

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN KERJA MAGANG**

#### **3.1 Kedudukan dan Koordinasi**

Pada pelaksanaan program magang, penempatan dilakukan di perusahaan, tepatnya di divisi Tim Consultant dengan posisi sebagai IT Consultant. Pembimbing utama dalam pelaksanaan magang adalah Ibu Madina, yang memberikan arahan langsung terkait materi pembelajaran, tugas dan tanggung jawab selama program berlangsung.

Selain mendapatkan instruksi dari pembimbing utama, beberapa tugas juga diberikan oleh senior konsultan lainnya yang tergabung dalam tim. Pemberian tugas tersebut tetap dilakukan dengan koordinasi dan sepengetahuan dari pembimbing.

Selama kegiatan magang berlangsung, bimbingan dan dukungan diberikan secara penuh oleh pembimbing serta tim konsultan. Kebebasan dalam bertanya, berdiskusi, dan mencari pemahaman lebih dalam mengenai pekerjaan sebagai IT Consultant sangat difasilitasi oleh lingkungan kerja yang kolaboratif.

Secara umum, kegiatan magang berjalan dengan lancar dan berkesinambungan. Pengembangan kompetensi dilakukan berdasarkan arahan serta masukan dari pembimbing dan anggota tim lainnya.

#### **3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang**

Selama periode penugasan sebagai IT Consultant, peserta magang dipercaya untuk merancang arsitektur perusahaan fiktif dari nol dengan menggunakan pendekatan berbasis kerangka kerja TOGAF (The Open Group Architecture Framework) dan ArchiMate sebagai bahasa pemodelannya. Perusahaan yang menjadi objek adalah entitas fiktif bernama ATD Oil and Gas, yang beroperasi dalam sektor hulu dan hilir industri minyak dan gas bumi.

Tugas ini bertujuan untuk mensimulasikan proses penyusunan Enterprise Architecture (EA) secara menyeluruh, sebagaimana dilakukan oleh konsultan profesional dalam proyek nyata. Proses pengerjaan dilakukan secara bertahap, mulai dari perancangan visi dan strategi perusahaan hingga ke pemodelan arsitektur teknologi dan integrasi antar-layer. Berikut ini adalah uraian aktivitas utama yang dilaksanakan selama magang:

### **3.2.1 Hubungan TOGAF dan ArchiMate dalam Perancangan EA**

Dalam pelaksanaan perancangan Enterprise Architecture ini, The Open Group Architecture Framework (TOGAF) digunakan sebagai kerangka kerja yang menyediakan metodologi terstruktur melalui Architecture Development Method (ADM). Di sisi lain, ArchiMate berfungsi sebagai bahasa pemodelan visual standar yang menyediakan notasi untuk mendeskripsikan, menganalisis, dan mengomunikasikan artefak arsitektur secara konsisten. Dengan demikian, TOGAF ADM memandu proses perancangan arsitektur, sementara ArchiMate digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari setiap fase proses tersebut.

Pendekatan gabungan ini memastikan bahwa setiap artefak yang dihasilkan memiliki dasar metodologis yang kuat dan dapat ditelusuri kembali ke tujuan bisnis yang ingin dicapai. Kaitan antara fase-fase kunci dalam TOGAF ADM dengan visualisasi menggunakan lapisan ArchiMate adalah sebagai berikut:

- a) Fase Preliminary & Fase A (*Architecture Vision*): Pada tahap ini, seluruh elemen yang berkaitan dengan justifikasi, tujuan, dan arah strategis arsitektur diidentifikasi. Elemen-elemen seperti *Driver*, *Goal*, *Outcome*, dan *Course of Action* divisualisasikan menggunakan elemen-elemen pada *Motivation Layer* dan *Strategy Layer* di ArchiMate.
- b) Fase B (*Business Architecture*): Arsitektur bisnis yang mendefinisikan strategi, tata kelola, dan proses bisnis utama dimodelkan menggunakan elemen-elemen pada Business

Layer. Artefak yang dihasilkan mencakup model proses bisnis, struktur organisasi, dan kapabilitas bisnis yang divisualisasikan dengan elemen seperti Business Process, Business Actor, dan Business Role.

- c) Fase C (*Information Systems Architectures*), dilakukan perancangan terpadu antara Arsitektur Aplikasi dan Arsitektur Data. Arsitektur Aplikasi divisualisasikan dengan elemen Application Component dan Application Service pada Application Layer ArchiMate, sedangkan Arsitektur Data digambarkan menggunakan Data Object, yang merepresentasikan aset data dan sering merealisasikan Business Object dari Business Layer. Pendekatan ini menjaga keterkaitan antara sistem aplikasi dan data yang mereka olah.
- d) Fase D (*Technology Architecture*): Kebutuhan infrastruktur teknologi seperti perangkat keras, perangkat lunak sistem, dan jaringan dimodelkan menggunakan elemen-elemen pada *Technology Layer*, termasuk elemen fisik seperti *Device*, *System Software*, *Communication Network*, dan *Equipment*.
- e) Fase E (*Opportunities & Solutions*) & Fase F (*Migration Planning*): Rencana tahapan implementasi dan peta jalan migrasi, yang merupakan hasil dari fase ini, divisualisasikan menggunakan elemen-elemen pada Implementation & Migration Layer. Elemen seperti Work Package, Deliverable, Plateau, dan Gap digunakan untuk memodelkan transisi dari arsitektur baseline ke target.
- f) Fase F menggunakan ArchiMate untuk menerjemahkan *roadmap* arsitektur yang strategis menjadi sebuah rencana proyek yang terstruktur dan dapat divisualisasikan, menunjukkan bagaimana setiap Work Package secara konkret berkontribusi pada evolusi arsitektur dari satu

Plateau ke Plateau selanjutnya dengan menjembatani Gap yang teridentifikasi.

- g) Fase G (Implementation Governance): Mengawasi proses implementasi. Fase ini tidak membuat model baru, melainkan menggunakan model ArchiMate yang ada sebagai dasar untuk memastikan kepatuhan proyek terhadap arsitektur yang telah disetujui.
- h) Fase H (Architecture Change Management): Mengelola perubahan arsitektur. Pemicu perubahan dimodelkan dengan elemen Motivation Layer (seperti Driver baru) yang akan menginisiasi siklus ADM berikutnya.

Dengan pendekatan ini, seluruh model yang dibangun mengikuti prinsip-prinsip TOGAF secara metodologis, dan dituangkan dalam bentuk visualisasi ArchiMate yang terintegrasi lintas layer.

### **3.2.2 Landing Pages Arsitektur Enterprise ATD Oil & Gas**

Untuk memberikan gambaran umum yang terintegrasi mengenai keseluruhan domain arsitektur pada ATD Oil & Gas, dirancang sebuah halaman utama atau *landing page* konseptual. Halaman ini berfungsi sebagai dasbor navigasi utama yang memetakan seluruh domain arsitektur kunci, yang direpresentasikan sebagai kubus-kubus yang saling terhubung dalam formasi heksagonal. Struktur ini sengaja dipilih untuk menekankan bahwa setiap domain memiliki peran yang setara dan saling bergantung dalam menopang operasi dan strategi perusahaan

Berikut adalah penjelasan untuk setiap domain yang ditampilkan pada halaman utama tersebut:

- a) Visi dan Strategi (Kiri-Atas, Ungu): Kubus ini merepresentasikan domain penggerak utama yang menjawab pertanyaan "mengapa" arsitektur perlu dikembangkan. Domain ini mencakup elemen-elemen dari Motivation &

Strategy Layer seperti visi-misi perusahaan, tujuan strategis, pendorong bisnis (*drivers*), dan kapabilitas yang dibutuhkan untuk bersaing di industri minyak dan gas.

- b) Business Architecture (Kanan-Atas, Kuning): Domain ini memodelkan struktur dan alur operasi bisnis ATD Oil & Gas. Ini mencakup visualisasi proses bisnis inti dari hulu ke hilir (misalnya, proses eksplorasi, pengeboran, produksi, hingga distribusi), struktur organisasi, serta peran dan tanggung jawab setiap unit bisnis.
- c) Application Architecture (Tengah, Biru): Domain ini berfokus pada portofolio sistem aplikasi yang mendukung proses bisnis. Untuk perusahaan minyak dan gas, ini dapat mencakup aplikasi-aplikasi kritikal seperti sistem SCADA untuk pengawasan produksi.
- d) Data Architecture (Kiri, Abu-abu): Domain ini mendeskripsikan bagaimana aset data dan informasi dikelola di seluruh perusahaan. Ini mencakup pemodelan entitas data utama seperti data seismik, data sumur, data produksi, data cadangan, dan data keselamatan, serta bagaimana data tersebut mengalir di antara sistem aplikasi.
- e) Technology Architecture (Kanan, Hijau): Domain ini menggambarkan fondasi infrastruktur teknologi yang menopang seluruh aplikasi dan data. Ini termasuk perangkat keras di anjungan lepas pantai, sensor IoT (*Internet of Things*) pada peralatan, infrastruktur jaringan (termasuk komunikasi satelit), dan platform *cloud* untuk analisis data skala besar.
- f) Implementation & Migration (Kiri-Bawah, Merah Muda): Domain ini memetakan rencana dan proyek yang akan dijalankan untuk mentransformasikan arsitektur dari kondisi saat ini (*as-is*) menuju kondisi target (*to-be*). Ini mencakup

peta jalan (*roadmap*) implementasi, detail paket pekerjaan (*work packages*), dan tahapan migrasi yang terukur.

- g) Insight (Kanan-Bawah, Putih): Domain ini secara konseptual dipersiapkan sebagai wadah untuk menampung hasil analisis dan intelijen bisnis yang ditarik dari integrasi seluruh domain arsitektur lainnya. Tujuannya adalah untuk menyediakan pandangan analitis bagi para pengambil keputusan. Sesuai dengan cakupan perancangan saat ini, domain ini masih berupa kerangka dan belum berisi model analitis, yang menandakan area pengembangan di masa depan setelah arsitektur dasar terbentuk.

Secara keseluruhan, halaman utama ini berfungsi sebagai alat komunikasi strategis yang kuat, memungkinkan para pemangku kepentingan dari berbagai latar belakan baik teknis maupun bisnis untuk memahami arsitektur perusahaan secara holistik dan terpadu dari satu titik masuk.



Gambar 3. 1 Landing Pages ATD Oil & Gas

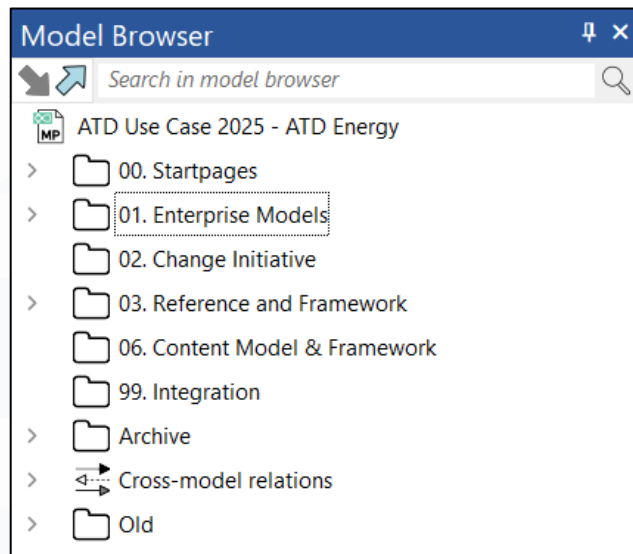
### 3.2.3 Struktur Repositori Model pada Tools EA

Untuk memastikan pengelolaan model arsitektur yang sistematis, terstruktur, dan dapat diskalakan, digunakan sebuah struktur repositori di

dalam Tools EA. Gambar 3.2 menampilkan struktur folder utama yang digunakan dalam perancangan arsitektur ATD Oil & Gas. Struktur ini mengadopsi praktik terbaik dalam manajemen repositori arsitektur dengan melakukan pemisahan logis antara model inti, inisiatif perubahan, dan materi referensi.

Struktur utama repositori (terlihat pada bagian atas Gambar 3.2) dirancang sebagai berikut:

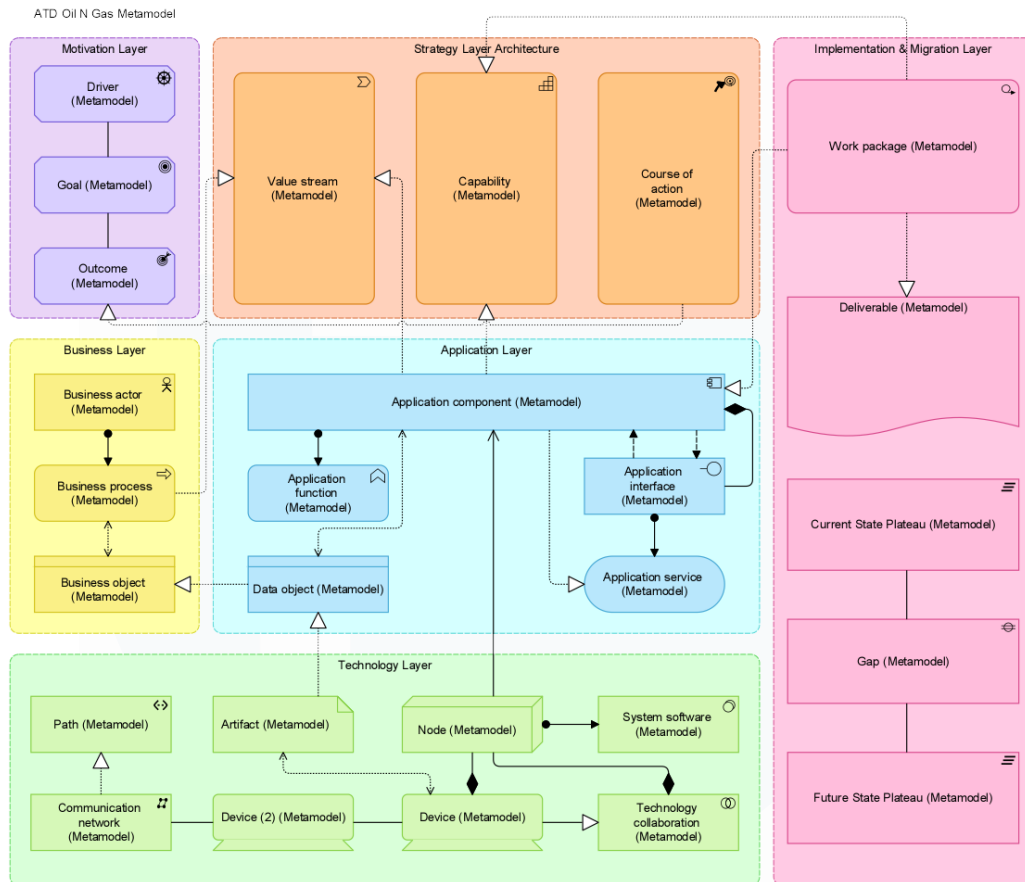
- a) 01. Enterprise Models: Folder ini merupakan inti dari repositori, berisi seluruh model aktual yang merepresentasikan keadaan arsitektur perusahaan (*as-is* dan *to-be*) pada setiap domain (Bisnis, Aplikasi, Data, dan Teknologi).
- b) 02. Change Initiative: Folder ini digunakan untuk memodelkan proyek-proyek atau program perubahan spesifik. Ini memungkinkan analisis dampak dari sebuah inisiatif terhadap arsitektur yang ada.
- c) 03. Reference and Framework: Berisi materi pendukung dan referensi, seperti model kerangka kerja TOGAF, pustaka notasi ArchiMate, atau standar industri (*metamodel*) spesifik untuk minyak dan gas.
- d) 00. Startpages: Folder ini memiliki peran khusus sebagai titik masuk atau gerbang utama bagi para pengguna yang ingin menavigasi dan memahami keseluruhan model arsitektur.
- e) Folder Administratif (Archive & Old): Berbeda dengan folder lain yang berisi model aktif, folder-folder ini berfungsi sebagai repositori pengetahuan dan arsip historis untuk tim arsitektur. Secara spesifik, isinya adalah kumpulan use case dari sebelum revisi serta contoh panduan (*guidance*) implementasi yang pernah dibuat oleh arsitek senior. Tujuannya adalah untuk menjadi bahan pembelajaran, referensi, dan untuk menjaga konteks historis dari keputusan-keputusan arsitektur yang pernah diambil, bukan untuk digunakan secara aktif dalam perancangan saat ini.



Gambar 3. 2 Model Browser Tool EA

#### 3.2.4 Metamodel Arsitektur ATD Oil & Gas

Untuk memastikan konsistensi, ketertelusuran (traceability), dan fokus selama proses perancangan, telah didefinisikan sebuah metamodel spesifik untuk proyek ATD Oil & Gas. Metamodel ini, seperti yang divisualisasikan pada Gambar 3.3, merupakan sebuah himpunan bagian (subset) dari elemen dan relasi standar ArchiMate 3.2 yang dipilih secara cermat sesuai dengan kebutuhan konteks industri minyak dan gas. Metamodel ini berfungsi sebagai kerangka acuan dan tata kelola pemodelan yang memastikan seluruh arsitek dan pemangku kepentingan menggunakan "bahasa" yang sama dalam mendeskripsikan arsitektur. Diagram tersebut mengorganisasikan elemen-elemen yang relevan ke dalam lapisan-lapisan arsitektur yang logis, mulai dari tataran strategis hingga teknis. Penting untuk dipahami bahwa metamodel ini bersifat dinamis; ia merupakan artefak hidup yang akan dievaluasi dan dapat disesuaikan secara berkala seiring dengan munculnya kebutuhan baru atau perubahan lingkup proyek, untuk memastikan relevansinya tetap terjaga.



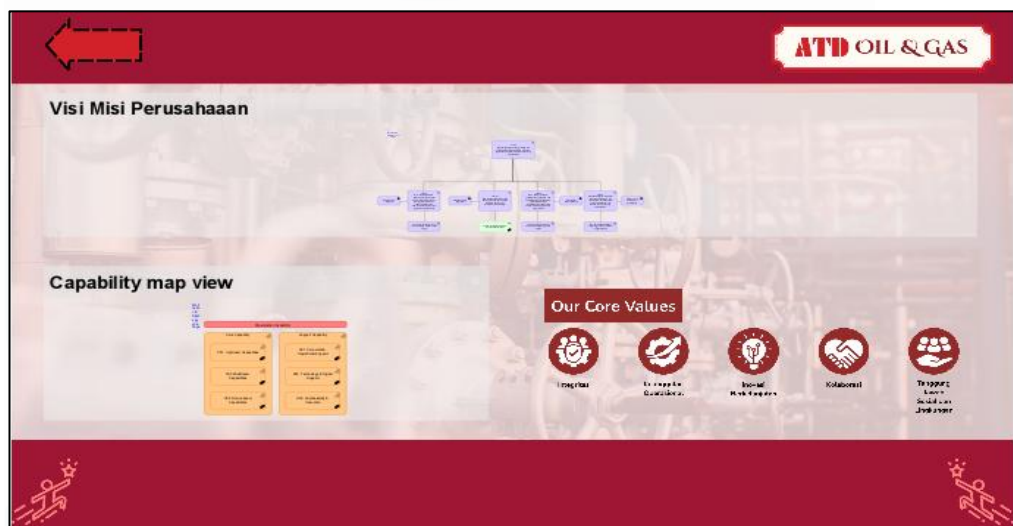
Gambar 3. 3 Metamodel ATD Oil & Gas

### 3.2.5 Motivation & Strategy Layer

Setelah menekan kubus ungu pada Halaman Utama, pengguna diarahkan ke dasbor "Visi, Strategi, dan Kapabilitas" seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4. Halaman ini menyajikan ringkasan eksekutif dari elemen-elemen yang paling mendasar yang menggerakkan perusahaan ATD Oil & Gas. Dasbor ini secara strategis dibagi menjadi tiga bagian utama:

- a) Visi Misi Perusahaan Bagian ini menampilkan elemen-elemen fundamental yang menjadi alasan keberadaan perusahaan. Dalam konteks ArchiMate, visualisasi di bagian ini merepresentasikan elemen-elemen dari Motivation Layer, seperti Stakeholder kunci dan Goal (tujuan) utama yang ingin dicapai oleh organisasi. Ini adalah representasi tingkat tinggi dari arah strategis perusahaan.

- b) Peta Kapabilitas (Capability Map View) Bagian ini menampilkan Peta Kapabilitas perusahaan. Peta ini memberikan gambaran terstruktur mengenai kemampuan-kemampuan inti yang harus dimiliki dan dikuasai oleh ATD Oil & Gas untuk dapat menjalankan strateginya dan bersaing di pasar. Setiap blok di dalam peta ini merepresentasikan sebuah elemen Capability dari Strategy Layer. Contoh kapabilitas untuk perusahaan minyak dan gas bisa mencakup "Manajemen Eksplorasi & Produksi", "Manajemen Rantai Pasok", dan "Keselamatan & Kepatuhan Regulasi".
- c) Nilai-Nilai Inti (Our Core Values) Komponen ini mendefinisikan prinsip-prinsip fundamental yang menjadi panduan perilaku dan pengambilan keputusan di seluruh organisasi. Dalam konteks Arsitektur Enterprise, nilai-nilai ini berfungsi sebagai Principle dalam Motivation Layer. Untuk ATD Oil & Gas, nilai-nilai inti yang ditetapkan adalah Integritas, Keunggulan & Kepuasan, Inovasi & Kreativitas, Kolaborasi, Tanggung Jawab Sosial & Lingkungan



Gambar 3. 4 Dashboard Visi, Misi, dan Kapabilitas

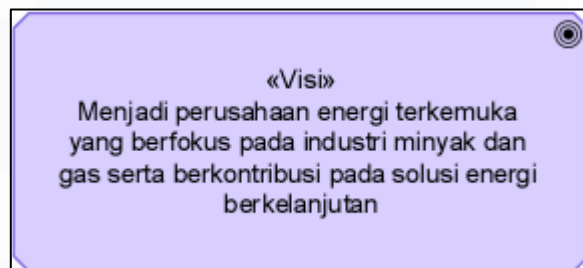
Diagram pada Gambar 3.10 merupakan visualisasi dari Goal Realization Viewpoint yang memetakan hierarki motivasi perusahaan ATD Oil & Gas. Model ini berfungsi untuk menjabarkan tujuan-tujuan abstrak ke

dalam target-target yang lebih konkret dan dapat ditindaklanjuti, serta menunjukkan faktor-faktor pendorong di baliknya.

#### 1) Hirarki Tujuan dari Visi ke Target Terukur

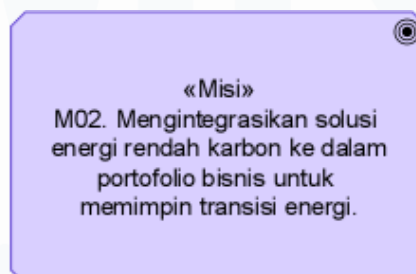
Model ini disusun secara hierarkis untuk menunjukkan alur pemikiran strategis yang logis:

- a) Tingkat Puncak (Visi), pada level tertinggi terdapat Visi perusahaan, yaitu *"Menjadi perusahaan energi terkemuka..."*. Ini adalah tujuan jangka panjang yang paling fundamental.



Gambar 3. 5 Visi Perusahaan (Goal)

- b) Tingkat Misi Strategis, Visi tersebut diuraikan menjadi empat Misi utama (dimodelkan sebagai elemen Goal M01-M04) yang merepresentasikan pilar-pilar strategis perusahaan, mencakup optimalisasi produksi (M01), transisi energi (M02), operasional unggul (M03), dan kolaborasi pemangku kepentingan (M04).



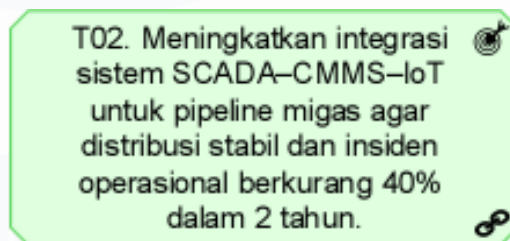
Gambar 3. 6 Misi Perusahaan

- c) Konteks Pendorong (Driver), setiap Misi dipengaruhi oleh Driver eksternal yang spesifik. Driver ini memberikan konteks dan justifikasi atas keberadaan setiap Misi. Contohnya, Driver "*Global Energy Demand*" secara langsung mendorong perlunya Misi M01 untuk mengoptimalkan produksi.



Gambar 3. 7 Dampak Pendorong (Driver)

- d) Tingkat Target Turunan (Outcome), untuk membuat setiap Misi menjadi dapat diukur, Misi tersebut diturunkan menjadi target-target spesifik yang memiliki batasan waktu dan angka, seperti yang terlihat pada Goal TD1 hingga TD4.



Gambar 3. 8 Target (Outcome)

- e) Hyperlink, berfungsi untuk menghubungkan cross layer.



Gambar 3. 9 Hyperlink

## 2) Fokus Analisis pada Efisiensi Operasional

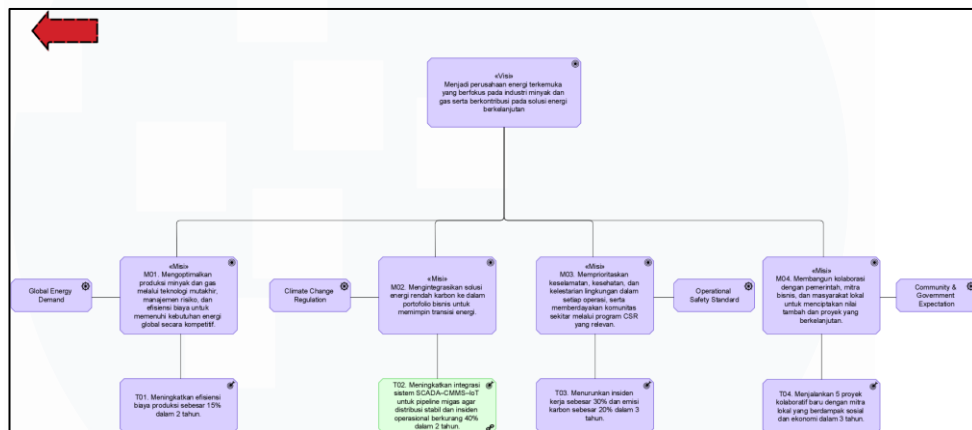
Analisis arsitektur ini difokuskan pada jalur strategis yang berkaitan dengan M02. Mengintegrasikan solusi energi rendah karbon ke dalam portofolio bisnis untuk memimpin transisi energi.. Misi ini diwujudkan melalui satu target utama, yaitu T02. Mengintegrasikan sistem SCADA-CMMS-IoT untuk mengurangi insiden operasional sebesar 40% dalam 2 tahun.

Inisiatif T02 secara khusus ditandai dengan warna hijau menggunakan fitur fill dalam tools EA. Dalam praktik pemodelan menggunakan *Tools EA*, penandaan visual seperti ini digunakan untuk mengomunikasikan bahwa elemen tersebut merupakan fokus prioritas atau inisiatif perubahan utama dalam siklus arsitektur yang sedang berjalan.

## 3) Nilai Strategis Model Motivasi

Nilai utama dari model ini adalah kemampuannya untuk menyediakan ketertelusuran strategis (*strategic traceability*) yang jelas dan tidak ambigu. Diagram ini secara visual membuktikan bahwa sebuah inisiatif teknis yang kompleks seperti integrasi sistem SCADA-CMMS-IoT (T02) bukanlah sebuah proyek yang terisolasi. Sebaliknya, inisiatif ini merupakan langkah konkret yang secara

langsung berkontribusi pada Misi M02 untuk mencapai efisiensi, yang pada gilirannya merupakan bagian krusial dari realisasi Visi besar perusahaan. Dokumentasi keterkaitan ini sangat esensial untuk mendapatkan dukungan dan justifikasi investasi dari para pemangku kepentingan tingkat eksekutif.



Gambar 3. 10 Visi Misi dan Target Perusahaan View

Setelah menetapkan target-target strategis, langkah selanjutnya adalah mendefinisikan bagaimana target tersebut akan dicapai. Gambar 3.12 memvisualisasikan pemetaan dari target turunan, melalui inisiatif strategis yang dipilih, hingga ke kapabilitas perusahaan yang diperlukan untuk mengeksekusinya.

### 1) Hubungan Target dengan Inisiatif Strategis

Bagian atas diagram menampilkan kembali empat Target (TD1-TD4) yang merupakan turunan dari model motivasi. Untuk mencapai target-target ini, ATD Oil & Gas telah merumuskan empat Inisiatif Strategis (IS-01 hingga IS-04), yang dimodelkan sebagai elemen Course of Action. Fokus utama dari analisis ini adalah pada inisiatif IS-02: Transformasi operasional pipeline migas melalui integrasi SCADA, CMMS, dan IoT.

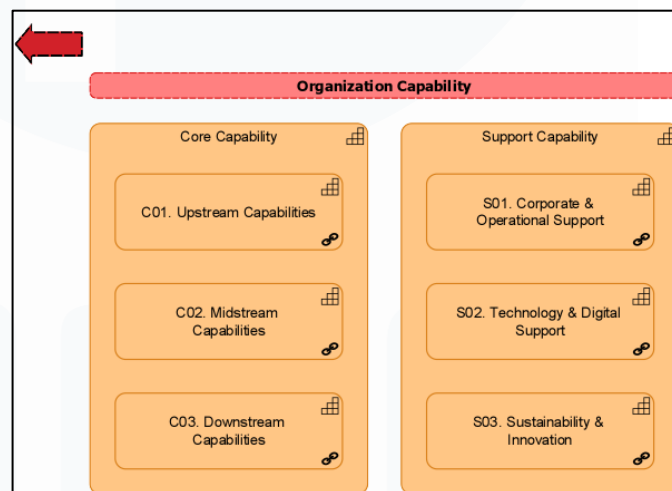
Inisiatif ini secara langsung dirancang untuk merealisasikan Target prioritas TD2 (mengurangi insiden operasional hingga 40%).

Hubungan realisasi ini secara eksplisit ditunjukkan oleh relasi yang menghubungkan IS-02 dengan TD2.

## 2) Identifikasi Kapabilitas Pendukung

Sebuah inisiatif strategis tidak dapat berjalan tanpa didukung oleh kemampuan atau kapabilitas yang relevan dari organisasi. Bagian bawah diagram menampilkan Peta Kapabilitas (Capability Map) ATD Oil & Gas yang telah dikelompokkan secara logis, seperti:

- a) Kapabilitas Operasional Inti (Upstream, Midstream, Downstream).
- b) Kapabilitas Pendukung (Corporate & Operational Support, Technology & Digital Support, Sustainability & Innovation).



Gambar 3. 11 Peta Kapabilitas

Untuk menjalankan inisiatif strategis IS-02, diagram ini menunjukkan bahwa diperlukan sinergi dan kontribusi dari beberapa kelompok kapabilitas utama, di antaranya:

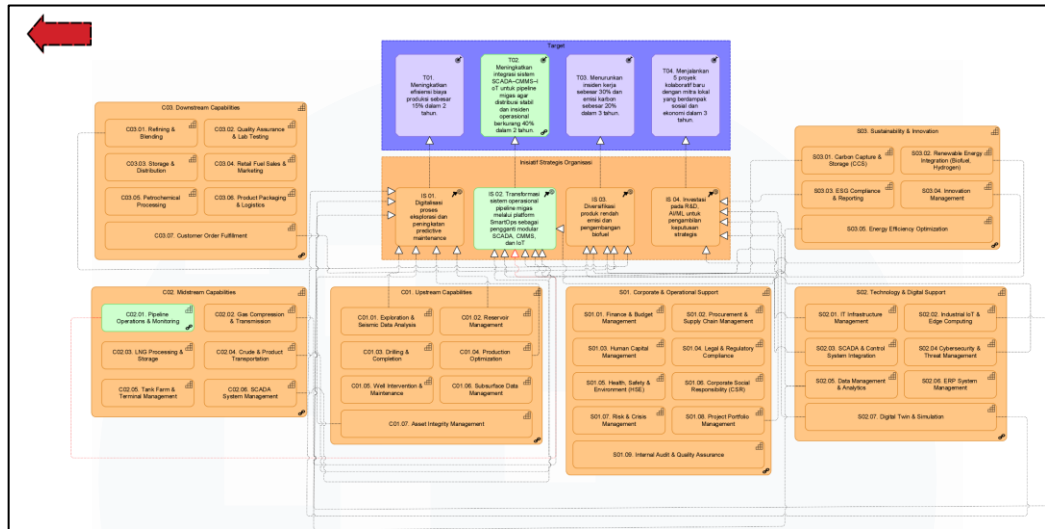
- a) C02: Midstream Capabilities: Terutama kapabilitas seperti *Pipeline Operations & Monitoring* dan *Gas Compression & Transportation*.

- b) C03: Upstream Capabilities: Kapabilitas yang berkaitan dengan sumber produksi yang terhubung ke pipeline.
- c) S02: Technology & Digital Support: Kapabilitas kunci seperti *IT Infrastructure Management*, *SCADA & Control System Integration*, dan *Data Management & Analytics*.

### 3) Nilai Analisis Peta Strategi ke Kapabilitas

Diagram ini memberikan sebuah pandangan yang sangat berharga bagi para pengambil keputusan. Nilai utamanya adalah:

- a) Menunjukkan Kelayakan Strategi: Dengan memetakan sebuah inisiatif ke kapabilitas yang ada, perusahaan dapat menilai apakah strategi tersebut realistis dan dapat dieksekusi dengan kemampuan yang dimiliki saat ini.
- b) Mengarahkan Prioritas Investasi: Diagram ini menyoroti kapabilitas mana saja yang paling krusial untuk kesuksesan inisiatif prioritas (IS-02). Ini memberikan dasar yang kuat untuk mengalokasikan investasi, sumber daya, dan pelatihan pada area-area tersebut.
- c) Menjamin Keselarasan Holistik: Ini memastikan bahwa strategi bisnis tidak hanya menjadi dokumen, tetapi benar-benar terhubung dengan kemampuan operasional dan teknologi yang nyata di dalam organisasi, menciptakan ketertelusuran dari target hingga ke unit pelaksana.



Gambar 3. 12 Pemetaan Strategi terhadap Kapabilitas Perusahaan

### 3.2.6 Business Layer

Setelah mengklik domain *Business Architecture* pada halaman utama, pengguna akan disajikan dengan sebuah dasbor ringkasan yang memvisualisasikan model operasi ATD Oil & Gas. Dasbor ini, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.13, secara strategis menyajikan dua pandangan fundamental dan komplementer: pandangan struktur organisasi dan pandangan proses bisnis.

#### 1) Organization Structure View (Pandangan Struktur Organisasi)

- Bagian ini menampilkan diagram struktur organisasi formal perusahaan ATD Oil & Gas. Pandangan ini selaras dengan Organization Viewpoint dalam standar ArchiMate. Tujuannya adalah untuk memetakan hierarki, wewenang, dan pembagian tanggung jawab di dalam perusahaan.
- Elemen yang Digunakan: Secara konseptual, diagram ini dibangun menggunakan elemen ArchiMate seperti Business Actor untuk merepresentasikan unit-unit organisasi (misalnya, direktorat, departemen) dan Business Role untuk merepresentasikan jabatan atau

fungsi spesifik. Hubungan antar elemen ini menunjukkan alur pelaporan dan struktur tim.

- c) Nilai Analisis: Pandangan ini krusial untuk memahami siapa yang bertanggung jawab atas sumber daya, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan fungsi-fungsi bisnis di dalam perusahaan.

## 2) eBusiness Process View (Pandangan Proses Bisnis)

Bagian ini menyajikan peta proses bisnis tingkat tinggi yang dijalankan oleh perusahaan. Pandangan ini selaras dengan Business Process Cooperation Viewpoint dalam standar ArchiMate, yang bertujuan untuk menunjukkan bagaimana serangkaian aktivitas bisnis saling berhubungan untuk menciptakan nilai.

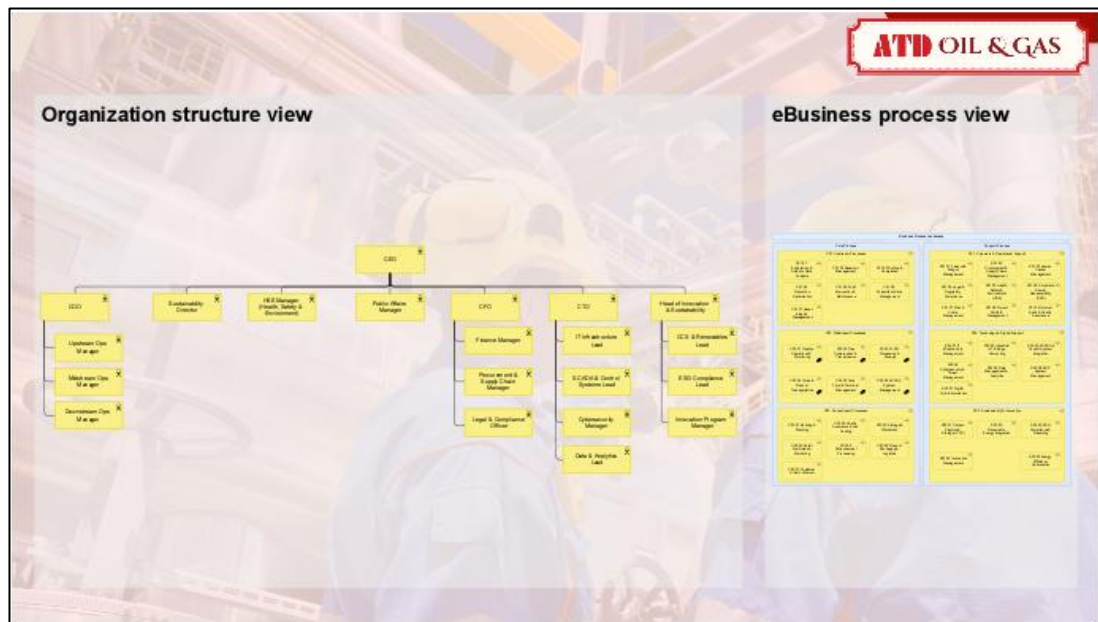
Peta ini dibangun menggunakan elemen Business Process dan/atau Business Function untuk menggambarkan alur kerja utama perusahaan. Judul "eBusiness" mengimplikasikan bahwa fokusnya adalah pada proses-proses yang telah atau akan didukung oleh teknologi digital.

Pandangan ini membantu mengidentifikasi alur kerja utama, ketergantungan antar proses, serta area-area yang potensial untuk dioptimalkan atau didigitalisasi guna meningkatkan efisiensi.

## 3) Sinergi Pandangan Struktur dan Perilaku

Menampilkan kedua pandangan ini secara berdampingan merupakan sebuah praktik arsitektur yang sangat baik. Ini memungkinkan para pemangku kepentingan untuk secara langsung menganalisis hubungan antara struktur statis (siapa yang melakukan pekerjaan) dan perilaku dinamis (pekerjaan apa yang dilakukan)

Secara keseluruhan, dasbor Arsitektur Bisnis ini menyediakan gambaran lengkap mengenai model operasi perusahaan. Pemahaman yang solid terhadap struktur dan proses bisnis ini menjadi landasan yang esensial sebelum merancang arsitektur aplikasi dan teknologi yang akan mendukungnya.



Gambar 3. 13 Dashboard Arsitektur Bisnis

Gambar 3.14 menampilkan diagram detail struktur organisasi ATD Oil & Gas. Diagram ini dimodelkan menggunakan elemen Business Actor dari ArchiMate untuk merepresentasikan setiap peran dan unit fungsional. Tujuan dari pandangan ini adalah untuk memberikan pemahaman yang jelas mengenai hierarki, alur pelaporan, serta pembagian tanggung jawab di seluruh perusahaan.

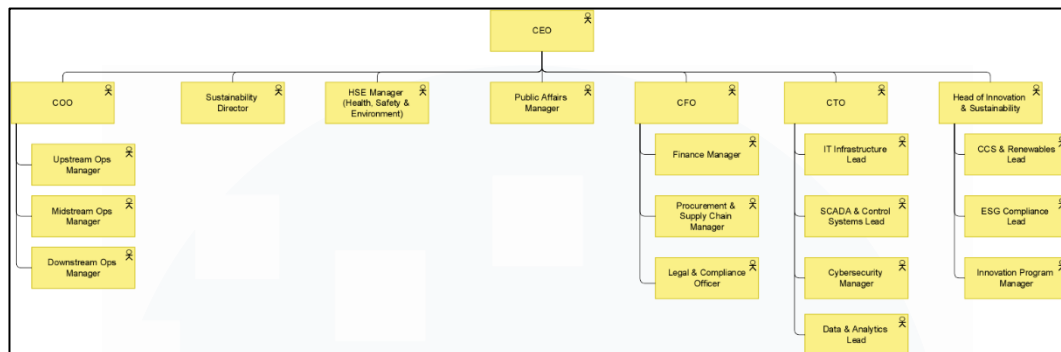
Struktur ini dapat dianalisis melalui beberapa domain fungsional utama yang melapor secara langsung kepada CEO:

- 1) Domain Operasional (di bawah COO) Struktur operasional perusahaan secara logis dibagi berdasarkan aliran nilai industri minyak dan gas, yaitu:
  - a) Upstream (Hulu): Ditangani oleh *Upstream Ops Manager*, bertanggung jawab atas kegiatan eksplorasi dan produksi.
  - b) Midstream (Tengah): Ditangani oleh *Midstream Ops Manager*, berfokus pada transportasi dan penyimpanan.

- c) Downstream (Hilir): Ditangani oleh *Downstream Ops Manager*, mengelola kegiatan pengolahan dan distribusi produk akhir. Struktur ini menunjukkan bahwa organisasi dirancang selaras dengan proses bisnis intinya.
- 2) Domain Teknologi (di bawah CTO) Struktur di bawah CTO sangat relevan dengan inisiatif strategis T02 (integrasi sistem SCADA-CMMS-IoT). Adanya peran-peran spesifik seperti:
  - a) *SCADA & Control Systems Lead*
  - b) *Cybersecurity Manager*
  - c) *Data & Analytics Lead*

menunjukkan bahwa perusahaan telah memiliki kepemimpinan khusus untuk area teknologi operasional dan manajemen data. Ini membuktikan bahwa organisasi memiliki fondasi sumber daya manusia yang memadai untuk mendukung dan mengeksekusi proyek transformasi digital yang telah direncanakan.

- 3) Domain Inovasi & Keberlanjutan Adanya posisi *Sustainability Director* dan *Head of Innovation & Sustainability* yang melapor langsung kepada CEO menegaskan komitmen perusahaan terhadap Visi-nya untuk berkontribusi pada solusi energi berkelanjutan. Peran-peran di bawahnya, seperti *CCS & Renewables Lead* dan *ESG Compliance Lead*, menunjukkan bahwa komitmen ini diwujudkan dalam bentuk program-program yang konkret. Domain Dukungan Korporat Fungsi-fungsi pendukung seperti Keuangan (di bawah CFO), Urusan Publik, dan Keselamatan (HSE) diorganisasikan secara standar untuk memastikan kelancaran operasi dan kepatuhan perusahaan.



Gambar 3. 14 Struktur Organisasi Perusahaan ATD Oil & Gas

Gambar 3.15 menyajikan Peta Lanskap Proses Bisnis ATD Oil & Gas. Peta ini berfungsi sebagai inventaris terstruktur yang memvisualisasikan seluruh proses bisnis utama yang dijalankan oleh perusahaan. Untuk memberikan kejelasan mengenai peran setiap proses, lanskap ini dibagi menjadi dua kategori utama: Proses Inti (Core Process) dan Proses Pendukung (Support Process).

#### 1) Proses Inti (Core Processes)

Proses Inti adalah serangkaian aktivitas utama yang secara langsung menciptakan nilai bagi pelanggan dan merupakan bagian dari rantai nilai utama (*value chain*) perusahaan. Proses-proses ini dikelompokkan sesuai dengan alur industri minyak dan gas, yang menunjukkan keselarasan kuat dengan struktur organisasi operasional yang telah dibahas sebelumnya:

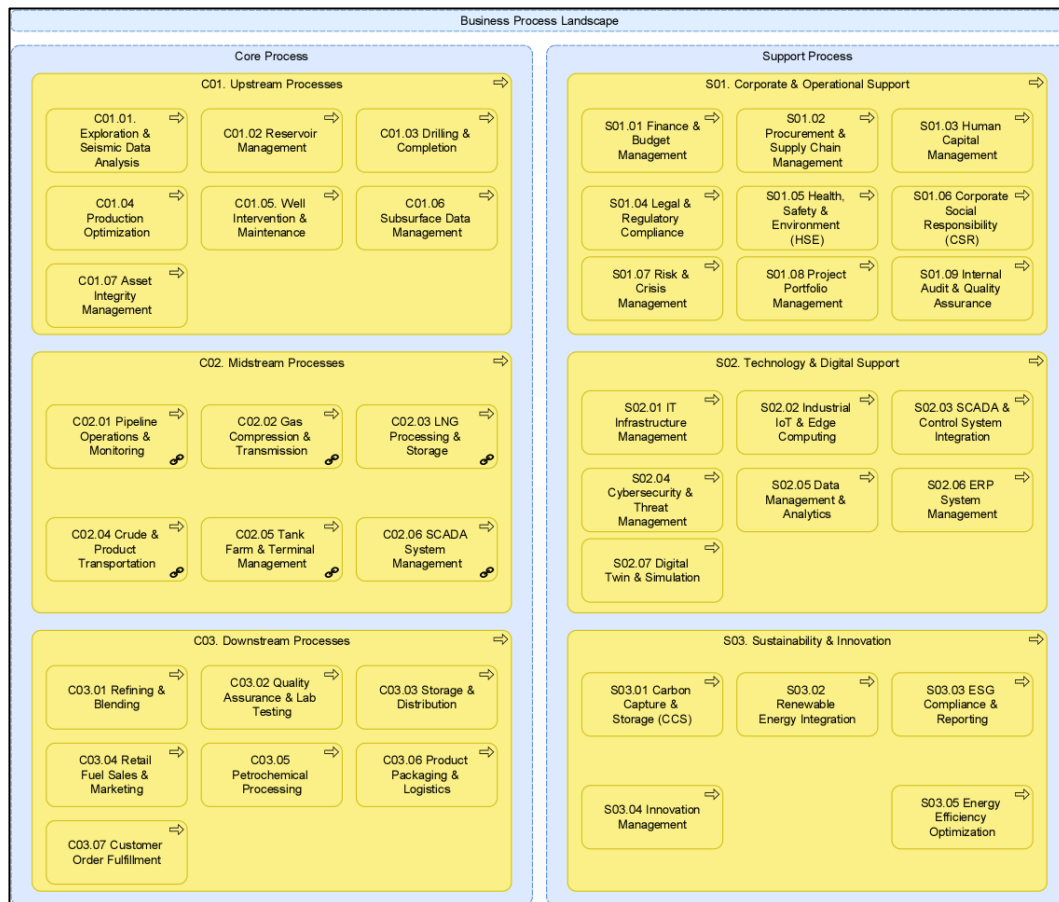
- a) C01. Upstream Processes: Mencakup semua proses yang berkaitan dengan pencarian dan produksi sumber daya, seperti Exploration & Seismic Data Analysis dan Production Optimization.
- b) C02. Midstream Processes: Mencakup proses transportasi dan pengolahan awal, seperti Pipeline Operations & Monitoring dan LNG Processing & Storage.

- c) C03. Downstream Processes: Mencakup proses pengolahan akhir dan penjualan produk ke pasar, seperti Refining & Blending dan Retail Fuel Sales & Marketing.

## 2) Proses Pendukung (Support Processes)

Proses Pendukung adalah aktivitas yang tidak secara langsung menciptakan nilai untuk pelanggan eksternal, namun sangat krusial untuk memungkinkan Proses Inti berjalan secara efektif dan efisien. Proses-proses ini dikelompokkan menjadi:

- a) S01. Corporate & Operational Support: Merupakan fungsi pendukung standar seperti Finance & Budget Management, Procurement & Supply Chain Management, dan Human Capital Management.
- b) S02. Technology & Digital Support: Kelompok proses ini sangat relevan dengan inisiatif transformasi perusahaan. Adanya proses-proses spesifik seperti Industrial IoT & Edge Computing dan SCADA & Control System Integration menunjukkan bahwa perusahaan telah mendedikasikan aktivitas formal untuk mengelola dan mengintegrasikan teknologi operasional. Ini memberikan fondasi proses yang kokoh untuk mendukung keberhasilan Target T02.
- c) S03. Sustainability & Innovation: Kelompok proses ini, seperti Carbon Capture & Storage (CCS) dan Renewable Energy Integration, secara langsung mendukung Misi dan Visi perusahaan terkait keberlanjutan.



Gambar 3. 15 Lanskap Proses Bisnis

Setelah mengidentifikasi proses-proses utama dalam Lanskap Proses Bisnis, analisis dilanjutkan dengan merinci salah satu proses inti yang paling kritis, yaitu C02.01 Pipeline Operations & Monitoring. Gambar 3.16, memvisualisasikan alur kerja (workflow) dari proses ini, beserta aktor yang bertanggung jawab dan objek informasi yang digunakan.

### 1) Kepemilikan dan Tanggung Jawab Proses

Diagram ini dengan jelas menetapkan bahwa keseluruhan proses Pipeline Operations & Monitoring berada di bawah tanggung jawab Midstream Ops Manager. Penunjukan kepemilikan ini sangat penting dalam tata kelola proses untuk memastikan adanya akuntabilitas.

### 2) Alur Kerja Proses (Sub-proses)

Proses utama ini diuraikan menjadi enam sub-proses yang saling berurutan dan terhubung oleh relasi Triggering, yang menunjukkan alur kerja dari awal hingga akhir:

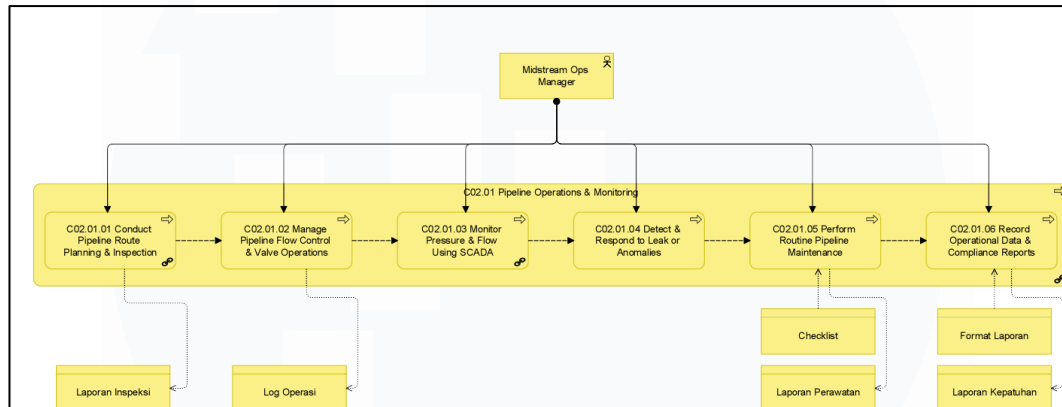
- a) C02.01.01 Conduct Pipeline Route Planning & Inspection: Tahap awal yang berfokus pada perencanaan dan inspeksi fisik rute pipa.
- b) C02.01.02 Manage Pipeline Flow Control & Valve Operations: Aktivitas operasional untuk mengelola aliran produk dan katup di sepanjang pipa.
- c) C02.01.03 Monitor Pressure & Flow Using SCADA: Ini adalah sub-proses kunci. Aktivitas pemantauan berkelanjutan terhadap tekanan dan aliran menggunakan sistem SCADA. Proses inilah yang menjadi target utama dari program digitalisasi.
- d) C02.01.04 Detect & Respond to Leak or Anomalies: Proses reaktif untuk mendeteksi dan menanggapi setiap anomali atau potensi kebocoran secara cepat.
- e) C02.01.05 Perform Routine Pipeline Maintenance: Kegiatan pemeliharaan rutin untuk menjaga integritas dan keandalan pipa.
- f) C02.01.06 Record Operational Data & Compliance Reports: Tahap akhir yang berfokus pada pencatatan data operasional untuk kebutuhan pelaporan dan kepatuhan.

### 3. Kebutuhan Informasi (Business Object)

Setiap sub-proses berinteraksi dengan objek informasi (Business Object) yang spesifik, yang dimodelkan dengan relasi Access. Contohnya:

- Proses inspeksi (C02.01.01) menggunakan atau menghasilkan Laporan Inspeksi.

- Proses pemeliharaan (C02.01.05) memerlukan Checklist dan menghasilkan Laporan Perawatan.
- Proses pencatatan (C02.01.06) menghasilkan Laporan Kepatuhan berdasarkan Format Laporan yang ada.



Gambar 3. 16 Pipeline Operations & Monitoring Business Process View

Gambar 3.17 menyajikan pandangan berorientasi layanan (*service-oriented view*) dari proses Pipeline Operations & Monitoring. Pandangan ini bertujuan untuk memodelkan bagaimana rangkaian aktivitas operasional diwujudkan menjadi sebuah layanan bisnis yang dapat dikonsumsi, serta bagaimana layanan tersebut didukung oleh layanan dari lapisan aplikasi.

#### 1) Realisasi Proses menjadi Layanan Bisnis

Bagian bawah diagram menampilkan alur kerja detail dari Business Process "C02.01 Pipeline Operations & Monitoring" yang telah kita bahas sebelumnya. Dalam pandangan ini, ditunjukkan bahwa keseluruhan rangkaian proses tersebut secara kolektif merealisasikan (realizes) sebuah Business Service (Layanan Bisnis) bernama Pipeline Transport Management Service.

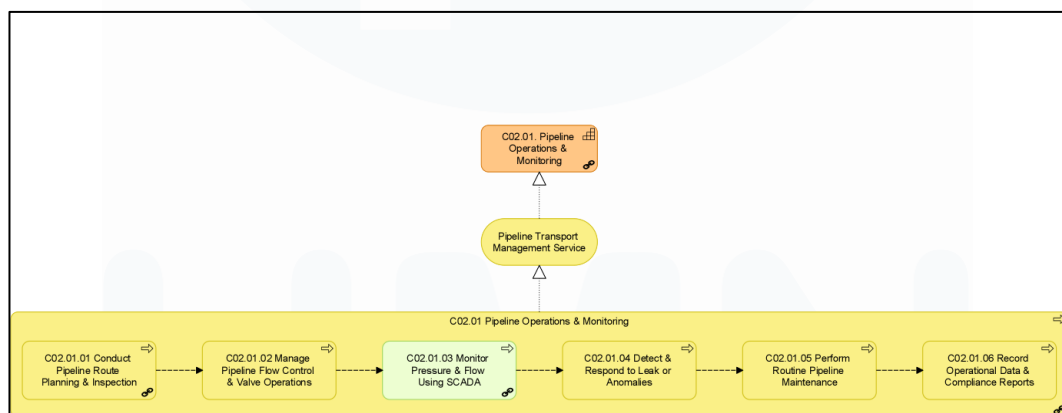
Ini adalah konsep kunci dalam arsitektur: aktivitas-aktivitas internal yang kompleks (proses) diabstraksikan dan "dibungkus" menjadi sebuah layanan yang memiliki nilai dan dapat dipahami oleh unit bisnis lain. Unit bisnis lain, seperti divisi hulu atau hilir,

dapat "menggunakan" layanan ini tanpa perlu mengetahui detail rumit dari setiap langkah proses di dalamnya.

## 2) Dukungan Layanan Aplikasi terhadap Layanan Bisnis

Selanjutnya, diagram ini menunjukkan titik kritis dari penyelarasan bisnis dan TI (*business-IT alignment*). Business Service tersebut didukung oleh (served by) sebuah Application Service (Layanan Aplikasi) yang juga bernama C02.01 Pipeline Operations & Monitoring.

Ini secara eksplisit memvisualisasikan bahwa kemampuan departemen operasional untuk menyediakan Pipeline Transport Management Service bergantung pada layanan yang disediakan oleh lapisan teknologi informasi. Ketergantungan ini sangat penting untuk dipahami dalam pengelolaan operasional.



Gambar 3. 17 Hubungan Kapabilitas dan Layanan pada Proses Pipeline

Untuk memberikan pemahaman yang granular terhadap salah satu sub-proses paling kritis, Gambar [Nomor Gambar Anda] menyajikan diagram alur (*flow diagram*) untuk C02.01.03 Monitor Pressure & Flow Using SCADA. Berbeda dengan model ArchiMate yang bersifat arsitektural, diagram ini mendefinisikan langkah-langkah prosedural (*Standard Operating Procedure - SOP*) yang dijalankan oleh operator.

### 1) Alur Kerja Prosedural

Diagram ini menguraikan serangkaian tugas dan titik keputusan yang jelas:

- a) Inisiasi: Proses dimulai oleh SCADA Operator.
- b) Akuisisi Data: Sistem secara otomatis mengambil data tekanan dan aliran dari sensor di lapangan.
- c) Validasi Data: Sebuah langkah otomatis dilakukan untuk memvalidasi data berdasarkan format dan nilai ambang batas yang telah ditentukan.
- d) Titik Keputusan 1 (Validitas Data): Jika data tidak valid, sistem akan memicu alarm atau memberikan penanda (*flag*) error untuk menarik perhatian operator. Dan jika data valid, data akan ditampilkan secara *real-time* pada HMI (*Human-Machine Interface*) dan secara bersamaan dikirim ke *Historian* (sistem pencatatan data historis)
- e) Tinjauan oleh Operator: Operator kemudian meninjau informasi yang ditampilkan pada panel HMI.
- f) Titik Keputusan 2 (Deteksi Anomali): Jika tidak ada anomali yang terdeteksi, operator melanjutkan pemantauan rutin, dan jika terdeteksi adanya anomali, alur kerja yang didefinisikan adalah operator membuat laporan manual, dan setelah itu proses pemantauan ini berakhir.

## 2) Implikasi Arsitektural dan Peluang Perbaikan

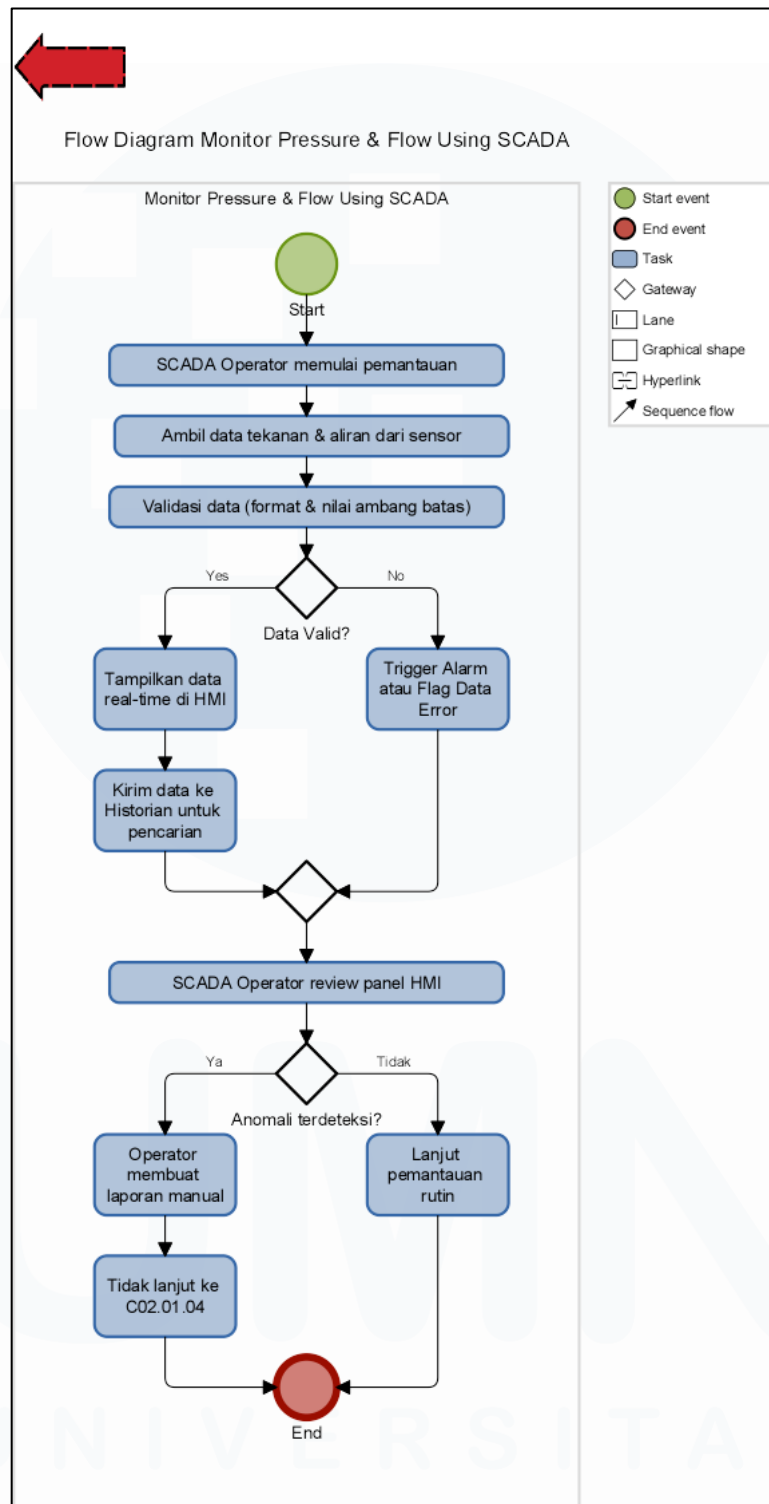
Analisis diagram alur ini mengungkapkan beberapa wawasan penting:

- a) Klarifikasi Hubungan Antar Proses: Diagram ini memperjelas sifat hubungan Triggering antara sub-proses .03 dan .04 yang kita lihat di model ArchiMate. Berdasarkan alur ini, proses C02.01.03 tidak secara otomatis memicu proses C02.01.04 (Detect & Respond). Sebaliknya, proses ini menghasilkan sebuah "laporan

manual". Ini mengindikasikan bahwa pemicuan proses respons anomali kemungkinan besar masih bersifat manual atau merupakan proses terpisah yang diinisiasi setelah laporan diterima.

- b) Identifikasi Titik Otomatisasi: Alur kerja ini menyoroti area-area yang menjadi kandidat utama untuk perbaikan dan otomatisasi, yang selaras dengan Target T02. Misalnya: Proses "Validasi data" dapat diperkaya dengan logika *machine learning* untuk deteksi pola yang lebih canggih, dan proses "Operator membuat laporan manual" dapat diotomatisasi untuk mempercepat pembuatan tiket insiden di sistem CMMS, mengurangi keterlambatan akibat intervensi manusia.

Secara keseluruhan, *flow diagram* ini berfungsi sebagai jembatan antara desain arsitektur tingkat tinggi dengan realitas operasional di lapangan. Ia tidak hanya mendokumentasikan prosedur saat ini, tetapi juga secara efektif menunjukkan di titik mana intervensi teknologi seperti integrasi SCADA, CMMS, dan IoT dapat memberikan dampak terbesar untuk mencapai efisiensi dan pengurangan insiden.



Gambar 3. 18 Flow Diagram Monitor Pressure & Flow Using SCADA

### 3.2.7 Application & Data Layer

Untuk mendukung model operasi yang telah didefinisikan dalam Arsitektur Bisnis, diperlukan serangkaian sistem aplikasi dan aset data yang andal. Analisis pada bagian ini berfokus pada dua domain utama dari Arsitektur Sistem Informasi (sesuai TOGAF Fase C): Arsitektur Aplikasi dan Arsitektur Data.

#### 1. Lanskap Arsitektur Aplikasi

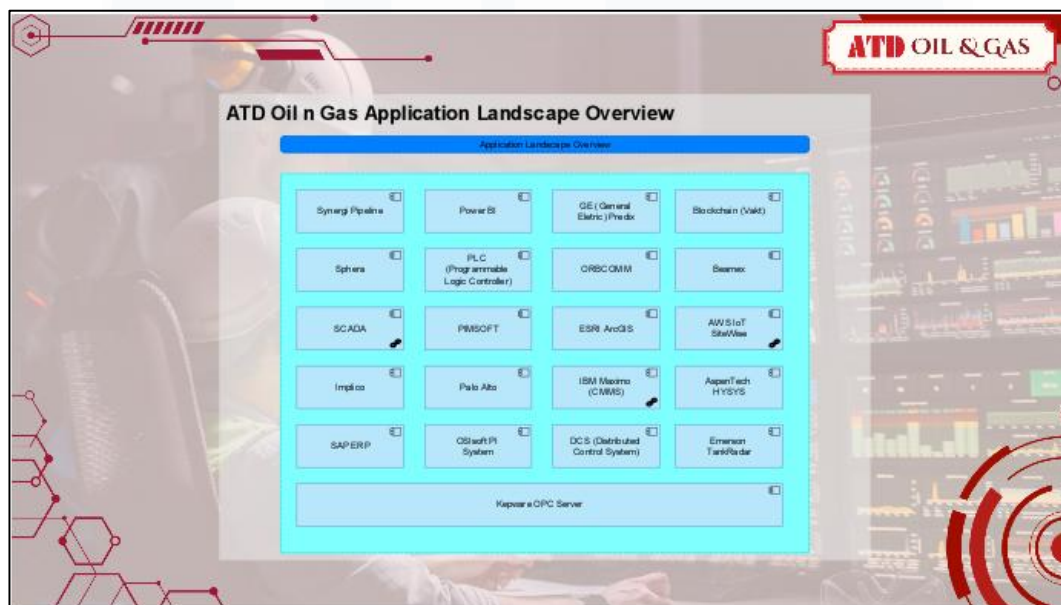
Gambar 3.19 menampilkan Lanskap Aplikasi (Application Landscape) ATD Oil & Gas. Diagram ini berfungsi sebagai inventaris tingkat tinggi dari seluruh aplikasi dan komponen perangkat lunak utama yang digunakan di perusahaan.

Analisis terhadap lanskap ini menunjukkan adanya portofolio aplikasi yang heterogen dan kompleks, yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

- a) Sistem Teknologi Operasional (OT): Ini adalah jantung dari operasi lapangan, mencakup sistem kritikal seperti SCADA, PLC (*Programmable Logic Controller*), dan DCS (*Distributed Control System*) yang berfungsi untuk mengendalikan proses industri secara *real-time*.
- b) Sistem IT Korporat: Mencakup sistem yang mendukung fungsi bisnis back-office, dengan SAP ERP sebagai sistem utama untuk manajemen sumber daya perusahaan.
- c) Sistem Manajemen Aset & Pemeliharaan: Keberadaan IBM Maximo (CMMS) sangat signifikan, karena ini adalah salah satu sistem kunci yang menjadi target integrasi dalam inisiatif strategis T02.
- d) Platform Digital dan Analitik: Adanya platform modern seperti AWS IoT SiteWise dan GE Predix menunjukkan bahwa perusahaan sedang bergerak menuju transformasi digital dan pemanfaatan data industri untuk analitik.

- e) Aplikasi Spesialis: Portofolio ini juga dilengkapi dengan aplikasi rekayasa dan analisis khusus seperti AspenTech HYSYS untuk simulasi proses dan ESRI ArcGIS untuk pemetaan geospasial.

Lanskap ini memberikan pemahaman dasar mengenai ekosistem aplikasi yang ada. Heterogenitas ini menjadi tantangan utama sekaligus peluang untuk integrasi yang lebih baik, sesuai dengan tujuan T02.



Gambar 3. 19 Dashboard Lanskap Arsitektur Aplikasi

## 2. Arsitektur Data

Gambar 3.20 menyajikan Arsitektur Data dari dua perspektif yang saling melengkapi: struktur data dan aliran data. Struktur Data (Panel "Data"): Bagian ini menampilkan model data konseptual atau logis perusahaan. Ini mendefinisikan entitas-entitas informasi utama (dimodelkan sebagai Business Object atau Data Object) dan hubungannya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk menciptakan pemahaman bersama tentang aset data penting, seperti "Data Produksi Sumur", "Data Inspeksi Pipeline", atau "Laporan Pemeliharaan".

Aliran Data (Panel "Data Flow"): Bagian ini memvisualisasikan bagaimana data bergerak dan dipertukarkan antara proses dan aplikasi. Diagram ini sangat penting untuk memahami ketergantungan data dan mengidentifikasi potensi hambatan (*bottleneck*). Dalam konteks inisiatif TD2, tujuan utamanya adalah untuk merancang aliran data baru yang lebih efisien antara data sensor dari sistem SCADA dengan data jadwal kerja dari CMMS untuk memungkinkan analisis prediktif.



Gambar 3. 20 Dashboard Arsitektur Data

Gambar 3.21 menyajikan pandangan ketergantungan lintas lapisan untuk proses C02.01 Pipeline Operations & Monitoring. Diagram ini bertujuan untuk memetakan secara eksplisit bagaimana setiap sub-proses bisnis didukung oleh komponen aplikasi tertentu, dan data apa saja yang diakses atau dikelola oleh aplikasi tersebut. Pandangan ini krusial untuk menganalisis kondisi arsitektur saat ini (*as-is*) dan mengidentifikasi area-area untuk perbaikan.

#### 1) Pemetaan Proses Bisnis ke Aplikasi Pendukung

Lapisan atas dan tengah diagram menunjukkan pemetaan langsung dari setiap sub-proses di *Business Layer* ke *Application*

*Component* yang mendukungnya di *Application Layer*. Terlihat bahwa alur kerja ini didukung oleh serangkaian aplikasi spesialis yang berbeda:

- a) Proses inspeksi (C02.01.01) didukung oleh ESRI ArcGIS untuk pemetaan geospasial.
- b) Proses kontrol dan monitor (C02.01.02 & C02.01.03) didukung oleh sistem SCADA.
- c) Proses deteksi anomali (C02.01.04) didukung oleh platform AWS IoT SiteWise.
- d) Proses pemeliharaan (C02.01.05) didukung oleh IBM Maximo (CMMS).
- e) Proses pelaporan (C02.01.06) didukung oleh SAP ERP.

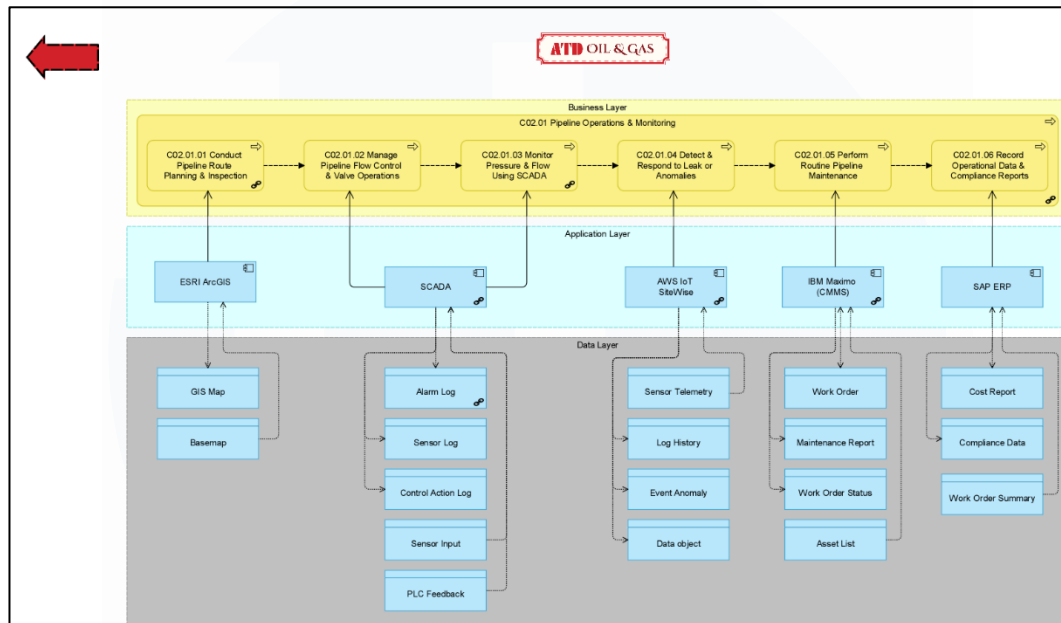
Pola ini menunjukkan adanya "silo aplikasi", di mana setiap tahapan proses cenderung dilayani oleh sistemnya sendiri-sendiri.

## 2) Identifikasi Silo Data dan Redundansi

Lapisan bawah (Data Layer) merinci objek-objek data (Data Object) yang dikelola oleh setiap aplikasi. Analisis pada lapisan ini menyoroti tantangan arsitektural yang signifikan, yaitu redundansi dan fragmentasi data, persis seperti yang Anda sebutkan:

- a) Duplikasi Data Log: Data historis mengenai operasional sensor kemungkinan besar tercatat di lebih dari satu sistem. Ini terlihat dari adanya Sensor Log yang dikelola oleh SCADA dan Log History yang dikelola oleh AWS IoT SiteWise. Keduanya berpotensi menyimpan informasi yang sama atau sangat mirip.
- b) Fragmentasi Data Insiden: Informasi mengenai kejadian atau anomali juga tampak terpisah. Sistem SCADA mencatat Alarm Log, sementara AWS IoT SiteWise mencatat Event Anomaly. Hal ini menyulitkan untuk

mendapatkan gambaran tunggal dan utuh mengenai seluruh insiden operasional.



Gambar 3. 21 Lintas Lapisan: Proses, Aplikasi, dan Data

Untuk memahami kapabilitas internal dari setiap sistem, dilakukan dekomposisi fungsional terhadap komponen aplikasi utama. Gambar 3.22 memvisualisasikan Application Function (fungsi aplikasi) utama yang terdapat di dalam setiap Application Component. Pandangan ini krusial untuk mengidentifikasi adanya tumpang tindih fungsionalitas (*functional overlap*) dan redundansi dalam lanskap aplikasi saat ini.

#### 1) Rangkuman Fungsionalitas per Aplikasi\

Setiap aplikasi memiliki peran fungsional yang spesifik:

- a) ESRI ArcGIS: Berfungsi sebagai platform analisis geospasial, dengan fungsi seperti GIS Mapping dan Corrosion Risk Modeling.
- b) SCADA: Berfungsi sebagai sistem kontrol dan monitoring *real-time*, dengan fungsi inti seperti Real-Time HMI, Alarm Management, dan Data Historian.

- c) IBM Maximo (CMMS): Berfokus pada manajemen pemeliharaan, dengan fungsi seperti Work-Order Automation dan Asset Lifecycle Tracking.
- d) AWS IoT SiteWise: Berperan sebagai platform analitik dan IoT, menyediakan fungsi Time-Series Database dan Predictive Analytics.
- e) SAP ERP: Mengelola fungsi bisnis pendukung seperti Cost Accounting dan Compliance Reporting.

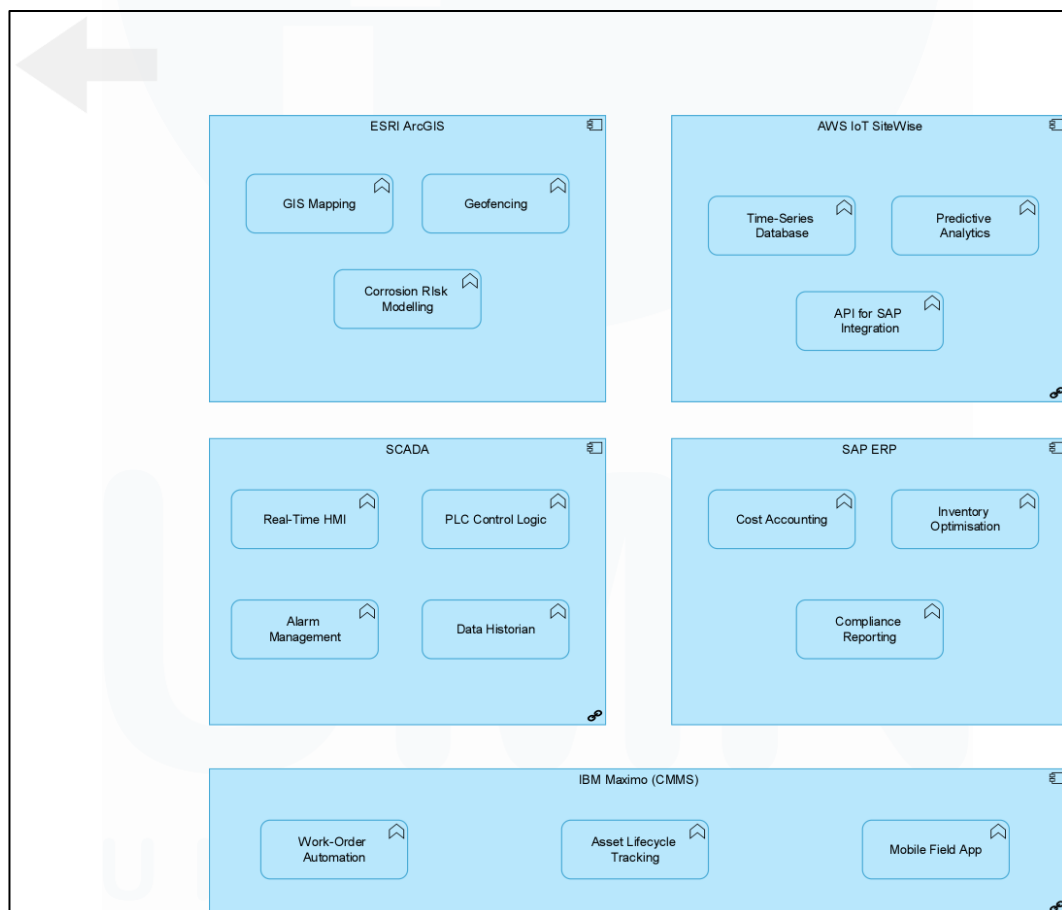
## 2) Analisis Duplikasi Fungsionalitas dan Fitur

Analisis mendalam terhadap dekomposisi fungsional ini menyoroti beberapa area di mana terjadi duplikasi atau tumpang tindih fungsionalitas yang signifikan:

- a) Duplikasi Fungsi Penyimpanan Data Historis: Ini adalah duplikasi yang paling kentara. Fungsi Data Historian pada sistem SCADA dan fungsi Time-Series Database pada platform AWS IoT SiteWise pada dasarnya memiliki tujuan yang sama: menyimpan data deret waktu (time-series) dari sensor. Keberadaan dua sistem terpisah untuk menyimpan data sejenis ini menyebabkan inefisiensi, peningkatan biaya penyimpanan, dan menciptakan tantangan besar dalam tata kelola data untuk memastikan mana yang menjadi "sumber kebenaran".
- b) Tumpang Tindih Fungsi Analitik dan Prediktif: Fungsi Corrosion Risk Modeling pada ESRI ArcGIS dan fungsi Predictive Analytics pada AWS IoT SiteWise sama-sama merupakan fungsi analitik tingkat lanjut. Meskipun pendekatannya mungkin berbeda (satu berbasis spasial, satu berbasis data sensor), keduanya bisa jadi digunakan untuk memprediksi risiko kegagalan pada aset yang sama. Hal ini dapat menyebabkan silo analitik, di mana

hasil analisis tidak terintegrasi dan berpotensi menghasilkan kesimpulan yang berbeda.

- c) Fragmentasi Fungsi Peringatan (Alerting): Sistem SCADA memiliki fungsi Alarm Management yang bersifat reaktif berdasarkan ambang batas. Di sisi lain, fungsi Predictive Analytics di AWS juga akan menghasilkan "peringatan" atau "notifikasi" mengenai potensi kegagalan di masa depan. Ini menciptakan dua mekanisme peringatan yang terpisah dan tidak terkoordinasi.



Gambar 3. 22 Fungsional Aplikasi View

Gambar 3.23 menyajikan diagram aliran data yang merinci pertukaran informasi antar komponen aplikasi kunci di ATD Oil & Gas.

Diagram ini menggunakan relasi Access untuk menunjukkan bagaimana sebuah aplikasi mengakses (membaca atau menulis) objek data yang dikelola oleh aplikasi lain. Analisis terhadap diagram ini mengungkapkan beberapa pola aliran data yang signifikan.

#### 1) Pola Aliran Data Utama

Aliran data yang teridentifikasi dapat dikelompokkan ke dalam beberapa pola utama:

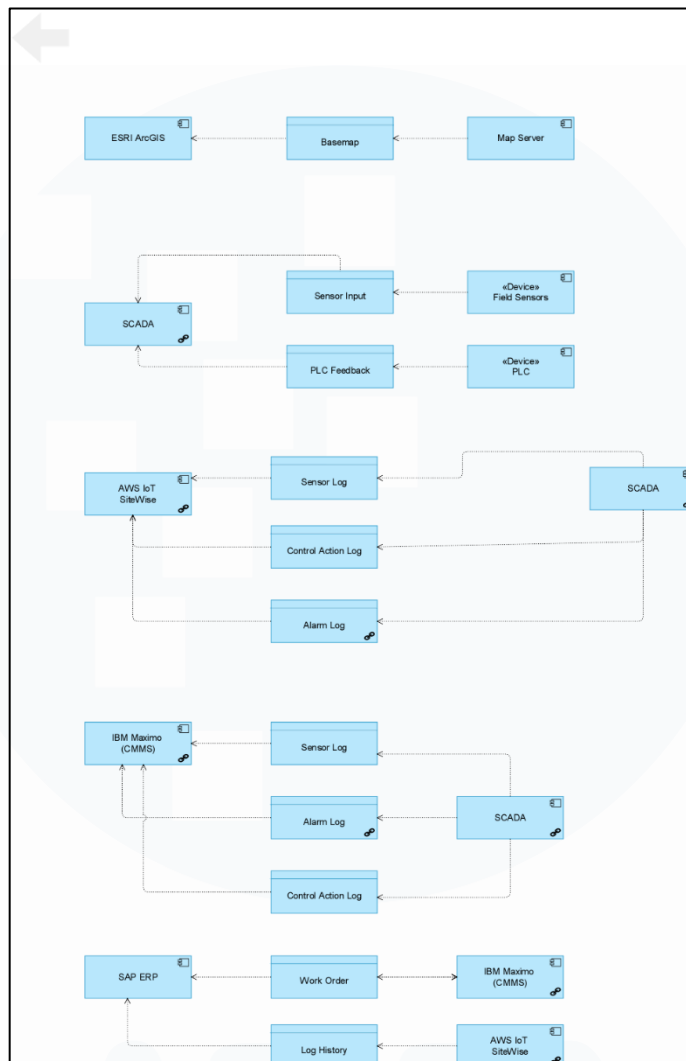
- a) Aliran Data Kontrol Operasional: Terdapat aliran data *real-time* yang krusial antara Field Sensors, PLC, dan sistem SCADA. Ini merupakan siklus kontrol operasional inti yang bersifat sangat sensitif terhadap waktu.
- b) Aliran Data dari OT ke Platform Analitik: Sistem SCADA berfungsi sebagai sumber data historis untuk platform AWS IoT SiteWise. Data seperti Sensor Log, Control Action Log, dan Alarm Log dialirkan untuk tujuan analisis tren dan prediktif.
- c) Aliran Data dari OT ke Sistem Pemeliharaan: Sistem IBM Maximo (CMMS) juga mengakses data operasional yang sama (Sensor Log, Alarm Log, Control Action Log) dari SCADA. Tujuannya adalah untuk memberikan konteks pada saat membuat perintah kerja (*work order*) atau menganalisis kegagalan aset.
- d) Aliran Data Operasional ke ERP: Sistem SAP ERP menarik data ringkasan seperti Work Order dari IBM Maximo dan Log History dari AWS IoT SiteWise untuk keperluan akuntansi biaya, pelaporan korporat, dan manajemen inventaris.

#### 2) Analisis Kritis: Inefisiensi dalam Arsitektur Integrasi

Pola aliran data saat ini menyoroti sebuah tantangan arsitektural yang fundamental: penggunaan arsitektur integrasi point-to-point yang tidak efisien.

Masalah utama terlihat pada sistem SCADA, yang harus melayani permintaan data dari berbagai sistem lain secara langsung, termasuk dari AWS IoT SiteWise dan IBM Maximo. Pola ini menciptakan beberapa masalah:

- a) **Beban Berlebih pada Sistem Sumber:** Setiap sistem yang membutuhkan data dari SCADA akan membuat koneksi langsung, yang dapat membebani kinerja sistem SCADA yang seharusnya fokus pada kontrol *real-time*.
- b) **Kerapuhan Sistem (*Brittleness*):** Jika ada perubahan pada format data atau API di sistem SCADA, maka semua integrasi yang terhubung dengannya harus diubah satu per satu. Ini membuat arsitektur menjadi kaku dan sulit untuk dikembangkan.
- c) **Risiko Inkonsistensi Data:** Seperti yang telah dibahas, karena AWS IoT dan IBM Maximo menarik data yang sama (Sensor Log, Alarm Log) secara terpisah, ada risiko besar data tersebut tidak sinkron. Perbedaan waktu penarikan data saja sudah dapat menyebabkan kedua sistem memiliki "versi kebenaran" yang berbeda mengenai satu peristiwa operasional, yang sangat berbahaya untuk pengambilan keputusan.



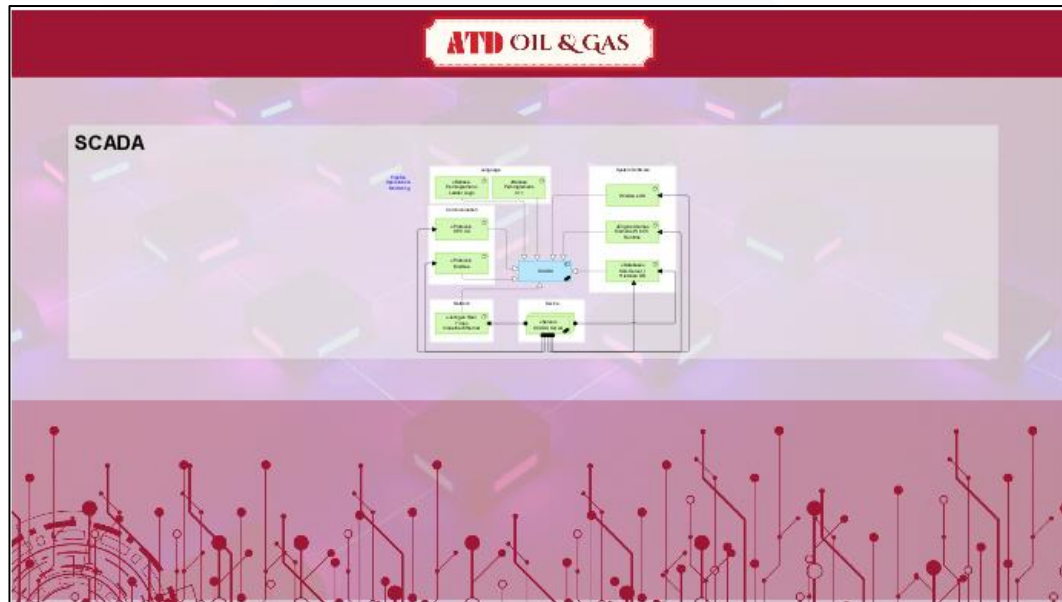
Gambar 3. 23 Data Flow Application

### 3.2.8 Technology Layer

Sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) merupakan komponen teknologi operasional (OT) yang paling kritikal dalam arsitektur ATD Oil & Gas, terutama untuk inisiatif T02. Analisis pada bagian ini akan menguraikan sistem SCADA dari dua tingkat kedalaman: pandangan lanskap interaksinya dan pandangan detail tumpukan teknologinya.

Gambar 3.24 menyajikan dasbor ringkasan dari technology layer dan untuk sistem SCADA. Pandangan tingkat tinggi ini bertujuan untuk mengomunikasikan posisi dan peran sistem SCADA dalam ekosistem aplikasi perusahaan. Diagram ArchiMate yang disajikan di dalamnya secara ringkas menunjukkan interaksi utama antara SCADA dengan aplikasi lain seperti IBM Maximo (CMMS) dan AWS IoT SiteWise. Pandangan ini

ditujukan bagi pemangku kepentingan bisnis atau manajerial yang perlu memahami fungsi SCADA secara kontekstual tanpa harus mendalami detail teknisnya



Gambar 3. 24 Dashboard Technology

Gambar 3.25 adalah Technology Viewpoint yang merinci komponen-komponen teknologi yang membentuk sistem SCADA. Pandangan ini membongkar kotak Application Component "SCADA" untuk menunjukkan fondasi teknisnya:

1) Perangkat Keras dan Jaringan (*Hardware & Network*)

- a) SCADA Server: Merupakan Device atau perangkat keras utama (baik fisik maupun virtual) yang menjadi host bagi keseluruhan sistem SCADA.
- b) Industrial Ethernet: Merupakan Communication Network yang menjadi tulang punggung komunikasi data berkecepatan tinggi dan andal antara server dan perangkat di lapangan.

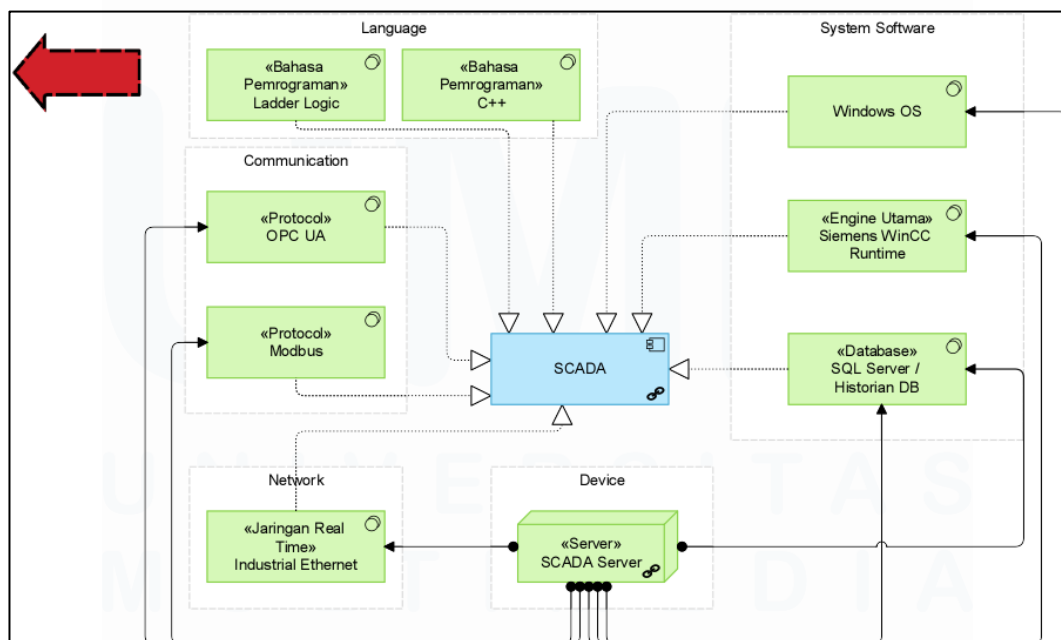
2) Perangkat Lunak Sistem (*System Software*)

- a) Windows OS: Sistem operasi yang digunakan pada SCADA Server.

- b) Siemens WinCC Runtime: Ini adalah System Software inti yang merupakan platform atau mesin SCADA itu sendiri.
- c) SQL Server / Historian DB: Perangkat lunak yang berfungsi sebagai Data Historian, yaitu database khusus untuk menyimpan data deret waktu (*time-series*) dari operasional.

### 3) Komunikasi dan Bahasa Pemrograman

- a) Protokol Komunikasi: Sistem ini menggunakan protokol standar industri seperti «Protocol» OPC UA dan «Protocol» Modbus untuk berkomunikasi dengan perangkat lain (misalnya PLC). Penggunaan protokol standar ini penting untuk memastikan interoperabilitas.
- b) Bahasa Pemrograman: Konfigurasi dan logika sistem SCADA dibangun menggunakan «Bahasa Pemrograman» Ladder Logic (umum untuk PLC) dan C++.



Gambar 3. 25 SCADA technology information view

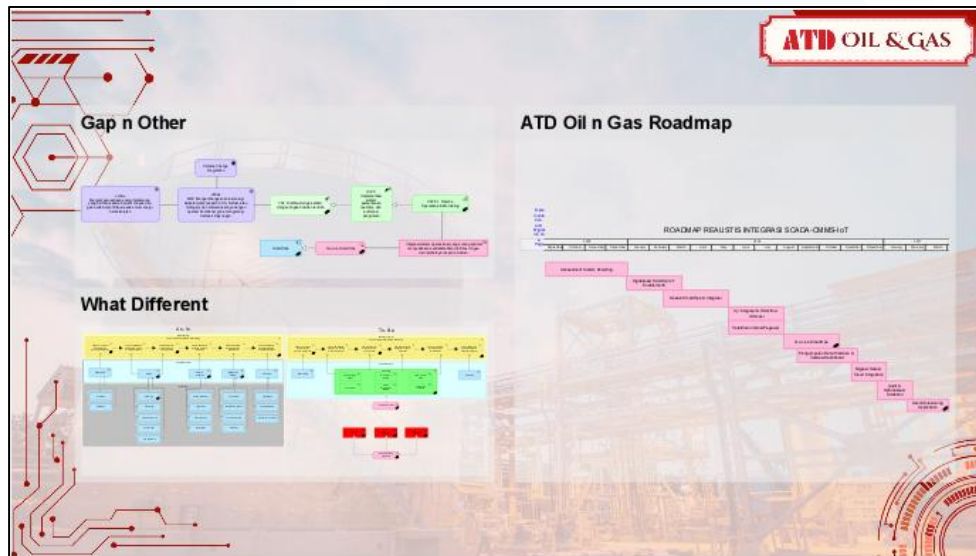
### 3.2.9 Implementation & Migration Layer

Setelah arsitektur target (*to-be*) didefinisikan, langkah terakhir dalam siklus perancangan adalah menyusun rencana untuk bertransisi dari kondisi saat ini (*as-is*) menuju kondisi target. Gambar 3.26, menampilkan dasbor Peta Jalan Implementasi dan Migrasi, yang mengonsolidasikan hasil analisis kesenjangan dan rencana eksekusi

Dasbor ini terdiri dari tiga komponen utama:

- 1) Analisis Kesenjangan (Komponen "Gap n Other" dan "What Different")  
Fondasi dari setiap rencana migrasi adalah analisis kesenjangan (*gap analysis*) yang cermat.
  - a) Panel "What Different": Bagian ini menampilkan matriks perbandingan detail antara arsitektur *baseline* (saat ini) dan *target* (masa depan). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi secara spesifik elemen-elemen mana yang perlu dibuat, dimodifikasi, atau bahkan dihilangkan. Secara konseptual, hasil dari analisis ini adalah definisi dari elemen Gap dalam ArchiMate.
  - b) Panel "Gap n Other": Bagian ini menyajikan ringkasan dari temuan analisis kesenjangan, yang menghubungkan Gap yang teridentifikasi dengan tujuan strategis dan kapabilitas yang ingin dicapai.
- 2) Peta Jalan Implementasi (Komponen "ATD Oil n Gas Roadmap")  
Ini adalah komponen sentral dari dasbor dan merupakan visualisasi dari rencana implementasi itu sendiri.
  - a) Struktur Berbasis Waktu: Diagram ini disajikan dalam format linimasa atau *Gantt chart*, yang menunjukkan urutan dan jadwal pelaksanaan proyek dari waktu ke waktu.
  - b) Paket Pekerjaan (Work Package): Setiap blok berwarna merah muda pada linimasa merepresentasikan sebuah

Work Package dari *Implementation & Migration Layer* di ArchiMate. Setiap Work Package adalah sebuah proyek atau sekumpulan tugas yang dirancang secara spesifik untuk menutup Gap yang telah diidentifikasi dan secara bertahap membangun kapabilitas arsitektur target.



Gambar 3. 26 Dashboard Implementation & Migration

Diagram ini dapat dibaca melalui dua alur narasi utama:

#### 1) Alur Rasional Strategis (Bagian Atas)

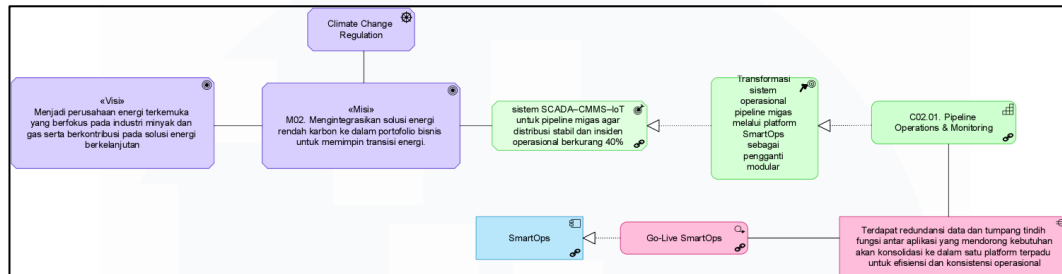
Alur ini menjelaskan justifikasi "mengapa" inisiatif ini perlu dilakukan, dari atas ke bawah (top-down):

- a) Visi & Misi: Dimulai dari «Visi» perusahaan untuk menjadi pemimpin energi berkelanjutan, yang diturunkan menjadi «Misi» M02 untuk mengintegrasikan solusi rendah karbon. Misi ini sendiri didorong oleh Driver eksternal yaitu Climate Change Regulation.
- b) Tujuan Operasional: Untuk mendukung misi tersebut, ditetapkan sebuah tujuan operasional kunci, yaitu meningkatkan stabilitas distribusi dan mengurangi

insiden operasional hingga 40% melalui integrasi sistem SCADA-CMMS-IoT.

- c) Inisiatif Strategis (Course of Action): Cara yang dipilih untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui inisiatif strategis IS 02, yaitu melakukan transformasi sistem operasional dengan mengimplementasikan sebuah platform terpadu bernama "SmartOps". Platform ini dirancang untuk menggantikan fungsi-fungsi yang sebelumnya terpisah pada sistem SCADA, CMMS, dan IoT.
  - d) Dampak pada Kapabilitas: Inisiatif ini secara langsung akan mentransformasi kapabilitas inti perusahaan, yaitu C02.01 Pipeline Operations & Monitoring.
- 2) Alur Masalah dan Solusi (Bagian Bawah) Alur ini menjelaskan justifikasi dari bawah ke atas (bottom-up), dimulai dari masalah yang ada saat ini:
- a) Identifikasi Masalah Inti: Analisis arsitektur *as-is* mengidentifikasi masalah fundamental, yang dirumuskan sebagai: "Terdapat redundansi data dan tumpang tindih fungsi antar aplikasi...". Masalah ini mendorong kebutuhan mendesak untuk melakukan konsolidasi.
  - b) Solusi Arsitektur: Solusi yang diusulkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah pembangunan platform SmartOps, yang dimodelkan sebagai Application Component baru. Platform ini dirancang sebagai solusi terpadu.
  - c) Proyek Implementasi: Realisasi platform SmartOps akan dieksekusi melalui sebuah proyek atau tahapan penting yang ditandai sebagai Go-Live SmartOps, yang

dimodelkan sebagai Work Package atau Implementation Event.



Gambar 3. 27 Inisiatif Platform SmartOps View

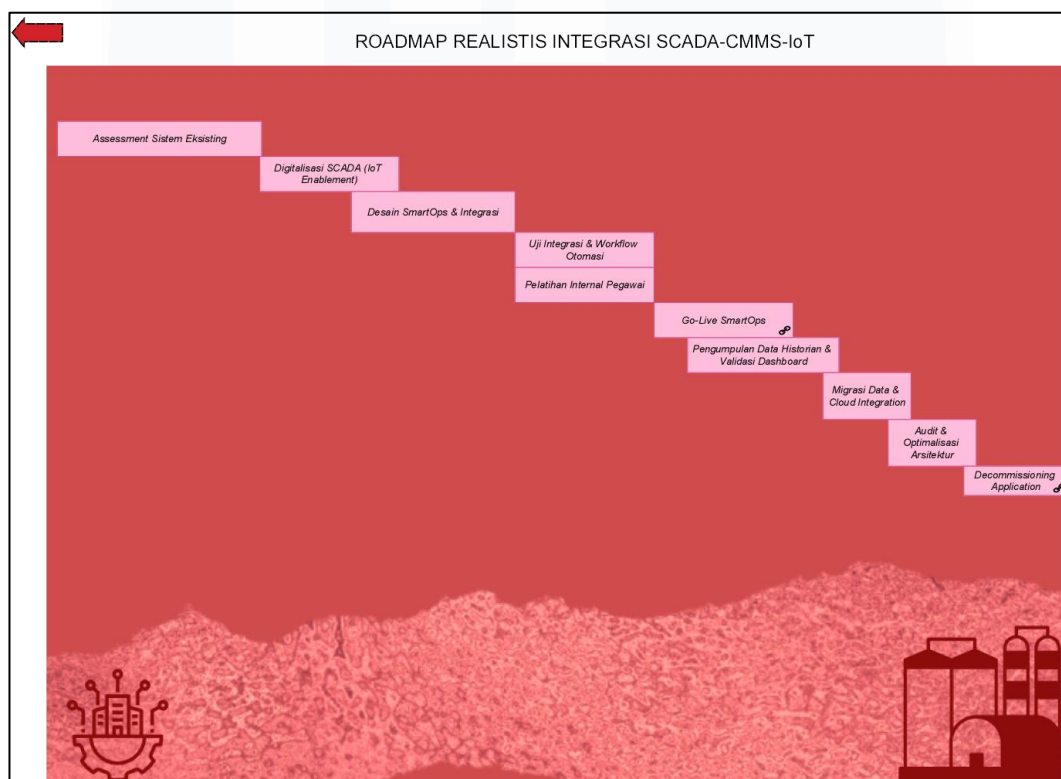
Gambar 3.28 menyajikan Peta Jalan Implementasi yang merinci langkah-langkah atau fase-fase utama untuk merealisasikan inisiatif strategis integrasi sistem SCADA-CMMS-IoT dan peluncuran platform "SmartOps". Peta jalan ini menerjemahkan Work Package tingkat tinggi menjadi serangkaian paket pekerjaan yang lebih kecil dan berurutan.

Pendekatan bertahap ini dirancang untuk mengelola kompleksitas, mengurangi risiko, dan memastikan transisi yang mulus. Peta jalan ini dapat dibagi menjadi empat fase logis utama:

- 1) Fase 1: Persiapan dan Desain Tahap awal ini berfokus pada pembangunan fondasi untuk proyek transformasi.
- 2) Fase 2: Pembangunan, Pengujian, dan Pelatihan Fase ini berfokus pada pengembangan solusi dan penyiapan organisasi.
- 3) Fase 3: Peluncuran dan Migrasi (*Go-Live & Migration*) Ini adalah fase inti dari implementasi teknis. Go-Live SmartOps merupakan Momen peluncuran platform "SmartOps" ke lingkungan produksi.
- 4) Fase 4: Optimalisasi dan Realisasi Manfaat Fase terakhir ini seringkali dilupakan namun sangat penting untuk memastikan manfaat proyek tercapai sepenuhnya dan dilakukan Decommissioning Application untuk Menghapus atau menonaktifkan sistem-sistem lama yang fungsinya telah digantikan oleh platform "SmartOps". Langkah ini esensial untuk mengurangi

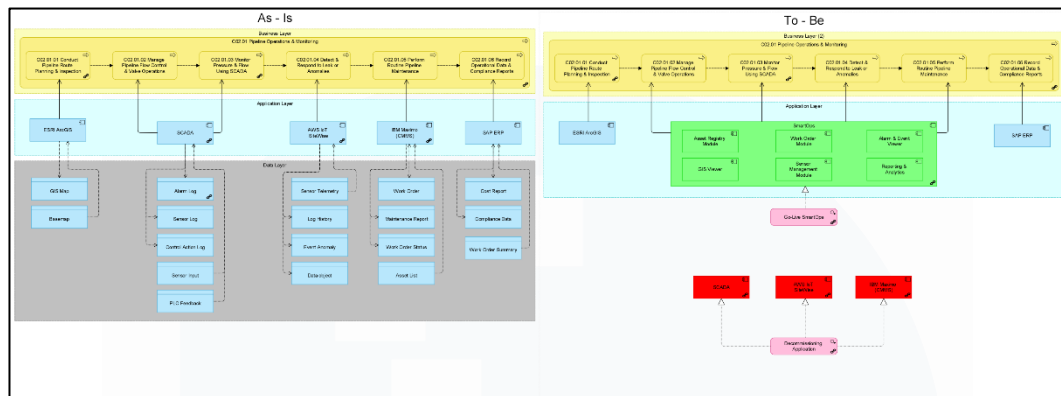
biaya pemeliharaan, menyederhanakan lanskap aplikasi, dan secara penuh merealisasikan manfaat dari investasi yang telah dilakukan.

Secara keseluruhan, peta jalan ini menyediakan rencana eksekusi yang komprehensif dan realistis. Ia berfungsi sebagai alat utama bagi manajer program untuk mengelola jadwal, sumber daya, dan dependensi, serta untuk melaporkan kemajuan proyek kepada para pemangku kepentingan.



Gambar 3. 28 Roadmap Integrasi

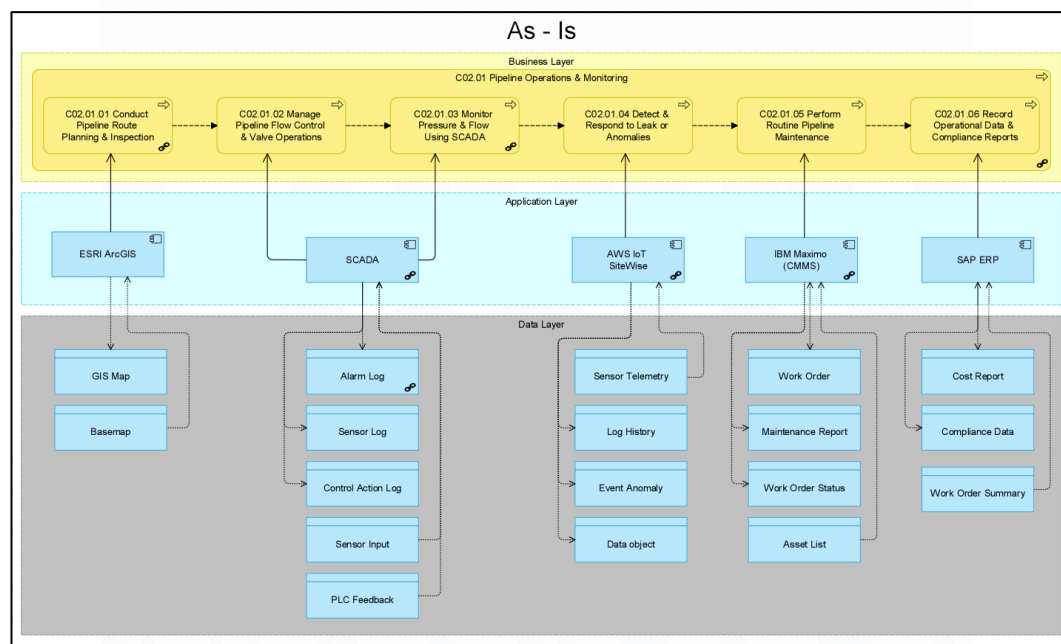
Untuk menjawab tantangan bisnis dan arsitektur yang telah diidentifikasi, dirancang sebuah Arsitektur Target (*To-Be*) yang secara fundamental mengubah cara sistem aplikasi mendukung proses bisnis. Gambar 3.29 menyajikan perbandingan visual tingkat tinggi antara arsitektur *As-Is* dan *To-Be*, sementara gambar lainnya menyajikan detail dari masing-masing kondisi.



Gambar 3. 29 As-Is dan To-Be View

Seperti yang telah dianalisis pada Gambar 3.30, arsitektur saat ini (*As-Is*) memiliki beberapa kelemahan utama:

- 1) Silo Aplikasi: Proses bisnis didukung oleh serangkaian aplikasi yang terpisah dan tidak terintegrasi dengan baik (SCADA, AWS IoT SiteWise, IBM Maximo, dll.).
- 2) Redundansi Data dan Fungsi: Terdapat tumpang tindih data dan fungsionalitas di antara aplikasi-aplikasi tersebut, yang menyebabkan inefisiensi dan risiko inkonsistensi data.



Gambar 3. 30 As-Is View

Gambar 3.31 menampilkan rancangan Arsitektur Target (*To-Be*). Solusi ini berpusat pada rasionalisasi dan konsolidasi aplikasi melalui pengenalan sebuah platform terpadu.

Pengenalan Platform Terpadu "SmartOps" Perubahan paling signifikan adalah diperkenalkannya Application Component baru bernama SmartOps (ditandai dengan warna hijau). Platform ini dirancang untuk menjadi pusat dari operasi pipeline, mengonsolidasikan fungsi-fungsi yang sebelumnya tersebar. SmartOps memiliki arsitektur modular internal yang mencakup:

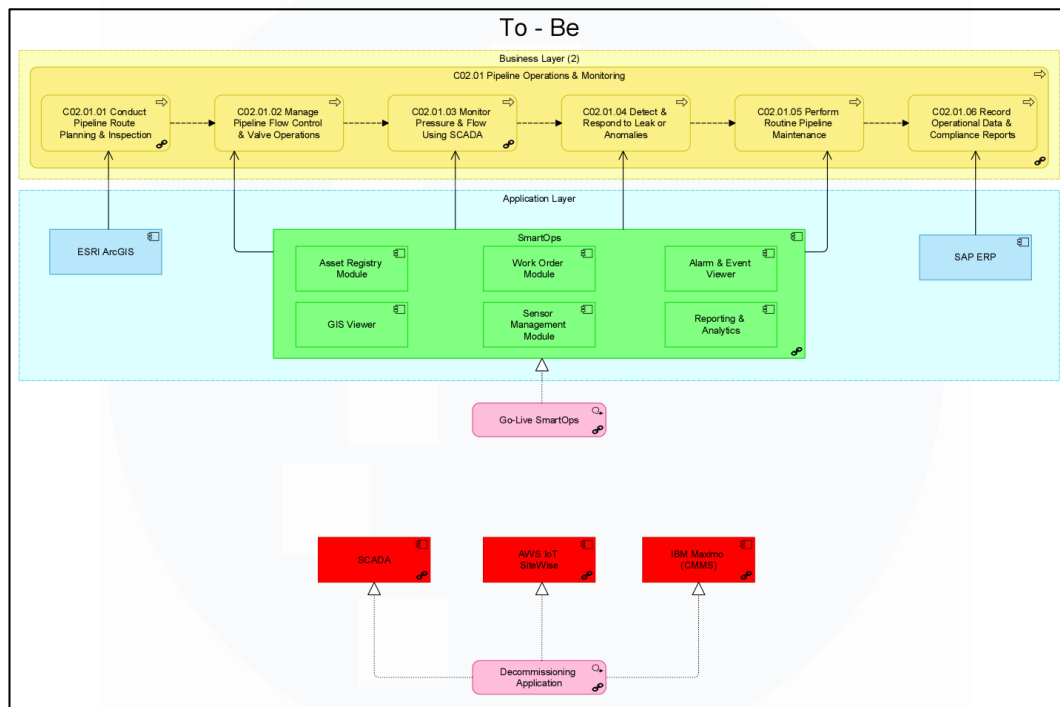
- 1) Asset Registry Module: Untuk manajemen data aset.
- 2) Work Order Module: Untuk manajemen perintah kerja pemeliharaan.
- 3) Alarm & Event Viewer: Sebuah antarmuka tunggal untuk melihat semua alarm dan peristiwa.
- 4) Sensor Management Module: Untuk mengelola data dan konfigurasi sensor.
- 5) Reporting & Analytics: Untuk menyediakan laporan dan analisis terpadu.

Penonaktifan (*Decommissioning*) Aplikasi Lama Dengan diperkenalkannya SmartOps, tiga aplikasi yang sebelumnya berdiri sendiri kini fungsinya telah diambil alih. Oleh karena itu, sistem-sistem tersebut (ditandai dengan warna merah) direncanakan untuk dinonaktifkan (*decommissioning*):

- 1) SCADA
- 2) AWS IoT SiteWise
- 3) IBM Maximo (CMMS)

Proses penonaktifan ini dimodelkan melalui Work Package Decommissioning Application yang akan memastikan sistem-sistem lama dipensiunkan dengan benar setelah platform SmartOps stabil dan berjalan

penuh, seperti yang ditunjukkan pada Implementation Event Go-Live SmartOps.



Gambar 3. 31 To-Be View

### 3.3 Kendala yang Ditemukan

Selama proses pelaksanaan magang di Perusahaan, peserta magang menghadapi berbagai kendala, baik dari aspek teknis, non-teknis, maupun dinamika kerja lintas divisi. Beberapa kendala yang paling signifikan antara lain sebagai berikut:

1. Minimnya pemahaman terhadap industri Oil & Gas peserta magang tidak memiliki latar belakang pengetahuan terkait industri migas, sehingga mengalami kesulitan dalam menyusun proses bisnis, value chain, dan kapabilitas perusahaan fiktif secara relevan.
2. Kesulitan memahami konsep dan praktik Enterprise Architecture (EA) Kompleksitas framework TOGAF dan notasi ArchiMate menjadi tantangan awal, terutama dalam memahami struktur antar-lapisan serta bagaimana elemen-elemen saling berelasi.

3. Kebingungan dalam menggunakan tools EA  
Di awal magang, peserta magang belum familiar dengan tools EA yang digunakan untuk membuat diagram dan view linking, sehingga butuh waktu untuk beradaptasi.
4. Revisi berulang akibat ketidaksesuaian model  
Selama proses pengerjaan, peserta magang sering kali menerima masukan atau revisi dari mentor karena adanya ketidaksesuaian antara model yang dibuat dengan kaidah TOGAF/ArchiMate.
5. Kesulitan menentukan prioritas tugas saat beban kerja menumpuk  
peserta magang sempat mengalami kebingungan dalam menentukan tugas mana yang harus didahulukan, terutama ketika dihadapkan dengan tenggat waktu pengerjaan model EA, pelaporan harian, revisi dari mentor, dan tugas akademik yang datang bersamaan.
6. Rasa takut melakukan kesalahan saat menangani tugas lintas divisi  
Selain tanggung jawab utama dalam pengembangan EA, peserta magang juga beberapa kali dilibatkan dalam tugas lintas divisi seperti pembuatan quotation, mendukung event, dan membantu demo ke klien. Tantangan muncul karena rasa takut melakukan kesalahan dalam hal yang belum dikuasai, terutama saat menyentuh aspek di luar ranah teknis seperti dokumen komersial atau komunikasi eksternal.

### **3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan**

Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, peserta melakukan beberapa strategi berikut:

1. Belajar mandiri tentang industri Oil & Gas  
Peserta magang mencari referensi dari laporan tahunan perusahaan migas, artikel industri, serta berdiskusi dengan mentor untuk memahami struktur dan aktivitas umum di sektor ini. Selain itu, peserta magang juga memanfaatkan tools berbasis AI untuk mempercepat proses belajar, seperti menganalisis laporan keuangan dan strategi bisnis perusahaan migas,

merangkum dokumen teknis, hingga mengajukan pertanyaan kontekstual untuk memperdalam pemahaman secara cepat dan efisien.

2. Mengulang materi TOGAF dan ArchiMate serta praktik langsung peserta magang mempelajari ulang modul pelatihan yang diberikan di awal, serta melakukan praktik berulang dalam menyusun model, sehingga secara bertahap dapat memahami relasi antar-layer dengan lebih baik.
3. Mencari referensi visual dan dokumentasi tools EA  
Untuk mempercepat adaptasi terhadap tools EA, peserta magang menonton video tutorial, melihat contoh model dari studi kasus lain, serta mendokumentasikan cara penggunaan view linking dan layering dengan rapi.
4. Melibatkan mentor secara aktif dalam proses revisi  
Setiap kali menerima revisi, peserta magang membuat catatan perubahan dan bertanya langsung untuk memahami kesalahan, sehingga dapat memperbaiki model dengan lebih efektif dan cepat.
5. Menerapkan prinsip prioritas tugas berdasarkan urgensi dan dampak  
Untuk mengatasi hal ini, peserta magang mulai menyusun daftar tugas berdasarkan prioritas harian dan mingguan, serta menggunakan pendekatan seperti Eisenhower Matrix atau metode prioritas sederhana (urgent–important) untuk memastikan fokus utama tercurah pada pekerjaan yang paling kritis atau memiliki dampak jangka panjang lebih besar.
6. Mengubah pola pikir untuk lebih adaptif dan tidak terlalu kaku  
Untuk mengatasi rasa takut tersebut, peserta magang belajar bahwa kesalahan dalam proses belajar adalah hal wajar. Dengan bersikap lebih terbuka dan tidak terlalu tegang, peserta magang menjadi lebih berani mencoba, lalu menerima masukan untuk memperbaiki kesalahan dengan cepat. Pendekatan ini justru mempercepat proses belajar dan membantu peserta magang lebih fleksibel dalam menjalankan berbagai peran.