

**PEMBANGUNAN DATA MART ASET UNTUK YAYASAN
SATUNAMA**

Skripsi



oleh:

**DANIEL KUSUMA PRATAMA
71190475**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2023

**PEMBANGUNAN DATA MART ASET UNTUK YAYASAN
SATUNAMA**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

DANIEL KUSUMA PRATAMA

71190475

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS
SECARA ONLINE
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71190475
Nama : Daniel Kusuma Pratama
Prodi / Fakultas : Teknologi Informasi / Informatika
Judul Tugas Akhir : Pembangunan Data Mart Aset untuk Yayasan
SATUNAMA

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses secara lengkap (*full access*).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 28 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(71190475 – Daniel Kusuma Pratama)

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBANGUNAN DATA MART ASET UNTUK YAYASAN SATUNAMA

Oleh: DANIEL KUSUMA PRATAMA / 71190475

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Agustus 2023

Yogyakarta, 28 Agustus 2023
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.
2. Agata Filiana, S.Kom., M.Sc.
3. Maria Nila Anggia Rini, S.T, M.T.I
4. Antonius Rachmat C., S.Kom.,M.Cs.

Dekan

Ketua Program Studi



(Resyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

(Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PEMBANGUNAN DATA MART ASET UNTUK YAYASAN SATUNAMA

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 28 Agustus 2023



DANIEL KUSUMA PRATAMA
71190475

DUTA WACANA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang maha kasih, karena atas segala rahmat, bimbingan, dan bantuan-Nya maka akhirnya Skripsi dengan judul Pembangunan Data Mart Aset untuk Yayasan SATUNAMA ini telah selesai disusun.

Penulis memperoleh banyak bantuan dari kerja sama baik secara moral maupun spiritual dalam penulisan Skripsi ini, untuk itu tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang maha kasih,
2. Orang tua yang selama ini telah sabar membimbing dan mendoakan penulis tanpa kenal untuk selama-lamanya,
3. Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D. selaku Dekan FTI, yang memberikan kontribusi bagi perkembangan FTI yang secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi,
4. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D. selaku Kaprodi Informatika, yang telah memberikan kesempatan untuk mencoba bidang studi yang diminati,
5. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan ilmunya dan dengan penuh kesabaran membimbing penulis,
6. Agata Filiana, S.Kom., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu dan kesabaran dalam membimbing penulis,
7. Keluarga tercinta: yang selalu mendukung dalam moral dan spiritual,
8. Pihak SATUNAMA yang telah membantu dalam penelitian ini dalam data, tempat melakukan penelitian, dan diskusi,
9. Lain-lain yang telah mendukung moral, spiritual, dan dana untuk belajar selama ini.

Laporan skripsi ini tentunya tidak lepas dari segala kekurangan dan kelemahan, untuk itu segala kritikan dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga proposal/skripsi ini dapat bermanfaat bagi

pembaca semua dan lebih khusus lagi bagi pengembangan ilmu komputer dan teknologi informasi.

Yogyakarta, 6 Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS SECARA ONLINE.....	vi
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xx
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Aset	7
2.2.2 Data Warehouse	9
2.2.3 Basis data	10
2.2.4 MongoDB.....	12

2.2.5	<i>Data mart</i>	12
2.2.6	<i>Dashboard</i>	14
2.2.7	<i>Extract, Transform, Load (ETL)</i>	15
2.2.8	<i>Four-Step Methodology Design Process</i>	16
BAB III		17
METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Analisis Kebutuhan Sistem	17
3.2	Alur Penelitian.....	17
3.3	Diagram Alir.....	17
3.4	Metode Penelitian.....	18
3.4.1	Studi Pustaka.....	18
3.4.2	Pengumpulan Data	19
3.4.3	Perancangan Skema Basis Data	19
3.4.4	<i>Data Preprocessing</i>	19
3.4.5	Pengembangan Sistem	20
3.4.6	Pembangunan Data Mart.....	22
3.4.7	Evaluasi	22
BAB IV		24
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1	Implementasi Awal.....	24
4.1.1	Perancangan Skema Basis Data	24
4.1.2	<i>Data Preprocessing</i>	25
4.1.3	<i>Load ke Basis Data Operasional</i>	31
4.2	Pembangunan Data Mart	36
4.3	Pengujian dan Analisis	51
4.3.1	Persiapan Pengujian	51
4.3.2	Hasil Pengujian	56

4.3.3	Analisis.....	60
4.4	Evaluasi Karakteristik Data <i>Warehouse</i>	66
BAB V.....		68
KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN A		73
KODE SUMBER PROGRAM		73
LAMPIRAN B		154
KARTU KONSULTASI DOSEN 1.....		154
LAMPIRAN C		155
KARTU KONSULTASI DOSEN 2.....		155
LAMPIRAN D.....		156
LAMPIRAN LAIN-LAIN		156



INTISARI

PEMBANGUNAN DATA MART ASET UNTUK YAYASAN SATUNAMA

Oleh

DANIEL KUSUMA PRATAMA

71190475

Departemen Pengelolaan Aset dan Kerumahtanggaan dan Departemen Keuangan Yayasan SATUNAMA masih menyimpan data secara manual dan terpisah dengan menggunakan Microsoft Excel dan Sango Professional. Data yang disimpan terkait dengan aset tetap, laporan keuangan, dan data transaksi keuangan. Tidak adanya sistem terintegrasi untuk menyimpan data membuat pihak Departemen Keuangan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan analisis, khususnya untuk pengambilan keputusan terkait pengelolaan aset seperti pengeluaran untuk biaya pemeliharaan maupun pengadaan atau penghapusan aset tetap.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah *data mart* dengan performa yang baik dalam hal mengakses *query*. Penelitian ini membuat dua buah *data mart* dengan menggunakan basis data relasional yaitu PostgreSQL dan basis data non-relasional yaitu MongoDB dengan menggunakan metode dari Kimball yaitu *four-step methodology*. Dua buah *data mart* akan dibandingkan performanya dengan menguji kecepatan dalam menjalankan *query* untuk menjawab kebutuhan analisis. *Data mart* dengan performa yang baik akan divisualisasikan dengan menggunakan *dashboard*.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, *data mart* yang dibangun menggunakan PostgreSQL mendapatkan waktu *query* yang lebih singkat dibandingkan MongoDB. Berdasarkan hal itu, *dashboard* dibangun menggunakan *data mart* PostgreSQL.

Kata-kata kunci : data mart, basis data, relasional, non-relasional, four-step methodology Kimball



ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ASET DATA MART FOR SATUNAMA FOUNDATION

By

DANIEL KUSUMA PRATAMA

71190475

The Department of Asset and Household Management and the Department of Finance of SATUNAMA Foundation still store their data manually and in separate files such as Microsoft Excel and Sango Professional. The data stored are kinds of fixed assets, financial statements, and transaction history. No system to integrate for storing this data makes the department takes a longer time to do analysis, especially in decision making about assets management like expenses for assets maintenance, assets procurement, or assets write-off.

This research is done for developing a data mart with a great perform in term of query execution. This research develops two data marts with relational database, which is PostgreSQL and non-relational database, which is MongoDB with Kimball's method, four-step methodology. The data marts will be compared in query execution to answer the analysis requirements. Data mart with better results will be visualized with a dashboard.

Based on the testing results, data mart with PostgreSQL has a shorter query execution time than data mart with MongoDB. Based on those results, a dashboard will be developed with PostgreSQL as a database for the data mart.

Keywords: data mart, database, relational, non-relational, Kimball's four-step methodology

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Departemen Keuangan dan Departemen Pengelolaan Aset & Kerumahtanggaan (PAK) pada Yayasan SATUNAMA di Yogyakarta merupakan departemen yang menangani hal-hal yang terkait dengan pengelolaan keuangan dan aset. Kedua departemen tersebut memiliki peran dan tanggung jawab yang berbeda, tetapi berhubungan dalam melakukan perannya. Departemen PAK menyediakan kelengkapan penunjang kerja dan juga memberikan pelayanan kepada masyarakat, sedangkan Departemen Keuangan bertanggung jawab untuk melakukan pengelolaan sumber daya keuangan Yayasan SATUNAMA. Dikarenakan memiliki tugas yang berbeda, maka data yang diolah dan analisis oleh tiap departemen berbeda juga.

Departemen PAK mengurus empat hal besar yaitu aset berupa tanah dan kebun, operasional wisma, catering dan transportasi, dan perawatan bangunan dan kantor. Pada saat ini, Departemen PAK dan Departemen Keuangan mengolah data laporan aset dan laporan keuangan menggunakan Microsoft Excel dan SANGO Professional. SANGO Professional adalah sebuah *software* akuntansi yang dapat membantu organisasi nirlaba untuk melakukan pencatatan keuangan. Dengan belum adanya sistem yang memadai untuk merangkum dan mengolah data laporan aset bagian keuangan, Departemen Keuangan membutuhkan waktu lebih lama dalam melakukan analisis untuk pengambilan keputusan terkait pengelolaan aset seperti pengeluaran untuk biaya pemeliharaan maupun pengadaan atau penghapusan aset tetap.

Yayasan SATUNAMA merupakan salah satu mitra yang bekerja sama dengan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana (FTI UKDW) Yogyakarta dalam melakukan digitalisasi. Penelitian ini merupakan salah satu bagian dalam kerja sama tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk membuat *data mart* aset. *Data mart* merupakan bagian dari *data warehouse* yang didesain untuk

memenuhi kebutuhan informasi dari departemen atau fungsi bisnis tertentu (Firdaus, Afrina, & Paramita, 2012). Dalam pembangunan *data mart* aset ini, penulis akan menggunakan sebuah metode dari Ralph Kimball yaitu *Four-Step Methodology*. *Data mart* akan divisualisasikan dalam bentuk grafik pada sebuah *dashboard* untuk memenuhi beberapa kebutuhan analisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Departemen Keuangan di Yayasan SATUNAMA.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti berdasarkan latar belakang adalah bagaimana membangun *data mart* dengan performa yang baik dan dapat memenuhi kebutuhan analisis sesuai dengan kebutuhan untuk pengelolaan aset pada Yayasan SATUNAMA.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang dikerjakan dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Data yang akan diolah merupakan data laporan aset dan data laporan keuangan yang didapat dari Yayasan SATUNAMA pada rentang periode tahun 2016-2020.
2. Basis data yang digunakan adalah PostgreSQL dan MongoDB.
3. Dalam *mapping* basis data relasional ke MongoDB, penelitian ini akan menggunakan 2 dari 3 metode yang ditulis oleh Stanescu, dkk. (2017). Metode pertama dengan menggunakan *foreign key* dan metode kedua menggunakan *embedded document* seperti pada basis data relasional.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini untuk membangun *data mart* dengan performa yang baik akan divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* untuk menyajikan informasi sesuai dengan kebutuhan analisis untuk membantu Departemen Keuangan Yayasan SATUNAMA dalam melakukan analisis pengelolaan aset.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya *dashboard* dari hasil visualisasi kebutuhan analisis, diharapkan dapat mempermudah Departemen Keuangan dalam melakukan pengaksesan data. *Dashboard* juga diharapkan dapat membantu Departemen Keuangan dalam melakukan analisis dan mendukung pengambilan keputusan terkait dengan aset yang dikelola.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini disusun dengan sistematika bagian pertama, terdiri dari tiga bab:

1. Bab 1 yaitu Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metode penelitian.
2. Bab 2 yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Tinjauan pustaka berisi tentang penelitian terkait dan landasan teori berisi teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini.
3. Bab 3 yaitu Metodologi Penelitian yang berisi tentang analisis kebutuhan sistem, alur penelitian selama penelitian ini berlangsung, blok diagram sistem, dan metode penelitian.
4. Bab 4 yaitu Implementasi dan Pembahasan berisi terkait dengan implementasi awal seperti perancangan skema basis data dan ETL, proses pembangunan *data mart*, dan pengujian serta pembahasan.
5. Bab 5 yaitu kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan dalam penelitian ini serta saran yang dapat diberikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Data mart yang dibangun menggunakan basis data relasional khususnya PostgreSQL memiliki keuntungan dari kecepatan dalam menjalankan *query*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, *data mart* yang dibangun menggunakan PostgreSQL lebih cepat dibandingkan dengan MongoDB. Dalam kasus *data mart* MongoDB, *data mart* yang dibangun dengan MongoDB metode 2 atau menggunakan *embedded document* lebih cepat dibandingkan dengan MongoDB metode 1 atau menggunakan *foreign key* seperti pada relasional. Perbedaan kecepatan pada MongoDB ini dikarenakan MongoDB metode 2 dapat memberikan seluruh data secara langsung dibandingkan dengan MongoDB metode 1 yang harus melakukan proses *read* lebih banyak dengan menghubungkan dengan *collection* yang berhubungan sebelum dapat memberikan data.

Berdasarkan hasil pengujian, kecepatan pada PostgreSQL hampir tidak berbanding lurus dengan jumlah data yang tersimpan. Pada MongoDB baik metode 1 maupun metode 2 menggambarkan bahwa kecepatan berbanding lurus dengan jumlah data yang disimpan.

Pada penelitian ini, *dashboard* untuk *data mart* dibangun menggunakan PostgreSQL karena memiliki akses *query* yang lebih cepat. Dengan menggunakan PostgreSQL, pengaksesan data akan lebih cepat dan dapat lebih hemat waktu untuk departemen keuangan Yayasan SATUNAMA dalam melakukan analisis terkait dengan aset tetap.

5.2 Saran

Penelitian ini hanya membandingkan dua dari tiga cara dalam *mapping* basis data relasional ke MongoDB sehingga hasil dari penelitian ini tidak maksimal. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal bisa dengan mencoba

membandingkan dengan cara lain untuk *mapping* basis data relasional ke MongoDB seperti menggunakan *bucketing*.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, F. F. (2018). Pembangunan Data Mart untuk Membantu Pengawasan Divisi Pemasaran dan Penjualan di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*.
- Anisah, Yurindra, Japriadi, Y. S., Andrika, Y., & Pradana, H. A. (2020). Simulasi Database Beban Kerja Dosen Perguruan Tinggi Menggunakan Dimensional Modeling. *Jurnal SIMETRIS*.
- Bicevska, Z., & Oditis, I. (2017). Towards NoSQL-based Data Warehouse Solutions. *Procedia Computer Science*.
- Čerešňák, R., & Kvet, M. (2019). Comparison of query performance in relational a non-relation databases. *Transportation Research Procedia*.
- Chhabara, R., & Pahwa, P. (2014). Data Mart Designing and Integration Approaches. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*.
- Dehdouh, K., Bentayeb, F., Boussaid, O., & Kabachi, N. (2015). Using the Column Oriented NoSQL Model for Implementing Big Data Warehouses. *Int'l Conf. Par. and Dist. Tech. and Appl.*
- Fanani, M. I., Andrawina, L., & Soesanto, R. P. (2021). Perancangan Data Warehouse dan Dashboard dengan Metode Kimball dengan Studi Kasus Data SDM Institut Teknologi Telkom Surabaya. *e-Proceeding of Engineering*.
- Filiana, A., Prabawati, A. G., Rini, M. N., Virginia, G., & Susanto, B. (2020). Perancangan Data Warehouse Perguruan Tinggi untuk Kinerja Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.
- Firdaus, Afrina, M., & Paramita, D. (2012). Penerapan Data Mart Penjualan Hypermarket XYZ Menggunakan Metode From Enterprise Models To Dimensional Models. *Jurnal Sistem Informasi*, 3.

- Fraczek, K., & Plechawska-Wojcik, M. (2017). Comparative Analysis of Relational and Non-relational Databases in the Context of Performance in Web Applications. *Springer International Publishing AG 2017*.
- García, S. R.-G. (2016). Big Data Preprocessing: Methods and Prospects. *Big Data Analytics*, 1-22.
- Handika, I. S., Tama, G. A., & Krisnayanti, N. M. (2020). Penerapan Teknologi Datawarehouse NoSQL dan Business Intelligence untuk Analisa Transaksi Penjualan. *Jurnal Resistor*.
- Khomsatun, Kusriani, & Suyoto, A. (2020). Perbandingan Model Skema Star dan Snowflake Data Akademik (Studi Kasus UNSIQ Jawa Tengah Di Wonosobo). *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- Osama, S. E., & Eldeen, A. N. (2013). Evaluating a Healthcare Data Warehouse For Cancer Diseases. *International Journal of Computer Science and Information Technology & Security*.
- Oscar, D. (2015). Pemodelan Data Warehouse Koperasi dengan Metode Four-step Kimball. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*.
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators : developing, implementing, and using winning KPI Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- Prastyo, D., & Hendry. (2021). Perancangan Sistem Data Warehouse menggunakan Four-step Methodology Kimball Dengan Talend Open Studio dan PostgreSQL.
- Prastyo, D., & Supriyanto, A. (2021). Analisa dan Perancangan Data Warehouse dengan Metode Nine Step Kimball di PT Surganya Motor Indonesia. *Proceeding SENDIU 2021*.
- Rahman, A. A., Adamu, Y. B., & Harun, P. (2017). Review on Dashboard Application from Managerial Perspective.
- Santoso, L. W., & Yulia. (2017). Data Warehouse with Big Data Technology for Higher Education. *4th Information Systems International Conference 2017*.

- Scabora, L. C., Brito, J. J., & Ciferri, R. R. (2016). Physical Data Warehouse Design on NoSQL Databases OLAP Query Processing over HBase. *Science and Technology Publications*.
- Stanescu, L., Brezovan, M., & Burdescu, D. D. (2017). An algorithm for mapping the relational databases to mongodb-a case study. *International Journal of Computer Science and Applications*.
- Vaisman, A., & Zimányi, E. (2014). *Data Warehouse Systems: Design and Implementation*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Vyawahare, H., Karde, P., & Thakare, V. (2018). A Hybrid Database Approach Using Graph and Relational Database. *2018 International Conference on Research in Intelligent and Computing in Engineering (RICE)*.
- Wahyuni, S., & Khoirudin, R. (2020). *Pengantar Manajemen Aset*. Penerbit Nas Media Pustaka.
- Widianty. (2015). Data Warehouse Design with Kimball Method: Case Study of Fahrenheit Manufacturing Systems. *ComTech*.

