Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri,
ISSN Cetak : 2477-5673 ISSN Online : 2614-722X
Volume 12 Nomor 04, Desember 2026

ANALISIS EFEKTIVITAS BAHASA DALAM PENYUSUNAN PROSEDUR OPERASIONAL STANDAR (SOP) MESIN PRODUKSI

Alberto Hugo Maruli Simbolon[1], Tessa Monika Purba[2],
5Kristian Basti Tinambunan[3], Ika Febriana[4]
[1-4]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan
[1]albertohugo1710@gmail.com, [2]tesapurba106@gmail.com,
[3]bastitinambunan03@gmail.com, [4]ikafebriana@unimed.id

ABSTRACT

Failures in production machines are usually read as technical problems, yet between the machine and the operator stands a procedural document whose language decides whether correct technical knowledge becomes the correct action. This article aims to describe the characteristics of effective language in standard operating procedures (SOPs) for production machines, to analyze common language weaknesses and their risks, and to formulate writing guidelines for students and practitioners. The study is conceptual, based on literature and secondary data from one case study in Indonesia on 600 ml bottle manufacturing; the example sentences are the authors' illustrations. Language effectiveness is defined as whether the intended reader performs the intended action at the right time without having to reinterpret or ask, and it is assessed through four dimensions: singularity of meaning, conciseness and sequence, precision of terms and values, and visibility of warnings. Five common weaknesses are identified: several actions in one sentence, passive sentences without an actor, qualitative measures, generic warnings, and the absence of success criteria. In the case study, the failure mode with the highest risk (unstable blowing air pressure, RPN 336) concerns a parameter that must be communicated precisely to operators, and an ambiguous pressure unit shows that units are part of the language of an instruction. A seven-item checklist and five practical recommendations are proposed. The relationship between language quality and defect reduction has not been tested empirically.

Keywords: standard operating procedure, language effectiveness, production machine, instruction clarity, readability

ABSTRAK

Kegagalan pada mesin produksi biasanya dibaca sebagai masalah teknis, padahal di antara mesin dan operator ada dokumen prosedur yang bahasanya menentukan apakah pengetahuan teknis yang benar menjadi tindakan yang benar. Artikel ini bertujuan menguraikan ciri bahasa yang efektif dalam prosedur operasional standar (SOP) mesin produksi, menganalisis kelemahan bahasa yang lazim muncul beserta risikonya, dan merumuskan pedoman penulisan bagi mahasiswa maupun praktisi. Kajian ini bersifat konseptual berdasarkan literatur dan data sekunder dari satu studi kasus pembuatan botol 600 ml di Indonesia; contoh kalimat SOP merupakan

ilustrasi penulis. Efektivitas bahasa didefinisikan sebagai terlaksananya tindakan yang dimaksud penulis oleh pembaca yang tepat pada waktu yang tepat tanpa perlu menafsirkan ulang atau bertanya, dan dinilai melalui empat dimensi, yaitu ketunggalan makna, keringkasan dan keterurutan, ketepatan istilah dan nilai, serta keterlihatan peringatan. Lima kelemahan yang lazim ditemukan adalah beberapa tindakan dalam satu kalimat, kalimat pasif tanpa pelaku, ukuran kualitatif, peringatan umum, dan ketiadaan kriteria keberhasilan. Pada studi kasus, mode kegagalan dengan risiko tertinggi (tekanan udara *blowing* tidak stabil, RPN 336) berkaitan dengan parameter yang harus disampaikan secara tepat kepada operator, dan ketidakjelasan satuan tekanan menunjukkan bahwa satuan merupakan bagian dari bahasa instruksi. Artikel ini mengusulkan daftar periksa tujuh butir dan lima saran praktis. Hubungan antara kualitas bahasa dan penurunan cacat belum diuji secara empiris.

Kata Kunci: standar operasional prosedur, efektivitas bahasa, mesin produksi, kejelasan instruksi, keterbacaan

A. Pendahuluan

Kegagalan pada mesin produksi biasanya dibaca sebagai masalah teknis: komponen aus, parameter bergeser, atau perawatan terlambat. Jarang dipersoalkan bahwa di antara mesin dan operator ada satu perantara, yaitu dokumen prosedur. SOP menerjemahkan pengetahuan insinyur menjadi tindakan operator, dan penerjemahan itu dilakukan lewat bahasa. Jika bahasanya kabur, pengetahuan teknis yang benar pun dapat berubah menjadi tindakan yang keliru di lantai produksi.

Kaitan antara prosedur tertulis dan mutu produksi terlihat dalam studi Rahmayanti dkk. (2026) pada proses pembuatan botol 600 ml di sebuah produsen air minum dalam kemasan. Persentase cacat rata-rata mencapai 1,40%, melampaui target perusahaan sebesar 1,00%. Analisis *fishbone* menunjukkan bahwa salah satu akar masalahnya adalah belum tersedianya SOP dan instruksi kerja yang jelas, sehingga operator bekerja berdasarkan kebiasaan. Penelitian tersebut tidak mengkaji bahasa SOP secara langsung. Namun temuannya membuka pertanyaan yang menjadi pokok artikel ini: jika SOP sudah ada, apa yang membuatnya benar-benar dapat dijalankan, dan sejauh mana pilihan kata dan susunan kalimat menentukannya?

Artikel ini bertujuan (1) menguraikan ciri bahasa yang efektif dalam SOP mesin produksi, (2) menganalisis kelemahan bahasa yang

lazim muncul beserta risikonya, dan (3) merumuskan pedoman penulisan yang dapat dipakai mahasiswa maupun praktisi.

Kajian ini bersifat konseptual berdasarkan literatur dan data sekunder dari satu studi kasus di Indonesia. Contoh kalimat SOP yang ditampilkan adalah ilustrasi penulis, bukan kutipan dari dokumen perusahaan tertentu.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian konseptual berbasis literatur yang dilengkapi data sekunder dari satu studi kasus di Indonesia, yaitu studi Rahmayanti dkk. (2026) tentang pengendalian kualitas proses pembuatan botol 600 ml di sebuah produsen air minum dalam kemasan. Studi kasus tersebut tidak mengkaji bahasa SOP secara langsung. Oleh karena itu, datanya dibaca dari sudut bahasa prosedur dan tidak diperlakukan sebagai bukti hubungan sebab akibat.

Literatur yang dirujuk meliputi pedoman penyusunan SOP (Kementerian PAN-RB, 2012; Sailendra, 2015), prinsip penulisan yang jelas (Cutts, 2013; ISO/IEC/IEEE, 2019), kaidah kebahasaan Indonesia (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016), teori kesalahan manusia (Reason, 2000), riset desain peringatan (Wogalter dkk., 2002), prinsip pembelajaran multimedia (Mayer, 2009), dan peraturan keselamatan kerja (Republik Indonesia, 1970).

Analisis dilakukan dalam empat langkah. Pertama, efektivitas bahasa SOP didefinisikan dan diuraikan menjadi empat dimensi penilaian. Kedua, kelemahan bahasa yang lazim dikelompokkan berdasarkan dimensi tersebut beserta risiko dan perbaikannya. Ketiga, hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada studi kasus ditafsirkan dari sudut peran dokumen prosedur. Keempat, daftar periksa disusun dari empat dimensi dan prinsip uji coba baca. Contoh kalimat SOP yang ditampilkan adalah ilustrasi penulis, bukan kutipan dari dokumen perusahaan tertentu.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Kerangka Konseptual: SOP dan Efektivitas Bahasa

SOP dipahami sebagai serangkaian instruksi tertulis yang dibakukan untuk kegiatan rutin,

memuat apa yang dikerjakan, kapan, dan oleh siapa (Kementerian PAN-RB, 2012; Sailendra, 2015). Pedoman PAN-RB memang disusun untuk administrasi pemerintahan, tetapi unsur dasarnya tetap relevan bagi SOP mesin: tujuan, ruang lingkup, pelaksana, langkah kerja, dan pengendalian. Yang membedakan SOP mesin adalah pembacanya dan situasi membacanya. Operator membaca sambil berdiri di depan mesin, dalam lingkungan bising, kadang bersarung tangan, dan dengan waktu terbatas. Dokumen seperti ini dibaca sepotong-sepotong, bukan dari awal sampai akhir seperti artikel.

Dalam konteks itu, efektivitas bahasa dapat didefinisikan secara sederhana: sebuah instruksi efektif bila pembaca yang tepat melakukan tindakan yang dimaksud penulis, pada waktu yang tepat, tanpa perlu menafsirkan ulang atau bertanya. Definisi ini menggeser ukuran dari "enak dibaca" menjadi "benar dijalankan". Dari definisi tersebut, ada empat dimensi yang dapat dinilai. Dimensi pertama adalah ketunggalan makna: satu instruksi hanya boleh dipahami satu cara. Dimensi kedua adalah keringkasan dan keterurutan: satu langkah memuat satu tindakan, disusun sesuai urutan kerja nyata. Dimensi ketiga adalah ketepatan istilah dan nilai: istilah konsisten, dan ukuran ditulis dengan angka serta satuan. Dimensi keempat adalah keterlihatan peringatan: bahaya dan konsekuensinya disampaikan sebelum langkah yang berisiko.

Prinsip-prinsip ini sejalan dengan *plain English* (Cutts, 2013), yang menganjurkan kalimat pendek, kata kerja aktif, dan kata konkret, serta dengan ISO/IEC/IEEE 82079-1 (2019) tentang penyusunan informasi penggunaan. Untuk bahasa Indonesia, kaidah ejaan dan pembentukan kalimat baku merujuk pada pedoman Badan Bahasa (2016). Baku di sini tidak berarti kaku. Kalimat perintah yang langsung, seperti "Tekan tombol berhenti", justru lebih baik daripada kalimat berbelit yang bermaksud terdengar formal.

Alasan bahasa layak diperlakukan sebagai faktor keselamatan dan mutu datang dari teori kesalahan manusia. Reason (2000) membedakan kesalahan aktif operator dari kondisi laten dalam sistem yang membuat kesalahan itu mudah terjadi. Dokumen yang ambigu termasuk kondisi laten: ia menunggu

sampai operator yang kelelahan atau belum berpengalaman menafsirkannya dengan cara yang salah. Menyalahkan operator pada titik itu mengabaikan fakta bahwa sistem telah menyediakan petunjuk yang menyesatkan.

2. Kelemahan Bahasa yang Lazim dalam SOP Mesin

Dengan empat dimensi di atas, kelemahan yang sering dijumpai dapat dikelompokkan seperti pada Tabel 1. Setiap contoh kalimat adalah ilustrasi penulis.

Tabel 1 Kelemahan Bahasa dalam SOP Mesin, Risikonya, dan Perbaikannya

Kelemahan	Contoh kalimat bermasalah	Risiko	Perbaikan
Beberapa tindakan dalam satu kalimat	"Setelah mesin dinyalakan dan pemanas mencapai suhu yang sesuai, masukkan preform ke posisi yang ditentukan lalu atur tekanan dan periksa hasilnya."	Satu langkah terlewat tanpa disadari	Pecah menjadi empat langkah bernomor, masing-masing satu tindakan
Kalimat pasif tanpa pelaku	"Tekanan udara harus dicek secara berkala."	Tidak jelas siapa, kapan, dan bagaimana	"Operator membaca manometer udara di awal *shift* dan setiap ganti jenis botol, lalu mencatatnya di lembar periksa."
Ukuran kualitatif	"Panaskan preform hingga cukup lunak."	Setiap operator punya takaran sendiri	"Panaskan preform pada 85–90 °C. Lanjutkan hanya jika preform tidak memutih."
Peringatan umum dan tidak menonjol	"Hati-hati saat membuka cetakan."	Bahaya dan akibatnya tidak diketahui	"PERINGATAN: cetakan masih panas dan dapat menyebabkan luka bakar. Kenakan sarung tangan tahan panas sebelum membuka."
Tidak ada kriteria keberhasilan	"Jalankan mesin."	Kesalahan baru ketahuan setelah produk cacat	"Jalankan mesin. Pastikan lampu indikator hijau menyala sebelum lanjut ke langkah berikutnya."

Kelemahan pertama sampai ketiga bekerja dengan cara yang sama: membuka ruang tafsir. Kalimat bertumpuk membuat pembaca mengambil sebagian tindakan dan melupakan sisanya. Kalimat pasif menghilangkan penanggung jawab, padahal prosedur justru berfungsi menetapkan siapa mengerjakan apa. Ukuran kualitatif seperti "cukup", "secukupnya", atau "sesuai standar" memindahkan standar dari dokumen ke kepala masing-masing operator, dan itu berarti standarnya tidak lagi standar.

Kelemahan keempat berkaitan dengan temuan riset peringatan. Wogalter dkk. (2002) menyarankan agar peringatan memuat kata sinyal

yang menonjol, sifat bahaya, konsekuensi, dan cara menghindarinya. Peringatan seperti "hati-hati" hanya memenuhi satu dari empat unsur itu, yaitu imbauan, tanpa menjelaskan apa yang dihindari dan mengapa. Kelemahan kelima paling sering luput karena menyangkut hal yang tidak tertulis. Prosedur yang hanya berisi perintah tanpa titik verifikasi tidak membantu operator mendeteksi kegagalan lebih awal.

Istilah juga menuntut perhatian khusus di Indonesia. Dunia permesinan banyak memakai istilah asing seperti *thermoforming*, *blowing*, atau *preventive maintenance*. Memakainya tidak salah, karena sebagian belum punya padanan yang mapan di lapangan. Yang bermasalah adalah ketidakkonsistenan, misalnya satu bagian menulis "tekanan angin", bagian lain "tekanan udara", dan bagian lain lagi "*pressure*" untuk hal yang sama. Istilah asing sebaiknya dicetak miring pada penyebutan pertama, diberi padanan atau penjelasan singkat, lalu dipakai seragam di seluruh dokumen.

3. Analisis Kasus: Proses Pembuatan Botol 600 ml

Studi Rahmayanti dkk. (2026) menyediakan data yang dapat dibaca dari sudut bahasa prosedur. Tabel 2 meringkas hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam studi tersebut, dengan kolom terakhir berisi tafsir penulis tentang peran dokumen prosedur.

Tabel 2 Hasil FMEA Proses Pembuatan Botol 600 ml dan Kaitannya dengan Dokumen Prosedur

Mode kegagalan	S	O	D	RPN	Peran dokumen prosedur (tafsir penulis)
Tekanan udara *blowing* tidak stabil	8	7	6	336	Nilai tekanan dan jadwal pemeriksaan harus tertulis eksplisit
Keausan mesin *blow molding*	8	6	6	288	Terutama masalah perawatan; prosedur memuat jadwal dan tanda keausan
Operator kurang memahami parameter mesin	7	6	5	210	Dokumen menjadi sarana belajar yang konsisten antar-*shift*
Instruksi kerja tidak tersedia	7	5	5	175	Langkah kerja baku menggantikan kebiasaan pribadi

Sumber: Rahmayanti dkk. (2026), kolom terakhir diolah penulis. S = severity*, O* = occurrence*, D* = detection*, RPN* = Risk Priority Number*.*

Mode kegagalan dengan RPN tertinggi adalah tekanan udara *blowing* yang tidak stabil (336). Menurut studi tersebut, nilai deteksinya relatif rendah karena cacat baru diketahui setelah proses peniupan selesai. Dari sini terlihat bahwa SOP yang baik perlu

menempatkan titik pemeriksaan sebelum proses berisiko dijalankan, bukan sesudahnya. Pemeriksaan semacam itu hanya mungkin dilakukan jika dokumen menyebut nilai yang harus dibaca operator. Studi yang sama mencatat bahwa perusahaan sebenarnya sudah memiliki standar angka, misalnya suhu mesin 85–90 °C serta tekanan peniupan tinggi dan rendah. Dengan kata lain, masalahnya bukan ketiadaan pengetahuan teknis, melainkan belum adanya wadah tertulis yang menyampaikannya ke operator dengan cara yang dapat dijalankan.

Ada satu hal kecil dalam tabel standar kualitas studi itu yang justru memperjelas pokok artikel ini. Tekanan peniupan ditulis dengan satuan “pa” (6 dan 23). Untuk peniupan botol PET, angka 23 Pa akan sangat kecil, sehingga satuan yang dimaksud kemungkinan berbeda, misalnya bar atau kgf/cm². Penulis tidak dapat memastikannya dari dokumen tersebut. Justru itulah persoalannya: tanpa satuan yang tegas, angka yang benar pun dapat dibaca salah. Satuan adalah bagian dari bahasa instruksi, bukan pelengkap.

Tafsir lain yang perlu dikemukakan secara hati-hati: persentase cacat harian pada studi itu bergerak dari 0,61% sampai 2,01% selama sepuluh hari pengamatan, dan studi menyebut proses belum stabil secara statistik. Variasi sebesar itu konsisten dengan kondisi ketika operator bekerja menurut kebiasaan masing-masing. Data tersebut tidak membuktikan bahwa bahasa SOP penyebabnya, karena SOP memang belum ada, tetapi cukup untuk menunjukkan apa yang hilang ketika instruksi baku tidak tersedia dan apa yang harus dipenuhi SOP yang kelak disusun.

4. Visual, Format, dan Uji Keterbacaan

Bahasa bukan satu-satunya sarana komunikasi dalam SOP. Prinsip pembelajaran multimedia menyatakan bahwa orang memahami lebih baik dari kata dan gambar yang disajikan bersama daripada dari kata saja, selama keduanya saling menjelaskan dan tidak berebut perhatian (Mayer, 2009). Dalam SOP mesin, ini berarti gambar posisi tombol, manometer, atau titik penempatan benda kerja sebaiknya dipasangkan langsung dengan langkahnya, dan tiap bagian gambar

diberi label yang istilahnya sama dengan teks. Gambar tidak menggantikan kalimat yang tepat. Ia mengurangi beban tafsir pada bagian yang paling sulit dijelaskan dengan kata.

Format dokumen turut menentukan keterbacaan. Judul bagian yang seragam di semua SOP, nomor langkah yang berurutan, dan peringatan yang ditempatkan sebelum langkah berisiko membantu operator menemukan informasi dengan cepat ketika tangan sedang sibuk. Keseragaman ini juga memudahkan operator berpindah dari satu mesin ke mesin lain karena pola dokumennya sudah dikenal.

Terakhir, kualitas bahasa tidak dapat dinilai dari meja penulis. Cara paling murah untuk mengujinya adalah uji coba baca: meminta operator yang belum pernah memakai mesin menjalankan SOP tanpa bantuan sambil diamati, lalu mencatat setiap titik ia berhenti, bertanya, atau ragu. Titik-titik itu adalah kalimat yang perlu diperbaiki. Dari proses ini dan dari empat dimensi yang dibahas, penulis menyusun daftar periksa pada Tabel 3.

Tabel 3 Daftar Periksa Efektivitas Bahasa SOP Mesin

No	Pertanyaan pemeriksaan	Dimensi
1	Apakah setiap langkah hanya memuat satu tindakan?	Keringkasan dan keterurutan
2	Apakah setiap kalimat perintah memakai kata kerja aktif dan jelas siapa pelakunya?	Ketunggalan makna
3	Apakah semua ukuran memakai angka, satuan, dan batas toleransi?	Ketepatan istilah dan nilai
4	Apakah istilah asing dijelaskan pada penyebutan pertama dan dipakai konsisten?	Ketepatan istilah dan nilai
5	Apakah peringatan memuat bahaya, akibat, dan cara menghindarinya, serta muncul sebelum langkah berisiko?	Keterlihatan peringatan
6	Apakah ada tanda keberhasilan yang dapat diperiksa operator sebelum lanjut?	Ketunggalan makna
7	Apakah operator baru dapat menjalankan SOP tanpa bantuan dalam uji coba baca?	Seluruh dimensi

Daftar periksa ini bekerja paling baik bila dipakai dua kali: oleh penyusun sebelum dokumen diedarkan, dan oleh operator sebagai bagian dari uji coba baca.

5. Implikasi di Konteks Indonesia

Tiga hal perlu diperhatikan dalam penerapan di Indonesia. Pertama, latar pendidikan operator sangat beragam, sehingga kalimat pendek dan kosakata sehari-hari lebih

aman daripada bahasa birokratis. Kedua, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja mewajibkan pengurus menjelaskan kondisi bahaya dan cara kerja aman kepada tenaga kerja baru (Republik Indonesia, 1970). SOP yang jelas membantu memenuhi kewajiban itu secara konsisten, tidak bergantung pada siapa yang kebetulan memberi penjelasan lisan. Ketiga, sistem kerja bergilir, yang dalam studi Rahmayanti dkk. (2026) disebut menimbulkan kelelahan operator, menuntut dokumen yang dapat dipahami tanpa penjelasan tambahan dari rekan *shift* sebelumnya.

Kajian ini memiliki keterbatasan. Analisisnya bersumber dari literatur dan satu studi kasus yang tidak meneliti bahasa SOP secara langsung, sehingga hubungan antara kualitas bahasa dan penurunan cacat belum diuji secara empiris. Penelitian lanjutan dapat membandingkan kinerja operator dengan SOP versi lama dan versi yang telah diperbaiki bahasanya, misalnya melalui waktu penyelesaian tugas dan jumlah kesalahan.

D. Kesimpulan

Pembahasan di atas menunjukkan bahwa efektivitas bahasa dalam SOP mesin produksi dapat dinilai dengan ukuran yang konkret, yaitu apakah instruksi dijalankan sesuai maksud penulis. Empat dimensi, yakni ketunggalan makna, keringkasan dan keterurutan, ketepatan istilah dan nilai, serta keterlihatan peringatan, membantu mengenali kelemahan yang lazim: kalimat bertumpuk, kalimat pasif tanpa pelaku, ukuran kualitatif, peringatan umum, dan ketiadaan kriteria keberhasilan.

Pada kasus pembuatan botol 600 ml, mode kegagalan dengan risiko tertinggi berkaitan dengan parameter yang harus dikomunikasikan secara tepat kepada operator, sementara belum adanya instruksi kerja baku berjalan beriringan dengan variasi cacat yang tinggi. Catatan tentang satuan tekanan menegaskan bahwa ketelitian bahasa, termasuk satuan, menentukan apakah pengetahuan teknis sampai dengan benar.

Sebagai saran praktis, penyusun SOP perlu (1) menulis satu tindakan per langkah dengan kata kerja aktif dan pelaku yang jelas, (2) mengganti

ukuran kualitatif dengan angka, satuan, dan toleransi, (3) menempatkan peringatan yang spesifik sebelum langkah berisiko, (4) memasangkan gambar berlabel dengan teks, dan (5) menguji dokumen pada operator sebelum diberlakukan. Bagi mahasiswa Teknik Mesin, kemampuan menulis prosedur yang jelas patut dipandang sebagai bagian dari kompetensi teknis, sama pentingnya dengan kemampuan menghitung parameter yang dituliskan di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2016). *Pedoman umum ejaan bahasa Indonesia*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Cutts, M. (2013). *Oxford guide to plain English* (4th ed.). Oxford University Press.

ISO/IEC/IEEE. (2019). *ISO/IEC/IEEE 82079-1:2019 Preparation of information for use (instructions for use) of products: Part 1: Principles and general requirements*. International Organization for Standardization.

Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi. (2012). *Peraturan Menteri PAN-RB Nomor 35 Tahun 2012 tentang pedoman penyusunan standar operasional prosedur administrasi pemerintahan*.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Rahmayanti, D., Wirdianto, E., Meuthia, Y., & Sandi, D. K. (2026). Pengendalian kualitas proses pembuatan botol 600 ml menggunakan metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Surya Teknika, 13*(1), 58-66. https://doi.org/10.37859/jst.v13i1.11283

Reason, J. (2000). Human error: Models and management. *BMJ, 320*(7237), 768-770.

Republik Indonesia. (1970). *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*.

Sailendra, A. (2015). *Langkah-langkah praktis membuat SOP*. Trans Idea Publishing.

Wogalter, M. S., Conzola, V. C., & Smith-Jackson, T. L. (2002). Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Applied Ergonomics, 33*(3), 219-230.