

Revitalisasi Distributed Control System (DCS) untuk Meningkatkan Keandalan Operasional di SHAFTHI dengan Pendekatan Kode Etik Profesi Insinyur

Kelvin Manik^{1*)}, Ardyono Priyadi², Fidelis Galla Limbong³

¹Profesi Insinyur, Sekolah Interdisiplin Manajemen dan Teknologi ITS

²Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

³Departemen Maintenance Planning & Support

*Penulis Korespondensi, e-mail: kelvinmanik5@gmail.com

Received: 20/04/2026

Revised: 21/05/2026

Accepted: 21/05/2026

ABSTRAK

Revitalisasi sistem kendali merupakan bagian penting dalam menjamin keandalan, keselamatan, dan efisiensi operasi pada fasilitas industri. Salah satu proyek strategis yang dilakukan adalah revitalisasi Distributed Control System (DCS) di SHAFTHI, yang bertujuan memperbarui perangkat keras dan perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan operasional terkini. Dalam pelaksanaannya, penerapan Kode Etik Profesi Insinyur menjadi landasan utama untuk memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan dijalankan secara profesional, berintegritas, serta mengutamakan keselamatan, kesehatan, keamanan, dan lingkungan (K3L). Praktik keinsinyuran ini menekankan pada penerapan prinsip etika seperti kompetensi, tanggung jawab terhadap publik, objektivitas, dan kepatuhan terhadap regulasi teknis. Dengan mengedepankan kode etik, revitalisasi DCS tidak hanya menghasilkan sistem yang lebih andal dan modern, tetapi juga memberikan jaminan bahwa keputusan teknis yang diambil selaras dengan nilai etis dan kepentingan para pemangku kepentingan. Implementasi ini diharapkan menjadi contoh penerapan profesionalisme insinyur dalam menghadapi tantangan modernisasi teknologi sekaligus menjaga kepercayaan masyarakat terhadap profesi keinsinyuran.

Kata Kunci: Revitalisasi, Distributed Control System (DCS), Kode Etik Insinyur, Profesionalisme, K3L.

ABSTRACT

The revitalization of control systems is an essential part of ensuring the reliability, safety, and operational efficiency of industrial facilities. One of the strategic projects undertaken is the revitalization of the Distributed Control System (DCS) at SHAFTHI, which aims to update hardware and software to meet current operational requirements. In its implementation, the adoption of the Engineer's Professional Code of Ethics serves as the primary foundation to ensure that every stage of work is carried out professionally, with integrity, and prioritizing safety, health, security, and the environment (HSE). This engineering practice emphasizes the application of ethical principles such as competence, responsibility to the public, objectivity, and compliance with technical regulations. By prioritizing the code of ethics, the revitalization of the DCS not only results in a more reliable and modern system but also provides assurance that the technical decisions made are aligned with ethical values and the interests of stakeholders. This implementation is expected to serve as an example of the application of engineering professionalism in addressing the challenges of technological modernization while maintaining public trust in the engineering profession.

Keywords: Revitalization, Distributed Control System (DCS), Engineer Code of Ethics, Professionalism, OHS and Environmental Health.

p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195



9 772356 053009

1. PENDAHULUAN

Dalam industri migas, sistem kendali proses memiliki peran yang sangat penting untuk memastikan kelancaran, keselamatan, dan efisiensi operasi. Salah satu sistem yang banyak digunakan adalah Distributed Control System (DCS), yang berfungsi mengendalikan serta memonitor proses industri secara real-time. Keandalan DCS menjadi faktor penentu dalam menjaga stabilitas operasi, mencegah kerugian produksi, dan mengurangi potensi risiko kecelakaan kerja.

Di SHAFTHI, DCS telah lama digunakan sebagai pusat kendali proses. Namun, perkembangan teknologi yang semakin pesat menimbulkan tantangan baru. Sistem yang ada mulai menunjukkan keterbatasan, baik dari sisi desain, performa perangkat keras, maupun tampilan dashboard. Kondisi ini berpotensi menurunkan efektivitas monitoring, memperlambat respons terhadap gangguan, serta memengaruhi efisiensi operasional secara keseluruhan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, dilakukan revitalisasi DCS yang mencakup pembaruan desain, penggantian perangkat keras dengan spesifikasi lebih tinggi, serta pengembangan dashboard yang lebih interaktif dan informatif. Proyek ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada penerapan nilai-nilai profesional melalui Kode Etik Insinyur. Prinsip-prinsip seperti integritas, tanggung jawab terhadap keselamatan publik, objektivitas dalam pengambilan keputusan, serta kepatuhan terhadap regulasi teknis menjadi landasan utama dalam setiap tahapan pelaksanaan.

Dengan demikian, revitalisasi DCS di SHAFTHI tidak hanya bertujuan meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem, tetapi juga menjadi wujud nyata praktik keinsinyuran yang beretika. Hal ini sekaligus memperkuat komitmen perusahaan dalam menjaga keselamatan, kesehatan, keamanan, dan lingkungan (K3L), serta meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan terhadap profesionalisme insinyur di era modernisasi teknologi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Distributed Control System (DCS)

Gambar 1 merupakan metode penelitian yang menggunakan metode studi kasus pada proses revitalisasi DCS. Pendekatan studi kasus digunakan untuk menganalisis kondisi sistem sebelum dan sesudah revitalisasi serta mengevaluasi penerapan profesionalisme dan kode etik insinyur dalam pengambilan keputusan teknis selama pelaksanaan proyek revitalisasi.

Tahapan penelitian dilakukan melalui beberapa proses, yaitu:

- a) Identifikasi kondisi eksisting sistem DCS sebelum revitalisasi.
- b) Pengumpulan data teknis terkait perangkat keras, perangkat lunak, sistem komunikasi, dan performa operasional DCS.
- c) Observasi proses revitalisasi dan commissioning sistem.
- d) Analisis perubahan sistem setelah revitalisasi.
- e) Evaluasi dampak revitalisasi terhadap keandalan operasional dan penerapan kode etik profesi insinyur.

Sumber data penelitian diperoleh melalui:

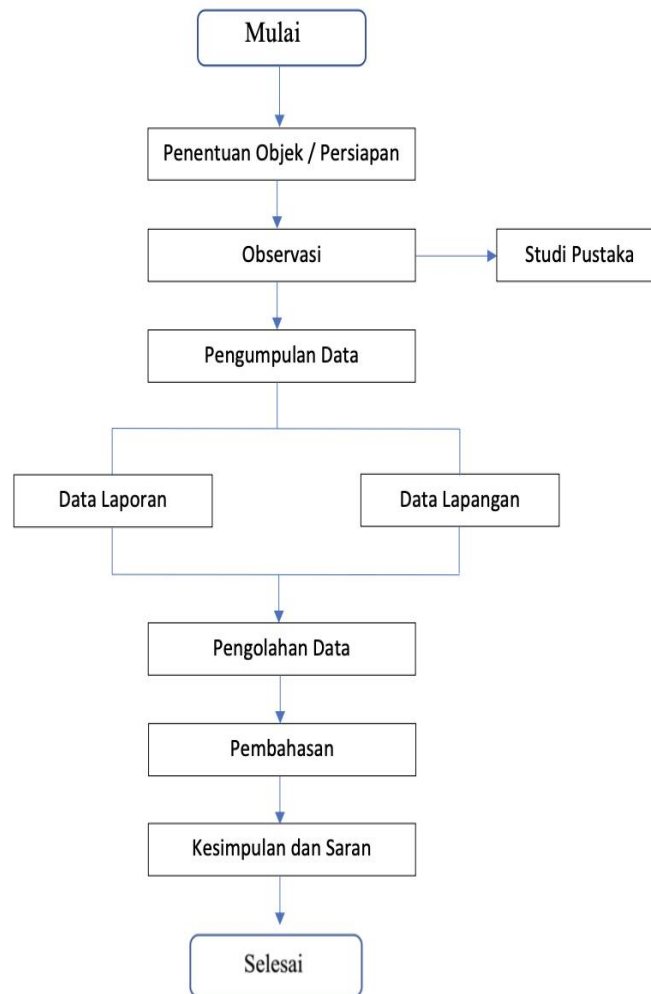
- a) observasi lapangan,
- b) dokumentasi teknis proyek revitalisasi,
- c) data commissioning,
- d) data operasional control room,
- e) serta studi literatur terkait sistem DCS dan kode etik profesi insinyur.

Metode analisis yang digunakan bersifat deskriptif kualitatif dengan membandingkan kondisi sistem sebelum dan sesudah revitalisasi berdasarkan beberapa parameter teknis, antara lain:



- a) availability sistem,
- b) potensi downtime operasional,
- c) stabilitas komunikasi data,
- d) performa Human Machine Interface (HMI),
- e) respon sistem alarm,
- f) serta kemudahan operator dalam melakukan monitoring dan troubleshooting.

Penerapan kode etik profesi insinyur dianalisis melalui keterkaitan antara keputusan teknis revitalisasi dengan aspek keselamatan, keandalan sistem, profesionalisme kerja, kepatuhan terhadap standar industri, serta tanggung jawab insinyur dalam menjaga keberlangsungan operasional sistem industri secara aman dan andal.



Gambar 1: Diagram Alir Pelaksanaan Praktik Keinsinyuran

2.2 Tahapan Metodologi

2.2.1 Identifikasi dan Analisis Kondisi Eksisting

- a) Melakukan survei terhadap sistem DCS yang saat ini digunakan di SHAFTHI.
- b) Mengidentifikasi perangkat keras, perangkat lunak, desain HMI/dashboard, serta jaringan komunikasi.
- c) Mengkaji keterbatasan yang timbul, seperti keterlambatan respon, keterbatasan visualisasi, atau ketidakmampuan sistem mendukung kebutuhan operasi terbaru.



2.2.2 Perencanaan Revitalisasi

- a) Menentukan spesifikasi teknis perangkat keras baru yang lebih andal.
- b) Menentukan perangkat lunak dan sistem operasi yang kompatibel dengan standar industri terkini.
- c) Mendesain ulang dashboard agar lebih interaktif, informatif, dan ramah pengguna.
- d) Memastikan seluruh perencanaan mempertimbangkan prinsip K3L serta kode etik keinsinyuran.

2.2.3 Penerapan Kode Etik Keinsinyuran

- a) Mengutamakan keselamatan dan keamanan pekerja serta masyarakat sekitar.
- b) Menjaga transparansi dalam pengambilan keputusan teknis.
- c) Menjalin komunikasi profesional dengan seluruh pemangku kepentingan.
- d) Melaksanakan praktik sesuai dengan kompetensi teknis dan standar profesi insinyur.

2.2.4 Implementasi Revitalisasi DCS

- a) Melakukan instalasi perangkat keras baru sesuai spesifikasi.
- b) Melakukan integrasi perangkat lunak dengan sistem eksisting.
- c) Melaksanakan konfigurasi jaringan komunikasi dan HMI/dashboard.
- d) Menyusun prosedur uji coba sistem untuk memastikan kelayakan operasi.

2.2.5 Uji Coba dan Validasi Sistem

- a) Melakukan uji fungsi terhadap perangkat keras dan perangkat lunak.
- b) Melakukan simulasi gangguan untuk memastikan sistem mampu merespons secara cepat.
- c) Memvalidasi hasil revitalisasi dengan standar internasional (ISA, IEC, ISO) maupun regulasi internal perusahaan.

2.2.6 Evaluasi dan Dokumentasi

- a) Membandingkan kinerja sistem sebelum dan sesudah revitalisasi.
- b) Mengevaluasi sejauh mana penerapan kode etik berkontribusi pada keberhasilan proyek.
- c) Menyusun laporan dokumentasi hasil praktik yang dapat dijadikan referensi untuk proyek serupa di masa depan.

2.3 Standar dan Prosedur

Standar dan prosedur yang mendukung praktik keinsinyuran antara lain:

- a) UU No. 11 tahun 2014 tentang keinsinyuran
- b) UU No.22 Thaur 2001 tentang minyak dan gas bumi
- c) Permen ESDM No. 38 Tahun 2017
- d) IEC 61511
- e) ISA-95
- f) ISO 55000
- g) ISO 27001
- h) JIG Issue 13
- i) API 1165
- j) NFPA 70/NEC
- k) HSSE Golden Rules Pertamina
- l) CLSR Pertamina

2.4 Penerapan Profesionalisme dan Kode Etik Keinsinyuran Pada Revitalisasi DCS

Pelaksanaan revitalisasi Distributed Control System (DCS) di SHAFTHI tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga harus menjunjung tinggi nilai kode etik insinyur dan prinsip profesionalisme. Kedua hal ini menjadi pedoman moral dan perilaku insinyur dalam setiap tahapan pekerjaan.

p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195



- a) Mengacu pada Undang-Undang No. 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran dan Kode Etik Persatuan Insinyur Indonesia (PII), penerapan kode etik dalam proyek ini meliputi:
- b) Tanggung jawab kepada masyarakat: memastikan bahwa revitalisasi DCS meningkatkan keselamatan kerja, melindungi lingkungan, serta mendukung keberlangsungan operasi migas.
- c) Tanggung jawab kepada profesi: memberikan solusi berbasis data dan ilmu pengetahuan yang akurat, bukan berdasarkan kepentingan pribadi atau tekanan eksternal.
- d) Tanggung jawab kepada klien/perusahaan: menjaga kerahasiaan data teknis, keamanan informasi, serta memberikan rekomendasi terbaik yang berorientasi pada efisiensi dan keberlanjutan.
- e) Tanggung jawab terhadap sesama insinyur: menjaga kolaborasi yang sehat, menghargai pendapat rekan kerja, dan menghindari praktik tidak etis seperti plagiarisme atau klaim sepihak atas hasil kerja tim.

Profesionalisme dalam revitalisasi DCS diwujudkan melalui:

- a) Kompetensi Teknis: memastikan seluruh keputusan teknis berdasarkan standar internasional (ISA, IEC, ISO) dan praktik terbaik di industri migas.
- b) Integritas dan Kejujuran: menyajikan laporan sesuai kondisi nyata tanpa manipulasi data.
- c) Disiplin Waktu dan Kualitas: menyelesaikan pekerjaan sesuai jadwal dengan kualitas yang memenuhi standar mutu.
- d) Komunikasi Efektif: menyampaikan hasil analisis, laporan, serta rekomendasi secara jelas kepada manajemen dan tim terkait.
- e) Continuous Improvement: berkomitmen untuk terus belajar, berinovasi, dan meningkatkan kompetensi demi mendukung transformasi digital di industri migas.

Pengimplementasian profesionalisme dan kode etik keinsinyuran dalam proses revitalisasi DCS di SHAFTHI :

- a) Saat perancangan, insinyur memastikan desain sesuai prinsip safety by design dan efisiensi energi.
- b) Saat pelaksanaan, insinyur menerapkan prosedur K3L dan menjaga kerahasiaan data sistem
- c) Saat pengujian dan evaluasi, insinyur bertanggung jawab menyampaikan hasil uji dengan transparan, baik kelebihan maupun keterbatasan sistem.
- d) Saat pelaporan, insinyur menegakkan integritas, tidak melakukan klaim berlebihan, serta mendokumentasikan sesuai standar perusahaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Revitalisasi Distributed Control System (DCS) di SHAFTHI merupakan salah satu langkah strategis dalam mendukung peningkatan keandalan operasional, keselamatan kerja, serta efisiensi proses industri migas. Sistem DCS yang sebelumnya digunakan telah mengalami keterbatasan baik dari sisi perangkat keras, perangkat lunak, maupun tampilan Human Machine Interface (HMI). Kondisi tersebut menyebabkan beberapa kendala operasional seperti keterlambatan respon sistem, keterbatasan visualisasi data proses, serta meningkatnya risiko gangguan operasional.

Melalui revitalisasi ini, dilakukan pembaruan sistem dengan mengganti perangkat keras lama menggunakan perangkat dengan spesifikasi yang lebih tinggi, melakukan upgrade perangkat lunak, memperbaiki jaringan komunikasi, serta mengembangkan dashboard monitoring yang lebih modern, interaktif, dan informatif.

Selain aspek teknis, revitalisasi ini juga menekankan penerapan kode etik profesi insinyur dalam setiap tahapan pekerjaan. Seluruh proses dilakukan dengan memperhatikan aspek keselamatan, kesehatan kerja, keamanan, lingkungan (K3L), integritas, profesionalisme, serta kepatuhan terhadap standar industri yang berlaku.

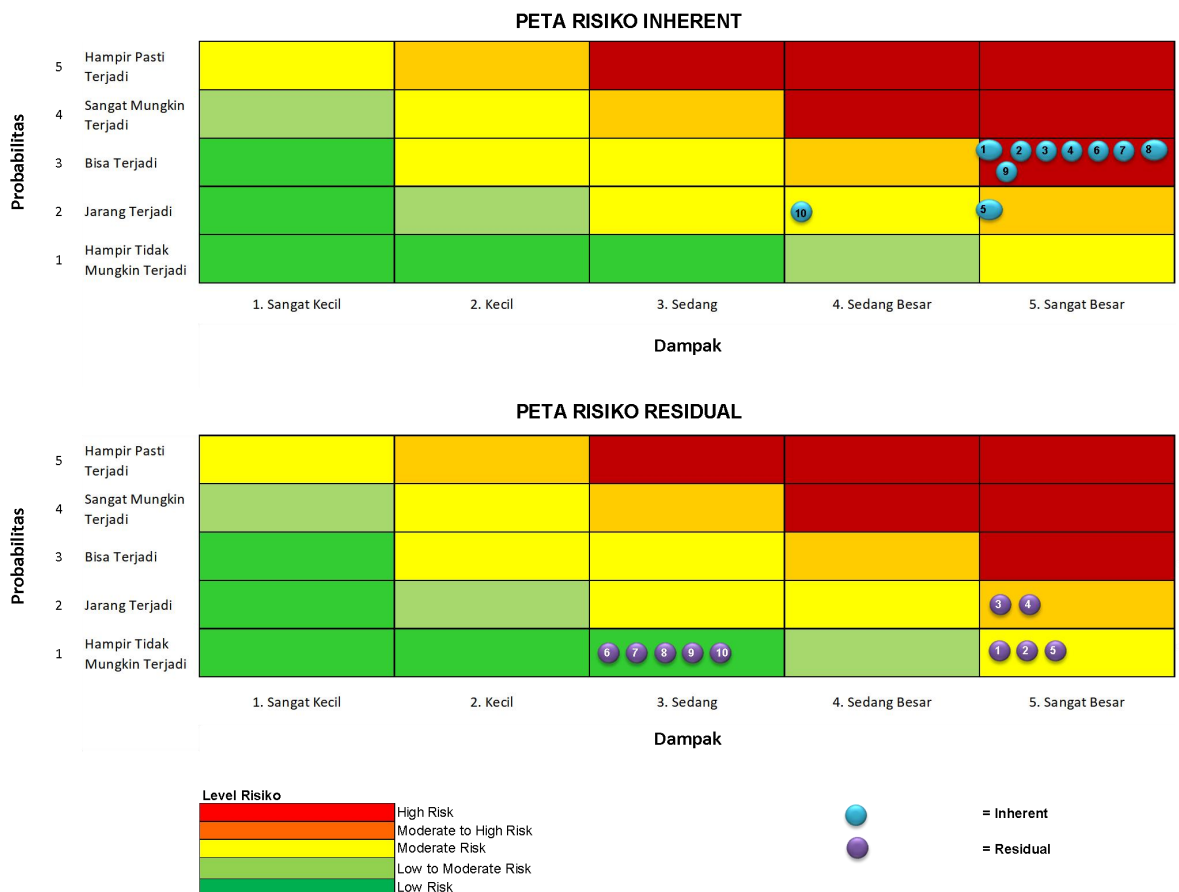
TABEL I : ANGGARAN BIAYA REVITALISASI DCS



No	Uraian pekerjaan	Jumlah	Satuan	IDR
I	Pekerjaan persiapan	1	Ls	Rp. 38,000,000
II	Pekerjaan revitalisasi operating system dcs	1	Ls	Rp. 8,900,000,000
III	Pekerjaan renovasi control room shafthi	1	Ls	Rp. 500,000,000
IV	Pekerjaan commissioning dcs shafthi	1	Ls	Rp. 53,300,000
Total material dan jasa				Rp. 9,500,000,000

Tabel I merupakan gambaran rincian anggaran biaya yang diperlukan untuk melaksanakan revitalisasi DCS dimana yang dibutuhkan biaya material ataupun jasanya. Gambar 2 merupakan gambaran dari peta resiko ketika dilaksanakannya revitalisasi DCS dimana lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

- Pekerjaan Persiapan Pekerjaan Revitalisasi Operating System DCS meliputi Pengadaan dan Instalasi Software Experion Licenses, PC Platform, Server 1 x DCS dan 1x ePO, Server Cabinet, Station 3 x ESF with Monitor Upgrade, FTE Hardware.
- Pekerjaan Commissioning meliputi Control Room Hardware Parameter Test (Volt, Ampere, Visual, Alarm), Local – Instrument Loop Test, Control Room Operation Test, Interlock Control Operation Test.
- Renovasi dan Perluasan Control Room Eksisting
- Pembersihan Lokasi Pekerjaan.



Gambar 2: Peta Resiko Revitalisasi DCS

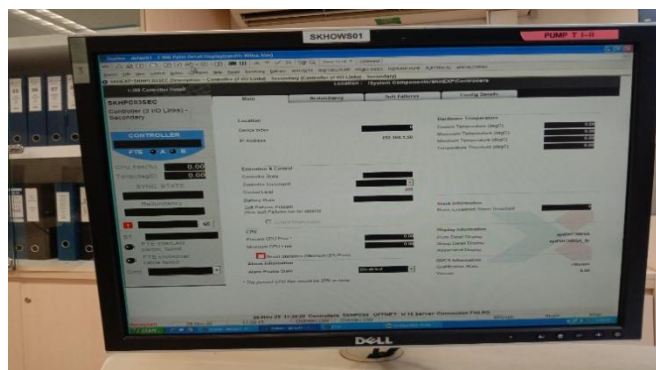
3.1 Kondisi Eksisting Sistem DCS Sebelum Dilakukan Revitalisasi



Sebelum dilakukan revitalisasi DCS, di SHAFTHI masih menggunakan perangkat dan infrastruktur lama yang telah beroperasi dalam jangka waktu cukup panjang. Kondisi tersebut menyebabkan keterbatasan pada aspek keandalan, performa, serta kompatibilitas sistem terhadap kebutuhan operasional saat ini. Perangkat komputer operator HMI yang digunakan masih memiliki spesifikasi rendah dan menggunakan sistem operasi versi lama yang sudah tidak mendapatkan dukungan pembaruan maupun keamanan sistem secara optimal.

Selain itu, beberapa komponen perangkat keras dan perangkat lunak pada DCS telah mengalami penurunan performa akibat faktor usia pakai (*aging equipment*), sehingga berpotensi menimbulkan gangguan operasional seperti keterlambatan respon sistem, gangguan komunikasi data, hingga meningkatnya risiko downtime pada proses pengendalian operasi. Ketersediaan suku cadang (*spare part*) dan dukungan teknis dari vendor lama juga mulai terbatas karena sebagian perangkat sudah memasuki fase obsolete.

Dari sisi operasional, kondisi sistem yang belum terintegrasi dengan teknologi dan standar terbaru menyebabkan proses monitoring dan pengendalian belum berjalan secara optimal. Operator juga mengalami keterbatasan dalam melakukan troubleshooting maupun pengolahan data operasional secara cepat dan efisien. Oleh karena itu, revitalisasi DCS diperlukan guna meningkatkan reliability, maintainability, keamanan sistem, serta mendukung keberlangsungan operasional industri yang lebih efektif dan modern.

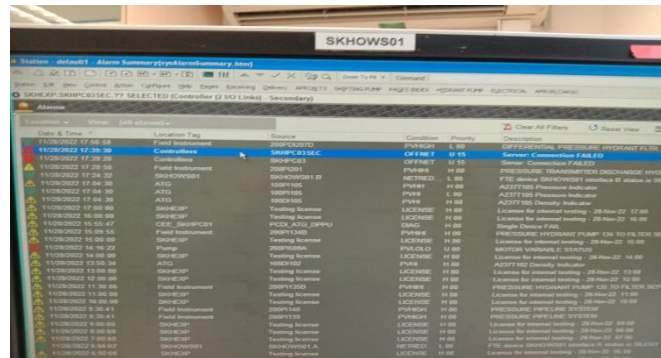


Gambar 3: Komputer DCS Sebelum Dilakukan Revitalisasi



Gambar 4: Pemberitahuan *Discontinued Support* Kepada Sistem DCS Lama





Gambar 5: Terjadinya *Hang* dan *Alarm*

Berdasarkan hasil observasi dan analisis lapangan, kondisi eksisting sistem DCS di SHAFTHI menunjukkan beberapa keterbatasan yang mempengaruhi efektivitas operasional. Sistem yang digunakan sebelumnya telah beroperasi dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga mengalami penurunan performa dan keterbatasan kompatibilitas terhadap teknologi terbaru.

Beberapa kondisi eksisting yang ditemukan antara lain:

- Perangkat komputer operator memiliki spesifikasi yang sudah tidak optimal untuk mendukung kebutuhan monitoring modern.
- Tampilan dashboard HMI masih sederhana dan kurang interaktif.
- Proses monitoring alarm dan histori data belum berjalan secara maksimal.
- Sistem komunikasi jaringan masih memiliki keterbatasan dalam kecepatan transfer data.
- Beberapa perangkat keras mulai mengalami penurunan reliabilitas akibat faktor usia pemakaian.

Kondisi tersebut menyebabkan respon operator terhadap gangguan proses menjadi kurang optimal dan berpotensi mempengaruhi keandalan operasional fasilitas. Selain itu, revitalisasi DCS juga didorong oleh kebutuhan peningkatan performa teknis sistem pengendalian operasi. Sebelum revitalisasi dilakukan, sistem memiliki potensi downtime yang lebih tinggi akibat keterbatasan perangkat keras dan sistem operasi lama yang sudah tidak optimal. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya availability sistem serta meningkatnya risiko gangguan pada proses monitoring dan kontrol operasional.

Pada sisi antarmuka operator (HMI), waktu respons sistem dalam menampilkan data proses maupun alarm operasional relatif lebih lambat dibandingkan sistem terbaru, sehingga dapat mempengaruhi kecepatan operator dalam melakukan pengambilan keputusan dan tindakan saat terjadi abnormalitas operasi. Sistem alarm yang digunakan juga masih memiliki keterbatasan dalam pengelolaan prioritas alarm dan notifikasi, sehingga berpotensi menimbulkan alarm flooding pada kondisi tertentu.

Di samping itu, stabilitas komunikasi antar perangkat dalam jaringan DCS juga menjadi perhatian karena adanya perangkat komunikasi lama yang mulai mengalami penurunan performa dan keterbatasan kompatibilitas dengan teknologi terbaru. Hal tersebut berpotensi menyebabkan keterlambatan pertukaran data (data latency) maupun gangguan komunikasi antar unit kontrol.

Melalui revitalisasi DCS, diharapkan terjadi peningkatan availability sistem, pengurangan potensi downtime operasional, peningkatan kecepatan respons operator, optimalisasi sistem alarm, serta peningkatan stabilitas komunikasi data sehingga sistem kontrol operasi dapat berjalan lebih andal, aman, dan efisien sesuai kebutuhan operasional industri modern.

3.2 Proses Revitalisasi DCS

3.2.1 Penggantian Perangkat Keras

Penggantian perangkat keras dilakukan untuk meningkatkan performa sistem dan mendukung kebutuhan operasional jangka panjang. Perangkat yang diperbarui meliputi:

- Workstation operator.
- Server sistem DCS.



- c) Perangkat jaringan komunikasi.
- d) Monitor display operator.
- e) Storage dan backup system.

Perangkat baru dipilih berdasarkan kompatibilitas dengan sistem eksisting serta kemampuan mendukung teknologi otomasi industri modern.

3.2.2 Upgrade Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, dilakukan juga pembaruan perangkat lunak DCS agar sistem lebih stabil dan aman. Upgrade perangkat lunak meliputi:

- a) Update operating system.
- b) Pembaruan software DCS.
- c) Peningkatan fitur alarm management.
- d) Pembaruan database histori proses.
- e) Konfigurasi keamanan sistem.

Dengan pembaruan ini, sistem menjadi lebih responsif dan memiliki tingkat keamanan yang lebih baik terhadap gangguan sistem maupun ancaman siber.

3.2.3 Pengembangan Dashboard HMI

Dashboard HMI dikembangkan agar operator lebih mudah dalam memonitor kondisi proses secara real-time. Pengembangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek visualisasi data, kemudahan penggunaan, dan efisiensi pengambilan keputusan.

Fitur dashboard baru meliputi:

- a) Tampilan parameter proses secara real-time.
- b) Visualisasi alarm yang lebih jelas.
- c) Trend histori data proses.
- d) Warna indikator kondisi operasi.
- e) Navigasi sistem yang lebih sederhana.

Dashboard baru membantu operator dalam mendeteksi gangguan lebih cepat dan meningkatkan efektivitas monitoring sistem.

3.3 Implementasi Kode Etik Keinsinyuran

Dalam pelaksanaan revitalisasi DCS, penerapan kode etik profesi insinyur menjadi bagian penting yang diterapkan pada setiap tahapan pekerjaan. Seluruh pekerjaan dilakukan berdasarkan data teknis yang valid dan mengikuti standar industri yang berlaku. Pengambilan keputusan teknis dilakukan secara objektif tanpa dipengaruhi kepentingan pribadi maupun pihak tertentu. Penerapan prinsip keselamatan dilakukan dengan memastikan seluruh pekerjaan mengikuti prosedur HSSE dan K3L perusahaan. Setiap aktivitas instalasi dan pengujian dilakukan menggunakan prosedur kerja aman.

Pelaksanaan revitalisasi mengacu pada standar industri seperti:

- a) IEC 61511.
- b) ISA-95.
- c) ISO 55000.
- d) ISO 27001.
- e) HSSE Golden Rules Pertamina.
- f) CLSR Pertamina.

Penerapan standar tersebut bertujuan memastikan sistem berjalan sesuai regulasi dan memenuhi aspek keselamatan operasional.

3.4 Hasil Revitalisasi DCS

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, revitalisasi DCS memberikan beberapa peningkatan signifikan terhadap sistem operasional di SHAFTHI.



- a) Setelah revitalisasi dilakukan, sistem DCS menunjukkan peningkatan stabilitas operasional. Performa workstation dan server menjadi lebih cepat sehingga proses monitoring berjalan lebih optimal.
- b) Dashboard baru memberikan kemudahan bagi operator dalam memantau parameter proses secara real-time. Alarm dapat terdeteksi lebih cepat sehingga respon terhadap gangguan menjadi lebih efektif.
- c) Implementasi konfigurasi keamanan jaringan dan sistem backup meningkatkan keamanan data operasional dan mengurangi risiko kehilangan data.
- d) Revitalisasi DCS mendukung peningkatan keselamatan operasional karena operator dapat lebih cepat mendeteksi kondisi abnormal pada sistem proses.

3.5 Evaluasi Sistem Setelah Revitalisasi DCS

Evaluasi dilakukan untuk membandingkan kondisi sistem sebelum dan sesudah revitalisasi.

TABEL II : EVALUASI SETELAH DILAKUKAN REVITALISASI DCS

Aspek	Sebelum Revitalisasi	Setelah Revitalisasi
Kecepatan Sistem	Lambat	Lebih cepat dan stabil
Tampilan HMI	Kurang interaktif	Modern dan informatif
Monitoring Alarm	Kurang optimal	Lebih responsif
Keamanan Sistem	Terbatas	Lebih aman
Keandalan Operasional	Menurun	Meningkat

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, revitalisasi DCS berhasil meningkatkan performa sistem serta mendukung operasional yang lebih aman dan efisien.

3.6 Kendala Selama Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan revitalisasi DCS terdapat beberapa kendala yang dihadapi, antara lain:

- a) Penyesuaian kompatibilitas antara perangkat lama dan perangkat baru.
- b) Keterbatasan waktu pelaksanaan karena sistem tetap harus mendukung operasional.
- c) Proses migrasi data historis yang membutuhkan verifikasi berulang.
- d) Penyesuaian operator terhadap tampilan dashboard baru.

Namun, kendala tersebut dapat diatasi melalui koordinasi yang baik antara engineer, operator, vendor, dan tim maintenance.

3.7 Pembahasan Akhir

Revitalisasi DCS di SHAFTHI dilakukan melalui pembaruan beberapa komponen utama sistem kontrol guna meningkatkan keandalan operasional, stabilitas sistem, serta efektivitas monitoring dan pengendalian proses operasi. Lingkup pekerjaan revitalisasi mencakup pembaruan perangkat keras, perangkat lunak, hingga renovasi fasilitas ruang kontrol untuk mendukung operasional sistem yang lebih modern dan andal.

Pada tahap persiapan revitalisasi, dilakukan pengadaan dan instalasi software Experion Licenses sebagai platform sistem kontrol terbaru untuk mendukung integrasi monitoring dan pengendalian operasi secara lebih optimal. Selain itu, dilakukan pembaruan PC platform operator dan server system guna meningkatkan kapasitas pemrosesan data, kecepatan sistem, serta reliability operasional. Pembaruan juga dilakukan pada server cabinet dan unit ESF beserta upgrade monitor operator untuk meningkatkan kenyamanan, efektivitas monitoring, serta kemudahan operator dalam mengakses data proses secara real time. Di samping itu, dilakukan instalasi FTE Hardware sebagai media komunikasi jaringan untuk meningkatkan stabilitas dan kecepatan komunikasi antar perangkat dalam sistem DCS.

Pada tahap commissioning, dilakukan serangkaian pengujian sistem meliputi Control Room Hardware Parameter Test seperti pengukuran tegangan, arus, pengecekan visual, dan alarm sistem untuk



memastikan seluruh perangkat beroperasi sesuai standar. Selain itu dilakukan Local-Instrument Loop Test untuk memastikan komunikasi dan respon instrumen berjalan dengan baik antara field instrument dan control system. Pengujian lainnya meliputi Control Room Operation Test serta Interlock Control Operation Test guna memastikan fungsi kontrol, logika interlock, dan sistem proteksi dapat berjalan secara aman dan andal sesuai kebutuhan operasional.

Selain pembaruan sistem kontrol, revitalisasi juga mencakup renovasi dan perluasan control room eksisting guna mendukung tata letak perangkat yang lebih ergonomis, meningkatkan kenyamanan operator, serta mendukung efektivitas aktivitas monitoring dan pengendalian operasi.

Pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan keandalan operasional sistem. Dari sisi teknis, revitalisasi DCS meningkatkan availability sistem melalui penggunaan server dan perangkat komunikasi yang lebih stabil dan modern sehingga risiko gangguan sistem dapat diminimalkan. Potensi downtime operasional juga mengalami pengurangan karena perangkat yang sebelumnya telah memasuki fase obsolete digantikan dengan perangkat baru yang memiliki performa dan dukungan teknis yang lebih baik.

Selain itu, peningkatan performa HMI dan upgrade monitor operator memberikan peningkatan kecepatan respons operator dalam melakukan monitoring, pengambilan keputusan, serta penanganan abnormalitas operasi. Sistem alarm dan histori data juga menjadi lebih optimal sehingga membantu operator dalam melakukan analisis gangguan dan troubleshooting secara lebih cepat dan efektif. Penggunaan FTE Hardware dan sistem komunikasi terbaru turut meningkatkan stabilitas komunikasi data antar perangkat kontrol sehingga pertukaran data dapat berlangsung lebih cepat, stabil, dan andal.

Secara keseluruhan, revitalisasi DCS memberikan peningkatan pada aspek reliability, maintainability, availability, serta efisiensi operasional sehingga mendukung keberlangsungan operasi industri yang lebih aman, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan teknologi industri modern.

Hasil revitalisasi menunjukkan bahwa modernisasi DCS memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan keandalan operasional fasilitas industri migas. Penggantian perangkat keras dan pembaruan perangkat lunak terbukti mampu meningkatkan performa sistem monitoring dan pengendalian proses.

Selain itu, pengembangan dashboard HMI memberikan dampak positif terhadap efektivitas kerja operator karena informasi proses dapat ditampilkan secara lebih jelas dan interaktif.

Penerapan kode etik keinsinyuran juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan proyek ini. Dengan menjunjung integritas, profesionalisme, serta tanggung jawab terhadap keselamatan, proses revitalisasi dapat dilaksanakan sesuai standar dan memberikan hasil yang optimal.

Secara keseluruhan, revitalisasi DCS di SHAFTHI tidak hanya meningkatkan performa teknis sistem, tetapi juga mendukung budaya keselamatan kerja dan profesionalisme dalam praktik keinsinyuran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan praktik keinsinyuran mengenai revitalisasi Distributed Control System (DCS) di SHAFTHI, dapat disimpulkan bahwa:

- a) Sistem DCS eksisting di SHAFTHI memiliki beberapa keterbatasan pada aspek perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan tampilan Human Machine Interface (HMI), sehingga diperlukan revitalisasi untuk mendukung kebutuhan operasional industri migas modern.
- b) Revitalisasi DCS yang dilakukan melalui pembaruan perangkat keras, upgrade perangkat lunak, pengembangan dashboard HMI, serta peningkatan sistem komunikasi berhasil meningkatkan performa dan keandalan sistem operasional.
- c) Pengembangan dashboard HMI yang lebih interaktif dan informatif membantu operator dalam melakukan monitoring proses secara real-time serta meningkatkan respon terhadap alarm dan gangguan operasional.



- d) Penerapan kode etik profesi insinyur dalam proses revitalisasi menjadi faktor penting dalam menjaga profesionalisme, integritas, keselamatan kerja, serta kepatuhan terhadap standar industri dan regulasi perusahaan.
- e) Kolaborasi antara pihak SHAFTHI dan third party/vendor dalam proses commissioning dan implementasi revitalisasi DCS berjalan dengan baik sehingga proyek dapat dilaksanakan secara efektif dan sesuai target operasional.
- f) Revitalisasi DCS memberikan dampak positif terhadap peningkatan aspek keselamatan, keamanan, efisiensi operasional, serta mendukung transformasi digital sistem otomasi industri di SHAFTHI.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr.Eng. Ardyono Priyadi, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan jurnal ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Fidelis Galla Limbong selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan bantuan, pengalaman, serta dukungan selama pelaksanaan kegiatan dan pengumpulan data yang berkaitan dengan penulisan jurnal ini. Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dukungan yang diberikan mendapat balasan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Health and Safety Executive (HSE UK). 2019. Control and Instrumentation Systems: Safety Integrity. London : HSE.
- [2] International Electrotechnical Commission (IEC). 2016. IEC 61511: Functional Safety – Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector. Geneva : IEC.
- [3] International Organization for Standardization (ISO). 2018. ISO 9001: Quality Management Systems – Requirements. Geneva : ISO.
- [4] International Society of Automation (ISA). 2010. ANSI/ISA-95: Enterprise-Control System Integration. North Carolina : ISA.
- [5] Joint Inspection Group (JIG). 2021. JIG Standards for Aviation Fuel Quality Control & Operating Procedures. London : JIG.
- [6] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). 2018. Peraturan Menteri ESDM Nomor 38 Tahun 2018 tentang Keselamatan Migas. Jakarta : ESDM.
- [7] Persatuan Insinyur Indonesia (PII). 2017. Kode Etik Insinyur Indonesia. Jakarta : PII.
- [8] Suryawan, R., dan Hidayat, T. 2021. "Etika Profesi dan Profesionalisme dalam Praktik Keinsinyuran." Prosiding Seminar Nasional Keinsinyuran. 8:2 102–110.
- [9] Trentesaux, D., dan Karnouskos, S. 2022. "Engineering Ethical Behaviors in Autonomous Industrial Cyber-Physical Human Systems." *Cognition, Technology & Work*. 24:1 113–126. doi:10.1007/s10111-020-00657-6.
- [10] Brancati, F., Mongelli, D., Mariotti, F., dan Lollini, P. 2025. "A Cybersecurity Risk Assessment Methodology for Industrial Automation Control Systems." *International Journal of Information Security*. 24:76. doi:10.1007/s10207-025-00990-9.
- [11] Lyu, G., dan Brennan, R. W. 2025. "Multi-agent Modelling of Cyber-Physical Systems for IEC 61499-based Distributed Intelligent Automation." *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 38:5 596–622. doi:10.1080/0951192X.2023.2294442.
- [12] Bordel, B., Alcarria, R., dan Robles, T. 2021. "Controlling Supervised Industry 4.0 Processes through Logic Rules and Tensor Deformation Functions." *Informatica*. 32:2. doi:10.15388/20-INFOR441.
- [13] Pramesti, M. A., Aji, R. B., Hanafi, N. F., Darmawan, M. S., dan Suswanto, B. 2024. "Kajian Profesionalisme dan Kode Etik Insinyur dalam Kualitas Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung X." *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang dan Teknik Sipil*. 3:3. doi:10.61132/konstruksi.v3i3.981.
- [14] van Geel, N. 2025. "Technologies of the Collective: A Qualitative Study on Challenges and Solutions for Integrating Ethics from an Engineering Perspective." *Journal of Responsible Innovation*. 12:1. doi:10.1080/23299460.2025.2534241.
- [15] Sinha, R., Patil, S., Gomes, L., dan Vyatkin, V. 2021. "A Survey of Static Formal Methods for Building Dependable Industrial Automation Systems." *arXiv Preprint*. arXiv:2108.05556.

