



Pembuatan Aplikasi Sistem *Electronic Contractor Safety Management System* (E-CSMS) Berdasarkan Pedoman CSMS PT. XYZ

Maulana Harry Pratomo^{1*}, Wiryanta²

¹⁻²Program Studi Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

*Penulis korespondensi: maulanaharrypratomo@mail.ugm.ac.id¹

Abstract. PT. XYZ faces administrative challenges in implementing the Contractor Safety Management System (CSMS), which has been managed manually from risk assessment and pre-qualification to contractor selection resulting in validation delays, document duplication, and limited monitoring. This study aims to: (1) identify the constraints of the manual CSMS at PT. XYZ; (2) design an electronic-CSMS (e-CSMS) application tailored to internal user needs; (3) analyze the contribution of e-CSMS to document management effectiveness; and (4) evaluate the design's alignment with the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) principles as per Government Regulation No. 50 of 2012. The method employed is Research and Development (preliminary stage) using a descriptive qualitative approach through interviews, observations, and document studies. The design results include: (i) a unified digital form integrating procurement data input, risk assessment entries (severity and probability), and document upload and assessment for pre-qualification/selection in a single workflow; (ii) a monitoring dashboard with filtering and export functions; and (iii) internal access settings within PT. XYZ's HSSE portal. Functionally, this design addresses the main bottlenecks of the manual process by creating a more concise, structured, and documented verification workflow, thereby making document management more efficient and traceable. In terms of compliance, e-CSMS supports the implementation of SMK3 elements in the administrative domain of policy establishment, planning, and execution of OHS plans through consistent recording and verification mechanisms. Development recommendations include expansion to field implementation phases, automation of risk-level calculations, and an option for preliminary data entry by contractors with final verification remaining with the internal team.

Keywords: CSMS; Document Management; e-CSMS; HSSE; SMK3

Abstrak. PT. XYZ menghadapi tantangan administratif dalam penerapan *Contractor Safety Management System* (CSMS) yang selama ini dikelola secara manual mulai dari penilaian risiko, pra-kualifikasi, hingga seleksi kontraktor yang berimbas pada keterlambatan validasi, duplikasi berkas, dan keterbatasan pemantauan. Penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi kendala CSMS manual di PT. XYZ; (2) merancang aplikasi *electronic-CSMS* (e-CSMS) yang sesuai kebutuhan pengguna internal; (3) menganalisis kontribusi e-CSMS terhadap efektivitas pengelolaan dokumen; dan (4) menilai kesesuaian rancangan dengan prinsip SMK3 sebagaimana PP No. 50 Tahun 2012. Metode yang digunakan adalah Research and Development (tahap awal) dengan pendekatan kualitatif deskriptif melalui wawancara, observasi, dan studi dokumen. Hasil perancangan menghasilkan: (i) formulir digital terpadu yang mengintegrasikan input data pengadaan, isian penilaian risiko (*severity* dan *probability*), serta unggah dan penilaian dokumen pra-kualifikasi/seleksi dalam satu alur; (ii) *dashboard monitoring* dengan fungsi penyaringan dan ekspor; serta (iii) pengaturan akses internal pada portal HSSE PT. XYZ. Secara fungsional, rancangan ini mengatasi hambatan utama pada proses manual dengan membuat alur verifikasi lebih ringkas, terstruktur, dan terdokumentasi, sehingga pengelolaan dokumen menjadi lebih efisien dan mudah ditelusuri. Dari sisi kepatuhan, e-CSMS mendukung implementasi elemen SMK3 pada ranah administrasi penetapan kebijakan, perencanaan, dan pelaksanaan rencana K3 melalui mekanisme pencatatan dan verifikasi yang konsisten. Rekomendasi pengembangan meliputi perluasan ke fase implementasi lapangan, otomatisasi perhitungan tingkat risiko, serta opsi pengisian awal oleh kontraktor dengan verifikasi tetap oleh tim internal.

Kata kunci: CSMS; e-CSMS; HSSE; Pengelolaan Dokumen; SMK3

1. LATAR BELAKANG

Distribusi Bahan Bakar Minyak (BBM) memegang peranan penting dalam mendukung kelancaran operasional sektor energi di Indonesia yang berkontribusi besar terhadap berbagai sektor perekonomian serta kehidupan masyarakat (Heriadi, 2024). Indonesia sebagai negara

kepulauan dengan ribuan pulau menghadapi tantangan besar dalam memastikan distribusi BBM dapat dilakukan dengan efisien dan merata ke seluruh wilayah termasuk daerah-daerah terpencil yang sulit dijangkau. PT Pertamina (Persero) sebagai perusahaan energi terbesar di Indonesia memiliki tanggung jawab untuk memastikan distribusi BBM berjalan dengan lancar dan tepat waktu ke seluruh penjuru negeri termasuk melalui jalur transportasi maritim (Falih & Rosyada, 2025).

PT. XYZ yang merupakan bagian dari Pertamina Group memainkan peran penting dalam mendukung operasional distribusi BBM. Didirikan pada tahun 1969 PT. XYZ menyediakan transportasi maritim serta mengelola armada kapal yang mendukung berbagai operasional PT Pertamina. Dengan lebih dari 53 tahun pengalaman PT. XYZ kini mengoperasikan lebih dari 379 armada kapal yang terdiri dari berbagai jenis kapal termasuk kapal angkutan BBM dan *offshore support vessels*. Namun seiring dengan pertumbuhan perusahaan yang pesat PT. XYZ menghadapi tantangan dalam mengelola aspek *Health, Safety, Security & Environment* (HSSE) yang semakin kompleks seiring dengan meningkatnya jumlah kontraktor dan subkontraktor yang terlibat dalam operasional perusahaan.

Manajemen risiko HSSE menjadi kunci utama dalam memastikan bahwa setiap proyek dan kegiatan operasional berjalan dengan aman dan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku (Mutiarasari & Wardhani, 2024). PT. XYZ menghadapi beragam risiko yang dapat membahayakan keselamatan kerja seperti kecelakaan, kebakaran, ledakan, serta pencemaran lingkungan. Untuk itu pengelolaan keselamatan yang efisien sangat diperlukan agar operasional perusahaan tetap berjalan dengan aman dan sesuai dengan standar yang ditetapkan (Nurrohman & Alfathir, 2025). Berdasarkan data dari *Project Safety Management* PT. XYZ tercatat sejumlah kontrak dengan risiko tinggi yang melibatkan berbagai pihak yang menjadikan pengelolaan keselamatan kerja semakin rumit dan membutuhkan pendekatan yang lebih terintegrasi (Tarwaka, 2012).

Saat ini PT. XYZ masih mengandalkan sistem *Contractor Safety Management System* (CSMS) yang dikelola secara manual yang mencakup proses administratif seperti penilaian risiko dan seleksi kontraktor. Namun sistem ini menghadapi berbagai kendala berdasarkan hasil wawancara oleh pelaksana kerja didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Kendala Pada CSMS Manual.

No	Kendala	Jumlah dalam Persen
1.	Kehilangan dokumen yang dapat berdampak pada keakuratan pemantauan dan pengendalian risiko	60%
2.	Tidak ada sistem monitoring secara digital sehingga pelaksanaan pada fase administrasi terlewat	30%
3.	Terjadinya pekerjaan pada bukan fungsi seharusnya / ketidakpahaman dalam uraian kerja di CSMS	20%

Dari kendala di atas serta banyaknya kontraktor yang terlibat dalam proyek di lingkungan PT. XYZ, maka diperlukan solusi berbasis digital yang lebih efisien untuk meningkatkan efektivitas dalam pengelolaan keselamatan kerja serta memantau setiap tahapan proyek secara lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *Contractor Safety Management System* (e-CSMS) berbasis digital yang dapat menggantikan sistem manual yang ada. Dengan e-CSMS PT. XYZ dapat menyederhanakan proses administratif serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku khususnya Peraturan Pemerintah RI No. 50 Tahun 2012 mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dengan penerapan e-CSMS diharapkan PT. XYZ dapat mengurangi risiko kecelakaan, meningkatkan efektivitas pengelolaan keselamatan, dan memperkuat kepatuhan terhadap standar HSSE yang ditetapkan.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat tercipta solusi inovatif dalam mengelola keselamatan kerja yang tidak hanya efektif dan efisien tetapi juga dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan tuntutan regulasi yang semakin kompleks di sektor maritim. Penerapan aplikasi e-CSMS akan menjadi langkah penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif serta mendukung visi PT. XYZ untuk menjadi pemimpin dalam sektor pelayaran energi dan logistik di Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Pengertian Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) secara umum merujuk pada dua sumber, yaitu Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan pada Standar OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Management Systems.

Pengertian (Definisi) Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menurut Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja ialah bagian dari sistem secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung-jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang

dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengajian dan pemeliharaan kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif (Amin & Bararah, 2021).

Sedangkan Pengertian Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menurut standar OHSAS 18001:2007 ialah bagian dari sebuah sistem manajemen organisasi (perusahaan) yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan Kebijakan K3 dan mengelola resiko K3 organisasi (perusahaan) tersebut (OHSAS 18001:2007).

Contractor Safety Management System (CSMS)

Contractor Safety Management System (CSMS) adalah suatu Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang mengatur secara sistematis, meliputi beberapa elemen K3 yang sesuai dengan standar yang diacu (SUPREME, ISRS, ANSI, IOGP, ISO, dll). CSMS tersebut berguna sebagai sebuah standar penilaian terhadap sebuah perusahaan yang akan mengikuti sebuah tender. Jadi, apabila sebuah perusahaan berhak ikut serta dalam sebuah tender maka perusahaan tersebut harus memiliki dokumen CSMS serta lulus dengan skor yang telah ditentukan oleh panitia tender. Karena itu Dokumen csms ini harus terimplementasi dengan baik.

Berikut daftar kelengkapan *Contractor Safety Management System* (CSMS), yaitu:

- a. *Leadership & Accountability* (Kepemimpinan Dan Akuntabilitas)
- b. *Policies & Objectives* (Kebijakan Dan Sasaran)
- c. *Organizations, Responsibilities, Resources, Standards & Documentation* (Organisasi, Tanggung Jawab, Sumber Daya, Dan Dokumen)
- d. *Risks Management* (Manajemen Risiko)
- e. *Planning & Procedures* (Perencanaan Dan Prosedur)
- f. *Implementation & Operations Controls* (Implementasi Dan Pengendalian Operasional)
- g. *Assurance of Monitoring, Measurement & Audits* (Jaminan Pemantauan, Pengukuran Dan Audit)
- h. *Management Review* (Tinjauan Manajemen)

Tahapan Contractor Safety Management Systems (CSMS)

Menurut (Pratomo & Wiryanta, 2025) *Contractor Safety Management Systems* (CSMS) akan memberikan jaminan operasional yang unggul yang dikelompokkan menjadi dua fase utama, yaitu fase administrasi dan fase implementasi.

Fase administrasi pada proses CSMS terdiri dari tiga tahapan:

Penilaian Risiko (Risk Assesment)

Penilaian Risiko adalah langkah awal dalam *Contractor Safety Management System* (CSMS) yang harus dilakukan untuk pekerjaan yang akan dikontrakkan, termasuk Swakelola oleh pihak lain. Proses ini mencakup identifikasi potensi bahaya, analisis risiko terkait aspek HSSE, dan penentuan tingkat risiko yang dihitung berdasarkan perkalian keparahan bahaya (*Severity*) dan kemungkinan terjadinya (*Likelihood*), yang dipetakan dalam *Risk Assessment Matrix* (RAM) dengan kategori Risiko Tinggi (T), Menengah (M), dan Rendah (R).

Prakualifikasi (Pra-Qualification)

Pra-Kualifikasi adalah proses penyaringan kontraktor berdasarkan pemenuhan standar K3 dan kompetensi. Penilaian Kualifikasi CSMS dilakukan untuk memastikan bahwa Penyedia Barang/Jasa memiliki kemampuan dan kualifikasi dalam melaksanakan sistem manajemen HSSE di perusahaannya, yang kemudian diverifikasi melalui daftar pertanyaan Penilaian Kualifikasi CSMS yang disyaratkan oleh PT XYZ. Proses ini merupakan bagian dari penilaian kualifikasi umum, baik untuk registrasi periodik maupun Pemilihan Penyedia, yang diatur dalam Pedoman Pengadaan Barang/Jasa No. A5-001/I00100/2019-S9 dan perubahannya. Penyedia yang mengikuti Penilaian Kualifikasi CSMS wajib melampirkan bukti implementasi sesuai dengan daftar pertanyaan yang berbasis pada 8 Proses SUPREME yang diadopsi perusahaan. Untuk lulus Penilaian Kualifikasi CSMS, Passing Grade Score diatur berdasarkan kategori risiko pekerjaan yang akan dilakukan oleh Penyedia.

Seleksi (Selection)

Seleksi Kontraktor merupakan tahap evaluasi untuk memilih Pelaksana Kontrak terbaik di antara Calon Peserta Pemilihan, yang mencakup aspek administrasi, teknis, dan keselamatan kerja (HSSE). HSSE *Plan* menjadi salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam Dokumen Tender dan juga merupakan kriteria dalam evaluasi penawaran. Persyaratan HSSE *Plan* berlaku untuk pekerjaan dengan risiko Menengah (M) atau Tinggi (T), sedangkan untuk pekerjaan dengan risiko Rendah (R), HSSE *Plan* tidak diwajibkan karena bahaya yang ada dapat diatasi dengan langkah-langkah keselamatan yang berlaku di lokasi pekerjaan.

Fase implementasi pada proses CSMS terdiri dari tiga tahapan:

Penilaian Sebelum Pekerjaan (Pre-Job Activity)

Penilaian Sebelum Pekerjaan Berlangsung dilakukan untuk memastikan bahwa HSSE *Plan* yang tercantum dalam Dokumen Penawaran, serta pemenuhan terhadap gap yang ada, telah disiapkan, disepakati, dan dipahami oleh semua pihak terkait sebelum pelaksanaan kontrak. Proses ini bertujuan untuk memitigasi potensi bahaya dan risiko yang berkaitan dengan aspek HSSE. Penilaian dilakukan melalui audit dan/atau inspeksi pada tahap pra-mobilisasi dan mobilisasi, dengan menggunakan *Check List* Penilaian Sebelum Pekerjaan

Berlangsung yang ditetapkan dalam pedoman ini. HSSE *Plan* yang disampaikan oleh Pelaksana Kontrak harus direview dan disetujui oleh Penanggung Jawab Kontrak untuk memastikan kesiapan pelaksanaan yang sesuai dengan standar keselamatan.

Pelaksanaan Pekerjaan (Work in Progress)

Tahapan pelaksanaan pekerjaan merujuk pada proses inspeksi dan evaluasi penerapan HSSE *Plan* yang dilakukan selama pekerjaan berlangsung. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa pekerjaan yang dilaksanakan secara konsisten dan menyeluruh telah mengimplementasikan HSSE *Plan* yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil dari Penilaian Pekerjaan Sedang Berlangsung ini menjadi evaluasi sementara mengenai kinerja Pelaksana Kontrak dalam hal penerapan aspek HSSE. Penilaian ini mencakup beberapa elemen penting yang berfokus pada pemenuhan standar keselamatan kerja yang relevan dengan jenis pekerjaan yang sedang dijalankan. Proses evaluasi ini dapat dilakukan berdasarkan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan kontrak, risiko-risiko yang ada, serta potensi bahaya yang mungkin timbul selama kontrak berlangsung.

Penilaian Akhir (Final Evaluation)

Penilaian Akhir dilakukan setelah kontrak selesai untuk mengevaluasi sejauh mana Pelaksana Kontrak telah memenuhi dan mematuhi penerapan HSSE *Plan* selama pelaksanaan kontrak. Penilaian ini berfungsi sebagai umpan balik untuk Pelaksana Kontrak dan Fungsi Peminta Pengadaan (FPP) guna perbaikan pada pekerjaan berikutnya. Proses ini dilakukan dengan sistem pembobotan berdasarkan pencapaian penilaian pada tahapan CSMS sebelumnya, khususnya pada fase Implementasi.

Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini disusun berdasarkan kajian pustaka yang telah diuraikan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memberikan landasan konseptual yang menjadi acuan dalam perancangan dan pengembangan aplikasi e-CSMS berbasis web sebagai solusi digitalisasi dokumen administrasi kontraktor.

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Menurut Permenaker No. 5 Tahun 1996 dan OHSAS 18001:2007, SMK3 merupakan bagian dari sistem manajemen organisasi yang mencakup struktur, perencanaan, tanggung jawab, prosedur, proses, dan sumber daya untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja. Teori SMK3 ini menjadi fondasi utama karena CSMS pada dasarnya adalah turunan dan penerapan SMK3 khusus untuk kontraktor.

Contractor Safety Management System (CSMS)

CSMS adalah sistem manajemen K3 yang diterapkan kepada kontraktor agar dapat

memenuhi standar HSSE dalam sebuah proyek. Elemen-elemen CSMS mencakup kepemimpinan, kebijakan, organisasi, manajemen risiko, prosedur, implementasi, audit, serta tinjauan manajemen (Ariq, 2025). Konsep ini menjadi landasan dalam penelitian karena aplikasi e-CSMS akan didesain untuk memfasilitasi pemenuhan elemen-elemen tersebut, khususnya dari sisi administrasi dokumen.

Tahapan CSMS

CSMS terdiri atas dua fase utama: fase administrasi (risk assessment, pra-kualifikasi, seleksi) dan fase implementasi (pre-job activity, work in progress, final evaluation). Tahapan ini penting karena aplikasi e-CSMS akan mendigitalisasi dokumen pada setiap tahapan, sehingga proses administrasi menjadi lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi dengan baik.

Algoritma

Algoritma dipahami sebagai langkah-langkah sistematis yang disusun untuk menyelesaikan masalah. Dalam konteks penelitian ini, algoritma digunakan untuk merancang alur proses pada aplikasi e-CSMS, mulai dari input dokumen kontraktor, verifikasi persyaratan, hingga penyimpanan dan pemantauan status dokumen.

Mock-up

Mock-up merupakan representasi visual dari desain antarmuka aplikasi yang akan dikembangkan. Dengan *mock-up*, rancangan aplikasi dapat divisualisasikan sejak awal sehingga memudahkan komunikasi antara peneliti, pengguna, dan pemangku kepentingan terkait. Teori *mock-up* digunakan sebagai acuan dalam merancang antarmuka e-CSMS agar lebih *user-friendly* dan sesuai kebutuhan pengguna.

Dashboard

Dashboard adalah antarmuka visual yang menyajikan data penting secara ringkas dan interaktif. Dalam penelitian ini, *dashboard* berperan penting sebagai sarana monitoring dokumen kontraktor, status verifikasi, dan indikator kepatuhan HSSE secara real-time. Dengan demikian, teori *dashboard* mendukung rancangan aplikasi yang mampu menyediakan informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan.

3. METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah pengembangan dan implementasi aplikasi *electronic Contractor Safety Management System* (e-CSMS) berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan keselamatan kerja di PT. XYZ. Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) tahap awal yang dipadukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah Juli – Desember 2025 dan lokasi di PT.

XYZ yang merupakan Badan Usaha Milik Negara yang menangani Transportasi Laut untuk mendistribusikan minyak maupun gas bumi keseluruh indonesia. Data yang dibutuhkan dalam penelitian dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung melalui observasi, wawancara, dan pengumpulan data di lapangan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, regulasi pemerintah, serta literatur yang berkaitan dengan sistem manajemen keselamatan kerja. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi langsung, dan dokumentasi. Setelah data terkumpul, langkah-langkah pengolahan dan analisis data akan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang ada serta merancang aplikasi e-CSMS. Data akan diolah secara kualitatif dan kuantitatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Aplikasi e-CSMS

Rancangan aplikasi *electronic Contractor Safety Management System* (e-CSMS) disusun sebagai solusi digital untuk mendukung pelaksanaan fase administrasi *Contractor Safety Management System* (CSMS) di PT. XYZ. Rancangan ini tidak hanya menampilkan desain antarmuka (mock-up), namun juga dilengkapi dengan algoritma dan alur proses sistem agar menggambarkan logika kerja aplikasi secara terintegrasi dari tahap input hingga monitoring. Dengan demikian, rancangan e-CSMS dapat digunakan sebagai acuan implementasi sistem yang sesuai kebutuhan pengguna internal dan selaras dengan proses administrasi CSMS yang berlaku di PT. XYZ.

Hasil Rancangan Antarmuka Sistem e-CSMS

Antarmuka sistem e-CSMS dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna internal dalam melaksanakan proses administrasi pada tahapan *Contractor Safety Management System* (CSMS). Rancangan ini menggambarkan alur kerja mulai dari pengisian data pengadaan, penilaian risiko, pra-kualifikasi, hingga pemantauan hasil evaluasi dalam bentuk tabel rekapitulasi.

Halaman Penilaian Risiko

Tampilan pertama merupakan halaman Penilaian Risiko, yang berfungsi untuk mencatat hasil analisis risiko terhadap pekerjaan kontraktor. Pengguna dapat mengisi data dasar seperti Nomor PR/ITB, Nama Pengadaan, serta menambahkan deskripsi pekerjaan. Pada bagian bawah, tersedia kolom untuk mengisi parameter *Probability* dan *Severity*, yang akan menentukan kategori risiko (rendah, menengah, atau tinggi).

Penilaian ini dilakukan secara manual oleh *user* HSSE, sehingga sistem hanya berfungsi

sebagai wadah pencatatan dan dokumentasi hasil analisis risiko. Hasil pengisian ini akan tersimpan di basis data. Tampilan halaman penilaian risiko dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Antarmuka Halaman Penilaian Risiko.

Halaman Pra-Kualifikasi

Tahapan selanjutnya adalah Pra-Kualifikasi, yaitu proses verifikasi awal terhadap calon kontraktor sebelum pelaksanaan seleksi. Pada halaman ini, pengguna dapat mengisi informasi perusahaan, jenis pengadaan, serta mengunggah dokumen pra-kualifikasi seperti *HSSE Plan* dan *Prequalification Document*. Selain itu, halaman ini juga menyediakan kolom identitas perusahaan dan kontak penganggung jawab proyek untuk memastikan data yang dimasukkan valid. Fitur ini mempermudah tim HSSE dalam melakukan verifikasi dokumen tanpa menggunakan formulir manual. Tampilan halaman pra-kualifikasi ditunjukkan pada gambar 2.

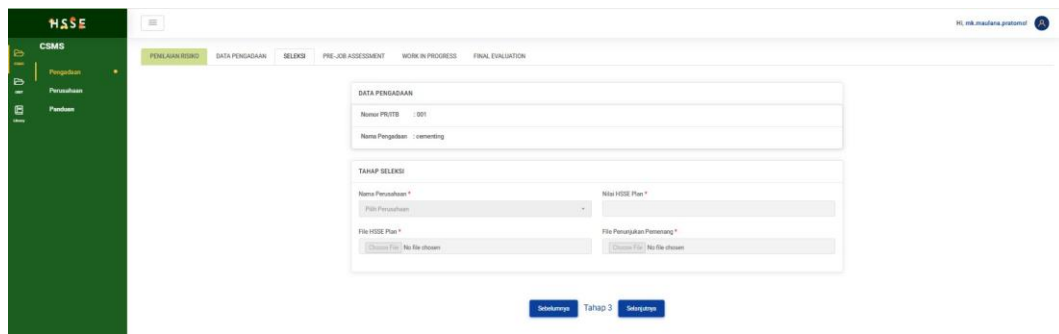
Gambar 2. Antarmuka Halaman Pra-Kualifikasi.

Halaman Seleksi

Halaman Seleksi digunakan untuk melakukan penilaian lanjutan terhadap dokumen yang telah diunggah pada tahap pra-kualifikasi. Pada halaman ini, *user* dapat memberikan nilai terhadap kelengkapan dan kesesuaian dokumen kontraktor berdasarkan kriteria HSSE yang berlaku.

Sistem menyediakan kolom isian untuk Nama Perusahaan, Nilai HSSE *Plan*, dan *File* Pendukung. Penilaian akhir ditentukan berdasarkan hasil evaluasi manual tim HSSE, yang kemudian disimpan ke dalam sistem untuk menjadi dasar pengambilan keputusan. Tampilan

halaman seleksi kontraktor ditunjukkan pada Gambar 3.

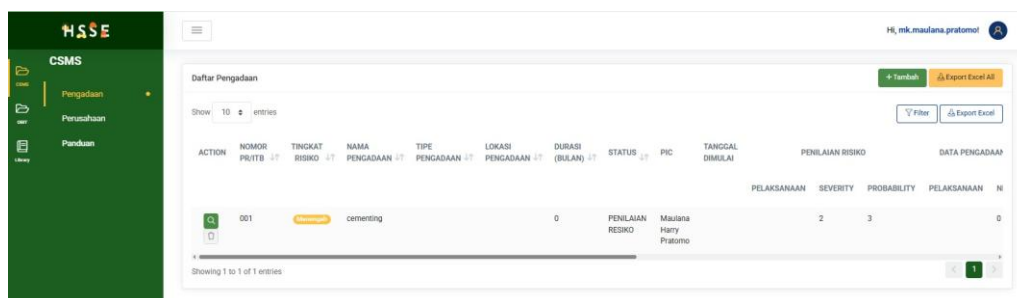


Gambar 3. Antarmuka Halaman Seleksi.

Halaman Dashboard Monitoring

Tampilan *Dashboard Monitoring* berfungsi sebagai halaman utama yang menampilkan rekapitulasi seluruh data proyek pengadaan yang sudah diinput ke dalam sistem. Dashboard ini disusun dalam bentuk tabel rekap yang berisi kolom informasi seperti Nomor PR/ITB, Tingkat Risiko, Nama Pengadaan, Lokasi, Durasi Kontrak, Status, Tanggal Dimulai, dan Nilai Evaluasi. Fitur *filter* dan ekspor ke *Excel* disediakan untuk memudahkan pencarian dan penyusunan laporan berkala.

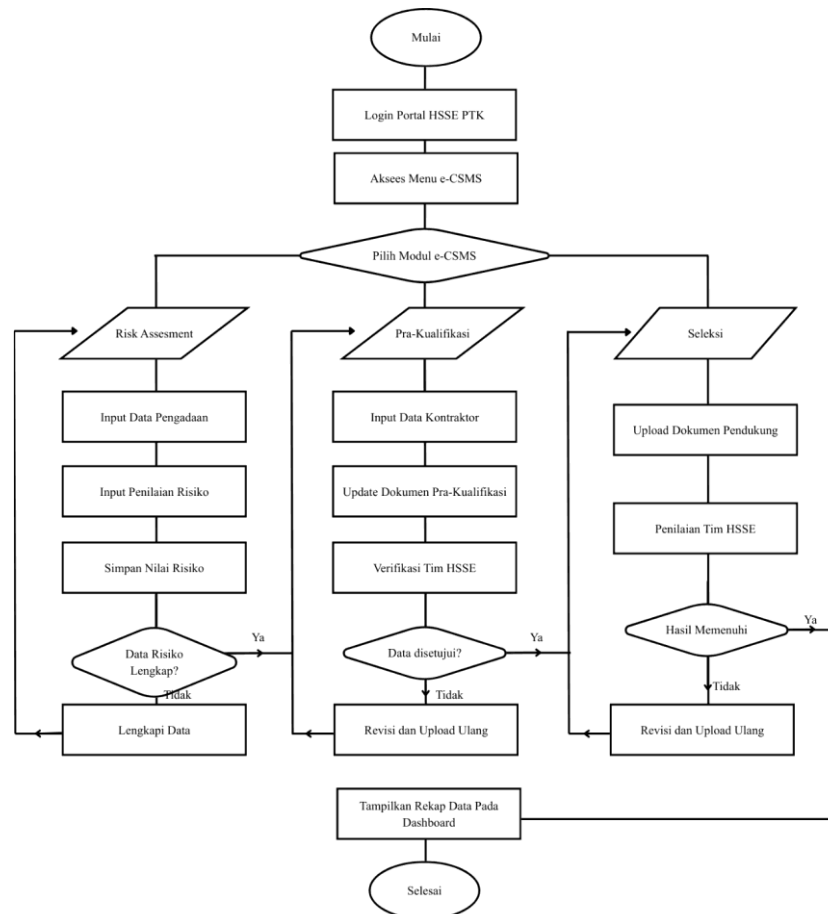
Melalui tampilan ini, pengguna dapat melihat secara langsung status tahapan setiap proyek, mulai dari penilaian risiko, pra-kualifikasi, hingga seleksi. *Dashboard* ini menjadi pusat informasi utama bagi tim HSSE untuk memantau perkembangan proyek dan menilai kinerja kontraktor secara menyeluruh. Tampilan halaman *dashboard monitoring* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Antarmuka Halaman Dashboard.

Rancangan Algoritma Sistem e-CSMS

Algoritma sistem e-CSMS disusun berdasarkan alur proses yang divisualisasikan pada flowchart sistem e-CSMS fase administrasi Gambar 5 Algoritma ini menjelaskan urutan langkah kerja sistem secara logis dan sistematis mulai dari proses login hingga tahap monitoring dan pelaporan.



Gambar 5. Algoritma Sistem e-CSMS.

Hambatan dalam Penerapan CSMS Manual

Berdasarkan hasil wawancara dengan staf HSSE dan bagian pengadaan PT. XYZ, ditemukan beberapa hambatan utama pada sistem manual, yaitu:

- Keterlambatan Proses Validasi: Seluruh proses penilaian risiko dan evaluasi dokumen kontraktor sebelumnya dilakukan melalui *file spreadsheet* dan *email*, menyebabkan keterlambatan dalam proses pra-kualifikasi dan seleksi.
- Tidak Adanya Sistem Pelacakan: Hasil evaluasi kontraktor sulit dilacak karena tidak tersimpan secara terpusat. Setiap tim menyimpan data sendiri, sehingga sering terjadi inkonsistensi informasi.
- Kehilangan dan Duplikasi Dokumen: Ketidakteraturan dalam pengarsipan fisik dan digital menyebabkan risiko kehilangan data tinggi. Banyak dokumen HSSE yang dikirim ulang karena tidak ditemukan versi sebelumnya.
- Kurangnya Transparansi dan Akuntabilitas: Tidak adanya sistem digital menyebabkan sulit untuk menelusuri siapa yang melakukan verifikasi, kapan penilaian dilakukan, dan bagaimana hasil evaluasi ditetapkan.

- e. Kesulitan Monitoring: Pimpinan dan tim HSSE tidak dapat memantau perkembangan status CSMS secara real-time, sehingga pengambilan keputusan menjadi lambat dan tidak berbasis data.

Analisis Efektivitas Penerapan e-CSMS terhadap Pengelolaan Dokumen

Analisis didasarkan pada hasil kuesioner skala Likert 1–5 dari 37 responden pengguna internal. Lima indikator efektivitas yang dinilai meliputi:

- a. Efisiensi waktu verifikasi dan validasi,
- b. Pengurangan duplikasi dokumen/ketidakkonsistenan versi,
- c. Ketertelusuran dan akuntabilitas proses,
- d. Minimisasi risiko kehilangan dokumen,
- e. Kemudahan monitoring serta pelaporan manajemen.

Tabel 5. Rekapitulasi Efektivitas Pengelolaan Dokumen melalui e-CSMS.

No	Indikator Efektivitas	Rata-rata Skor	Persentase
1	Efisiensi Waktu Proses Verifikasi dan Validasi	4,33	86,67%
2	Mengurangi Duplikasi Dokumen dan Ketidakkonsistenan Versi	4,31	86,30%
3	Meningkatkan Ketertelusuran Dokumen dan Akuntabilitas Proses	4,31	86,11%
4	Meminimalkan Risiko Kehilangan Dokumen	4,37	87,41%
5	Mempermudah Monitoring dan Pelaporan Manajemen	4,31	86,11%

Berdasarkan Tabel 5, seluruh indikator efektivitas pengelolaan dokumen menunjukkan nilai persentase di atas 80%, sehingga dapat dikategorikan sangat efektif. Indikator dengan nilai tertinggi adalah meminimalkan risiko kehilangan dokumen dengan persentase sebesar 87,41%, yang menunjukkan bahwa penyimpanan dokumen secara terpusat melalui e-CSMS dinilai mampu meningkatkan keamanan dan keteraturan arsip dokumen CSMS.

Indikator efisiensi waktu proses verifikasi dan validasi memperoleh nilai persentase sebesar 86,67%, yang menunjukkan bahwa penerapan e-CSMS berdampak pada percepatan proses administratif, khususnya dalam pemeriksaan kelengkapan dokumen dan transisi antar tahapan CSMS. Selanjutnya, indikator pengurangan duplikasi dokumen dan ketidakkonsistenan versi memperoleh nilai persentase sebesar 86,30%, yang menunjukkan bahwa e-CSMS membantu mengurangi pengulangan pengiriman dokumen serta perbedaan versi dokumen pada proses administrasi.

Pada indikator ketertelusuran dokumen dan akuntabilitas proses, nilai persentase sebesar 86,11% menunjukkan bahwa e-CSMS memudahkan penelusuran status tahapan, riwayat verifikasi, dan pihak yang terlibat dalam proses administrasi CSMS. Sementara itu, indikator

monitoring dan pelaporan manajemen juga memperoleh nilai persentase sebesar 86,11%, yang menunjukkan bahwa dashboard e-CSMS mendukung kegiatan pemantauan administratif serta penyusunan laporan melalui rekapitulasi data.

Analisis Kesesuaian Sistem terhadap PP No. 50 Tahun 2012

Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menjadi acuan utama bagi perusahaan dalam mengelola keselamatan dan kesehatan kerja secara terencana, terukur, dan terintegrasi. Dalam Pasal 6 ayat (1), penerapan SMK3 terdiri atas lima komponen utama, yaitu:

- a. Penetapan kebijakan K3;
- b. Perencanaan K3;
- c. Pelaksanaan rencana K3;
- d. Pemantauan dan evaluasi kinerja K3; dan
- e. Peninjauan serta peningkatan kinerja SMK3.

Berdasarkan lima komponen tersebut, analisis berikut membahas kesesuaian sistem *Electronic Contractor Safety Management System* (e-CSMS) yang diterapkan di PT. XYZ terhadap prinsip dan ketentuan yang tercantum dalam PP No. 50 Tahun 2012, khususnya pada aspek administrasi pengadaan dan pengelolaan kontraktor.

Tabel 6. Komponen SMK3 Dasar Pasal Implementasi dalam e-CSMS di PT. XYZ.

No	Komponen SMK3 (PP No. 50 Tahun 2012)	Dasar Pasal	Implementasi dalam e-CSMS di PT. XYZ
1	Penetapan Kebijakan K3	Pasal 7–8	Sistem e-CSMS digunakan sebagai alat internal untuk menerapkan kebijakan HSSE PT. XYZ secara konsisten dalam seluruh proses administrasi pengadaan. Setiap tahapan (penilaian risiko, pra-kualifikasi, dan seleksi kontraktor) wajib mengikuti standar dan prosedur keselamatan kerja yang telah ditetapkan perusahaan.
2	Perencanaan K3	Pasal 9	Prinsip perencanaan K3 diwujudkan melalui fitur penilaian risiko (<i>risk assessment</i>) pada e-CSMS, yang mencatat nilai severity dan probability untuk menentukan tingkat risiko pekerjaan. Hasil penilaian ini menjadi dasar perencanaan pengendalian risiko pada tahap awal proyek.
3	Pelaksanaan Rencana K3	Pasal 10–13	Pelaksanaan rencana K3 tercermin pada proses pra-kualifikasi dan seleksi kontraktor melalui verifikasi dokumen HSSE Plan dan Pre-qualification Document. Seluruh proses dilakukan secara digital oleh personel HSSE internal dan terdokumentasi dalam sistem.
4	Pemantauan dan Evaluasi Kinerja K3	Pasal 14	Sistem e-CSMS mendukung pemantauan administratif melalui dashboard monitoring yang menampilkan status tahapan CSMS, hasil penilaian risiko, dan status seleksi kontraktor. Data dapat diekspor untuk pelaporan

5	Peninjauan dan Peningkatan Kinerja SMK3	Pasal 15	manajemen, namun belum mencakup pemantauan kinerja K3 di lapangan. Data historis yang tersimpan dalam e-CSMS dapat digunakan oleh manajemen untuk meninjau pelaksanaan kebijakan HSSE, menilai efektivitas proses administrasi, dan merumuskan perbaikan prosedur sebagai bagian dari <i>continuous improvement</i> .
---	---	----------	--

Penetapan Kebijakan K3

Pasal 7 mengatur bahwa penetapan kebijakan K3 dilakukan oleh pengusaha dengan memperhatikan kondisi awal K3 di lingkungan kerja, hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta efisiensi sumber daya yang digunakan. Sementara itu, Pasal 8 mewajibkan pengusaha menyebarluaskan kebijakan K3 kepada seluruh pihak terkait di dalam perusahaan.

Dalam konteks PT. XYZ, e-CSMS menjadi alat internal penerapan kebijakan HSSE yang telah ditetapkan oleh manajemen perusahaan. Melalui sistem ini, seluruh proses pengadaan, mulai dari pengisian data proyek, penilaian risiko, hingga verifikasi dokumen kontraktor, wajib mengikuti prosedur dan standar keselamatan yang ditetapkan oleh kebijakan HSSE PT. XYZ. Dengan demikian, sistem e-CSMS tidak hanya berfungsi sebagai sarana administrasi, tetapi juga menjadi mekanisme pengendalian yang memastikan pelaksanaan kebijakan K3 terlaksana secara konsisten di setiap proses pengadaan dan evaluasi kontraktor.

Perencanaan K3

Pasal 9 menjelaskan bahwa perencanaan K3 dilakukan untuk menghasilkan rencana keselamatan yang didasarkan pada hasil penelaahan awal, identifikasi potensi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko. Rencana K3 juga harus melibatkan pihak yang kompeten seperti Ahli K3, Panitia Pembina K3, dan perwakilan pekerja.

Pada sistem e-CSMS, prinsip perencanaan K3 diwujudkan melalui fitur penilaian risiko (*Risk Assessment*). Fitur ini memungkinkan pengguna internal mencatat nilai *severity* dan *probability* dari suatu pekerjaan atau proyek pengadaan, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat risiko (tinggi, menengah, atau rendah). Meskipun proses perhitungan masih dilakukan secara manual, e-CSMS telah menyediakan wadah pencatatan digital yang sistematis untuk setiap hasil penilaian risiko. Data ini menjadi bagian penting dalam perencanaan dan pengendalian risiko di tahap awal pelaksanaan proyek, sekaligus mendukung dokumentasi perencanaan K3 sesuai ketentuan peraturan.

Pelaksanaan Rencana K3

Pasal 10 sampai dengan Pasal 13 mengatur bahwa pelaksanaan K3 harus dilakukan berdasarkan rencana yang telah disusun, melibatkan sumber daya yang kompeten, serta

didukung oleh prasarana, prosedur, dan dokumentasi yang memadai. Selain itu, pengusaha wajib membuat petunjuk, prosedur pelaporan, dan mendokumentasikan seluruh kegiatan yang berkaitan dengan penerapan K3.

Dalam e-CSMS, ketentuan tersebut tercermin pada tahapan pra-kualifikasi dan seleksi kontraktor. Seluruh verifikasi terhadap dokumen seperti *HSSE Plan* dan *Prequalification Document* dilakukan secara digital oleh tim HSSE internal. Proses ini memastikan bahwa hanya kontraktor yang memenuhi syarat administrasi keselamatan kerja yang dapat dilanjutkan ke tahap pelaksanaan proyek. Selain itu, setiap hasil penilaian tersimpan otomatis dalam sistem sebagai bentuk pendokumentasian kegiatan K3 administratif. Dengan demikian, e-CSMS telah membantu pelaksanaan rencana K3 di tingkat administrasi melalui pengawasan dokumen, keterlibatan personel yang berwenang, dan penyimpanan hasil verifikasi secara terstruktur.

Pemantauan Kinerja K3 (Pasal 14)

Pasal 14 mewajibkan pengusaha untuk melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja K3 secara berkala melalui pemeriksaan, pengujian, pengukuran, dan audit internal. Hasil pemantauan ini menjadi dasar bagi tindakan perbaikan dan peningkatan sistem K3.

Dalam penerapannya, sistem e-CSMS baru mendukung pemantauan administratif, bukan evaluasi hasil kinerja di lapangan. Fitur *dashboard monitoring* digunakan untuk menampilkan status proses pengadaan dan tahapan CSMS, termasuk hasil penilaian risiko dan status seleksi kontraktor. *Dashboard* ini membantu tim HSSE dalam memantau perkembangan kegiatan administrasi proyek secara *real-time* dan mendeteksi tahapan yang belum selesai. Data yang tersimpan juga dapat diekspor untuk keperluan pelaporan manajemen, sehingga mendukung fungsi pemantauan yang diatur dalam Pasal 14, meskipun masih terbatas pada tingkat administratif.

Peninjauan dan Peningkatan Kinerja SMK3 (Pasal 15)

Pasal 15 menegaskan bahwa untuk menjamin kesesuaian dan efektivitas penerapan SMK3, perusahaan wajib melakukan peninjauan terhadap kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi, serta melakukan perbaikan berkelanjutan. Melalui e-CSMS, seluruh data proyek, hasil penilaian risiko, dan hasil verifikasi dokumen kontraktor tersimpan secara digital.

Data historis tersebut dapat digunakan oleh manajemen PT. XYZ sebagai dasar peninjauan pelaksanaan kebijakan HSSE, menilai efektivitas proses administrasi, serta merumuskan perbaikan prosedur. Dengan dokumentasi yang rapi dan mudah diakses, sistem e-CSMS mendukung penerapan prinsip *continuous improvement* dalam penerapan SMK3, meskipun cakupannya baru terbatas pada aspek administrasi pengadaan dan belum mencakup

kegiatan operasional di lapangan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan bahwa penerapan e-CSMS meningkatkan efektivitas pengelolaan dokumen CSMS secara signifikan. Hasil evaluasi kuantitatif menunjukkan seluruh indikator berada pada kategori sangat efektif. Digitalisasi melalui e-CSMS paling berdampak pada keamanan dan keteraturan dokumen, sekaligus meningkatkan efisiensi dan keterlacakan proses administrasi CSMS. Rancangan e-CSMS mendukung penerapan prinsip-prinsip SMK3 sebagaimana diatur dalam PP No. 50 Tahun 2012, khususnya pada aspek penetapan kebijakan K3 (Pasal 7–8), perencanaan K3 (Pasal 9), dan pelaksanaan rencana K3 (Pasal 10–13). Melalui sistem ini, kebijakan HSSE perusahaan dapat diterapkan secara konsisten melalui mekanisme administrasi digital yang memastikan keterpaduan antara perencanaan risiko dan pelaksanaan verifikasi kontraktor. Dengan demikian, e-CSMS tidak hanya berperan sebagai alat pengelolaan dokumen, tetapi juga sebagai instrumen penerapan manajemen keselamatan yang sistematis dan terdokumentasi sesuai dengan prinsip SMK3 di PT. XYZ.

DAFTAR REFERENSI

- Amin, J., & Bararah, K. (2021). Analisis penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3). *Tameh*, 10(1), 20–27.
- Ariq, M. (2025). *Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode construction safety analysis peningkatan ruas jalan P.11 Desa Galih Sari* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Falih, M. R., & Rosyada, Z. F. (2025). Optimalisasi pemilihan jalur distribusi bahan bakar minyak pada Integrated Terminal Kertapati Baru Palembang PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumbagsel menggunakan stagecoach dengan metode backward. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/49089>
- Heriadi, K. F. (2024). *Distribusi bahan bakar minyak di Kecamatan Barumun ditinjau dari Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2018 tentang penyaluran bahan bakar minyak* (Doctoral dissertation, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan).
- International Labour Organization. (2013). *Safety and health at work: A vision for sustainable prevention*. International Labour Office.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*. ISO.
- Manuele, F. A. (2014). *Advanced safety management: Focusing on Z10 and serious injury prevention* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

- Mutiarasari, I. D., & Wardhani, D. A. (2024). *Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada pekerjaan timbunan tanah (Studi kasus proyek pembangunan Jalan Tol Yogyakarta–Bawen Seksi 6)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Nurrohman, R., & Alfathir, M. S. A. (2025). Optimalisasi desain SOP untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional melalui integrasi keterampilan digital PT XYZ Samarinda. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 511–526.
- OHSAS 18001. (2007). *Occupational health and safety management systems*. British Standards Institution.
- Pratomo, M. H., & Wiryanta. (2025). Penerapan contractor safety management system (CSMS) sebagai bagian dari manajemen keselamatan proses di PT XYZ. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(3), 2054–2061.
- Rausand, M., & Hoyland, A. (2004). *System reliability theory: Models, statistical methods, and applications* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate Publishing.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik perancangan sistem kerja*. Institut Teknologi Bandung Press.
- Tarwaka. (2012). *Dasar-dasar keselamatan kerja serta pencegahan kecelakaan di tempat kerja*. Harapan Press.