dan tepat ketika terjadi sesuatu pada kendaraannya, misalnya untuk mengetahui kecepatan laju kendaraan, indikator kapasitas baterai, jarak yang masih dapat ditempuh, suhu motor, indikator lampu utama, lampu sein, dan indikator lainnya. Desain panel indikator yang buruk dapat menimbulkan gangguan penerimaan informasi pada pengemudi, akibatnya pengemudi tidak dapat mengetahui kondisi kendaraan secara tepat dan cepat. Selain model desain panel indikator, pemahaman pengemudi dalam membaca informasi pada panel indikator juga penting (Vahidi dan Eskandarian, 2003). Karena pentingnya panel indikator bagi kenyamanan dan keselamatan pengemudi dalam berkendara perlu dirancang panel indikator yang memudahkan pengemudi dalam membaca informasi pada display (Buhr *et al.*, 2003). Kemudian Owens (2008) mengurai kompleksitas pada panel indikator dengan mengkaji kebutuhan pengemudi dikhususkan untuk mobil listrik seperti seperti RPM, tegangan dan arus meter sebagai sarana informasi persediaan bahan bakar, indikator efisiensi dan kinerja mesin. Survey terhadap konsumen telah dilakukan Jung *et al.* (2010) menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi kepuasan konsumen dari panel indikator adalah faktor warna, pencahayaan, dan tata letak panel indikator. Penelitian terkait rancangan *dashboard* untuk orang lanjut usia pada mobil *non electric* yakni dengan melihat pengaruh desain display yang disajikan secara kontras dengan

membedakan display dalam 2 jenis yaitu: kompleksitas rendah dan tinggi, indikator kecepatan yang diletakkan secara *central* dan *peripheral*, dan indikator dengan warna *background* dan tanpa *background* (Kim *et al.*, 2011). Beberapa penelitian terkait *dashboard instrument panel* yang telah dipaparkan, hanya ditemukan satu riset yang terkait kontras ukuran dan warna *font* untuk pengemudi yang telah lanjut usia dengan membedakan 6 display yang uji. Namun penelitian yang dilakukan Kim *et al.* (2011) tidak mengkaji secara mendalam pengaruh kombinasi jenis, ukuran, dan warna *font* pada waktu respon pengemudi secara umum dan fokus kajian pada mobil *non electric*. Oleh karena itu penelitian terkait warna, ukuran, dan jenis (*font*) pada panel indikator penting dilakukan sehingga diperoleh desain panel indikator yang dapat membantu pengemudi dalam membaca informasi secara cepat yakni diukur dengan melihat waktu respon terendah pengemudi dalam menjawab pertanyaan terkait informasi yang diterima pada panel indikator.

Usulan display *instrument panel* yang diteliti adalah dengan melakukan kombinasi warna *font* biru dengan nilai RGB (0,0,255) dan putih (255,255,255); ukuran *font* 24 dan 60 dan jenis *font* arial dan digital pada panel indikator serta melihat pengaruhnya terhadap penerimaan informasi pengemudi yang dinilai dengan waktu respon. Secara kognitif respon tindakan yang dilakukan pengemudi berdasarkan pengetahuan yang tersimpan dalam memori hasil visualisasi terhadap objek. Karia dan Ghuntla (2012) mengemukakan bahwa ada periode waktu tertentu antara penerapan stimulus dan respon motorik yang tepat. Oleh karenanya untuk mengetahui sampainya informasi panel indikator pada display, waktu reaksi adalah parameter fisiologis penting yang dapat memberikan informasi seberapa cepat seseorang untuk merespon informasi yang telah diterima. Output dari penelitian ini adalah desain *instrument panel* yang optimal diukur dengan tingkat konsentrasi melalui waktu respon pengemudi terhadap display usulan yang diujikan.

Penelitian terkait panel indikator mobil listrik dilakukan Biggs (1975) yakni merancang panel indikator yang berfungsi sebagai sistem keamanan kendaraan saat melaju dengan kecepatan tinggi. Panel indikator akan memberikan sinyal kepada pengemudi supaya waspada apabila ada kendaraan di sekitarnya. Sedangkan pada panel indikator yang dirancang oleh Cox *et al.* (1977) panel indikator dapat memonitor kondisi kendaraan sekaligus merekam apabila ada kesalahan pada saat pengemudi salah mengoperasikan sistem. Kleinböhle (1983) menciptakan panel instrumen dari material plastik yang digunakan sebagai isolator dan konduktor listrik pada permukaan bagian belakang menuju kontrol instrumen bagian depan mobil. Wada (2004) mendesain ulang panel indikator dengan menjadikan indikator RPM dan kecepatan pada sebuah layout sehingga kompleksitas dapat diminimalisir. Situ *et al.*, (2006) merancang panel indikator termasuk *tachometer gauge* untuk menampilkan perubahan kecepatan pada mesin. Jung *et al.* (2010) menunjukkan bahwa terdapat 5 faktor yang dapat mempengaruhi kepuasan konsumen terhadap desain interior mobil yang paling penting pada desain instrumen panel yakni; faktor warna, pencahayaan, dan tata letak panel indikator. Penelitian terkait rancangan *dashboard* untuk orang lanjut usia pada mobil *non electric* yakni dengan melihat pengaruh desain display yang disajikan secara kontras dengan membedakan display dalam 2 jenis yaitu; kompleksitas rendah dan tinggi, indikator kecepatan yang diletakkan secara *central* dan *peripheral*, dan indikator dengan warna *background* dan tanpa warna pada *background* (Kim *et al.*, 2011). Namun penelitian yang dilakukan Kim *et al.* (2011) tidak mengkaji secara mendalam pengaruh kombinasi jenis, ukuran, dan warna *font* pada waktu respon pengemudi secara umum dan fokus kajian pada mobil *non electric*. Oleh karena itu penelitian terkait pengaruh kombinasi 3 faktor, yaitu: warna, ukuran, dan jenis (*font*) pada panel indikator penting dilakukan sehingga diperoleh desain panel indikator yang dapat membantu pengemudi dalam membaca informasi secara cepat yakni diukur dengan melihat waktu respon terendah pengemudi dalam menjawab pertanyaan terkait informasi yang diterima pada panel indikator. Langkah penelitian dijelaskan pada Gambar 1.

Bahan dan Metode Penelitian

Pengambilan data waktu respon pengemudi adalah dengan melakukan simulasi terhadap rancangan display panel indikator yang dikoneksikan dengan software *City Car Driving 1.2.5* dan *Driving Simulator Logitech G27*. Jumlah responden sebanyak 25 orang, berjenis kelamin laki – laki dengan rentang usia 20 - 40 tahun, serta dapat mengemudi minimal 1 tahun dan memiliki Surat Ijin Mengemudi mobil (SIM A).

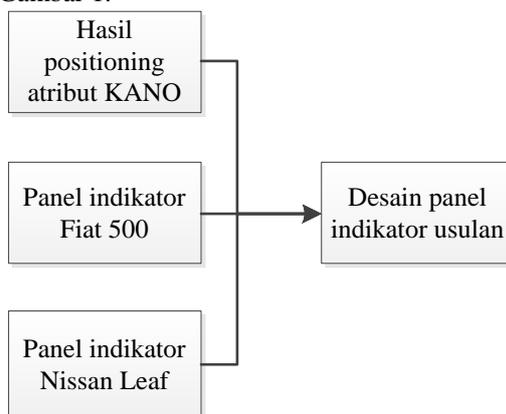
Kano Model

Penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi dengan menggunakan kuesioner pendahuluan mengenai kepuasan pengemudi terhadap desain panel indikator pada mobil yang digunakan sehari – hari. Untuk objek penelitian difokuskan pada mobil jenis *city car*. Kemudian akan dilakukan pohasil dari kuesioner pendahuluan akan dilakukan *positioning atribut* menggunakan Kano Model. Hasil dari *positioning atribut* merupakan atribut – atribut yang akan dikembangkan untuk meningkatkan kepuasan pengemudi dalam berkendara.

Perancangan Panel Indikator Usulan

Perancangan panel indikator dilakukan dengan melihat beberapa produk mobil listrik yang sudah ada yakni Nissan Leaf dan Fiat 500. Beberapa indikator pada mobil listrik tersebut digunakan untuk mendesain panel indikator

usulan pada penelitian ini. Proses perancangan dengan menggunakan software Macromedia Flash dan Delphi. Konsep perancangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Desain Panel Indikator Usulan

Hasil identifikasi Kano Model, merupakan atribut – atribut yang akan dikembangkan dalam desain usulan. Untuk melihat desain usulan yang terbaik maka dilakukan eksperimental desain. Desain usulan terbaik diperoleh dengan melihat waktu respon penerimaan informasi pengemudi pada display panel indikator usulan. Waktu respon terbaik adalah yang terkecil.

Konsep Desain of Experiment (DoE)

Tujuan desain eksperimen adalah untuk menguji hipotesis yang menerangkan hubungan kausal (Gay, 1981). Hubungan kausal (sebab – akibat) yang dilihat adalah dengan manipulasi variabel bebas dilakukan untuk melihat efek terhadap variabel terikat. Pada penelitian ini yang disebut variabel bebas yakni tipe *font*, ukuran *font*, dan warna *font* pada 8 desain usulan panel indikator. Sedangkan variabel terikat adalah waktu respon pengemudi terhadap desain usulan panel indikator. Untuk mengukur penerimaan informasi display usulan panel indikator pada pengemudi dilakukan pengukuran waktu respon. Karia dan Ghuntla (2012) melakukan pengukuran waktu untuk melihat sebuah respon motorik dari visualisasi sebuah objek. Terlebih dahulu dilakukan perancangan dengan menggunakan *full factorial design of experiment (DoE)* dengan 2 level (rendah – tinggi) dan 3 faktor (tipe *font*, ukuran *font*, dan warna *font*) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Skenario eksperimen dijelaskan pada Tabel 2. Gambar 3 merupakan 8 desain usulan yang akan digunakan dalam uji eksperimental.

Tabel 1. Level dan Faktor dalam DoE

Kode faktor	Faktor	Level 1 (-)	Level 2 (+)
A	Tipe huruf	Arial	Digital
B	Ukuran huruf	24	60
C	Warna huruf	Biru	Putih

Tabel 2. Skenario Eksperimen

Percobaan	Faktor		
	Tipe font (A)	Ukuran font (B)	Warna font (C)
1	arial	24	Biru
2	arial	60	Biru
3	arial	60	Putih
4	arial	24	Putih
5	digital	24	Biru
6	digital	60	Biru
7	digital	60	Putih
8	digital	24	Putih

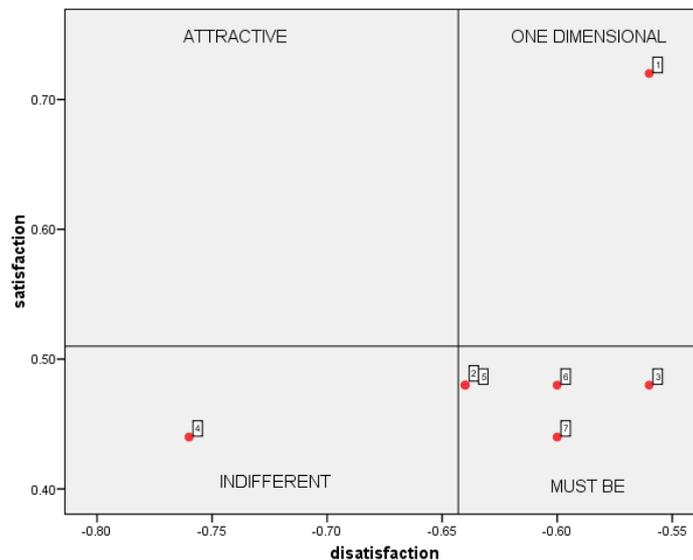


Gambar 3. Desain Panel Indikator

Hasil dan Pembahasan

Hasil survey pendahuluan yang dilakukan pada 25 responden berstatus pengemudi kendaraan bermotor menunjukkan bahwa sebanyak 96% dari 25 responden merasa informasi pada panel indikator menambah rasa aman dalam berkendara karena pengemudi dapat mengetahui *performa* kendaraan secara pasti, 92% merasa desain tata letak *instrument panel* mempengaruhi konsentrasi pengemudi pada saat ingin membaca informasi yang ada di dalam *instrument panel*, 93% merasakan kompleksitas panel indikator menjadi pemicu kesalahan saat membaca indikator, dan 96% menyatakan bahwa kontras pada warna, ukuran, dan jenis *font* berpengaruh terhadap visualisasi pengemudi yang erat kaitannya dengan penerimaan informasi.

Sedangkan untuk *positioning atribut* terlihat pada Gambar 4 diagram *scatter* atribut 1 yakni, warna *font* berada pada kuadran *one dimensional* artinya, untuk kebutuhan ini kepuasan pelanggan memiliki fungsi linier dengan performansi atribut produk. Performansi atribut produk yang tinggi menghasilkan kepuasan pelanggan yang tinggi pula. Atribut 4 berada pada kuadran *indifferent* yakni atribut ini tidak mempengaruhi kepuasan konsumen. Kemudian atribut nomor 2, 3, 5, 6 dan 7 ada pada kuadran *must be*, artinya pelanggan akan merasa tidak puas ketika performansi atribut produk rendah. Tetapi, kepuasan pelanggan tidak akan meningkat melebihi area netral meskipun performansi atribut produk tinggi.



Gambar 4. Posisi atribut Model Kano

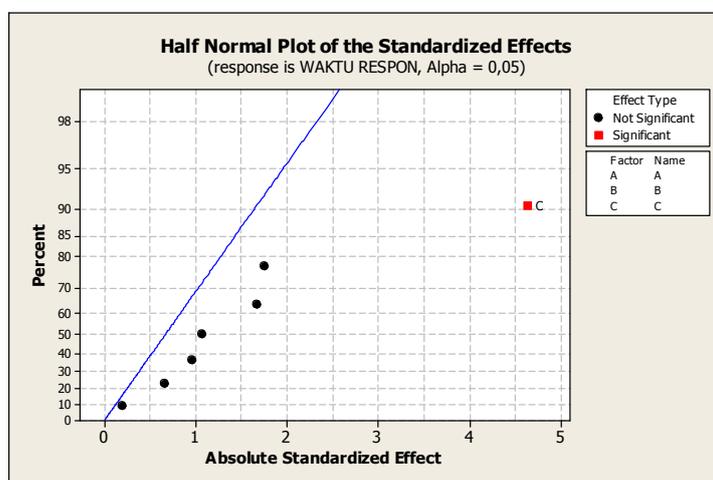
Pada eksperimental desain akan dilakukan dengan *full factorial* desain 2 level 3 faktor (tipe, ukuran, warna *font*). Berdasar Tabel 3 dari 3 atribut *independent* (A, B, C) dan interaksi atribut (AB, AC, BC, ABC) terlihat bahwa hanya atribut C yang mempengaruhi model secara signifikan.

Tabel 3. Hasil Perhitungan

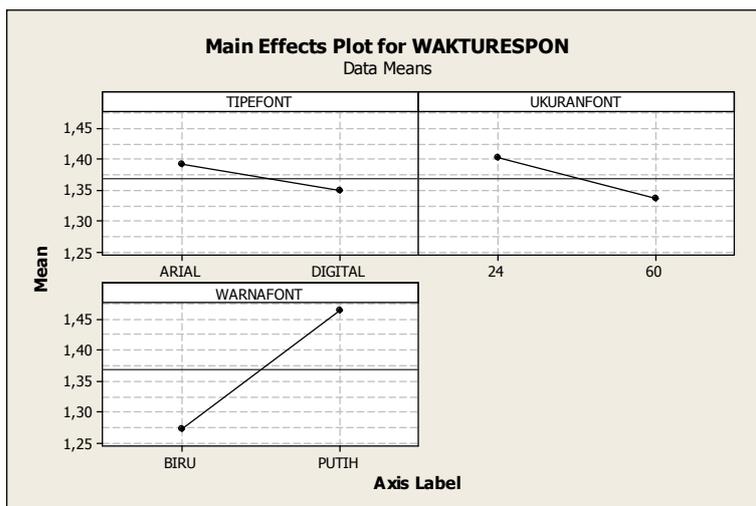
Sumber variasi	df	JK	KT	Fo	P-value
A	1	0,09505	0,09505	1,11	0,293
B	1	0,022534	0,022534	2,64	0,106
C	1	1,71002	1,71002	20,03	0,000
AB	1	0,00029	0,00029	0,00	0,954
AC	1	0,25110	0,25110	2,94	0,088
BC	1	0,06480	0,06480	0,76	0,385
ABC	1	0,02177	0,02177	0,25	0,614
Error	192	16,39304	0,08538		
Total	199	18,76142			
S = 0,0292199 R-Sq= 12,62% R-Sq(adj)= 9,44%					

Model persamaan matematis dari hubungan antar variabel diatas dapat dituliskan sebagai berikut:
 Waktu Respon= $1,36+0,021 A+0,033B-0,092 C+0,001 AB- 0,035AC+0,018 BC+0,010 ABC$ (1)

Hubungan antara variabel dependen dengan independen dituliskan dengan analisis regresi berganda pada Tabel 5.10 menunjukkan bahwa nilai R square menunjukkan angka 12,62%, artinya bahwa 12,62% variabel dependent yakni waktu respon dipengaruhi variabel independent (tipe *font*, ukuran *font*, warna *font*).

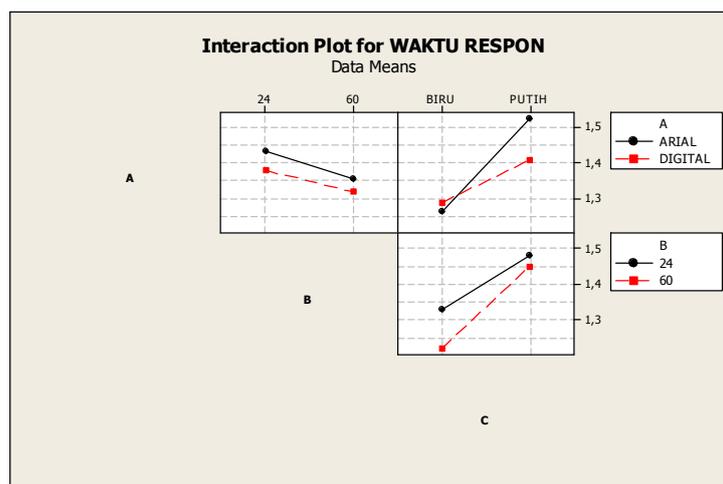


Gambar 5. Normal Plot the Standarized Effect



Gambar 6. Main Effect Waktu Respon

Tampak pada Gambar 5 menunjukkan bahwa faktor warna font (C) signifikan. Untuk *interaction plot for respontime* pada Gambar 6 jelas terlihat bahwa hasil terbaik terjadi pada interaksi Tipe font (A), Warna font (C) serta AC yakni interaksi Tipe font (A), Warna font (C). Sedangkan efek dari masing-masing faktor ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Interaction Plot for Resptime

Main effect masing-masing faktor pada Gambar 5 yang mempengaruhi waktu respon paling rendah adalah warna huruf dengan warna biru dengan nilai mean 1,21 detik.

Kesimpulan

Pada keempat display yang diujikan, diperoleh waktu terendah dari ketiga faktor Tipe font (A), Warna font (C), dan interaksi tipe font dan warna font (AC) yakni 1,21 detik oleh display II dengan spesifikasi tipe huruf Arial, warna huruf biru, ukuran huruf 60, artinya respon tercepat responden ketika melihat panel indikator adalah pada display II.

Daftar Pustaka

Biggs, E.H., (1975), Vehicle Speed Safety Signal System, *U.S Patent No 3,911,393*.
 Bostrom, N., dan Sandberg, A., (2009), *Cognitive Enhancements: Methods, Ethics, Regulatory Challenges*. *Sci Eng Ethics*, 15: 311-341.
 Bridger, R.S., (1995), *Introduction to Ergonomics*, McGraw-Hill, Singapore.
 Coen, T.A., (2002), *Bahasa dalam User Interface*.
 Cox, H.F., Cochran, T.E., Fratzke, L.F., dan Fuzzell, J.E., (1977), Vehicle System Monitor, *U.S. Patent No. 4,053,868*.

- Gay, L.R., (1981), *Educational Research Copetencies dor Analysis and Applications*, Ohio: A Bell & Howell Company.
- Hulse, S. H., Egeth, D., dan Deese, J., (1981), *The Psycology of Learning*, McGraw-Hill Kogakusha Ltd, Tokyo.
- Ellis, H.C., dan Hunt, R.R., (1993), *Fundamental of Cognitive Psycology*, Madison: Brown and Benchmark.
- Kim,S., Dey, A.K., Lee, J., dan Forlizzi, J., (2011), Usability of Car Dashboard Display for Elder Drivers. *Journal CHI* : 493-502.
- Kleinböhler, H., (1983), Instrument Panel for Vehicles, *U.S. Patent No. 4,403,818*.
- Konoya, H., Kuki, H., (1994), Electric Vehicle Charging Connector, Connector Assembly and Electric Vehicle Charging System, *U.S. Patent No. 5,614, 808*.
- Karia, R.M. dan Ghuntla, T.P., (2012), *Comparative Study of Simple and Choice Visual Reaction Time on Medical Students of Bhavnagar*, 3(7), 334–335.
- Matlin, M.W., (1989), *Cognition*, Second Edition, State University of New York.
- Nehlig, A., (2010), Is Caffeine a Cognitive Enhancer?, *Journal of Alzheimer Disease* 20: S85-S94.
- Nurmianto, E., (2001), *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Jakarta.
- Nurmianto, E., (2003), *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Jakarta.
- Oehlert, G.W., (2010), *A First Course in Design and Analysis of Experiments*, University of Minnesota.
- Ovens,M., (2008), *Instrumentation for the REV Project an Electric Vehicle Conversion*, Thesis School of Mechanical. The University of Western Australia.
- Pulat, B. M., (1997), *Fundamental of Industrial Ergonomics*, USA:Waveland Press inc.
- Sekaran, U., (1992), *Research Methods For Business: A. Skill Building Approach*, Second Edition, John Willey & Sons, Inc., New York.
- Suharnan., (2005), *Psikologi Kognitif*, Srikandi.Surabaya.
- Sujiono,Y.N., Tampomas, E., Syamslatin, E., dan Zainal, O.R., (2004), *Metode Pengembangan Kognitif*.,Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sutalaksana, I.Z., (1979), *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Vahidi, A. dan Eskandarian, A., (2003), Research advances in intelligent collision avoidance and adaptive cruise control, *IEEE transactions on intelligent transportation systems*, 4(3), 143-153.
- Yakes, C.K., Morrow, J.J., Pillar, D.R., Squires, B.C., (2002), *Control System and Method for Electric Vehicle*.