Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi
www.journal.amikindonesia.ac.id/jimik/ Vol 4 No 1, Januari (2023)
E-ISSN: 2723-7079, P-ISSN: 2776-8074

# *DATA WAREHOUSE* KEPEMILIKAN MCK MENGGUNAKAN METODE ETL DAN *BLACK-BOX* (STUDI KASUS: KELURAHAN NITU, NTB)

I Putu Agus Eka Pratama [1*], Muhammad Syakurrahman [2]

[1*,2] Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Kabupaten Badung, Provinsi Bali, Indonesia.

Email: eka.pratama@unud.ac.id [1*], muhammadsyakurrahman@gmail.com [2]

**Histori Artikel:**
*Dikirim* 18 November 2022; *Diterima dalam bentuk revisi* 22 Desember 2022; *Diterima* 3 Januari 2023; *Diterbitkan* 10 Januari 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Peneltian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

## Abstrak

Penyusunan kebijakan pemerintah terkait layanan dan fasilitas publik, memerlukan adanya data kependudukan beserta teknologi pendukungnya. Pemerintah Kota Bima, Nusa Tenggara Barat (NTB) memiliki data-data kependudukan terkait dengan kepemilikan sarana Mandi Cuci Kakus (MCK) setiap keluarga di Kelurahan Nitu, namun terkendala dengan teknologi untuk mengolah data-data tersebut. Penelitian ini mendesain dan mengimplementasikan Data warehouse menggunakan metode Extraction, Transformation, Loading (ETL) dengan konsep data multi dimensi. Sistem diimplementasikan menggunakan Pentaho, lalu diujikan menggunakan metode Black-Box. Data warehouse menampung data penduduk Kelurahan Nitu terkait kepemilikan MCK, kemudian diolah untuk menghasilkan laporan dan visualisasi data. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, identifikasi dimensi data, desain, implementasi, dan pengujian Data warehouse, serta kesimpulan. Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa Data warehouse yang dibangun, membantu pemerintah di dalam penentuan strategi kebijakan dan pengambilan keputusan terkait penyediaan sarana MCK untuk masyarakat Kelurahan Nitu, melalui laporan dan visualisasi data.

**Kata Kunci:** Black-Box; Data Warehouse; ETL; MCK; Pentaho.

## Abstract

Preparation of government policies related to public services and facilities requires population data and its supporting technology. The Government of Bima, West Nusa Tenggara (NTB) has population data related to the ownership of each family in Nitu Village but is constrained by the technology to process these data. This research designs and implements a Data warehouse using the Extraction, Transformation, and Loading (ETL) method with the concept of multi-dimensional data. The system is implemented using Pentaho, then tested using the Black-Box method. The Data warehouse collects data from residents of the Nitu Kelurahan related to MCK ownership, then processed it to produce reports and data visualization. The stages of the research include data collection, identification of data dimensions, design, implementation, and Testing of the Data warehouse, as well as conclusions. The final results of the research show that the Data warehouse that was built helps the government in determining policy strategies and making decisions regarding the provision of MCK facilities for the people of Nitu Village, through reports and data visualization.

**Keyword:** Black-Box; Data Warehouse; ETL; MCK; Pentaho.

## 1. Pendahuluan

Kebijakan dan program pemerintah yang berjalan tidak dapat lepas dari masyarakat dan pola hidup masyarakat, salah satunya adalah ketersediaan sarana Mandi Cuci Kakus (MCK) yang layak dan memadai untuk mendukung masyarakat yang bersih dan sehat [1]. Masyarakat Kelurahan Nitu, Kota Bima, Nusa Tenggara Barat (NTB), sangat memerlukan ketersediaan fasilitas MCK dan sarana pendukungnya (jamban, septitank, air bersih). Sejalan dengan program pemerintah Kota Bima untuk meningkatkan layanan dan fasilitas publik, diperlukan adanya data kependudukan yang terkait dengan kepemilikan MCK bagi masyarakat di Kelurahan Nitu beserta teknologi pendukungnya. Hal ini bertujuan agar Pemerintah Kota Bima dapat mengetahui jumlah ketersediaan sarana MCK yang memadai untuk masyarakat di Kelurahan Nitu serta berapa banyak sarana MCK yang perlu disediakan oleh pemerintah. Teknologi yang dipilih untuk digunakan pada studi kasus penelitian ini adalah *data warehouse*.

Terdapat dua definisi mengenai *data warehouse*. Bill Inmon mendefinisikan *Data warehouse* sebagai sekumpulan data-data digital yang berorientasi subjek, terintegrasi, time variant, *non-volatile*, yang dapat diolah dan dikelola untuk mendukung proses pengambilan keputusan [2]. Ralph Kimball mendefinisikan *Data warehouse* dengan menegaskan adanya analisa data dari data transaksional ke dalam bentuk data historis melalui dimensi-dimensi data, serta mengenalkan *Kimball Nine Steps* Method untuk melengkapi *Data warehouse* Life Cycle [3]. *Data warehouse* memiliki sejumlah peran penting di dalam pengolahan dan analisa data, termasuk juga untuk pelaporan, pengambilan keputusan, peramalan, visualisasi data, dan *business intelligence* [4].

Terdapat tujuh belas penelitian sebelumnya yang menjadi *state of the art* dari penelitian ini. Penelitian pertama oleh Filiana (2020) membahas rancang bangun sistem *data warehouse* untuk menangani akreditasi dan laporan kinerja program studi, laporan evaluasi diri, dan tri dharma perguruan tinggi [5]. Penelitian kedua oleh Purwanto (2021) mengenai peran *data warehouse* pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) untuk meningkatkan pelayanan publik [6]. Penelitian ketiga oleh Suryana (2019) mengenai pengembangan *data warehouse* untuk mengelola data-data pada Kementrian PUPR [7]. Penelitian keempat oleh Setiyani mengenai pemanfaatan *Data warehouse* pada perpustakaan di Karawang untuk menyimpan dan mengelola data [8]. Penelitian kelima oleh Pratama (2020) mengenai implementasi *Data warehouse* pada toko furniture untuk prediksi penjualan produk, analisa, pelaporan, dan pengambilan keputusan [9]. Penelitian keenam oleh Subuh (2019) mengenai rancang bangun *data warehouse* pada toko pakaian untuk mengamati perkembangan penjualan produk serta minat konsumen [10]. Penelitian ketujuh oleh Yoga (2020) menguraikan tentang pengembangan *data warehouse* pada kebun raya untuk pengambilan keputusan, analisa, penentuan strategi dan kebijakan pengelola [11]. Penelitian kedelapan oleh Arimbawa (2018) menguraikan tentang perancangan sistem informasi berbasis *Data warehouse* pada proram studi untuk menghasilkan laporan, analisa, penentuan kebijakan, dan pengambilan keputusan [12]. Penelitian kesembilan oleh Suni (2018), mengembangkan *Data warehouse* menggunakan *Nine-Step Kimball* untuk mengolah dan menganalisa data-data stasiun TV terkait pengambilan keputusan [13]. Penelitian kesepuluh oleh Bakhril (2018) mengenai pengembangan *Data warehouse* untuk sistem informasi eksekutif menggunakan metode Top Down [14]. Penelitian kesebelas oleh Mulyana (2020) membahas pengembangan *data warehouse* pada sekolah berbasis *Star Scheme* untuk analisa dan pelaporan akademis [15]. Penelitian kedua belas oleh Marbun (2021) mengenai pengembangan *data warehouse* menggunakan skema *Snow Flake* untuk meningkatkan kinerja penyimpanan *database* MySQL sistem [16]. Penelitian ketiga belas oleh Derwanto (2021) menguraikan perancangan Data Mart kepegawaian untuk menampung data kinerja kepegawaian [17]. Penelitian keempat belas oleh Prasetyo (2021) membahas tentang perancangan *data warehouse* menggunakan *Nine Step Kimball* pada perusahaan motor untuk analisa data-data penjualan serta visualisasi menggunakan *Tableau* [18]. Penelitian kelima belas oleh Sari (2020) mengenai perancangan *Data warehouse* pada usaha tour untuk mengalisis data wisatawan dan pengambilan keputusan [19]. Penelitian keenam belas oleh Fahkrurrazi (2020) menguraikan tentang pengembangan *data warehouse* untuk sistem kepegawaian



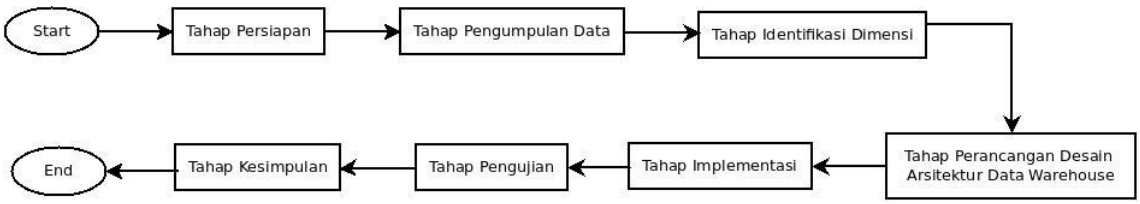
**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

berbasis web [20]. Penelitian ketujuh belas oleh Hasanah (2020) menguraikan pengembangan sistem informasi berbasis *data warehouse* untuk penanganan data distribusi barang [21].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, kebaruan pada penelitian ini adalah pemanfaatan *Data warehouse* untuk menangani data kepemilikan fasilitas Mandi Cuci Kakus (MCK) pada setiap keluarga di Kelurahan Nitu, untuk membantu Pemerintah Kota Bima (NTB) di dalam pengambilan keputusan dan penentuan kebijakan terkait dengan penyediaan bantuan pembangunan sarana MCK bagi masyarakat, dengan menggunakan metode *Extraction*, *Transformation*, *Loading* (ETL) serta metode pengujian *Black-Box*. Rumusan masalah penelitian ini, yaitu 1) Bagaimana cara melakukan desain dan implementasi *Data warehouse* menggunakan metode ETL untuk menangani data-data kepemilikan MCK masyarakat Kelurahan Nitu, agar dapat menghasilkan repot dan visualisasi data? 2) Bagaimana cara melakukan pengujian menggunakan metode *Black-Box* terhadap sistem *Data warehouse* yang diimplementasikan?.

## 2. Metode Penelitian

Terdapat sejumlah urutan langkah yang dilakukan di dalam penelitian ini yang ditampilkan ke dalam bagan alir (*Flowchart*) penelitian, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1. berikut ini:




Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Berdasarkan kepada Gambar 1, *Flowchart* penelitian terdiri atas tujuh tahapan. Ketujuh tahapan meliputi berikut:

1) Tahap persiapan, di mana pada tahapan ini dilakukan penentuan latar belakang permasalahan dan penelitian, rencana penelitian, dan tujuan penelitian.
2) Tahap pengumpulan data, di mana terjadi proses pengumpulan data dari sumber data yang berasal dari data-data kependudukan Kelurahan Nitu, Pemerintah Kota Bima, NTB.
3) Tahap identifikasi dimensi untuk menentukan dimensi-dimensi dari data multi dimensi di dalam penelitian ini, yang disesuaikan dengan kebutuhan analisa dan tujuan penelitian ini. Terdapat enam dimensi pada penelitian ini, yaitu: dimensi lingkungan, dimensi bansos, dimensi sarana air bersih, dimensi kepemilikan jamban, dimensi septitank jamban, dan dimensi waktu.
4) Tahap perancangan desain arsitektur, untuk melakukan desain dari *Data warehouse* yang akan dibangun. Di dalam penelitian ini, desain arsitektur dari *Data warehouse* yang dibangun meliputi: *data source*, staging area, data mart, dan *users*.
5) Tahap implementasi untuk mengimplementasikan desain arsitektur *Data warehouse* yang telah dilakukan sebelumnya, dengan memanfaatkan perangkat lunak (software dan tool) yang dipilih. Di dalam penelitian ini, implementasi *Data warehouse* menggunakan Pentaho Data Integration (Kettle).
6) Tahap pengujian untuk melakukan pengujian sistem dengan menggunakan metode *Black-Box*.
7) Tahap kesimpulan sebagai tahap akhir penelitian yang memuat luaran akhir penelitian ini berupa kesimpulan yang menjawab pertanyaan penelitian.

Pada tahap penentuan dimensi-dimensi data dan identifikasi dimensi data, terlebih dahulu dilakukan penentuan *grain*. *Grain* merupakan sebuah data yang dapat dianalisis dari sebuah proses bisnis, untuk kemudian hasil analisanya disimpan ke dalam tabel yang memuat sejumlah fakta. Di dalam penelitian ini, fakta-fakta yang ada meliputi: lingkungan, informasi dasar penduduk yang



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

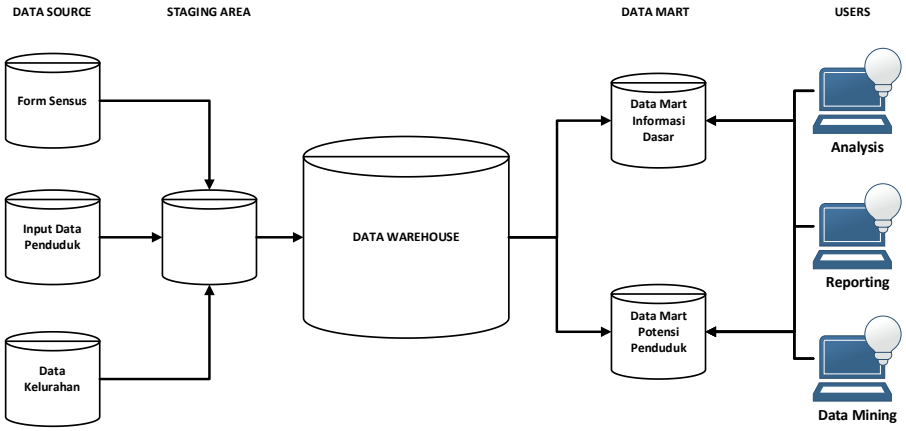
diwakili oleh setiap keluarga, sarana air bersih, kepemilikan jamban, septitank jamban, bansos dan tahun. Adapun data-data ini berasal dari sumber data kependudukan Kelurahan Nitu, yang menggambarkan fakta dan potensi kepemilikan MCK di masyarakat setempat.

Selanjutnya dilakukan identifikasi dimensi data dan penentuan dimensi data berdasarkan kepada hasil analisis kebutuhan dan penentuan *grain* dari data kependudukan. Hasilnya kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk bangun ruang kubus (*cube*) dengan enam sisi dan tiga sumbu (X,Y,Z), yang menampilkan dimensi data berbeda. Pada sumbu X terdapat dimensi untuk klasifikasi data potensi kepemilikan MCK, di mana data dapat diklasifikasikan berdasarkan lingkungan dan waktu. Pada sumbu Y terdapat dimensi untuk informasi inti dari potensi kepemilikan MCK, yang terdiri atas dimensi kepemilikan jamban dan septitank jamban. Pada sumbu Z terdapat dimensi untuk penyanding (*crosscheck*), dimana data pada dimensi ini tidak secara langsung berhubungan dengan kepemilikan MCK, namun menjadi irisan data. Sebagai contoh: sarana air bersih beririsan dengan kepemilikan MCK karena ketersediaan air bersih menjadi salah satu faktor penting dalam penyediaan fasilitas MCK, atau bantuan sosial (bansos) sebagai salah satu indikator *crosscheck* terkait layak tidaknya penduduk memperoleh bantuan pembangunan MCK dari pemerintah.

Terkait dengan pemilahan fakta dan tabel fakta, dimensi yang digunakan untuk melihat data kependudukan Kelurahan Nitu adalah dimensi waktu, dimensi informasi dasar, dan dimensi potensi keluarga. Masing-masing data dimensi membentuk tabel dengan field sebagai berikut:

1) Tabel dim_waktu dengan field SK_WAKTU, dan TAHUN.
2) Tabel dim_lingkungan dengan field SK_LINGKUNGAN, dan LINGKUNGAN.
3) Tabel dim_kepemilikan_jamban field SK_KEPEMILIKAN_JAMBAN, dan KEPEMILIKAN_JAMBAN.
4) Tabel dim_septitank_jamban field SK_SEPTITANK_JAMBAN, dan SEPTITANK_JAMBAN.
5) Tabel dim_sarana_air_bersih field SK_SARANA_AIR_BERSIH, dan SARANA_AIR_BERSIH.
6) Tabel dim_bansos field SK_BANSOS, dan SARANA_BANSOS.
7) Tabel fact_kependudukkan dengan field SK_LINGKUNGAN, NIK, NO_KK, NAMA, RW, RT, JENIS_KELAMIN, AGAMA, PENDIDIKAN, PEKERJAAN, SK_SARANA_AIR_BERSIH, SK_KEPEMILIKAN_JAMBAN, SK_SEPTITANK_JAMBAN, SK_BANSOS, dan SK_WAKTU.

Pada tahap perancangan desain arsitektur *data warehouse*, dilakukan desain sistem beserta entitas di dalamnya, yang meliputi: sumber data (*data source*), staging area, Data Mart, dan pengguna (*users*). Bagan arsitektur *data warehouse* ditampilkan pada Gambar 2. berikut:




Gambar 2. Desain Arsitektur *Data warehouse*

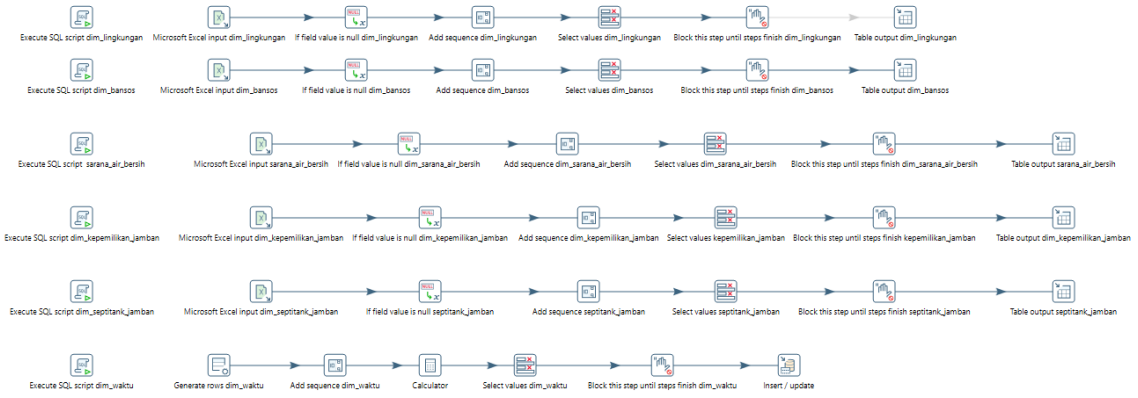


**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

Berdasarkan kepada Gambar 2, desain arsitektur *data warehouse* yang dibangun terdiri dari *data source*, staging area, Data Mart, dan pengguna (*users*). *Data source* merupakan sumber data yang digunakan, yang berasal dari tiga sumber data, yaitu: form sensus, input data penduduk, dan data yang dimiliki oleh pihak kelurahan. Staging area merupakan area tempat penampungan sementara dari data-data yang berasal dari sumber data (*data source*), untuk kemudian diolah dan diteruskan ke *Data warehouse*. Data Mart merupakan sub bagian terkecil dari *Data warehouse* yang memiliki fungsi khusus, yaitu menampung data-data utama yang dibutuhkan, yaitu informasi dasar kependudukan dan potensi penduduk. Data-data pada data mart ini dapat diambil oleh *Data warehouse* untuk efisiensi dan mempercepat pemrosesan data terkait dengan kebutuhan analisa data, pembuatan laporan (*report*), dan visualisasi data berupa grafik.

Setelah dilakukan desain arsitektur *data warehouse*, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan skema rancangan *data warehouse*. Skema rancangan *data warehouse* dibuat ke dalam bentuk skema *database*, dengan menggunakan DMBS MySQL. Skema ini berfungsi untuk menyimpan data-data hasil olahan menggunakan DBMS MySQL. Susunan yang terdapat di dalam skema, disesuaikan dengan hasil dari tahapan analisis, pemilihan *grain*, identifikasi, dan pemilihan fakta. Skema rancangan *data warehouse* terdiri dari sejumlah susunan dimensi yang terhubung ke dalam satu buah fakta (fact) yaitu Fakta Kependudukan. Sedangkan dimensi-dimensi data yang terhubung ke dalam fakta, meliputi: dimensi bansos, dimensi waktu, dimensi lingkungan, dimensi sarana air bersih, dimensi kepemilikan jamban, dan dimensi septitank jamban. Masing-masing dimensi memiliki informasi terkait dengan potensi penduduk di Kelurahan Nitu yang memiliki fasilitas MCK serta kondisi sosial yang memungkinkan terkait dengan bantuan sosial (bansos) yang diperoleh oleh masyarakat, yang dalam hal ini berperan sebagai sarana untuk peninjauan ulang (*crosscheck*). Selain itu, di dalam penelitian ini, dimensi waktu berfungsi sebagai parameter untuk melihat kurun waktu data-data kependudukan tersebut diperoleh.

Untuk pengambilan data, pemilahan dan pemrosesan data, metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *Extraction*, *Transformation*, *Loading* (ETL). ETL merupakan metode pada *Data warehouse* untuk pengambilan dan pemilahan data dari sumber data, di mana data-data tersebut kemudian dibersihkan (data cleansing), ditransformasikan, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing dimensi data [22]. Skema proses ETL ditampilkan pada Gambar 3. di bawah ini:




Gambar 3. Skema ETL

Berdasarkan kepada Gambar 3, skema ETL menampilkan adanya pembagian data menjadi enam dimensi. Keenam dimensi tersebut meliputi: 1.)Dimensi lingkungan, 2.)Dimensi bansos, 3.)Dimensi sarana air bersih, 4.)Dimensi kepemilikan jamban, 5.)Dimensi septitank jamban, dan 6.)Dimensi waktu. Sumber data untuk setiap dimensi data, berasal dari *file* spreadsheet dengan sejumlah sheet di dalamnya. Hasil dari ETL kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing tabel dimensi.

Metode pengujian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode pengujian *Black-Box* (*Black-Box Testing*). *Black-Box Testing* merupakan metode pengujian yang berfokus pada persyaratan



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

fungsionalnya dengan tanpa perlu memperhatikan struktur sumber kode di dalamnya, dengan tujuan untuk dapat menemukan adanya kemungkinan kesalahan (*error*) yang belum didefinisikan dari sistem yang dibangun, untuk kemudian dapat dilakukan perbaikan ke depannya [23]. Hasil pengujian menggunakan metode *Black-Box* dapat dikatakan bernilai baik apabila memiliki probabilitas tinggi dalam menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Terdapat empat kriteria pengujian *Black-Box*, yaitu: 1.)Ada tidaknya kesalahan fungsi di dalam sistem yang diujikan, 2.)Ada tidaknya kesalahan interface pada sistem yang diujikan, 3.)Ada tidaknya kesalahan struktur data atau akses pada sistem yang diujikan, 4.)Ada tidaknya kesalahan kinerja. Untuk mengakomodasi kebutuhan pengujian sistem, pada metode *Black-Box* disertakan skenario pengujian, urutan langkah pengujian, dan status hasil pengujian.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dimensi Lingkungan merupakan wadah penyimpanan data terkait lingkungan yang ada di kelurahan. Kelurahan terdiri dari beberapa lingkungan, sehingga dari Dimensi Lingkungan dapat mengklasifikasikan data berdasarkan lingkungannya. Dimensi Lingkungan memuat data lingkungan dari kelurahan Nitu yang terdiri dari tiga, yaitu: Lingkungan 4, Lingkungan I, dan Nitu. Masing-masing lingkungan ini kemudian disimpan pada Dimensi Lingkungan untuk kemudian dapat dipecah pada saat *report analysis* beserta visualisasinya.

Dimensi Bansos merupakan wadah penyimpanan data master terkait Bantuan Sosial (Bansos) yang dapat diterima oleh masyarakat Kelurahan Nitu sebagai salah satu indikator untuk pengecekan (*crosscheck*) data di lapangan. Dimensi Bansos terdapat data bansos yang tersedia dan bansos diterima oleh penduduk. Terdapat 14 kategori bansos yang disediakan oleh pemerintah, yaitu: PKH, BPUM, BST, JPS Gemilang DTKS, Gemilang Informal, Sembako dan Sembako Perluasan, JPS Kota Bima Setara, BPNT, BLT, Alat untuk Disabilitas, UEP untuk Disabilitas (APBD Kota Bima), Kebutuhan Dasar Lansia-Anak Terlantar (APBD Kota Bima), Asuransi Nelayan, dan Tidak (bagi yang tidak menerima bansos). Data terkait Bansos diperoleh melalui data kependudukan pada saat pembagian bansos. Data bansos digunakan sebagai salah satu indikator untuk melakukan pengecekan (*crosscheck*) dan validasi terkait berapa jumlah keluarga yang tidak memiliki sarana MCK, sehingga dapat ditentukan keluarga mana saja yang layak memperoleh bantuan penyediaan fasilitas MCK.

Dimensi sarana air bersih merupakan wadah penyimpanan data master terkait sarana air bersih yang digunakan oleh masyarakat, sebagai salah satu indikator untuk mengetahui dari mana saja sumber air yang diterima masyarakat. Dimensi ini menjadi salah satu potensi penting yang bersanding dengan kepemilikan MCK. Pada dimensi sarana air bersih terdapat data mengenai jenis-jenis sarana air bersih yang digunakan oleh penduduk, meliputi: PDAM, Sumur Bor, Sumur Gali, Sumur Umum, Mata Air, Sungai, KK Numpang (bagi penduduk yang menumpang pada KK orang lain), dan Lainnya (jenis sarana air bersih yang tidak ada pada dimensi). Data terkait sarana air bersih menjadi salah satu indikator penting dalam identifikasi potensi penduduk yang berkaitan dengan kepemilikan MCK. Hal ini disebabkan oleh karena ketersediaan air bersih berkaitan dengan fasilitas MCK yang layak.

Dimensi kepemilikan jamban merupakan wadah penyimpanan data master terkait kepemilikan jamban yang dimiliki oleh penduduk, dimana dimensi ini menjadi poin utama dalam topik yang dibahas. Dimensi kepemilikan jamban memuat data-data berupa jenis jamban yang dimiliki penduduk, meliputi: Jamban Permanen, Jamban Cemplung, Jamban Umum, KK Numpang (bagi penduduk yang menumpang pada KK orang lain), dan Tidak Ada (bagi yang tidak memiliki jamban). Data terkait kepemilikan jamban menjadi salah satu indikator penting dan paling utama dalam identifikasi potensi penduduk yang berkaitan dengan kepemilikan MCK. Hal ini disebabkan oleh karena dari data kepemilikan MCK tersebut, dapat ditentukan jumlah keluarga (diwakili oleh kepala keluarga) yang memiliki jamban, jenis jamban yang dimiliki, dan tidak memiliki jamban, dari masing-masing lingkungan.

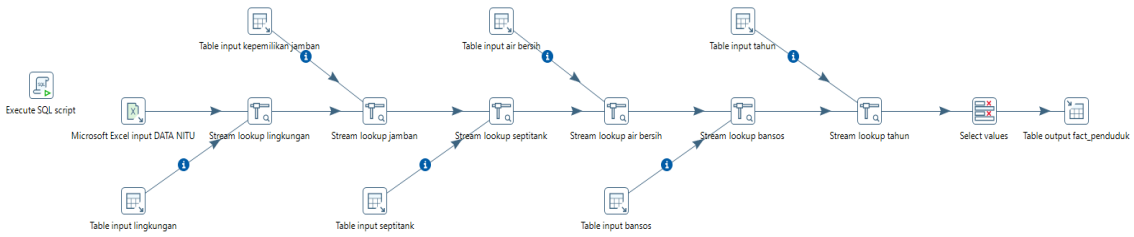


**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

Dimensi septitank jamban merupakan wadah penyimpanan data master terkait septitank yang digunakan sebagai pembuangan dari jamban yang dimiliki oleh penduduk, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi ini menjadi penyanding kedua dari indikator utama pada potensi kepemilikan jamban. Pada dimensi septitank jamban, terdapat data jenis septitank jamban yang dimiliki oleh masyarakat Kelurahan Nitu, meliputi: Individu, Komunal, KK Numpang (bagi penduduk yang menumpang pada KK orang lain), dan Tidak Ada (tidak memiliki jamban atau septitank). Data terkait septitank jamban menjadi salah satu indikator penting dan utama dalam identifikasi potensi penduduk yang berkaitan dengan kepemilikan MCK, sebab dari septitank jamban dapat ditentukan jumlah keluarga (diwakili kepala keluarga) yang memiliki septitank, jenis septitank yang digunakan sebagai pembuangan jamban, dan tidak memiliki septitank, dari masing-masing lingkungan.

Dimensi Waktu merupakan wadah penyimpanan data master terkait tahun sebagai indikator kapan data tersebut diperoleh. Waktu pada data penduduk diperoleh berdasarkan tahun sensus dilakukan, yaitu kurun waktu 2021-2023. Pada Dimensi Waktu terdapat data-data dimensi waktu yang memuat rentang waktu selama tiga tahun terhitung dari tahun data diperoleh, yaitu kurun waktu 2021-2023.

Setelah melalui proses ETL, tahapan selanjutnya adalah proses OLAP (On Line Analytical Processing) untuk mengintegrasikan data-data analitika dengan sejumlah dimensi data yang berasal dari data-data transaksional pada OLTP. Data-data ini kemudian disimpan ke dalam tabel fakta. Skema OLAP dilakukan dengan menggabungkan seluruh dimensi data, yang disesuaikan dengan data potensi penduduk keseluruhan beserta dengan indikator masing-masing dimensinya. Dengan demikian, proses OLAP dapat disesuaikan dan diintegrasikan untuk dimasukkan ke dalam tabel fakta kependudukan. Gambar 4. di bawah ini menunjukkan skema dari proses OLAP:




Gambar 4. Proses OLAP

Tabel fakta kependudukan memuat data informasi dasar dari penduduk Kelurahan Nitu (setiap keluarga diwakili oleh kepala keluarga) beserta dengan storage key dari masing-masing dimensi, untuk dapat saling menghubungkan ke data masing-masing dimensi, terkait dengan kebutuhan analisa data dan visualisasi data. Fakta kependudukan merupakan wadah penyimpanan hasil pengolahan dan analisa data potensi penduduk dari penggabungan hasil ETL berupa masing-masing dimensi dengan data potensi penduduk keseluruhan, yang diperoleh dari inputan sumber data berupa *file* spreadsheet.

Fakta kependudukan merupakan hasil dari proses OLAP sebagai proses hasil analisa dan penggabungan data dimensi dari ETL dengan data potensi penduduk utuh pada inputan *file* excel. Data pada fakta kependudukan terdiri dari informasi dasar keluarga (diwakili oleh kepala keluarga) yang terdiri dari SK_LINGKUNGAN, NIK, NO_KK, NAMA, RW, RT, JENIS_KELAMIN, AGAMA, PENDIDIKAN, dan PEKERJAAN, serta informasi potensi penduduk yang terdiri dari SK_SARANA_AIR_BERSIH, SK_KEPEMILIKAN_JAMBAN, SK_SEPTITANK_JAMBAN, SK_BANSOS, dan SK_WAKTU.

Informasi dasar dan potensi penduduk yang diperoleh pada fakta kependudukan, merupakan bagian penting pada penelitian ini, yang diperoleh dari perancangan dan implementasi *Data warehouse* potensi penduduk. Hal ini disebabkan karena informasi yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai indikator utama bagi Pemerintah Kota Bima di dalam perancangan dan pelaksanaan kebijakan pemerintah, salah satunya berupa Program Bantuan Pembangunan MCK Bagi Penduduk di Kelurahan Nitu. Dari data-data tersebut, dapat diketahui berapa jumlah keluarga (diwakili oleh


**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

kepala keluarga) yang tidak memiliki sarana atau fasilitas MCK (jamban, septitank, sarana air bersih, dan bansos sebagai indikator *crosscheck*), jenis-jenis MCK yang digunakan, dan cara pembuangan jambannya melalui septitank. Hasil analisa tersebut diperoleh berdasarkan lingkungan dan identitas penduduk.

*Report* berkaitan dengan menampilkan laporan terkait data yang diperoleh pada tabel fakta berupa laporan data potensi penduduk kepemilikan MCK secara keseluruhan dengan masing-masing indikator/dimensinya beserta identitas penduduk yang diwakili kepala keluarga. Berikut merupakan query yang digunakan di dalam proses pemanggilan *report* data potensi penduduk kepemilikan MCK secara keseluruhan:

```
SELECT dim_lingkungan.`LINGKUNGAN`, NIK, NO_KK, NAMA, RW, RT,
dim_kepemilikan_jamban.`KEPEMILIKAN_JAMBAN`,
dim_septitank_jamban.`SEPTITANK_JAMBAN`,
dim_sarana_air_bersih.`SARANA_AIR_BERSIH`, dim_bansos.`BANSOS`
FROM fact_kependudukkan
JOIN dim_lingkungan ON
fact_kependudukkan.`SK_LINGKUNGAN`=dim_lingkungan.`SK_LINGKUNGAN`
JOIN dim_kepemilikan_jamban ON
dim_kepemilikan_jamban.`SK_KEPEMILIKAN_JAMBAN`=fact_kependudukkan.`SK_
KEPEMILIKAN_JAMBAN`
JOIN dim_septitank_jamban ON
dim_septitank_jamban.`SK_SEPTITANK_JAMBAN`=fact_kependudukkan.`SK_SEPT
ITANK_JAMBAN`
JOIN dim_sarana_air_bersih ON
dim_sarana_air_bersih.`SK_SARANA_AIR_BERSIH`=fact_kependudukkan.`SK_SA
RANA_AIR_BERSIH`
JOIN dim_bansos ON
dim_bansos.`SK_BANSOS`=fact_kependudukkan.`SK_BANSOS`.
```

Sedangkan query untuk pemanggilan *report* data potensi kependudukan kepemilikan MCK, ditampilkan sebagai berikut:

```
SELECT dim_lingkungan.`LINGKUNGAN`, NIK, NO_KK, NAMA, RW, RT,
dim_kepemilikan_jamban.`KEPEMILIKAN_JAMBAN`,
dim_septitank_jamban.`SEPTITANK_JAMBAN`,
dim_sarana_air_bersih.`SARANA_AIR_BERSIH`, dim_bansos.`BANSOS`
FROM fact_kependudukkan
JOIN dim_lingkungan ON
fact_kependudukkan.`SK_LINGKUNGAN`=dim_lingkungan.`SK_LINGKUNGAN`
JOIN dim_kepemilikan_jamban ON
dim_kepemilikan_jamban.`SK_KEPEMILIKAN_JAMBAN`=fact_kependudukkan.`SK_
KEPEMILIKAN_JAMBAN`
JOIN dim_septitank_jamban ON
dim_septitank_jamban.`SK_SEPTITANK_JAMBAN`=fact_kependudukkan.`SK_SEPT
ITANK_JAMBAN`
JOIN dim_sarana_air_bersih ON
dim_sarana_air_bersih.`SK_SARANA_AIR_BERSIH`=fact_kependudukkan.`SK_SA
RANA_AIR_BERSIH`
JOIN dim_bansos ON
dim_bansos.`SK_BANSOS`=fact_kependudukkan.`SK_BANSOS`
```

Berdasarkan query di atas, masing-masing dimensi data saling berkaitan untuk menghasilkan laporan (*report*) yang diperlukan. *Report* yang dihasilkan memuat data potensi penduduk kepemilikan MCK, yang terdiri dari informasi dasar penduduk keluarga yang diwakili oleh kepala keluarga beserta dengan seluruh indikator dan dimensinya, seperti: kepemilikan jamban, septitank jamban,

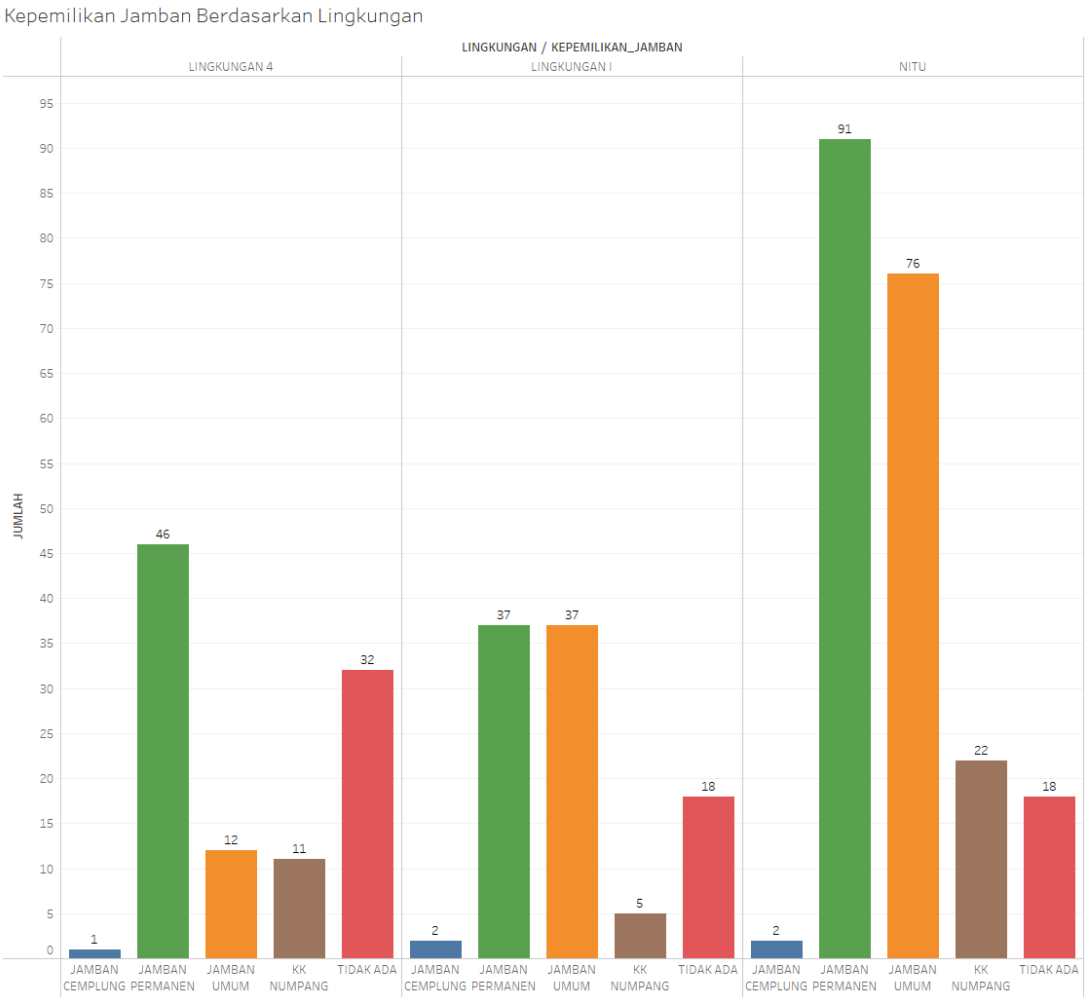


**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

sarana air bersih, dan bansos. Selain itu, terdapat sejumlah variasi *report* yang dapat digunakan sebagai pelaporan dari hasil analisa data potensi penduduk kepemilikan MCK. Beberapa di antaranya yaitu: *Report* Kepemilikan MCK berdasarkan Lingkungan, *Report* Penduduk yang Tidak Memiliki Jamban, *Report* Penduduk yang Tidak Memiliki Air Bersih, *Report* Penduduk yang Tidak Memiliki Jamban dan Bansos, *Report* Penduduk yang Tidak Memiliki Septitank, dan sejumlah variasi *report* lainnya berdasarkan data fakta kependudukan yang diperoleh.

Visualisasi data merupakan tahap akhir yang dilakukan pada perancangan *data warehouse* potensi kependudukan kepemilikan MCK. Visualisasi dilakukan dengan menggunakan Tableau. Data yang digunakan diperoleh dari data yang telah melalui proses ETL dan OLAP dan disimpan pada fakta kependudukan. Pada tahap ini, data hasil analisa tersebut akan ditampilkan dalam bentuk visualisasi berupa grafik, untuk memudahkan di dalam pelaporan dan pemahaman pengguna.

Terdapat empat hasil visualisasi data dalam bentuk grafik pada penelitian ini, yaitu: 1.)Hasil visualisasi potensi kependudukan kepemilikan MCK dalam indikator kepemilikan jamban yang dibagi berdasarkan lingkungannya, 2.)Hasil visualisasi potensi kependudukan kepemilikan MCK dalam indikator septitank jamban sebagai pembuangan yang dibagi berdasarkan lingkungannya, 3.)Hasil visualisasi potensi kependudukan kepemilikan MCK dalam indikator sarana air bersih yang dibagi berdasarkan lingkungannya, 4.)Hasil visualisasi potensi kependudukan kepemilikan MCK dalam indikator bansos sebagai indikator *crosscheck* yang dibagi berdasarkan lingkungannya. Masing-masing visualisasi data beserta penjelasannya, disajikan pada Gambar 5., Gambar 6., Gambar 7., dan Gambar 8. di bawah ini:

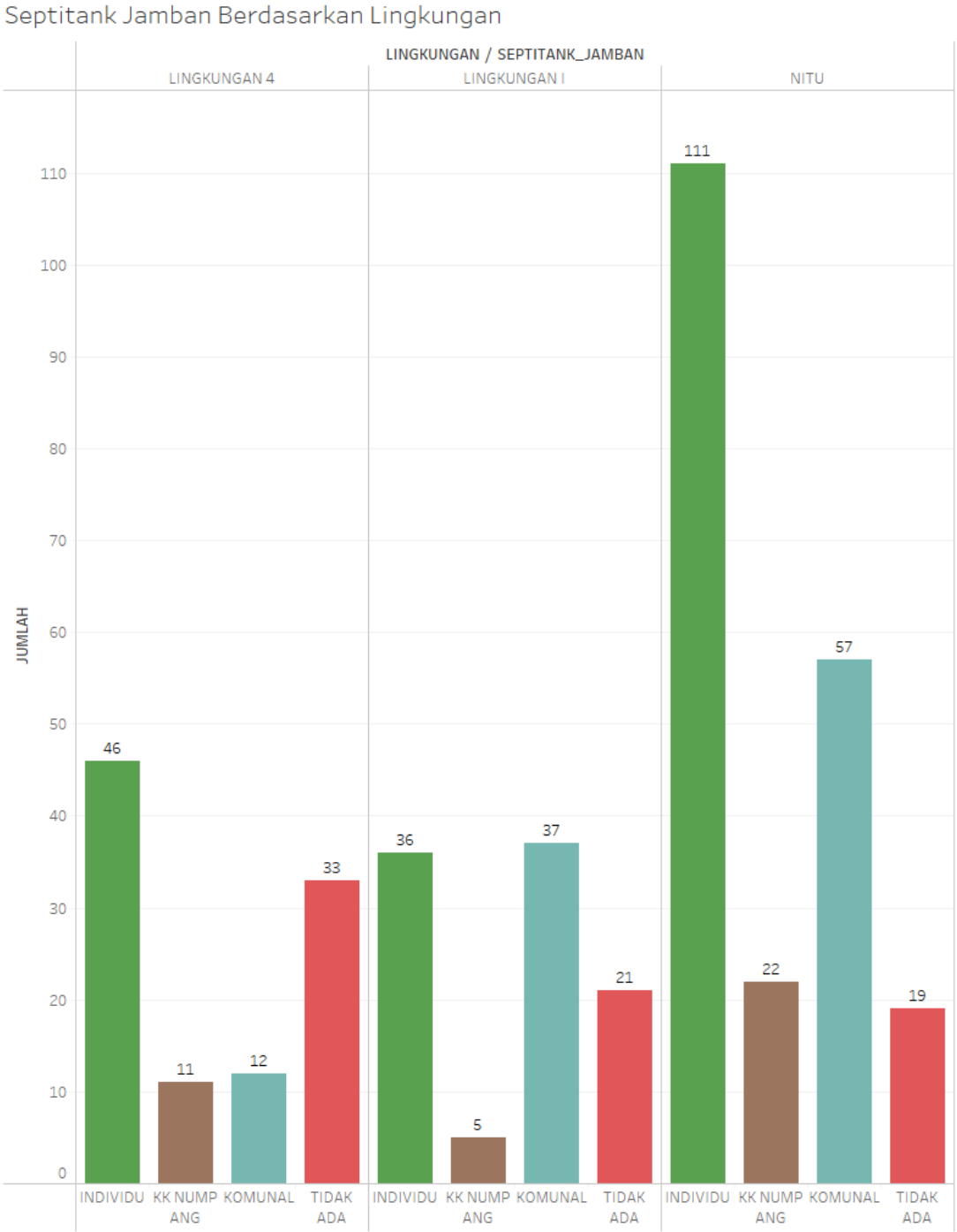



Gambar 5. Kepemilikan Jamban Berdasarkan Lingkungan



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

Berdasarkan kepada Gambar 5., hasil visualisasi data berupa grafik menunjukkan potensi kepemilikan MCK dalam indikator kepemilikan jamban yang dibagi berdasarkan lingkungannya. Dari masing-masing lingkungan kemudian ditampilkan data terkait dengan kepemilikan jamban, termasuk juga jenis-jenis dan jumlahnya. Hasil visualisasi ini juga menunjukkan bahwa rata-rata keluarga pada masing-masing lingkungan sudah memiliki jamban permanen dan disusul dengan penggunaan jamban umum. Dari hasil visualisasi data di atas juga terlihat adanya belasan keluarga di masing-masing lingkungan yang masih belum memiliki jamban pribadi. Hal ini dapat menjadi membantu pihak Pemerintah Kota Bima di dalam penentuan kebijakan dan pengambilan keputusan untuk memprioritaskan penyediaan sarana jamban pribadi bagi mereka.

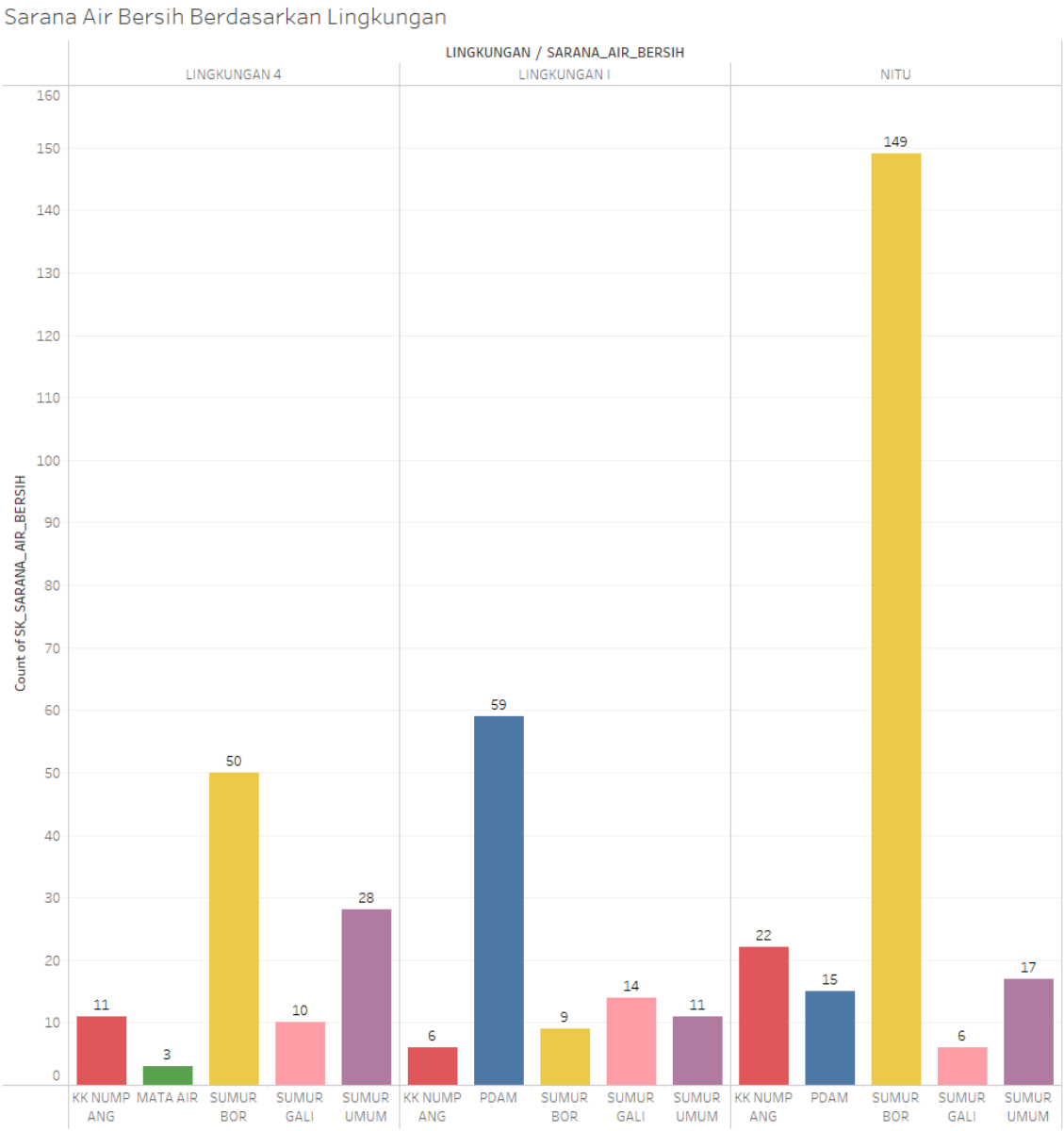



Gambar 6. Septitank Jamban Berdasarkan Lingkungan



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

Berdasarkan kepada Gambar 6., hasil visualisasi data dalam bentuk grafik menunjukkan potensi kepemilikan MCK dalam indikator septitank jamban sebagai pembuangan, yang dibagi berdasarkan lingkungannya. Dari masing-masing lingkungan kemudian ditampilkan data terkait dengan septitank jamban, jenis-jenis septitank, serta jumlahnya. Hasil visualisasi juga menunjukkan bahwa rata-rata keluarga telah memiliki septitank individu maupun septitank komunal. Visualisasi data juga menunjukkan adanya puluhan keluarga yang belum memiliki septitank. Hal ini menyebabkan pembuangan limbah dilakukan secara sembarangan, yang dapat merusak lingkungan dan mengancam kesehatan masyarakat. Hasil visualisasi membantu Pemerintah Kota Bima di dalam pengambilan keputusan, penentuan kebijakan, dan atensi terkait dengan penyediaan sarana septitank bagi masyarakat, sehingga tidak lagi membuang limbah sembarangan. Pemerintah Kota Bima juga terbantu di dalam penentuan keputusan berupa sanksi bagi masyarakat yang tidak mau menggunakan septitank dan yang sengaja membuang limbah sembarangan.

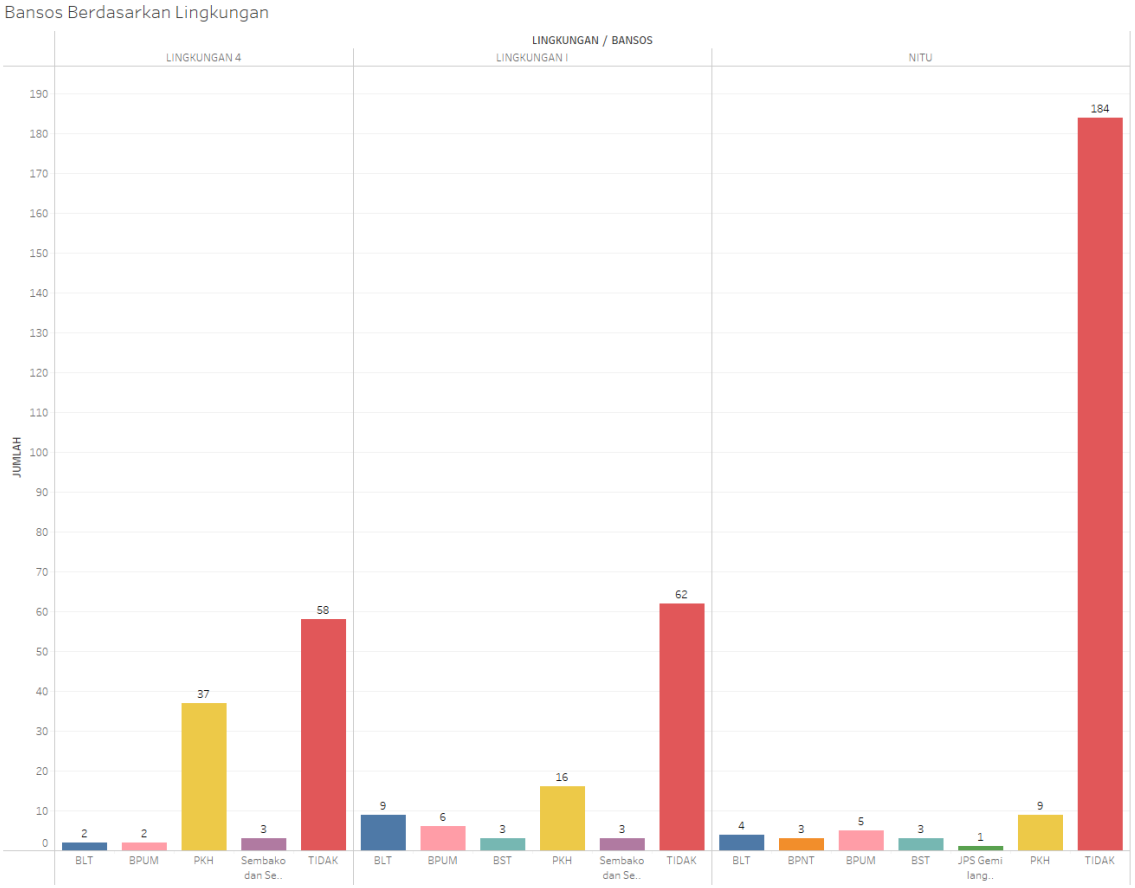



Gambar 7. Sarana Air Bersih Berdasarkan Lingkungan



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

Berdasarkan kepada Gambar 7, hasil visualisasi data berupa grafik menunjukkan potensi kepemilikan MCK dalam indikator sarana air bersih, yang dibagi berdasarkan lingkungannya. Dari masing-masing lingkungan kemudian ditampilkan data terkait dengan sarana air bersih, jenis perolehan air bersih, serta jumlahnya. Hasil visualisasi juga menunjukkan bahwa rata-rata keluarga dari masing-masing lingkungan, telah banyak yang menggunakan air bersih yang berasal dari air tanah (sumur bor), disusul data yang menggunakan air dari PDAM. Grafik juga menunjukkan puluhan keluarga yang masih menggunakan sumur umum untuk memperoleh air bersih. Hal ini dapat menjadi atensi bagi Pemerintah Kota Bima di dalam mengambil keputusan dan kebijakan untuk membantu mereka di dalam penyediaan sarana air bersih yang layak.




Gambar 8. Bansos Berdasarkan Lingkungan

Berdasarkan kepada Gambar 8, hasil visualisasi data dalam bentuk grafik menunjukkan potensi kepemilikan MCK dalam indikator bansos, sebagai indikator *crosscheck* yang dibagi berdasarkan lingkungannya. Bansos dapat digunakan sebagai indikator *crosscheck*, sebab dapat dijadikan salah satu indikator untuk menentukan keluarga mana yang layak mendapatkan bantuan berdasarkan pemerolehan bansosnya. Dari masing-masing lingkungan kemudian ditampilkan data terkait dengan bansos, jenis bansos, serta jumlahnya. Hasil visualisasi juga menunjukkan bahwa masih terdapat keluarga yang belum mendapatkan bansos sama sekali. Hal ini membantu Pemerintah Kota Bima untuk mengambil keputusan dan penentuan kebijakan berupa prioritas pemberian bansos kepada mereka yang belum memperoleh bansos, sekaligus bahan pertimbangan untuk memperoleh bantuan pembangunan fasilitas MCK.

Pengujian terhadap fungsionalitas sistem *Data warehouse* yang dibangun berbasiskan open source Pentaho Data Integration (Kettle), menggunakan metode pengujian *Black-Box*. Pengujian *Black-Box* menggunakan tiga skenario pengujian dengan empat parameter penilaian, yaitu: 1.)Skenario pengujian yang menampilkan bagian yang akan diujikan terhadap sistem, 2.)Urutan


**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

langkah pengujian yang menampilkan langkah-langkah pengujian sesuai skenario pengujian, 3.)Hasil yang diharapkan dari pengujian, dan 4.)Status "sukses" yaitu apabila hasil pengujian sesuai dengan hasil yang diharapkan, atau status "gagal" apabila hasil pengujian tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan. Terdapat tiga skenario pengujian pada penelitian ini, yaitu: 1.)Skenario pengujian OLAP, 2.)Skenario pengujian *report*, dan 3.)Skenario pengujian visualisasi. Keseluruhan data ini ditampilkan ke dalam Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Pengujian *Black-Box*

| Skenario Pengujian | Urutan Langkah Pengujian | Hasil yang Diharapkan | Status |
|---|---|---|---|
| Pengujian proses OLAP | Menggabungkan semua dimensi data potensi penduduk (*file* excel) → menyesuaikan data dan mengintegrasikan ke dalam tabel fakta kependudukan | Tabel fakta kependudukan mampu memuat data penduduk beserta storage key masing-masing dimensi yang saling terhubung | Sukses |
| Pengujian proses *Report* | Menggunakan query untuk pemanggilan *report* data potensi penduduk kepemilikan MCK secara keseluruhan → menggunakan query untuk pemanggilan *report* data potensi kependudukan kepemilikan MCK | Mampu menampilkan sejumlah *report* sesuai kebutuhan pengguna | Sukses |
| Pengujian Visualisasi data (grafik) | Menjalankan Tableau → menggunakan data hasil ETL dan OLAP yang tersimpan pada fakta kependudukan → menampilkan visualisasi (grafik) sesuai kebutuhan pengguna | Mampu menampilkan visualisasi dalam bentuk grafik sesuai kebutuhan pengguna untuk melengkapi *report* | Sukses |

(Sumber: hasil pengujian penulis).

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan, *Data warehouse* sangat membantu Pemerintah Kota Bima di dalam menentukan kebijakan dan pengambilan keputusan terkait dengan penyediaan fasilitas Mandi Cuci Kakus (MCK) bagi masyarakat di Kelurahan Nitu, melalui pengolahan data-data kependudukan dan pemrosesan data menggunakan *Extraction*, *Transformation*, *Loading* (ETL) berbasis Pentaho Data Integration (Kettle). Dari data-data ini, kemudian dapat ditampilkan oleh sistem ke dalam bentuk laporan (*report*) dan visualisasi data berupa grafik untuk melengkapi *report*, yang mana keduanya ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari Pemerintah Kota Bima.

Dari hasil visualisasi data tersebut, Pemerintah Kota Bima dapat terbantu di dalam pengambilan keputusan, penentuan kebijakan, dan atensi terhadap permasalahan di lapangan terkait dengan kepemilkan MCK dan indikator pendukungnya berupa ketersediaan air bersih, septitank, dan penerimaan bantuan sosial (bansos). Selain itu, sistem *Data warehouse* pada penelitian ini juga berhasil diujikan dengan menggunakan metode pengujian *Black-Box*, sehingga dapat diketahui jalannya fungsionalitas sistem sesuai dengan yang diharapkan. Pada pengujian dengan metode *Black-Box Testing*, disediakan tiga skenario pengujian beserta dengan urutan langkah pengujian dan hasil yang diharapkan. Hasil pengujian *Black-Box* memberikan status sukses untuk ketiga skenario pengujian, yang menunjukkan bahwa sistem *Data warehouse* telah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.



**Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,** Volume 4 No 1, Januari (2023), pp. 24-39
DOI : https://doi.org/10.35870/jimik.v4i1.107

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa implementasi *Data warehouse* melalui laporan (*report*) dan visualisasi data berupa grafik, telah berhasil membantu Pemerintah Kota Bima di dalam menangani masalah kepemilikan fasilitas MCK masyarakat di Kelurahan Nitu, sebagai dasar untuk penyediaan bantuan pembangunan fasilitas MCK yang layak bagi penduduk yang belum memiliki MCK. Proses pengambilan data dari sumber data serta proses transformasi data, dapat dilakukan dengan lebih baik dan terstruktur dengan menggunakan metode ETL, untuk kemudian dilakukan proses integrasi data dan analisa data menggunakan metode OLAP. Hasil pengujian *Black-Box* menunjukkan bahwa sistem *Data warehouse* yang dibangun menggunakan Pentaho telah berjalan dengan baik. Ke depannya, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan studi kasus lainnya untuk membantu pemerintah di wilayah lainnya, di dalam menentukan kebijakan dan pengambilan keputusan terkait penyediaan layanan dan fasilitas publik ke masyarakat.

## 5. Daftar Pustaka

[1] Sugara, R. and Sugihen, B.T., 2018. Perilaku Masyarakat Dalam Memanfaatkan Aliran Sungai Sebagai Sarana Mandi Cuci dan Kakus (MCK) (Studi Kasus di Desa Pasir Kecamatan Tripe Jaya Kabupaten Gayo). Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM), 2(3), pp.1-8.

[2] Pratama, I.P.A.E., 2018. Handbook Data warehouse (Vol 1). Penerbit Informatika.

[3] Edhya, B.F.P. and Susilowati, M., 2022. Business Intelligence Data Marketing Menggunakan Metode Kimball dan Etl Dengan Power BI. KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri, 5(2), pp.87-97.

[4] Hidayat, N., et al., 2022. Analysis and Design of Data warehouse Based on SNDIKTI Using Data warehouse Life Cycle Method at UNSOED Engineering Faculty. JUTIF Jurnal Teknik Informatika, 3(3), pp.797-805. DOI: https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.514.

[5] Filiana, A., et al., 2020. Perancangan *Data warehouse* Perguruan Tinggi untuk Kinerja Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, 6(2), DOI: https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2557.

[6] Purwanto, J. and Renny, R., 2021. Perancangan *Data warehouse* Rumah Sakit Berbasis Online Analytical Processing (OLAP). Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 8(5), pp.1077-1088. DOI: http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.2021854232.

[7] Suryana, N., 2019. Analisis *Database* dan Perancangan *Data warehouse* Bidang Cipta Karya (Studi Kasus di Ditjen Cipta Karya KemenPU-PR). Jurnal TEDC, 12(2), pp.185-192.

[8] Setiyani, L. and Tjandra, E., 2020. Perancangan dan Implementasi *Data warehouse* Untuk Perpustakaan Kampus (Studi Kasus: STMIK Rosma Karawang). Indonesian Journal On Information System (IJIS), 5(2). DOI: https://doi.org/10.36549/ijis.v5i2.102.

[9] Pratama, I.P.A.E. and Widhiasih, N.P.N.D., 2020. Perancangan *Data warehouse* Untuk Prediksi Penjualan Produk Pada Orba Express Menggunakan Pentaho. Jurnal Sains dan Sistem Informasi (JUSS), 3(2). DOI: https://doi.org/10.22437/juss.v3i2.8147.

[10] Subuh, D. and Yasman W.. 2019. Implementasi *Data warehouse* dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho. SENIATI, 2(2). DOI: https://doi.org/10.36040/seniati.v5i2.688.

[11] Yoga, G.A.D., Purnama, I.N., Wijaya, I.N.Y.A. and Ardyanti A.A.A.P., 2020. Perancangan *Data warehouse* Kunjungan di Kebun Raya Eka Karya Bedugul. Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi (MISI), 3(1). DOI: https://doi.org/10.36595/misi.v3i1.160.

[12] Arimbawa, I.W.A., Wantari, N.K.D.F. and Husodo, A.Y., 2018. Rancang Bangun Sistem Monitoring Akademik Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram Menggunakan *Data warehouse*. JCOSINE, 2(1). DOI: https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i1.105.

[13] Suni, E.K., 2018. Analisis dan Perancangan *Data warehouse* Untuk Mendukung Keputusan Redaksi Televisi Menggunakan Metode Nine Step Kimball. Jurnal Teknik Informatika, 11(2). DOI: https://doi.org/10.15408/jti.v11i2.8560.

[14] Bakhri, S. and Nuryamin, Y., 2018. Rancangan *Data warehouse* Untuk Penunjang Sistem Informasi Eksekutif Pada Yayasan Ummu'l Quro di Depok. Jurnal Teknik Komputer, 4(1). DOI: https://doi.org/10.31294/jtk.v4i1.2498.

[15] Mulyana, A., Abadi, B.H. and A.A. Rachman, S.R. Widianto, 2020. Rancang Bangun *Data warehouse* Berbasis Star Scheme Studi Kasus: SMK Negeri 4 Garut. Jurnal Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), 4(3), pp.48-54.

[16] Marbun, I.R. and Somya, R., 2021. Perancangan *Data warehouse* untuk Data Transaksi Penjualan Menggunakan Schema Snowflake Studi Kasus: Online Market Dataset. Dinamika Informatika, 3(1), pp.66-78.

[17] Derwanto, D. and Purnamasari, S.D., 2021. Perancangan Data Mart Kepegawaian Bina Darma," Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS), 3(3).

[18] Prasetyo, D. and Supriyanto, A., 2021. Analisa dan Perancangan *Data warehouse* Dengan Metode Nine Step Kimball di PT Surganya Motor Indonesia. SENDIU, 10(3), pp.379-385.

[19] Sari, R. and Pratama, I.P.A.E., 2020., Rancangan Desain *Data warehouse* Kunjungan Wisatawan Ke Bali Baw Tour and Travel. Jurnal Sains dan Sistem Informasi (JUSS), 3(1), pp.88-93. DOI: https://doi.org/10.22437/juss.v3i1.8146.

[20] Fahkrurrazi, F., 2020. Sistem Informasi Pendataan Karyawan Gudang pada PT. Tempo Banda Aceh Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Web-Based. JIMIK Jurnal Indonesia Manajemen Informatika dan Komunikasi, 1(2), pp.73-81. DOI: https://doi.org/10.35870/jimik.v1i2.23.

[21] Hasanah, U., 2020. Sistem Informasi Pendistribusian Barang Pada PT. Sampurna Sukses Utama Aceh Besar. JIMIK Jurnal Indonesia Manajemen Informatika dan Komunikasi, 1(1), pp.20-27. DOI: https://doi.org/10.35870/jimik.v1i1.8.

[22] Berliantara, A.Y. Wicaksono, S.A. and Pinandito, A., 2017. Optimasi Scheduling untuk Proses Extract, Transform, Load (ETL) pada *Data warehouse* Menggunakan Metode Round Robin Data Partitioning (Studi Kasus: Universitas XYZ). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIIK), 1(11), pp.1358-1366.

[23] Wijaya, Y.D. and Astuti, M.W., 2021. Pengujian *Black-Box* Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (Persero) Berbasis Equivalence Partitions. Jurnal Digital Teknologi Informasi, 4(1), pp.22-26. DOI: https://doi.org/10.32502/digital.v4i1.3163.