Perancangan Sistem *Bussines Intelligence* Untuk Mendukung Proses *Monitoring* & Evaluasi KPI *Procurement* di PT XYZ Menggunakan Metode *Extreme Programming* (XP)

Richie Cheristo
S1 Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
richiecheristo@student.telkomuniversity.ac.id

Luciana Andrawina
S1 Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
luciana@telkomuniversity.ac.id

Fahmy Habib Hasanudin
S1 Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
fhabib@telkomuniversity.ac.id

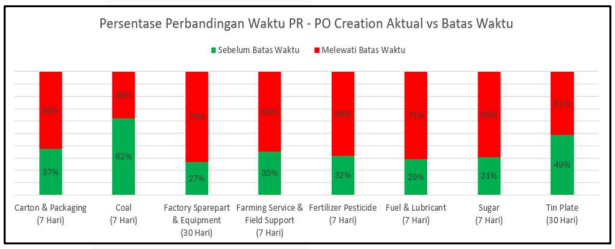
PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertanian dan pengolahan pangan. Dalam mendukung aktivitas bisnisnya, fungsi *procurement* berperan penting dalam memastikan kebutuhan barang tersedia tepat waktu, tepat jumlah, dan sesuai kebutuhan operasional. Kinerja *procurement* dipantau melalui tiga Key Performance Indicator (KPI) utama, yaitu *lead time*, *inventory*, dan *saving*. Namun, proses *monitoring* dan evaluasi KPI belum berjalan optimal karena data masih tersebar di berbagai sumber, belum terintegrasi, serta masih membutuhkan pengumpulan dan pengolahan manual. Kondisi ini berdampak pada keterlambatan proses operasional, di mana lebih dari 70% proses *Purchase* Requisition hingga *Purchase Order* (PR-PO) melebihi batas waktu, serta keterlambatan pelaporan pada *level* strategis. Sebagai solusi, tugas akhir ini merancang sistem *Business Intelligence* (BI) berbasis Power BI menggunakan metode Extreme Programming (XP) dan Dimensional Model Life Cycle (DMLC) untuk pengembangan model data. Verifikasi dilakukan melalui *Black Box Testing*, sedangkan validasi dilakukan menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT) berbasis ISO/IEC 25010:2023. Hasil perancangan menghasilkan semantic model terintegrasi, *dashboard* interaktif tujuh halaman, serta proses bisnis usulan yang mencakup empat peran pengguna, yaitu Director of *Procurement*, Category Expert, Category Operation, dan *Procurement* Strategy Analyst. Sistem BI yang dirancang mampu mengintegrasikan data *procurement*, menyajikan visualisasi KPI secara interaktif, serta mempercepat penyusunan laporan strategis sebesar 90,8%. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh skenario fungsional berhasil dijalankan, sedangkan UAT memperoleh tingkat kesetujuan sebesar 86,83%. Dengan demikian, sistem BI yang dikembangkan dinilai layak digunakan untuk mendukung *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement* PT XYZ.

Kata Kunci: ***Business Intelligence, Key Performance Indicator, Procurement, Extreme Programming, Dimensional Modeling, Power BI***

I. PENDAHULUAN

Dalam mendukung kelancaran operasional PT XYZ yang memiliki banyak lini produk, fungsi *procurement* berperan penting dalam memastikan kebutuhan barang tersedia secara tepat waktu, tepat jumlah, dan sesuai kebutuhan. Kinerja *procurement* dipantau melalui tiga Key Performance Indicator (KPI) utama, yaitu *lead time*, *inventory*, dan *saving*. Namun, proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement* di PT XYZ belum berjalan optimal karena data penyusun KPI masih tersebar pada beberapa sumber, seperti SAP, Anaplan, dan Microsoft Excel, serta masih membutuhkan proses pengumpulan dan pengolahan data secara manual.

Permasalahan tersebut berdampak pada *level* strategis dan operasional. Pada *level* strategis, proses penyusunan laporan membutuhkan waktu 6–8 jam dan umumnya selesai dalam 1–2 hari kerja, sehingga terjadi jeda antara munculnya deviasi KPI dengan tersedianya informasi bagi manajemen. Selain berdampak pada *level* strategis, keterbatasan *monitoring* dan evaluasi KPI juga terlihat pada *level* operasional, yang gejalanya dapat dilihat pada Gambar I-1.

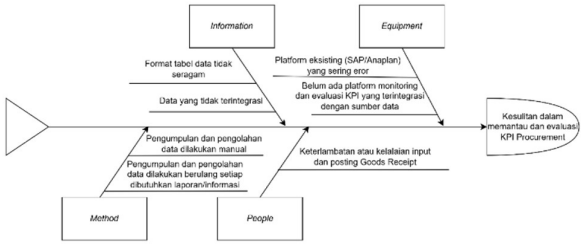


GAMBAR 1
Perbandingan Waktu PR-PO Creation Aktual vs Batas Waktu
Sumber: Data *Lead time Procurement* PT XYZ (2025)

Pada *level* operasional, keterbatasan integrasi data menghambat proses validasi *Purchase* Requisition (PR) hingga *Purchase Order* (PO), karena tim *procurement* perlu membandingkan informasi yang berkaitan dengan 3 KPI utama, meliputi *lead time*, *inventory*, dan *saving* dari sumber yang berbeda. Kondisi ini tercermin dari Gambar I-1, di mana sebagian besar kategori barang memiliki persentase keterlambatan yang lebih tinggi dibandingkan batas waktu yang ditetapkan.

Melihat besarnya dampak yang telah terjadi serta risiko yang berpotensi muncul kembali, seperti keterlambatan pemenuhan barang (*lead time*), ketidakseimbangan persediaan (*inventory*), dan kurang optimalnya pengendalian pengeluaran (*saving*), proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement* menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. *Monitoring* dan evaluasi KPI yang tidak berjalan optimal dapat memengaruhi ketepatan pengambilan keputusan, baik pada *level* strategis maupun operasional. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang menyebabkan sulitnya proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement*. Identifikasi

tersebut dilakukan menggunakan diagram *fishbone* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar I-2.



GAMBAR 2
Diagram FIshbone Tim *Procurement* PT XYZ

Pada Gambar 1-2, terlihat bahwa terdapat empat faktor utama yang dianalisis dalam diagram *fishbone*, yaitu *people*, *equipment*, *information*, dan *method*. Faktor *people* berkaitan dengan keterlambatan atau kelalaian input *Goods Receipt* yang menyebabkan data tidak selalu tersedia tepat waktu. Faktor *equipment* menunjukkan belum tersedianya platform analisis yang terintegrasi dengan sumber data. Faktor *information* menunjukkan data masih tersebar dengan format yang tidak seragam. Faktor *method* menunjukkan proses pengumpulan dan pengolahan data masih dilakukan secara manual dan berulang. Keempat faktor tersebut menyebabkan kesulitan dalam melakukan *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement*, dan jika dibiarkan, dapat mengakibatkan keterlambatan penyediaan informasi, meningkatnya risiko kesalahan pengolahan data, serta terbatasnya waktu untuk analisis dan pengambilan keputusan.

Selanjutnya, untuk memperjelas kebutuhan perbaikan, perlu dilakukan analisis kesenjangan (gap) antara kondisi eksisting dan kondisi yang dianggap ideal/diharapkan. Pada kondisi eksisting, data disimpan dan diperoleh dari berbagai server SAP, Anaplan, serta Microsoft Excel, tetapi proses penggabungan dan pengolahannya masih dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel. Informasi disajikan terutama dalam bentuk tabular dan pivot table, belum terintegrasi dalam satu model data, serta tidak dapat diakses secara fleksibel sebelum laporan selesai disusun.

Sedangkan, kondisi yang diharapkan adalah tersedianya sistem yang mampu mengonsolidasikan sumber data yang berbeda-beda ke dalam satu model data terstruktur, menyajikan visualisasi KPI secara interaktif, serta memungkinkan pengguna memperoleh informasi sesuai kebutuhan dan kewenangannya. Sistem tersebut juga perlu mengurangi pengulangan aktivitas pengolahan data serta mendukung akses terhadap informasi yang lebih cepat dan konsisten. Analisis gap terhadap kondisi eksisting dan ideal menunjukkan adanya kesenjangan pada aspek integrasi data, efisiensi proses pengolahan, bentuk penyajian informasi, dan aksesibilitas laporan.

Untuk mengisi kesenjangan tersebut, dibutuhkan platform yang memiliki kapabilitas integrasi, analitik, namun juga intuitif. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan untuk merancang sistem *Business Intelligence* (BI), menyediakan infrastruktur pengolahan data yang komprehensif melalui proses Extract, Transform, and Load (ETL) membentuk sebuah semantic model, dan nantinya akan divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* analitik guna memfasilitasi proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement*.

Tugas akhir ini juga bertujuan untuk memberikan proses bisnis usulan. Implementasi sistem BI ini secara inheren menuntut adanya perbaikan proses bisnis (*Business Process Improvement*) di dalam tim *procurement*. Perubahan proses bisnis menjadi krusial karena adopsi teknologi baru tidak akan memberikan dampak optimal jika tetap dijalankan di atas prosedur lama yang tidak efisien. Pergeseran ini melibatkan perubahan pola kerja dari yang sebelumnya berfokus pada teknis pengolahan data manual yang repetitif, menjadi fokus pada analisis pengambilan keputusan strategis serta operasional.

II. KAJIAN TEORI

A. *Procurement*

Procurement merupakan fungsi manajemen bisnis yang bertanggung jawab atas identifikasi, perolehan, dan pengelolaan sumber daya eksternal guna mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi [1]. Dalam konteks ini, *procurement* tidak terbatas pada aktivitas pembelian, melainkan mencakup penyusunan strategi pengadaan, sourcing, negosiasi, serta pengelolaan hubungan jangka panjang dengan pemasok. Maka dapat disimpulkan bahwa pengadaan (*procurement*) merupakan fungsi manajemen bisnis yang memiliki peran untuk mengumpulkan dan mengelola sumber daya eksternal dengan tujuan memenuhi kebutuhan perusahaan, yang di mana perannya sangat mempengaruhi keberlanjutan perusahaan. Key Performance Indicators

Key Performance Indicators (KPI) bukan sekadar angka atau laporan, tetapi alat yang mencerminkan performa organisasi dalam aspek kritis, sehingga setiap keputusan bisnis dapat didasarkan pada data yang akurat dan relevan. KPI membantu organisasi untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan, memonitor tren kinerja, dan memastikan bahwa strategi yang diterapkan benar-benar berjalan sesuai rencana [2]. KPI itu biasanya perlu dimonitor secara mingguan bahkan harian, karena KPI yang benar adalah KPI yang dapat mendorong aksi perbaikan atau pengembangan, dan otomatis menjadi perhatian dari *level* staff operasional sekalipun hingga *level* manajerial.

Dalam konteks *procurement*, ada beberapa KPI yang berkaitan, yang digunakan untuk menilai sejauh mana aktivitas *procurement* mampu mendukung kebutuhan operasional serta dengan tujuan strategis perusahaan. Pengukuran kinerja *procurement* dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berikut [3]: (1) *price performance*, (2) *cost-effectiveness*, (3) *quality performance*, (4) *time, delivery, and responsiveness*, (5) *asset and inventory management*, (6) *administration and process efficiency*, (7) *supplier performance*, (8) *internal customer satisfaction*, (9) *technology and innovation*, (10) *sustainability and compliance*, dan (11) *strategic performance*.

Dalam konteks tugas akhir ini, PT XYZ menetapkan tiga kelompok KPI utama untuk mengukur kinerja fungsi *procurement*, yaitu *lead time*, *saving*, dan lnventory. Ketiga KPI tersebut jika dipetakan terhadap kelompok kategori sebelumnya, KPI *lead time* termasuk dalam kategori *Time, Delivery, and Responsiveness* karena mengukur ketepatan waktu serta kecepatan setiap tahapan proses pengadaan, serta termasuk dalam kategori *Administration and Efficiency*.

KPI *saving* termasuk dalam kategori Price Performance dan *Cost-Effectiveness* karena digunakan untuk mengevaluasi kemampuan tim *procurement* dalam memperoleh harga yang kompetitif, mengendalikan

pengeluaran, serta menghasilkan penghematan biaya. Sementara itu, KPI *lnventory* termasuk dalam kategori *Asset and Integrated Supply Chain Management* karena digunakan untuk memantau ketersediaan, kecukupan, dan kondisi persediaan sebagai dasar pengambilan keputusan pengadaan.

B. Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah kumpulan elemen-elemen yang saling terkait yang bekerja sama untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dan koordinasi dalam organisasi. Sistem ini terdiri dari lima komponen utama, yaitu: perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), data, prosedur untuk mengoperasikan sistem, dan orang-orang yang mengelola serta menggunakan sistem tersebut [4].

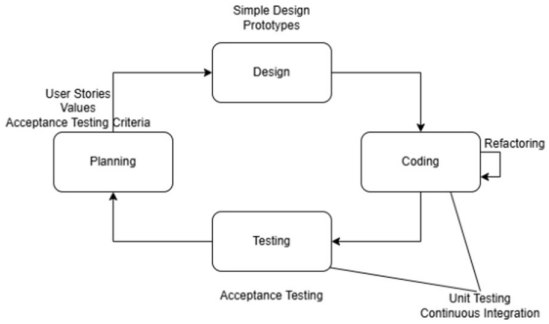
Adapun beberapa tipe dari sistem informasi berdasarkan buku yang berjudul *Management Information Systems: Managing The Digital Firm* yang kelompok *system for different management groups* [5], yaitu Transaction Processing Systems (TPS), Management *Information* System (MIS), Decision-Support System (DSS), dan Executive Support System (ESS) / Executive *Information* Systems (EIS), yang dimana ESS/EIS sekarang lebih dikenal sebagai *Business Intelligence* System.

C. Agile

Agile software development merupakan sebuah filosofi atau kerangka kerja dalam pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pengiriman produk secara bertahap dan iteratif [6]. Berbeda dengan metode tradisional yang kaku, Agile memberikan fleksibilitas untuk menanggapi perubahan kebutuhan pengguna dengan cepat selama proses pengembangan berlangsung.

2 metode agile yang terkenal dan sering digunakan adalah scrum dan extreme programming (XP). Scrum menekankan kolaborasi tim yang biasanya disebut sebagai scrum team yang intensif, transparansi, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan. Sedangkan extreme programming fokusnya terhadap pengujian (*testing*), kesederhanaan (simplicity), komunikasi, serta praktik yang berorientasi pada pengembang.

Dalam konteks tugas akhir ini, karakteristik pengembangan yang bersifat individu dan sifat pengembangannya itu mengembangkan lebih lanjut terhadap sistem yang sudah ada, maka akan lebih cocok untuk menggunakan metode XP, dibandingkan scrum yang dirancang untuk manajemen tim dalam membangun produk dari awal. XP memberikan fleksibilitas bagi pengembang tunggal untuk fokus pada aspek teknis (extract, transform, dan load data). Tahapan XP dapat dilihat pada Gambar II-1.

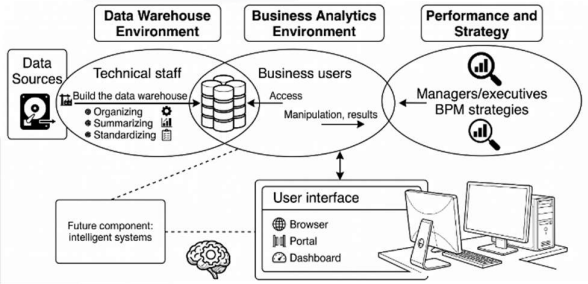


GAMBAR 3
Tahapan Metode Extreme Programming (XP)

D. Sistem Business Intelligence

Business Intelligence (BI) merupakan terminologi payung yang menyatukan berbagai elemen mulai dari arsitektur teknis, basis data, perangkat analisis, hingga metodologi kerja, dengan fokus utama pada transformasi data menjadi wawasan yang interaktif bagi pengambilan keputusan strategis [7]. Secara historis, BI berevolusi dari *Management Information System* pada era 1970-an dan *Executive Support System* pada 1980-an, hingga dipopulerkan oleh Howard Dresner dari Gartner *Group* pada pertengahan 1990-an.

Arsitektur BI terdiri dari empat komponen utama yang dapat dilihat pada Gambar , yaitu data warehousing sebagai gudang data terpusat yang mengintegrasikan informasi dari berbagai sistem operasional melalui proses *Extract, Transform, and Load* (ETL); *business* analytics yang mencakup metodologi eksplorasi data seperti pelaporan dan data mining; *business* performance management yang menyelaraskan operasional harian dengan visi strategis melalui pemantauan KPI; serta *user* interface yang menyajikan hasil analisis dalam bentuk *dashboard* interaktif [7]. Adapun gambaran mengenai arsitektur BI dapat dilihat pada Gambar II-1.



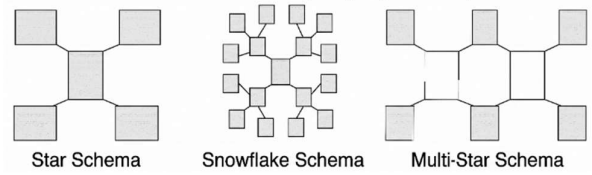
GAMBAR 4
Arsitektur BI

E. *Dimensional Modeling*

Dimensional Modeling merupakan teknik perancangan basis data yang khusus dikembangkan untuk kebutuhan analisis data dalam sistem *Business intelligence*, pemodelan dimensional bertujuan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan bagi pengguna bisnis serta mempercepat performa pengambilan data [8]. Dalam dimensional modeling, terdapat struktur model dimensional, yang memisahkan data menjadi dua kategori fungsional utama yang membentuk skema yang efisien untuk *business intelligence*, yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta merupakan tabel pusat dalam struktur model dimensional, biasanya tabel fakta menyimpan ukuran kuantitatif yang dapat dihitung, dijumlahkan, atau kadang yang berupa rasio.

Sedangkan tabel dimensi merupakan tabel pendukung yang berisi data deskriptif yang memberikan konteks terhadap data yang ada di tabel fakta.

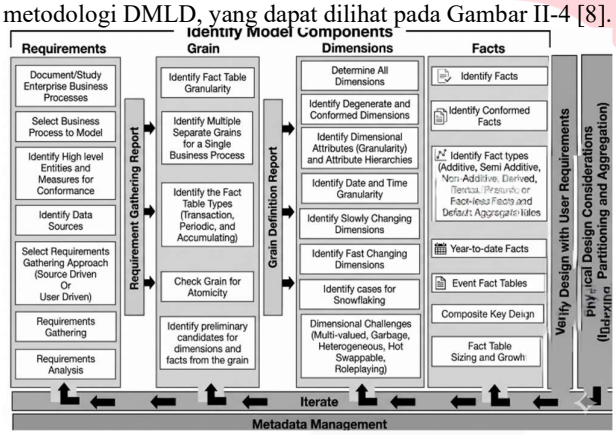
Terdapat 3 skema model dimensional yang dapat dilihat pada Gambar II-3 bersama dengan penjelasannya [8].



GAMBAR 5
Jenis-jenis skema model dimensional

Dalam konteks tugas akhir ini, digunakan multi-star schema dikarenakan terdapat beberapa tabel fakta yang terhubung dengan dimensi yang sama, dan tujuannya agar pengguna dapat melihat keterkaitan antara ketiga KPI utama tersebut, meliputi *lead time*, *inventory*, dan *saving*.

Untuk membuat skema tersebut, digunakan metodologi yang bernama Dimensional Model Life Cycle (DMLD). DMLD berfokus pada kemudahan akses data dan kecepatan query untuk kebutuhan analisis. Terdapat 6 tahapan dalam metodologi DMLD, yang dapat dilihat pada Gambar II-4 [8].



GAMBAR 6
Metode Dimensional Modeling Life Cycle

1. Identifikasi Kebutuhan Bisnis
   Meliputi memilih proses bisnis spesifik yang akan dimodelkan. Dalam tugas akhir ini dilakukan identifikasi kebutuhan intelejensi, untuk mendapatkan high *level* entity (objek bisnis)
2. Identifikasi Grain
   Selanjutnya ketika sudah didapatkan objek bisnisnya, diidentifikasi tingkat kedetailan dari objek tersebut, contohnya tabel sales memiliki grain transaksi, artinya objek/tabel sales, tingkat paling detailnya adalah nomor transaksi.
3. Identifikasi Dimensi
   Menentukan objek/tabel yang isinya deskriptif, yang dapat memberikan konteks, biasanya yang berulang pada tabel panjang, seperti kategori, *vendor*, dan lain-lain.
4. Identifikasi Fakta
   Menentukan objek/tabel yang isinya metrik kuantitatif, yang kemudian akan menjadi angka utama dalam analisis.
5. Verifikasi Model
   Pada tahap ini, pengembang mungkin perlu meninjau kembali atau bahkan mengubah definisi grain untuk menjamin bahwa model benar-benar dapat memenuhi persyaratan informasi yang diminta oleh pengguna.
6. Pertimbangan Desain Fisik
   Setelah model logis selesai divalidasi, fokus beralih pada implementasi fisik dan optimalisasi performa.

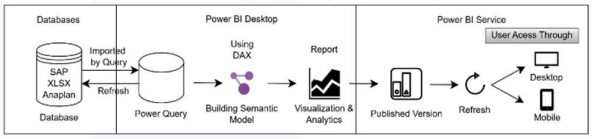
F. Dashboard

Dashboard merupakan antarmuka visual yang menyajikan rangkuman informasi dan metrik penting untuk mendukung pencapaian tujuan bisnis [7]. Dengan platform pemantauan data secara real-time, pengguna dapat melakukan pengambilan keputusan yang lebih akurat, cepat, dan berbasis data.

Dashboard dapat menyediakan tiga lapisan informasi, yaitu *monitoring*, analysis, dan management. Lapisan *monitoring* digunakan untuk menunjukkan kondisi KPI secara ringkas. Lapisan analysis memungkinkan pengguna menelusuri data yang lebih terperinci untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan. Sementara itu, lapisan management menyediakan informasi operasional yang dapat digunakan sebagai dasar penentuan tindakan [7]. Dalam konteks tugas akhir ini, 7 halaman *dashboard* akan mencakupi ketiga lapisan tersebut.

G. Power BI

Power BI adalah sebuah platform cloud-based yang digunakan untuk memperoleh insight yang lebih cepat. Platform ini digunakan untuk melakukan visualisasi, dan memperoleh insight dari sekumpulan data. Dalam tugas akhir ini, pengembangan sistem *Business Intelligence* menggunakan Power BI dikarenakan kapabilitas platform tersebut, didukung juga dengan infrastruktur PT XYZ yang memang menyediakan akses dan secara infrastruktur memadai untuk diimplementasi. Berikut merupakan arsitektur dari Power BI yang dapat dilihat pada Gambar 1-7



GAMBAR 7
Infrastruktur Power BI

Gambar II-5 menunjukkan arsitektur Power BI yang dimulai dari sumber data, seperti database perusahaan, file Excel, sistem internal, atau aplikasi lain yang digunakan organisasi. Data dari berbagai sumber tersebut kemudian diproses melalui Power Query untuk dilakukan pembersihan, transformasi, penggabungan, dan penyesuaian struktur data sebelum dimasukkan ke dalam Semantic Model. Semantic Model berfungsi untuk mengatur relasi antar tabel, struktur data, serta definisi bisnis yang digunakan dalam laporan. Pada tahap ini, perhitungan analitis dapat dibuat menggunakan DAX untuk menghasilkan measure, calculated column, dan indikator utama yang dibutuhkan dalam *dashboard*. Setelah model dan perhitungan selesai, data divisualisasikan dalam bentuk Report yang berisi grafik, tabel, kartu informasi, *filter*, dan visual interaktif, kemudian dipublikasikan melalui Power BI Service agar dapat diakses secara online oleh pengguna, yang dalam konteks tugas akhir ini adalah tim *procurement* yang masing-masing memiliki hak akses terhadap halaman tersendiri.

H. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan

mendokumentasikan artefak dari sistem perangkat lunak [9]. 3 diagram UML yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *use case* diagram, *activity* diagram, dan *sequence* diagram.
ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan sebuah rancangan konseptual yang digunakan untuk memudahkan proses perancangan basis data dengan cara memvisualisasikan hubungan antar data. ERD merupakan tahap pertama dalam desain basis data dan berfungsi sebagai alat bantu dalam pembuatan database serta memberikan gambaran bagaimana kerja database yang akan dibuat [13].

I. Testing

Pengujian (*Testing*) perangkat lunak adalah proses mengeksekusi suatu program dengan tujuan untuk menemukan kesalahan (errors). Pengujian merupakan elemen krusial dalam penjaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian kritis terhadap spesifikasi, desain, dan pengkodean [14]. Tujuan utamanya adalah untuk memverifikasi apakah sistem yang dibangun telah memenuhi kebutuhan yang ditentukan serta untuk mendeteksi cacat sebelum sistem tersebut diimplementasikan. Terdapat beberapa jenis *testing*, meliputi *white box testing*, *black box testing*, dan *grey box testing*. *White box testing* merupakan teknik pengujian yang berfokus pada struktur internal, desain, dan pengkodean dari perangkat lunak. *Black box testing* merupakan teknik pengujian yang berfokus pada hasil dan fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal. Dan *Grey box testing* merupakan teknik pengujian yang menggabungkan *white box testing* dan *black box testing* [14].

J. User Acceptance Testing (UAT)

User acceptance testing (UAT) didefinisikan sebagai tahap akhir dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Pada tahap ini, pengguna yang mewakili kelompok sasaran melakukan pengujian terhadap sistem dalam kondisi yang menyerupai penggunaan nyata untuk menilai fungsionalitas, kegunaan, dan kesesuaian sistem dengan persyaratan bisnis yang telah ditetapkan [15]. Dalam konteks tugas akhir ini, UAT penting untuk memvalidasi bahwa *dashboard* yang dirancang menampilkan data yang sama dengan data aktual di sumber data masing-masing, dan fitur-fiturnya berjalan sesuai dengan ekspektasi, sehingga dapat segera diimplementasi dan digunakan oleh calon pengguna.

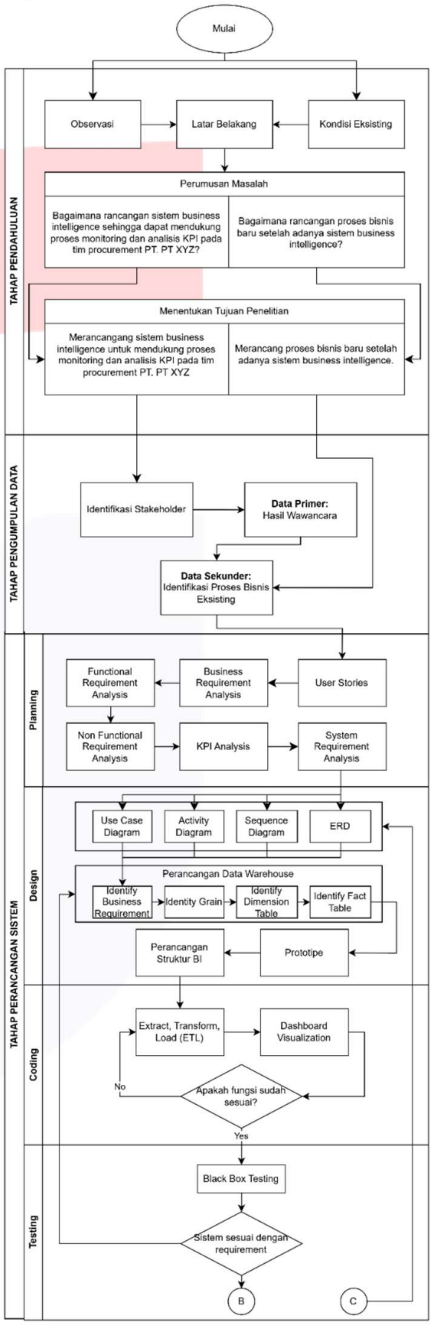
K. ISO/IEC 25010:2023

ISO/IEC 25010:2023 merupakan standar internasional terbaru yang menetapkan model kualitas untuk evaluasi produk sistem dan perangkat lunak. Standar ini merupakan bagian inti dari seri ISO/IEC 25000, atau yang dikenal sebagai Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) [16].

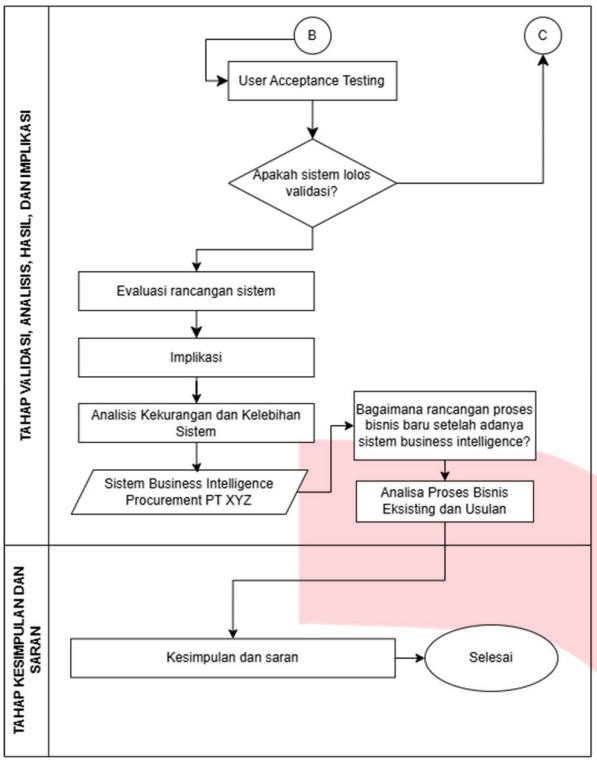
Berdasarkan dokumen ISO/IEC 25010:2023, berikut adalah penjabaran 9 karakteristik kualitas produk yang menjadi acuan penilaian sistem, yaitu: (1) Functional Stability (Kesesuaian Fungsional), (2) Performance efficiency (Efisiensi Performa), (3) Compatibility (Kompatibilitas), (4) Interaction capability (Kapabilitas Interaksi), (5) Reliability (Keandalan), (6) Security (Keamanan), (7) Maintainability (Kemampuan Pemeliharaan), (8) Flexibility (Fleksibilitas), (9) Safety (Keselamatan).

III. METODE

Penelitian ini dilakukan pada divisi *procurement* PT XYZ dengan mengadopsi metodologi *Extreme Programming* (XP) sebagai kerangka pengembangan sistem dan *Dimensional Model Life* Cycle (DMDLC) sebagai kerangka perancangan semantic model. Sistematika pemecahan masalah ditunjukkan pada Gambar III-1.



GAMBAR 8
Sistematika pemecahan masalah



GAMBAR 9
Sistematika pemecahan masalah (Lanjutan)

Dalam tugas akhir ini, tahap perancangan sistem menggunakan metodologi XP dan dibagi menjadi 2 iterasi utama, di mana iterasi pertama berfokus kepada pembuatan halaman strategis, dan iterasi kedua berfokus kepada pembuatan halaman operasional. Dan terdapat pula 2 output utama dalam pemecahan masalah, yaitu sistem *Business Intelligence* serta proses bisnis usulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, sistem *Business Intelligence* yang dirancang ditujukan untuk mendukung kebutuhan empat peran utama dalam tim *procurement* PT XYZ, yaitu Director of *Procurement*, Category Expert, Category Operation, dan *Procurement* Strategy Analyst.

Berikut merupakan hasil model dimensional yang berperan sebagai semantic model dalam sistem *business intelligence* ini, yang dapat dilihat pada Gambar IV-1.



GAMBAR 10
Model Dimensional (Power BI Semantic Model)

Dapat dilihat pada Gambar IV-1, model dimensional tersusun dari 5 tabel dimensi dan 5 tabel fakta. Tabel dimensi dan fakta tersebut dihubungkan membentuk fact constellation schema atau multi-star schema, terlihat dari beberapa tabel fakta yang terhubung ke tabel dimensi yang sama.

Dari model dimensional yang sudah terbentuk dalam Power BI semantic model, dapat dibuatkan visualisasi dalam bentuk *dashboard*. Hasil rancangan visualisasi berupa 7 halaman *dashboard* Power BI. Berikut merupakan rinciannya:

1. Halaman *Saving Overview*



GAMBAR 11
Halaman *Saving Overview*

Halaman *Saving Overview* pada Gambar IV.2 digunakan untuk memantau KPI *saving* dalam proses *procurement*. KPI ini ditampilkan melalui indikator PO Spending, *Budget*, Market Value, Market *Saving*, *Negotiated Saving*, dan *Budget Saving*.

2. Halaman *Inventory Overview*



GAMBAR 12
Halaman *Inventory Overview*

Halaman *Inventory Overview* pada Gambar IV-3 digunakan untuk memantau KPI *inventory* health (Closing Stock vs Safety Stock) dan aging. KPI *inventory* health ditampilkan melalui indikator Closing Stock Qty, Closing Stock Amount, Material Count, Closing vs Safety Stock, serta status gap *inventory*..

3. Halaman *Leadtime Overall*

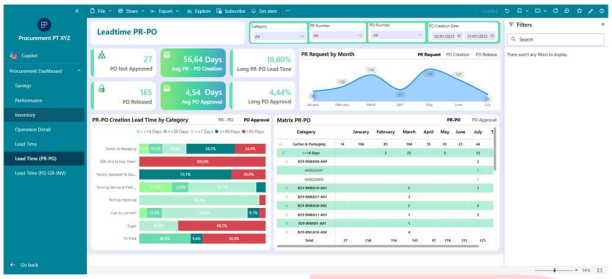


GAMBAR 13
Halaman *Leadtime Overall*

Halaman *Leadtime Overall* PR-PO-GR-INV pada Gambar IV-4 digunakan untuk memantau KPI *lead time* dalam proses *procurement* secara menyeluruh, mulai dari tahap *Purchase* Requisition (PR), *Purchase Order* (PO), *Goods Receipt* (GR), hingga *Invoice*. KPI ini ditampilkan melalui indikator *Long* PR-PO, *Long* PO-GR, *Long* GR-INV, jumlah PR,

jumlah PO, jumlah line item, serta rata-rata durasi proses seperti Avg PR-PO, Avg PO-GR, dan Avg GR-INV.

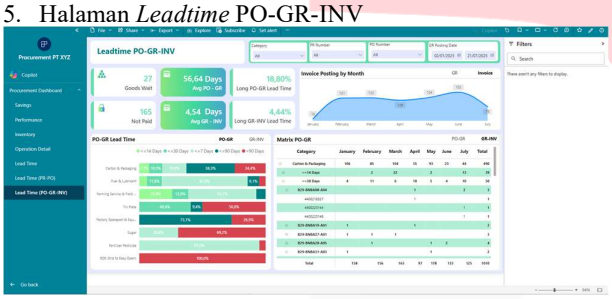
4. Halaman *Leadtime* PR-PO



GAMBAR 14
Halaman *Leadtime* PR-PO

Halaman *Leadtime* PR-PO pada Gambar IV-5 digunakan untuk memantau KPI *lead time* pada tahap awal proses *procurement*, yaitu dari PR Request to PO Creation dan PO Creation to PO Release.

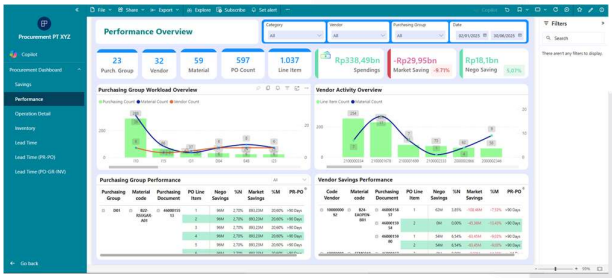
5. Halaman *Leadtime* PO-GR-INV



GAMBAR 15
Halaman PO-GR-INV

Halaman prototipe *Leadtime* PO-GR-INV digunakan untuk memantau KPI *lead time* pada tahap lanjutan proses *procurement*, yaitu dari PO Release to *Goods Receipt* (PO-GR) dan *Goods Receipt* to *Invoice* Posting (GR-INV).

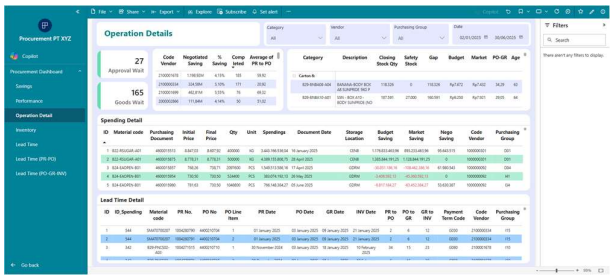
6. Halaman Performance *Overview*



GAMBAR 16
Halaman Performance *Overview*

Halaman Performance *Overview* pada Gambar 4.68 digunakan untuk memberikan gambaran kinerja *purchasing group* dan *vendor* berdasarkan KPI *lead time* dan KPI *savings*. KPI *lead time* ditampilkan melalui indikator seperti *Long* PR-PO, status PR-PO, serta performa penyelesaian dokumen pengadaan.

7. Halaman Operation Detail



GAMBAR 17
Halaman Operation Detail

Halaman Operation Details pada Gambar 4.69 digunakan untuk mendukung analisis detail terhadap KPI *savings*, *inventory* health, dan *lead time* dalam satu tampilan. Halaman ini menampilkan indikator seperti Approval Wait, *Goods* Wait, nilai Negotiated *Saving*, persentase *saving*, perbandingan terhadap *budget* dan market, serta detail proses PR, PO, GR, hingga *invoice*.

Sistem BI yang telah dirancang kemudian divalidasi untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang dirancang sudah sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna. Pelaksanaan *user acceptance testing* (UAT) dilakukan terhadap stakeholder secara langsung, yaitu terdapat 4 responden yang masing-masing mewakili perannya dalam struktur organisasi tim *procurement* PT XYZ. Hasil dari UAT dapat dilihat pada Tabel IV-1.

TABEL 1
Hasil Rekapan UAT

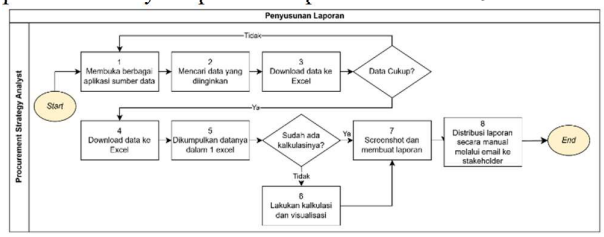
Karakteristik	No	Nilai					Skor	Nilai	%	Avg
		1	2	3	4	5				
Functional suitability	1			1	1	2	17	4.3	85	85
Performance & Efficiency	2				4		16	4	80	80
	3				4		16	4	80	
Compatibility	4			1		3	18	4.5	90	87.5
	5				3	1	17	4.3	85	
Interaction capability	6				3	1	17	4.3	85	81.6
	7			1	2	1	16	4	80	
	8			1	2	1	16	4	80	
Security	9					4	20	5	100	100
	10					4	20	5	100	
Rata-rata total										86.8

Rekap berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh dari 4 responden persentase tingkat kesetujuan responen sebesar 86.83%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem *business intelligence* yang dirancang telah menjalankan seluruh fungsinya dengan baik dikarenakan mendapatkan hasil diatas 85%.

Setelah rancangan sistem *business intelligence* selesai dan sudah lolos validasi, selanjutnya adalah analisis bagaimana rancangan tersebut dapat mempengaruhi proses bisnis *procurement*. Analisis ini bertujuan untuk melihat perubahan alur kerja, jumlah aktivitas, serta waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan aktivitas operasional serta strategis oleh tim *procurement* PT XYZ, dimulai dari *level* strategis.

Level strategis berfokus kepada penyusunan laporan, yang digunakan untuk mendukung kebutuhan *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement* oleh pihak manajemen, yang

proses bisnisnya dapat dilihat pada Gambar IV-9.



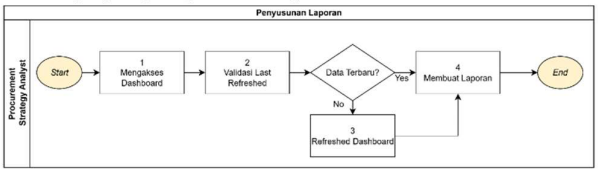
GAMBAR 18
Proses Bisnis Eksisting Penyusunan Laporan (Strategis)

Gambar IV.9 menunjukkan proses bisnis eksisting dalam penyusunan laporan *procurement*. Pada kondisi saat ini, proses penyusunan laporan masih dilakukan secara manual dengan membuka berbagai aplikasi sumber data, mencari data yang dibutuhkan, mengunduh data ke Excel, lalu memeriksa kecukupan data. Apabila data belum mencukupi, pengguna perlu kembali mencari dan mengunduh data tambahan dari sumber yang berbeda. Setelah data terkumpul, pengguna menggabungkan data ke dalam Excel, memeriksa hasil kalkulasi, melakukan perhitungan dan visualisasi secara manual, kemudian mengambil tangkapan layar untuk menyusun laporan. Adapun rincian aktivitas dan waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel IV-2.

TABEL 2
Waktu Proses Bisnis Strategis Eksisting

Activity Number	*Low End*	*High End*	*Average*
1	5	7,5	6,25
2	30	45	37,5
3	10	15	12,5
4	40	60	50
5	120	180	150
6	60	90	75
7	20	30	25
8	3	4,5	3,75
Minute	288	432	360

Tabel IV.2 menunjukkan estimasi waktu pada proses bisnis eksisting. Berdasarkan hasil pengukuran, total waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyusun laporan adalah 360 menit, dengan waktu terendah 288 menit dan waktu tertinggi 432 menit. Aktivitas yang membutuhkan waktu paling besar adalah pengumpulan data ke dalam Excel dengan rata-rata 150 menit, diikuti oleh aktivitas kalkulasi dan visualisasi dengan rata-rata 75 menit. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyusunan laporan banyak digunakan pada proses penggabungan, validasi, perhitungan, dan penyajian data secara manual. Dengan demikian, proses eksisting belum efisien karena pengguna masih harus melakukan banyak tahapan teknis sebelum laporan dapat digunakan oleh stakeholder. Berikut merupakan proses bisnis usulannya yang dapat dilihat pada Gambar IV-10.



GAMBAR 19
Proses Bisnis Usulan Penyusunan Laporan (Strategis)

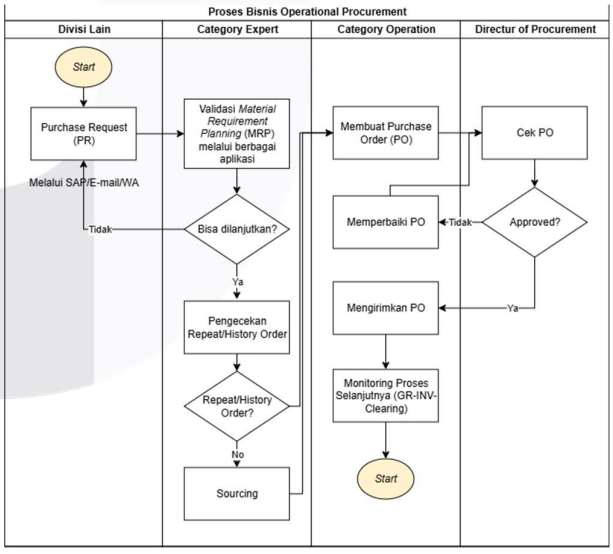
Gambar IV.10 menunjukkan proses bisnis usulan dalam penyusunan laporan *procurement* setelah menggunakan sistem *Business intelligence*. Pada proses usulan, pengguna tidak lagi perlu membuka banyak aplikasi sumber data, mencari data secara manual, dan menggabungkan data ke dalam Excel. Pengguna cukup mengakses *dashboard*, memvalidasi waktu pembaruan data terakhir, lalu memeriksa apakah data sudah terbaru. Apabila data belum terbaru, pengguna dapat melakukan refresh *dashboard* terlebih dahulu. Setelah data sudah sesuai, pengguna dapat langsung membuat laporan berdasarkan visualisasi yang tersedia pada *dashboard*. Adapun rincian waktu proses bisnis usulannya dapat dilihat pada Tabel IV-3

TABEL 3
Waktu Proses Bisnis Strategis Usulan

Activity Number	*Low End*	*High End*	*Average*
1	2	5	2,5
2	1	2	1,5
3	3	5	4
4	20	30	25
Minute	26	42	33

Tabel 5.6 menunjukkan estimasi waktu pada proses bisnis usulan. Proses usulan terdiri dari empat aktivitas utama, yaitu mengakses *dashboard*, memvalidasi data terakhir yang diperbarui, melakukan refresh *dashboard* apabila diperlukan, dan membuat laporan. Total waktu rata-rata yang dibutuhkan adalah 33 menit, dengan waktu terendah 26 menit dan waktu tertinggi 42 menit. Aktivitas dengan durasi paling besar adalah membuat laporan, yaitu rata-rata 25 menit. Jika dibandingkan dengan proses eksisting yang membutuhkan rata-rata 360 menit, proses usulan mampu mengurangi waktu penyusunan laporan secara signifikan karena pengguna tidak lagi melakukan pencarian data, pengunduhan data, penggabungan data, serta visualisasi secara manual.

Pada *level* operasional, lebih menekankan pada kelancaran proses kerja dan dukungan informasi dalam pengambilan tindakan harian.



GAMBAR 20
Proses Bisnis Eksisting Pengadaan (Operasional)

Gambar IV.11 menunjukkan proses bisnis operasional *procurement* yang melibatkan beberapa aktor dalam alur pengadaan. Proses dimulai dari divisi lain yang membuat *purchase* request, kemudian category expert melakukan validasi material requirement planning atau MRP. Setelah kebutuhan dapat dilanjutkan, category expert melakukan pengecekan repeat atau history *order*. Selanjutnya, category

operation membuat *purchase order*, kemudian director of *procurement* melakukan pengecekan dan persetujuan PO. Apabila PO belum disetujui, category operation perlu memperbaiki PO. Apabila PO sudah disetujui, PO dikirimkan dan proses dilanjutkan pada tahap *monitoring* sampai GR, *invoice*, dan *clearing*.

Pada proses bisnis operasional, rancangan sistem *Business intelligence* tidak secara langsung mengurangi jumlah aktivitas utama dalam alur *procurement*. Aktivitas seperti validasi kebutuhan material, pengecekan PO, persetujuan PO, perbaikan PO, dan *monitoring* proses lanjutan tetap dilakukan karena aktivitas tersebut merupakan bagian dari prosedur *procurement*. Namun, rancangan sistem BI memberikan perubahan pada cara pengguna memperoleh informasi. Sebelumnya, validasi MRP dan *monitoring* proses perlu dilakukan dengan membuka berbagai aplikasi dan sumber data. Setelah adanya *dashboard* BI, pengguna dapat mengakses informasi yang dibutuhkan melalui satu sistem BI yang sudah terintegrasi. Dengan demikian, perubahan utama pada *level* operasional bukan terletak pada pengurangan aktivitas, tetapi pada penyederhanaan akses informasi yang mendukung aktivitas validasi, *monitoring*, dan tindak lanjut proses *procurement*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sistem *Business intelligence* (BI) yang telah dikembangkan, sistem ini mampu mendukung proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement* secara lebih terstruktur. Sistem BI yang dikembangkan menghasilkan semantic model dan visualisasi *dashboard* yang terdiri atas 7 halaman

Melalui rancangan tersebut, pengguna dapat memantau KPI *procurement* secara lebih terstruktur, melakukan *filter* data, melihat detail transaksi, serta menelusuri hubungan antar indikator seperti *lead time*, lnventory, dan *saving*s. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai UAT sebesar 86,83%, sehingga sistem dinilai layak digunakan oleh stakeholder *procurement*.

Rancangan proses bisnis usulan setelah adanya sistem *Business intelligence* menunjukkan adanya perubahan dari proses pelaporan manual menjadi proses *monitoring* berbasis *dashboard* yang lebih terpusat dan terstruktur.

Setelah sistem BI diterapkan, waktu penyusunan laporan dapat dikurangi dari 6 jam menjadi hanya 33 menit, sedangkan aktivitas manual dapat dikurangi dari 8 aktivitas menjadi 4 aktivitas saja. Dengan demikian, sistem BI yang dirancang tidak hanya mendukung proses *monitoring* dan evaluasi KPI *procurement*, tetapi juga memperbaiki proses bisnis pelaporan dengan mengurangi pekerjaan manual, mempercepat akses informasi, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

REFERENSI

[1] K. Lysons and B. Farrington, "*PROCUREMENT* AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT," 2020. [Online]. Available: www.pearson.com/uk

[2] D. Parmenter, "Bab 2 KPI," 2015.

[3] R. M. . Monczka, *Purchasing and supply chain management*. South-Western, 2009.

[4] Meiryani, P. Siagian, R. A. A. W. Puspokusumo, and Lusianah, "Decision making and management *information* systems," 2020. doi: 10.31838/jcr.07.07.52.

[5] K. C. . Laudon and J. P. . Laudon, *Management information systems : managing the digital firm*. Pearson Education, 2014.

[6] S. Atawneh, "THE ANALYSIS OF CURRENT STATE OF AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 97, p. 22, 2019, [Online]. Available: www.jatit.org

[7] E. Turban and R. Sharda, "*BUSINESS INTELLIGENCE* A MANAGERIAL APPROACH," 2011. Accessed: Apr. 16, 2026. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/296706390_*Business_Intelligence*_A_Managerial_Approach_2nd_Edition

[8] C. Ballard, D. M. Farrell, A. Gupta, C. Mazuela, and S. Vohnik, "Dimensional Modeling: In a *Business Intelligence* Environment," 2006.

[9] S. Tockey, "UML *Overview*," in *How to Engineer Software*, 2019. doi: 10.1002/9781119546665.ch5.

[10] M. K. Hutauruk, "UML Diagram : *Use Case* Diagram," 2019.

[11] M. N. Gedam and B. B. Meshram, "Proposed Secure *Activity* Diagram for Software Development," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 14, no. 6, 2023, doi: 10.14569/IJACSA.2023.0140671.

[12] S. Al-Fedaghi, "UML *Sequence* Diagram: An Alternative Model," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 5, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120576.

[13] S. M. Pulungan, R. Febrianti, T. Lestari, N. Gurning, and N. Fitriana, "Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database," *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis (JEMB)*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.47233/jemb.v1i2.533.

[14] M. E. Khan and F. Khan, "A Comparative Study of *White Box*, *Black Box* and *Grey Box Testing* Techniques," 2012. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org

[15] D. Destiarini, A. Rahman, and K. Sumartayasa, "Analisa Kualitas Website BPJS Kesehatan Dengan Metode WebQual 4.0 Dan *User Acceptance Testing* Di Wilayah Kabupaten Ogan Komering Ulu.," *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 19, no. 2, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.3911.

[16] ISO, "Systems and software engineering-Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Product quality model," 2023.