

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE
FOR VISUALIZING PHYSICAL AVAILABILITY AND MAINTENANCE
PARAMETERS IN FULL MAINTENANCE AND RENTAL CONTRACT OPERATIONS

By

Ignatius Kristanto
12407044

BACHELOR'S DEGREE
in

INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY



SWISS GERMAN UNIVERSITY
The Prominence Tower
Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera
Tangerang, Banten 15143 - Indonesia
Revision after the Thesis Defense on 04 February 2026

STATEMENT BY THE AUTHOR

I hereby declare that this submission is my own work and to the best of my knowledge, it contains no material previously published or written by another person, nor material which to a substantial extent has been accepted for the award of any other degree or diploma at any educational institution, except where due acknowledgement is made in the thesis.



Ignatius Kristanto

Student

16 February 2026

Date

Approved by:

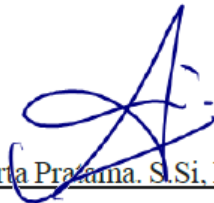


Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom, M.Sc.

Thesis Advisor

17 February 2026

Date



Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T.

Thesis Co-Advisor

17 Feb 2026

Date



Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom, M.Sc.

Dean of Faculty of Engineering & Information Technology

17 February 2026

Date

Ignatius Kristanto

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE FOR VISUALIZING PHYSICAL AVAILABILITY AND MAINTENANCE PARAMETERS IN FULL MAINTENANCE AND RENTAL CONTRACT OPERATIONS

By

Ignatius Kristanto

Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom, M.Sc, Advisor

Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

The reporting of Key Performance Indicators (KPI) in Full Maintenance Contract and Rental operations at PT Unitra Tbk initially faced challenges in consistency, accuracy, and efficiency due to disparate data sources and non-standardized reporting formats, resulting in delays and a high administrative workload at the Head Office. This study implements a Business Intelligence (BI) solution using Google Looker Studio, developed through the Waterfall methodology, to integrate and visualize KPIs via a centralized master data system. The results show that reporting lead time decreased from an average of 8.3 days to 3.2 days (62% reduction), while data validation time improved from 3 days to less than 1 day (66% reduction). Data quality also improved significantly, with deviation decreasing from $\pm 21\text{--}27\%$ to nearly 0% and data completeness exceeding 95%. Furthermore, operational workload was reduced by eliminating 50% of subtask activities for both Head Office PICs (3 of 6 tasks) and Site PICs (2 of 4 tasks), enabling greater focus on performance analysis and corrective actions. These findings confirm that BI-based KPI dashboards substantially enhance information quality and operational efficiency, strengthening data-driven decision-making at PT Unitra Tbk.

Keywords: Business Intelligence, Key Performance Indicator, Maintenance Contract, Google Looker Studio, Waterfall Methodology.

ABSTRAK

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE FOR VISUALIZING PHYSICAL AVAILABILITY AND MAINTENANCE PARAMETERS IN FULL MAINTENANCE AND RENTAL CONTRACT OPERATIONS

By

Ignatius Kristanto

Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom, M.Sc, Advisor

Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si, M.T, Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Pelaporan *Key Performance Indicator* (KPI) pada operasi Full Maintenance Contract dan Rental di PT Unitra Tbk awalnya terkendala konsistensi, akurasi, dan efisiensi akibat perbedaan sumber serta format laporan antar-Site, yang memicu keterlambatan dan beban administratif tinggi di *Head Office*. Penelitian ini mengimplementasikan solusi *Business Intelligence* (BI) berbasis Google Looker Studio dengan metodologi Waterfall untuk mengintegrasikan, menstandarisasi, dan memvisualisasikan KPI melalui master data terpusat. Hasilnya menunjukkan peningkatan kinerja yang nyata: *lead time* pelaporan berkurang dari rata-rata 8,3 hari menjadi 3,2 hari (turun 62%), sedangkan validasi data menyusut dari 3 hari menjadi <1 hari (turun 66%). Dari sisi kualitas informasi, deviasi data yang sebelumnya $\pm 21-27\%$ turun hingga mendekati 0% dengan kelengkapan data >95%, sehingga reliabilitas KPI meningkat signifikan. Selain percepatan dan akurasi, efisiensi proses juga tercapai melalui pengurangan 50% *subtask* pada PIC *Head Office* (3 dari 6) dan 50% pada PIC *Site* (2 dari 4), memungkinkan fokus lebih besar pada analisis deviasi dan tindakan perbaikan. Temuan ini menegaskan bahwa dashboard BI efektif meningkatkan mutu informasi dan efisiensi operasional, sekaligus memperkuat pengambilan keputusan berbasis data di PT Unitra Tbk.

Keywords: *Business Intelligence, Key Performance Indicator, Maintenance Contract, Google Looker Studio, Waterfall Methodology.*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya ini saya dedikasikan kepada orang tua, istri, anak-anak, sahabat, rekan kerja serta para dosen yang telah memberikan dukungan dalam perjalanan studi saya hingga kini.



PENGHARGAAN

Saya menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Bapak Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom., M.Sc. dan Bapak Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing, serta seluruh dosen SGU yang telah membagikan ilmu dan bimbingannya sehingga saya dapat menyelesaikan studi ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada manajemen PT United Tractors Tbk atas kesempatan yang diberikan untuk menuntaskan studi ini.

Penghargaan yang tulus saya haturkan juga kepada istri, anak-anak, dan orang tua yang selalu memberikan dukungan penuh dan doa dalam setiap langkah perjalanan studi ini. Saya juga bersyukur memiliki keluarga besar Teknik Industri 2024 Program Bridging UT – SGU Batch 4, dengan rekan-rekan sekelas yang luar biasa serta selalu memberikan semangat kebersamaan.

Akhirnya, melalui studi ini saya memperoleh pengalaman belajar yang bernilai dan bermakna, berkat kurikulum serta program berkualitas yang dijalankan. Bekal ini menjadi dasar penting untuk terus mengembangkan ide-ide serta menjawab berbagai tantangan, baik di masa kini maupun di masa mendatang.

.

DAFTAR ISI

STATEMENT BY THE AUTHOR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	2
ABSTRAK	4
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
PENGHARGAAN.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL	12
BAB 1 – PENDAHULUAN	13
1.1 Latar belakang	13
1.2 Identifikasi Masalah.....	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	18
1.5 Cakupan dan batasan	18
1.6 Manfaat Penelitian	19
1.7 Struktur Penelitian	19
BAB 2 – KAJIAN PUSTAKA.....	22
2.1 <i>Related Works</i>	22
2.2 Reporting System	25
2.3 <i>Key Performance Indicator (KPI)</i> pada Maintenance Management	26
2.4 <i>Business Intelligence (BI)</i> in Data Integration and Visualization	26
2.5 <i>System Development Methodology: Waterfall Model</i>	27
2.6 Maintenance Contract (Full Maintenance Contract / FMC)	27
2.7 <i>Business Intelligence Techniques: Descriptive and Diagnostic Analytics</i>	28
BAB 3 – METODE PENELITIAN	29
3.1 <i>Research Overview</i>	29
3.2 Desain Penelitian	30
3.2.1 Metode Pengumpulan Data	30
3.2.2 Metode Analisa Data	31
3.2.3 Alat dan Instrumen Penelitian	32

3.2.4 Jadwal Penelitian	32
3.3 Pengembangan Dashboard	33
3.3.1 <i>Requirement Analysis</i>	33
3.3.2 <i>System Design</i>	34
3.3.3 <i>Implementation</i>	34
3.3.4 <i>User Testing</i>	34
3.3.5 <i>Deployment</i>	35
3.3.6 <i>Maintenance</i>	35
BAB 4 – HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 <i>Requirement Analysis</i>	37
4.1.1 <i>Business Process</i> Pelaporan KPI <i>Maintenance Contract & Rental</i>	37
4.1.2 Identifikasi <i>Key Performance Indicator (KPI)</i>	39
4.1.3 Identifikasi Sumber Data	40
4.1.4 Identifikasi flow proses pelaporan.....	42
4.1.5 Identifikasi Flow Proses <i>Feedback</i> Pencapaian KPI	43
4.1.6 Identifikasi <i>Rules & Responsibilities (RR)</i> – As Is	45
4.1.7 Tujuan dan Sasaran Desain Dashboard.....	47
4.2 Desain Sistem dan <i>Software</i>	48
4.2.1 Analisis Kebutuhan Pengguna (<i>User Requirement</i>).....	49
4.2.2 <i>Rules & Responsibilities (RR)</i> - To Be	50
4.2.3 Diagram Arsitektur	53
4.2.4 <i>Use Case Diagram</i>	54
4.2.5 Diagram Aktivitas.....	57
4.2.6 Data <i>Warehousing</i>	57
4.3 Implementasi dan Pengetesan	59
4.3.1 Pembuatan Dashboard	60
4.3.2 <i>Unit Testing</i>	64
4.3.3 <i>Fuctional Test</i>	68
4.3.4 Tes Akurasi Data	70
4.3.5 Sosialisasi dan Implementasi Dashboard KPI kepada Pengguna.....	73
4.4 <i>User Testing</i>	74
4.4.1 <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	74
4.4.2 <i>User Experience Questionare (UEQ)</i>	79
4.5 <i>Operation & Maintenance</i>	83
4.6 Hasil dan analisa.....	83

4.6.1 Hasil Evaluasi <i>User Experience</i> Menggunakan UEQ	84
4.6.2 Keterkaitan UEQ dengan Tujuan Penelitian	86
4.6.3 Lead Time Pelaporan Sebelum dan Sesudah Implementasi Dashboard	86
4.6.4 <i>Lead Time</i> Validasi Data Sebelum dan Sesudah Implementasi Dashboard.....	89
4.6.5 Akurasi Data Sebelum dan Sesudah Implementasi Dashboard.....	90
4.6.6 Pengurangan <i>Subtask</i> Pekerjaan PIC <i>Head Office</i> dan PIC <i>Site</i>	92
BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran	96
5.3 Peta Jalan Penelitian	98
GLOSARIUM	99
DAFTAR PUSTAKA.....	101
CURRICULUM VITAE	103
LAMPIRAN.....	104



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Skema Maintenance Contract.....	13
Gambar 1. 2 Proporsi Jenis Maintenance Contract berdasarkan besarnya Sales	13
Gambar 1. 3 Peta sebaran Site Full Maintenance Contract & Rental	14
Gambar 1. 4 Format laporan Excel dari Site yang berbeda.....	15
Gambar 1. 5 Fishbone Diagram.....	16
Gambar 3. 1 Metodologi <i>Waterfall</i>	29
Gambar 4. 1 Bisnis Proses Pelaporan KPI Maintenance Contract & Rental	39
Gambar 4. 2 Flow proses pelaporan KPI Maintenance Contract & Rental	43
Gambar 4. 3 Flow Proses Feedback Pencapaian KPI	45
Gambar 4. 4 Diagram Arsitektur Dashboard KPI Maintenance Contract & Rental.....	53
Gambar 4. 5 Use Case Diagram KPI Maintenance Contract & Rental	55
Gambar 4. 6 Diagram Aktivitas Dashboard KPI Maintenance Contract & Rental	57
Gambar 4. 7 Data Warehouse Sharepoint Excel.....	59
Gambar 4. 8 Data Warehouse Google Spreadsheet	59
Gambar 4. 9 Data Connector	60
Gambar 4. 10 Field sumber data Google Spread Sheet.....	61
Gambar 4. 11 Dashboard Executive Summary.....	62
Gambar 4. 12 Dashboard High Level KPI	63
Gambar 4. 13 Dashboard Maintenance Parameter	63
Gambar 4. 14 Menu filter halaman 1	65
Gambar 4. 15 Tampilan KPI PA untuk Executive Summary.....	66
Gambar 4. 16 Tampilan uraian pencapaian kinerja	66
Gambar 4. 17 Menu filter halaman 2	67
Gambar 4. 18 Tampilan pencapaian KPI High Level.....	67
Gambar 4. 19 Tampilan grafik pencapaian PA, BS Ratio, MTBF dan MTTR	67
Gambar 4. 20 Menu filter halaman 3	67
Gambar 4. 21 Tampilan grafik pencapaian PS, PI, Backlog dan REDO PS.....	68
Gambar 4. 22 Dokumentasi kegiatan sosialisasi Dashboard KPI Maintenance Contract & Rental	74
Gambar 4. 23 Form UEQ	82
Gambar 4. 24 Buku Panduan Pengguna.....	83
Gambar 4. 25 Grafik UEQ Score.....	86
Gambar 4. 26 Perubahan leadtime proses pelaporan KPI.....	89
Gambar 4. 27 Perubahan leadtime proses validasi data	90
Gambar 4. 28 Perubahan akurasi dan kelengkapan data	92
Gambar 4. 29 Perubahan Subtask PIC HO dan PIC Site	94
Gambar 5. 1 Time Frame 6 Bulan Pengembangan Dashboard	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 KPI Performance Maintenance Contract	15
Tabel 4. 1 Key Performance Indicator Maintenance Contract & Rental	40
Tabel 4. 2 Format laporan KPI Site Sangkulirang KPP	41
Tabel 4. 3 Format laporan KPI Site Sungai Danau PPA.....	41
Tabel 4. 4 Kebutuhan Pengguna Head Office	49
Tabel 4. 5 Kebutuhan Pengguna PIC Site	49
Tabel 4. 6 Mapping RR terhadap fitur dashboard BI.....	52
Tabel 4. 7 Ringkasan Perubahan sebelum dan sesudah pernaikan	53
Tabel 4. 8 Hasil Unit Testing Dashboard KPI.....	65
Tabel 4. 9 Functional Test Dashboard KPI Maintenance Contract & Rental	69
Tabel 4. 10 Data pengisian KPI secara manual Site FMC SKL KPP	71
Tabel 4. 11 Data pengisian master data (sharepoint) Site FMC SKL KPP.....	72
Tabel 4. 12 Hasil perhitungan deviasi data	73
Tabel 4. 13 Hasil UAT Dashboard KPI Maintenance Contract & Rental	76
Tabel 4. 14 Tabel Konversi Skor UEQ	84
Tabel 4. 15 Profil Responden	85
Tabel 4. 16 Hasil UEQ Scale.....	85
Tabel 4. 17 Perbandingan Lead Time Pelaporan KPI.....	87
Tabel 4. 18 Tabel lead time pelaporan seluruh Site Jan-Des 2025	87
Tabel 4. 19 Persentase hasil penurunan Lead Time pelaporan.....	88
Tabel 4. 20 Perbandingan Lead Time Validasi Data KPI	90
Tabel 4. 21 Perbandingan Akurasi Data KPI	91
Tabel 4. 22 Hasil sampling data sebelum dan sesudah perbaikan	91