

BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian, khususnya terkait penerapan *Business Intelligence* (BI) dalam visualisasi data operasional serta pengelolaan *Key Performance Indicators* (KPI) pada kontrak maintenance dan rental alat berat. Kajian pustaka ini bertujuan untuk memberikan pemahaman menyeluruh terhadap landasan teori yang mendukung penelitian, sekaligus mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang masih ada.

Secara khusus, bab ini akan merangkum, mensintesis, dan mengevaluasi secara kritis sumber-sumber akademis serta publikasi praktis yang relevan untuk menentukan apa yang telah diketahui dan apa yang belum banyak dikaji terkait implementasi BI pada sektor perawatan alat berat. Dengan demikian, literature review ini berfungsi sebagai dasar dalam membangun kerangka konseptual penelitian dan mendukung metodologi yang digunakan.

2.1 *Related Works*

Tabel 2.1 menjelaskan tabel perbandingan pada penelitian sebelumnya dan project yang dilakukan di tesis ini. Dengan area focus pada pengembangan reporting sytsem, *Key Performance Indicator* dan *Business Intelligence*.

Tabel 2 1 Related Works

No	Title	Author	Focus Area	Project Scope	Methodology	Performance Management
1	Management information system, a strategic tool to enhance decision making in micro and small businesses	Cruz Martinez, S. J., et al. (2024)	Reporting System	Sistem Informasi untuk Pengambilan Keputusan	Systematic Literature Review (SLR)	-
2	KPI development and obsolescence management in industrial maintenance	S. Ferreira, F. J. G. (2019)	Key Performance Indicator	Key Performance Indicator (KPI) Maintenance Development	KPI Development Framework, Case Study Validation	KPI for Industrial Maintenance
3	Business Intelligence: business evolution after industry 4.0. In Sustainability (Switzerland)	Tavera Romero, C., et al (2021)	Business Intelligence	Business Intelligence evolution	Business Intelligence Analytical Framework	Performance Evaluation through Business Intelligence Dashboards
4	Design of Information System Vaccination Report Data Logging Web-Based Using <i>Waterfall</i> (Case Study at Bandung Health Office)	Deka Pujawan, A., et al. (2022)	System Development Methodology	Data Logging Web-based	<i>Waterfall</i> Model	-
5	Prescriptive Maintenance of Komatsu Dump Truck HD785-7 Using Naïve Bayes Classifier Under Full Maintenance Contract	Baskoro, G., et al (2025)	Maintenance Contract	-	Naïve Bayes Classifier	Maintenance Performance Classification (Naïve Bayes)
6	Implementation Of Business Intelligence For Visualizing Physical Availability And Maintenance Parameters In Full Maintenance And Rental Contract Operations	Kristanto, I., (2025)	Pelaporan KPI Maintenance Contract, Pemanfaatan Business Intelligence (BI)	Dashboard KPI Maintenance Contract	<i>Waterfall</i> Model	KPI for Maintenance Contract

Cruz Martinez et al., (2024) membahas peran Management Information System (MIS) sebagai alat strategis dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan pada usaha mikro dan kecil. Penelitian ini menekankan pentingnya sistem pelaporan yang terstruktur dan terintegrasi untuk menyajikan informasi yang relevan bagi manajemen. Melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR), studi ini mengidentifikasi bahwa keberhasilan MIS sangat bergantung pada konsistensi data, kemudahan akses informasi, dan kesesuaian laporan dengan kebutuhan pengambilan keputusan. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem pelaporan yang baik tidak hanya berfungsi sebagai alat administrasi, tetapi juga sebagai fondasi dalam manajemen kinerja organisasi.

Ferreira et al., (2019) mengkaji pengembangan dan evaluasi *Key Performance Indicator* (KPI) dalam konteks manajemen maintenance industri. Penelitian ini menyoroti bahwa KPI yang tidak diperbarui secara berkala dapat menjadi usang dan tidak lagi merepresentasikan kondisi operasional yang sebenarnya. Dengan menggunakan framework pengembangan KPI dan studi validasi kasus, penelitian ini menekankan pentingnya keselarasan antara KPI, tujuan operasional, dan proses maintenance. Hasil penelitian ini relevan dalam konteks tesis karena menunjukkan bahwa pelaporan KPI tidak hanya memerlukan indikator yang tepat, tetapi juga mekanisme pengelolaan data yang mendukung akurasi dan keberlanjutan evaluasi kinerja.

Tavera Romero et al., (2021) membahas evolusi *Business Intelligence* (BI) dalam era Industry 4.0 dan perannya dalam mendukung keberlanjutan organisasi. Studi ini menunjukkan bahwa BI berfungsi sebagai alat integratif yang mampu mengolah data dalam jumlah besar menjadi informasi strategis melalui dashboard dan analitik visual. Dengan pendekatan kerangka analitis BI, penelitian ini menegaskan bahwa visualisasi data yang efektif dapat meningkatkan pemahaman manajemen terhadap kinerja operasional serta mempercepat proses pengambilan keputusan. Temuan ini menjadi landasan teoretis penting bagi penelitian yang mengimplementasikan dashboard KPI sebagai solusi pelaporan kinerja berbasis data.

Penelitian oleh Deka Pujawan et al., (2022) berfokus pada pengembangan sistem pelaporan berbasis web untuk pencatatan data vaksinasi menggunakan metode *Waterfall*. Studi ini menekankan bahwa pendekatan *Waterfall* cocok diterapkan pada sistem yang memiliki kebutuhan relatif stabil dan alur proses yang jelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pelaporan berbasis web mampu meningkatkan keakuratan data, keterlacakan informasi, serta efisiensi proses pelaporan dibandingkan metode manual. Pendekatan metodologis dan hasil

penelitian ini relevan sebagai pembanding dalam pengembangan sistem pelaporan KPI berbasis dashboard pada penelitian ini.

(Baskoro & Sahputra, 2025) mengembangkan model klasifikasi performa maintenance menggunakan Naïve Bayes Classifier pada unit dump truck dalam skema Full Maintenance Contract. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan data historis maintenance dapat digunakan untuk mengklasifikasikan performa unit secara lebih objektif dan berbasis data. Meskipun fokus penelitian ini berada pada analisis prediktif dan klasifikasi, temuan tersebut menegaskan pentingnya ketersediaan data maintenance yang terstruktur dan akurat sebagai dasar analisis kinerja. Hal ini memperkuat urgensi sistem pelaporan dan pengelolaan data yang baik sebelum

Keterkaitan *Related Work* dengan Penelitian Tesis

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem pelaporan yang terintegrasi, penggunaan KPI yang terstandarisasi, serta pemanfaatan *Business Intelligence* dan visualisasi dashboard merupakan elemen kunci dalam peningkatan manajemen kinerja. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada aspek konseptual, evaluasi parsial KPI, atau pengembangan sistem pelaporan secara umum. Oleh karena itu, penelitian ini melengkapi studi-studi tersebut dengan mengimplementasikan *Business Intelligence* berbasis dashboard KPI pada konteks *Maintenance Contract & Rental* di PT Unitra Tbk, yang tidak hanya menekankan integrasi dan standarisasi data, tetapi juga mengevaluasi dampaknya terhadap efisiensi waktu pelaporan, akurasi data, serta dukungan pengambilan keputusan manajerial secara operasional dan aplikatif.

2.2 Reporting System

Industri Sistem pelaporan merupakan elemen penting dalam proses manajemen kinerja organisasi. Melalui sistem pelaporan yang efektif, data dari berbagai sumber dapat dikumpulkan, diolah, dan disajikan dalam bentuk informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan. Menurut (Cruz Martinez et al., 2024), sistem informasi manajemen berperan untuk menyediakan laporan berkala dan terstruktur bagi level manajerial agar dapat memantau kinerja operasional. Dalam konteks perusahaan alat berat, sistem pelaporan digunakan untuk memonitor performa kontrak maintenance dan rental di berbagai *Site*

operasional.

Namun, sistem pelaporan konvensional yang masih menggunakan Excel dan e-mail seringkali menghadapi permasalahan terkait *Accuracy*, consistency, dan timeliness. Format laporan yang berbeda antar-*Site* dapat menimbulkan kesalahan perhitungan dan memperlambat proses validasi data. Oleh karena itu, diperlukan sistem pelaporan terintegrasi yang dapat memastikan keseragaman struktur, mengurangi kesalahan manual, serta mempercepat proses evaluasi performa.

2.3 Key Performance Indicator (KPI) pada Maintenance Management

Key Performance Indicator (KPI) merupakan ukuran kinerja yang digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan suatu proses atau aktivitas. Dalam manajemen pemeliharaan alat berat, KPI menjadi alat ukur penting untuk menentukan efektivitas operasional dan efisiensi penggunaan aset. Menurut (Ferreira et al., 2019), KPI dalam maintenance berfungsi sebagai jembatan antara strategi organisasi dan kinerja operasional.

Beberapa KPI utama yang digunakan di PT Unitra Tbk meliputi *Physical Availability* (PA), *Mean Time To Repair* (MTTR), *Mean Time Between Failure* (MTBF), dan *Maintenance Parameter*. KPI tersebut merepresentasikan aspek ketersediaan, keandalan, dan kepatuhan terhadap perawatan preventif. Pengukuran yang akurat atas KPI tersebut memungkinkan perusahaan mendeteksi potensi penurunan performa dan menentukan tindakan perbaikan yang tepat waktu (Priyantha, 2021).

2.4 Business Intelligence (BI) in Data Integration and Visualization

Business Intelligence (BI) adalah sistem teknologi yang menggabungkan proses pengumpulan, integrasi, analisis, dan visualisasi data untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*). Menurut (António Lorrvão Ferreira Antunes, 2024), BI berfungsi untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang dapat ditindaklanjuti melalui dashboard dan laporan interaktif. Elemen utama BI meliputi data integration, ETL (Extract–Transform–Load), data *warehousing*, serta *visual analytics tools* (Dwiwijaya, 2024).

Implementasi BI dapat meningkatkan efisiensi pelaporan dan mempercepat analisis performa. Dengan sistem BI seperti Google Looker Studio, perusahaan dapat melakukan monitoring KPI

secara real-time, mengidentifikasi tren performa antar-*Site*, dan meningkatkan transparansi dalam manajemen operasional (Tavera Romero et al., 2021). BI juga berperan dalam menekan human error serta meningkatkan kecepatan distribusi informasi kepada stakeholder di berbagai level organisasi.

2.5 System Development Methodology: Waterfall Model

Metodologi *Waterfall* merupakan pendekatan klasik dalam pengembangan sistem informasi yang memiliki tahapan terstruktur dan berurutan: *Requirement Analysis*, *System Design*, *Implementation*, *Testing*, dan *Maintenance* (Deka Pujawan et al., 2022). Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, menjadikannya cocok untuk proyek dengan ruang lingkup yang jelas dan kebutuhan yang stabil.

Sebagai bagian dari *Software Development Life Cycle* (SDLC), model *Waterfall* merepresentasikan salah satu pendekatan pengembangan sistem yang paling formal dan sistematis. SDLC sendiri merupakan kerangka kerja yang menggambarkan seluruh siklus hidup pengembangan perangkat lunak, mulai dari perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, hingga pemeliharaan. *Waterfall* menjadi salah satu model SDLC yang paling umum digunakan pada lingkungan bisnis yang memerlukan dokumentasi lengkap, alur kerja yang dapat diprediksi, serta pengendalian proses yang ketat.

Dalam konteks pengembangan sistem pelaporan KPI di PT Unitra, metode *Waterfall* digunakan untuk memastikan dokumentasi yang lengkap serta pengendalian proses yang ketat di setiap tahap. Tahapan ini memungkinkan tim pengembang untuk melakukan validasi kebutuhan pengguna, mendesain struktur data KPI, mengimplementasikan dashboard BI, serta melakukan pengujian fungsional sebelum sistem digunakan secara penuh. Walaupun model ini kurang fleksibel dibandingkan *Agile*, *Waterfall* tetap relevan untuk proyek korporasi yang memerlukan kontrol formal dan kepastian output.

2.6 Maintenance Contract (Full Maintenance Contract / FMC)

Full Maintenance Contract (FMC) adalah bentuk perjanjian antara penyedia alat berat dan pengguna di mana seluruh kegiatan pemeliharaan, termasuk biaya tenaga kerja, suku cadang, dan perbaikan, ditanggung oleh penyedia alat. Tujuan utama FMC adalah memastikan

availability dan *reliability* alat tetap optimal sepanjang periode kontrak, dengan biaya operasional yang dapat diprediksi (Baskoro & Sahputra, 2025).

Berbeda dengan Rental Contract, di mana tanggung jawab pemeliharaan terbagi antara penyedia dan pengguna, FMC memberikan jaminan kinerja menyeluruh. Dalam kasus PT Unitra, FMC digunakan untuk menjamin keandalan unit-unit alat berat yang beroperasi di berbagai *Site* proyek pelanggan. Implementasi FMC yang baik membutuhkan sistem pelaporan KPI yang akurat dan *real-time* agar perusahaan dapat memonitor performa unit dan menilai efektivitas kontrak secara kuantitatif.

2.7 Business Intelligence Techniques: Descriptive and Diagnostic Analytics

Dari studi literatur, terlihat bahwa penerapan BI telah banyak digunakan dalam bidang bisnis, finansial, dan manufaktur. Namun, riset mengenai implementasi BI pada industri alat berat, khususnya dalam pengelolaan KPI Full Maintenance Contract dan Rental, masih terbatas. Kondisi ini menegaskan pentingnya penelitian ini, yaitu bagaimana Google Looker Studio dapat diimplementasikan untuk menyatukan laporan KPI kontrak maintenance dan rental di PT Unitra Tbk, sekaligus meningkatkan efektivitas proses review di *Head Office*.