



Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf

**Yose Indarta¹, Dedy Irfan², Mukhlidi Muksir³, Wakhinuddin Simatupang⁴,
Fadhli Ranuharja⁵✉**

Universitas Negeri Padang, Indonesia^{1,2,3,4,5}

E-mail : yose_11@yahoo.com¹, dedyirfan@ft.unp.ac.id², fadhliiranu03@gmail.com⁵

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kebutuhan basis data toko online *Haransaf* menggunakan konseptual data *warehouse*. Analisis kebutuhan basis data ini mengambil subjek penelitian toko haransaf yang bergerak di penjualan barang berupa baju khusus wanita. *Owner* toko dalam wawancara kesulitan dalam pembukuan barang pembelian *stock* dan pembukuan penjualan barang. Buku catatan dan *file excel* pembukuan yang sering tercampur dengan file lain sehingga sulit mencari data transaksi yang telah berlalu, oleh karena itu dibutuhkanlah sebuah sistem pengelolaan yang dapat medata transaksi yang ada di toko Haransaf mengenai pembelian dan penjualan barang. Langkah perancangan sistem manajemen toko ini melalui analisis perancangan basis data melalui manajemen sitem tersebut pengguna khususnya *owner* toko dapat memperoleh kemudahan dalam mencari informasi, menyimpan informasi dan membuang informasi. Dalam perancangan database ini menggunakan model konseptual data *warehouse* yang menghasilkan star schema. atribut tabel yang didapat diperlukan pengkodean khusus untuk id *owner*, id karyawan, id produk, id costumer dan id supplier serta terdapat perbedaan antara skema star pembelian dan penjualan dalam hasil analisis. Perancangan basis data warehouse dapat dihasilkan data yang terstruktur dan terintegrasi sehingga bisa menjadi masukan bagi pemilik toko dalam proses pengambilan keputusan.

Kata Kunci: basis data, model konseptual data *warehouse*, manajemen transaksi toko online.

Abstract

This study aims to design and analyze the basic data needs of Haransaf online store using a conceptual data warehouse. The basic needs analysis of this data is taken from the research subject of the Haransaf shop which is engaged in selling goods in the form of women's clothing. The shop owner in the interview had difficulty in bookkeeping of stock purchases and bookkeeping of sales of goods. Transaction data stored on an offline computer is vulnerable to viruses and other lost data problems, therefore a management system is needed that can record transactions in the Haransaf store regarding the purchase and sale of goods. This store management system design step is through basic data design analysis. In designing this database using a conceptual data warehouse model that produces a star schema. The attribute table obtained requires special coding for the owner id, employee id, product id, customer id and supplier id and there are differences between the buying and selling schemes in the analysis results. With the design of a data warehouse, structured and integrated data can be generated so that it can be input for store owners in the decision-making process.

Keywords: database, conceptual data warehouse model, online store transaction management system.

Copyright (c) 2021 Yose Indarta, Dedy Irfan, Mukhlidi Muksir,
Wakhinuddin Simatupang, Fadhli Ranuharja

✉ Corresponding author

Email : fadhliiranu03@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1477>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Data adalah komponen dari suatu sistem informasi sebuah perusahaan yang menjadi acuan untuk pengambilan keputusan. Perkembangan teknologi informasi di Indonesia saat ini semakin pesat merupakan suatu hal yang tidak dapat dibantahkan. Hal ini tentu dapat memberikan dampak positif bagi setiap orang. Salah satu sistem komputerisasi yang dapat menyajikan informasi yang dibutuhkan manajer adalah Sistem Informasi Manajemen (SIM) (Samala & Fajri, 2021). Sistem informasi manajemen merupakan metode yang dapat digunakan oleh para pimpinan perusahaan sebagai bentuk upaya dalam pengambilan keputusan yang dapat dipertanggung jawabkan. Di kota Bukittinggi merupakan pusat grosir, tepatnya di pasar Aur Kuning. Ada salah satu toko tersebut adalah toko Haransaf Exclusive Syar'i, salah satunya Toko Haransaf Exclusive Syar'i merupakan sebuah perusahaan kecil yang bergerak dibidang penjualan pakaian syar'i. Sistem penjualan yang digunakan di Haransaf Exclusive Syar'i saat ini masih menggunakan sistem penjualan transaksi jual beli tradisional.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada Toko Haransaf Exclusive Syar'i dapat disimpulkan bahwa dalam penyelesaian masalah pengelolaan usaha belum dikelola secara optimal. Toko Haransaf Exclusive Syar'i memerlukan suatu sistem informasi yang dapat membantu dalam pengelolaan transaksi penjualan, stock barang, dan rekapitulasi laporan penjualan. Pengelolaan barang-barang yang tersedia harus jelas, baik itu dari merk, tipe, jumlah maupun keadaan barang tersebut. Dengan adanya penggunaan sistem informasi manajemen secara optimal maka diharapkan dalam pengolahan data-data dan penyajian informasi yang diinginkan dapat lebih efektif dan efisien (Ranuharja, Ganefri, Fajri, Prasetya, & Samala, 2021). Mengolah data menjadi bentuk yang lebih bermanfaat dibutuhkan analisis yang baik dan tajam. Analisis data merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui bagaimana menggambarkan data, hubungan data, semantik data dan batasan data yang ada pada suatu sistem informasi (Farell, Saputra, & Novid, 2018). Ada banyak cara dalam menganalisis dan memodelkan suatu data, beberapa diantaranya adalah dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan *Model Konseptual Data Warehouse*. (Febriady & Tama, 2011).

ERD dapat digunakan untuk menggambarkan suatu entitas dan relasi dari bentuk suatu notasi menjadi bentuk diagram data, sehingga untuk melakukan proses transaksi dapat digambarkan, sedangkan konseptual *warehouse* dapat menunjang pengambilan keputusan secara terpadu dan memiliki variasi waktu yang tidak mudah berubah. Metode yang umum digunakan dalam menggunakan konseptual data warehouse yaitu star schema (Antonius & Widjaja, 2010). Penelitian ini akan dibentuk suatu model dan aplikasi data warehouse yang dapat membantu para eksekutif dalam melakukan analisis data-data yang terintegrasi dalam bentuk laporan dengan representasi tidak hanya dalam bentuk data-data saja, melainkan dapat melihat laporan dalam bentuk grafik-grafik yang akan mempermudah dalam pemahaman mengenai isi laporan, sehingga dapat berguna sebagai bahan pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan. (Nurmalasari, Sari, & Hanifah, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah menganalisa dan perancangan proses bisnis dan basis data diharapkan dapat mempermudah dalam pengembangan sistem informasi dan pengelolaan manajemen transaksi penjualan dan pembelian mencakup seluruh transaksi data baik antar supplier kepada toko maupun toko kepada customer. Perancangan basis data ini juga sebagai media pembelajaran bagi *owner took* untuk lebih arif dalam mengelola transaksi yang ada di toko (Hendriyani & Dewi, 2020). Analisis kebutuhan basis data menggunakan wawancara dan pengambilan data primer secara langsung. Pengolahan data tersebut dilanjutkan

pada perancangan basis data menggunakan normalisasi yang kemudian digambarkan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram*. Setelah didapatkan relasi dan entitas yang utuh dilanjutkan membuat analisis data menggunakan konseptual data *warehouse* yang digambarkan dengan skema bintang.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Analisis sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk memberikan gambaran tentang sistem yang sedang berjalan, yang bertujuan untuk mengetahui lebih jelas cara kerja sistem, sehingga dapat dipahami kelebihan dan kekurangan sistem. Analisis sistem yang sedang berjalan adalah 1) Analisis Proses Bisnis - Analisis proses bisnis adalah kumpulan dari aktivitas atau tugas yang saling terkait untuk memecahkan masalah tertentu atau menghasilkan produk atau layanan. 2) Analisis Pelaku Sistem - Pelaku sistem merupakan orang yang terlibat dalam sistem beserta fungsi dan tugasnya masing-masing. 3) Analisis Aturan Bisnis Analisis aturan bisnis merupakan penjelasan aturan bisnis yang sedang berjalan pada sistem saat ini.

Analisis Masalah dan Solusi Analisis permasalahan dan solusi adalah menganalisa masalah-masalah apa saja yang terjadi di lapangan dan solusi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Flowmap yang sedang berjalan Setelah mendapatkan data system yang telah berjalan maka dirancang analisis user yang diusulkan sebagai berikut : 1) Analisis User - Analisis *user* bertujuan untuk mengetahui siapa saja *user* yang terlibat dalam sistem. Setiap user memiliki fungsi dan tugas yang berbeda, sehingga dapat diketahui tingkat pengalaman dan pemahaman *user* terhadap komputer. 2) Analisis Prosedur - Analisis proses sistem memberikan gambaran tentang sistem yang akan diusulkan. Prosedur sistem ini bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem tersebut, sehingga kelebihan dan kekurangan sistem dapat diketahui. 3)

Data *Warehouse* adalah suatu paradigma baru dilingkungan pengambilan keputusan strategik. Data *warehouse* bukan suatu produk tetapi suatu lingkungan dimana *user* dapat menemukan informasi strategik. Data *Warehouse* adalah kumpulan data-data logik yang terpisah dengan database operasional dan merupakan suatu ringkasan (Subuh & Yasman, 2019). Terdapat beberapa definisi seputar data *warehouse*. Dari sisi praktisi, Barry Devlin, IBM Consultant, menerjemahkan data *warehouse* sebagai : “Suatu data *warehouse* sederhananya adalah suatu penyimpanan data tunggal, lengkap dan konsisten, yang diperoleh dari berbagai sumber dan dibuat tersedia bagi *end user* dalam suatu cara yang bisa mereka pahami dan bisa mereka gunakan dalam suatu konteks bisnis.”

Pendapat lain tentang pengertian data *warehouse* yang dikemukakan oleh W. H. Inmon, yang dikenal juga sebagai Bapak data warehousing, adalah : “Suatu data *warehouse* adalah suatu koleksi data yang bisa digunakan untuk menunjang pengambilan keputusan manajemen, yang berorientasi subjek (topik), terpadu, time variant, dan tidak mudah berubah”. Secara garis besar, data *warehouse* adalah sebuah database penunjang keputusan yang mengandung data yang biasanya mewakili sejarah bisnis dari suatu perusahaan. Data Historis dari data *warehouse* digunakan di dalam aktivitas analisis yang mendukung pengambilan keputusan dalam perusahaan tersebut. Pengelolaan data *warehouse* dilakukan secara terpisah dari database operasional perusahaan. (Fadilah, Winarno, & Amborowati, 2016) Pengembangan data *warehouse* yang ditujukan untuk menganalisis data dilakukan dengan mengikuti beberapa fase desain yaitu spesifikasi kebutuhan, desain konseptual, desain logis, dan desain fisik. (Warnars, 2014)

Beberapa karakteristik dari data *warehouse* yaitu sebagai berikut :

Subject Oriented

Yaitu mengorganisir data menurut subjek dari suatu perusahaan, misalnya konsumen, produk, dan penjualan. Difokuskan pada pemodelan dan analisis data untuk decision maker, bukan pada operasi

- 4451 *Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf – Yose Indarta, Dedy Irfan, Mukhlidi Muksir, Wakhinuddin Simatupang, Fadhli Ranuharja*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1477>

harian atau pemrosesan transaksi. Menyediakan wawasan yang sederhana dan ringkas mengenai subjek dengan memisahkan data yg tidak relevan dalam proses pengambilan keputusan.

Integrated

Data warehouse harus mengintegrasikan data dari sumber data yang beragam, seperti *relational database, flat files, on_line transaction records*.

Time-variant

Data warehouse tetap menyimpan data-data historis. Setiap struktur *key* dalam data warehouse mengandung elemen waktu baik eksplisit maupun implisit.

Non-volatile

Penyimpanan data transformasi dalam data warehouse selalu terpisah secara fisik dari lingkungan operasional. Oleh karena itu, updatedata operasional tidak terjadi pada lingkungan data warehouse, dan data warehouse tidak memerlukan pemrosesan transaksi, *recovery*, dan *concurrency control*. Hanya memerlukan dua operasi dalam megakses data, yaitu initial loading of data dan access of data. (Adzani, Milwandhari, & Maniah, 2020).

Model konseptual data warehouse atau dimensional model merupakan suatu desain logic yang merepresentasikan data dalam bentuk standar, dan mendukung dilakukannya akses terhadap data dengan cepat. Terdapat beberapa istilah yang berkaitan dengan model ini, yaitu *fact table*, *dimension table*, dan *hirarki*. *Fact table* merupakan tabel utama yang berisikan kumpulan dari *primary key* tabel lain. Setiap *fact table* dalam model konseptual data warehouse memiliki *composite key*, begitu juga sebaliknya, setiap tabel yang memiliki *composite key* adalah *fact table*. Dengan kata lain, setiap tabel yang menunjukkan hubungan banyak ke banyak (*many to may relationship*) pastilah merupakan *fact table*. *Dimension table* adalah tabel yang lebih sederhana dimana didalamnya terdapat *primary key* yang berhubungan dengan salah satu *composite key* yang ada pada *fact table*. Hirarki mendefinisikan urutan pemetaan dari konsep level bawah ke level yang lebih tinggi, konsep yang lebih umum. Dimensional model yang paling populer adalah *star schema*, *snowflakes schema*, dan *fact constellation schema*. Masing_masing model diatas akan dibahas lebih lanjut pada pembahasan berikutnya. (Darudiato, 2010).

Star schema adalah salah satu dimensional model dimana *fact table* terletak di pusat dan tabel lainnya, yaitu *dimension table* terletak disekelilingnya (Sanprasit, Titijaroonroj, & Kesorn, 2021). Kebanyakan dari *fact table* pada *star schema* merupakan normalisasi bentuk ketiga dari database, sedangkan *dimension table* adalah normalisasi bentuk kedua. *Star schema* merupakan bentuk dimensional model yang paling sederhana (Efendy, 2018). Beberapa keuntungan dari *star schema* adalah mudah dipahami karena strukturnya yang sederhana, dan *low maintenance* (Pertiwi, 2018). Sedangkan kekurangannya adalah performanya kurang baik dibandingkan dengan skema yang lainnya, serta jumlah *dimension table* yang ada bisa menjadi sangat banyak.

Star schema merupakan skema pada pemodelan multidimensi yang paling sederhana, dimana pada setiap dimensinya tidak memiliki tingkatan atau tidak terdapat sub dimensi (Hasan, 2018). Menurut Fadillah dalam penelitiannya, kinerja *query* pada skema bintang lebih cepat dibandingkan dengan pemodelan lainnya (Triandini, Rijal, & Ambara, 2021). Namun pada penelitian tersebut belum dilakukan penelitian factor apa saja yang mempengaruhi kinerja tersebut. Apakah jumlah data, jumlah dimensi, atau jumlah measurement mempengaruhi kinerja tersebut (Fadilah et al., 2016).

Star Shcema merupakan desain skema tabel dimana terdapat tabel fakta dengan n-dimensi di tengahnya yang berfungsi sebagai penghubung ke tabel dimensi yang ada (Rabl, Poess, Jacobsen, O'Neil, & O'Neil, 2013). Ada beberapa kelebihan dan kekurangan menggunakan skema bintang yaitu untuk performansi sistem, skema bintang lebih dapat diandalkan dibandingkan skema lainnya, hal ini dikarenakan penggunaan join level antara tabel dimensi dan tabel fakta kecil, sehingga memudahkan sistem untuk melakukan operasi agregasi,

sedangkan masalah yang muncul adalah munculnya redundansi pada tabel dimensi. (Ranuharja, Fajri, & Samala, 2020) ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi (Wei, Xu, & Hu, 2021). ERD untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarannya digunakan beberapa notasi dan symbol (Liu, Zeng, Zhang, & Zou, 2018).

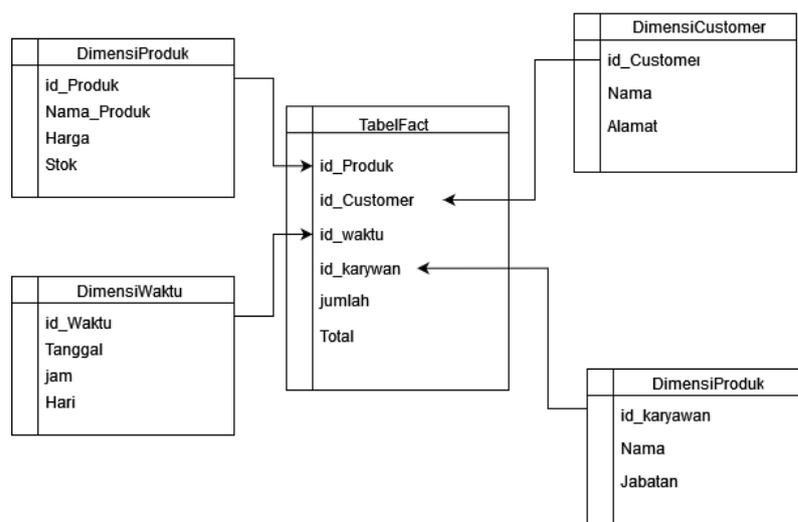
Perancangan *database* dilakukan agar tidak terjadi redudansi data maupun duplikasi data sehingga sistem yang dibangun menghasilkan informasi yang bermanfaat. Agar mencapai tujuan tersebut diperlukan proses normalisasi dan relasi antar tabel (*Entity Relationship Diagram*) (Efendy, 2018). Proses tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

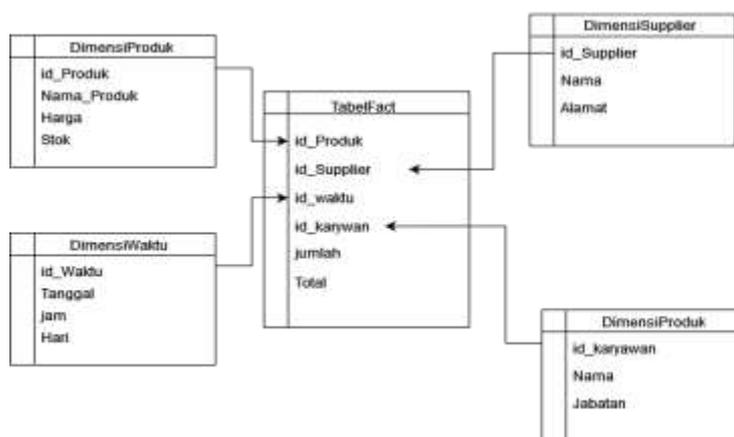
Diagram pada gambar di atas terdiri dari tujuh entitas serta 6 proses. Masing-masing proses menunjukkan kethubungan antar entitas. Entitas yang pertama yaitu entitas admin relasinya dengan entitas karyawan dan entitas *owner*. Entitas kedua yaitu entitas karyawan relasinya dengan entitas barang. Entitas ketiga yaitu entitas barang relasinya dengan entitas transaksi. Entitas ke empat yaitu entitas transaksi relasinya dengan *owner*. Entitas kelima yaitu entitas supplier relasinya dengan entitas barang. Entitas keenam yaitu entitas *customer* relasinya dengan entitas transaksi.

Berikut hasil perancangan Schema Star Penjualan :



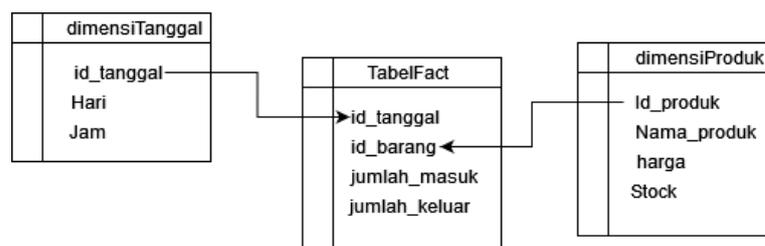
Gambar 2. Schema Star Penjualan

Berdasarkan schema star penjualan tersebut dapat dijelaskan bahwa pada tabel fakta terdapat 6 atribut yaitu id_product, id_Costumer, id_waktu, id_karyawan, jumlah dan Total yang didapat dari 4 tabel dimensi. Tabel dimensi produk memiliki 4 atribut didalamnya yaitu id_Produk, Nama_Produk, Harga, Stok. Tabel dimensi Costumer memiliki 3 atribut yaitu id_Costumer, Nama dan Alamat. Tabel dimensi waktu memiliki 4 atribut yaitu id_Waktu, Tanggal, Jam dan Hari. Tabel dimensi produk memiliki 3 atribut yaitu id_karyawan, Nama dan Jabatan.



Gambar 3. Schema Star Pembelian

Berdasarkan schema star pembelian diatas dapat dijelaskan bahwa pada tabel fakta terdapat 6 atribut yaitu id_product, id_Supplier, id_waktu, id_karyawan, jumlah dan Total yang didapat dari 4 tabel dimensi. Tabel dimensi produk memiliki 4 atribut didalamnya yaitu id_Produk, Nama_Produk, Harga, Stok. Tabel dimensi Supplier memiliki 3 atribut yaitu id_Supplier, Nama dan Alamat. Tabel dimensi waktu memiliki 4 atribut yaitu id_Waktu, Tanggal, Jam dan Hari. Tabel dimensi produk memiliki 3 atribut yaitu id_karyawan, Nama dan Jabatan.



Gambar 4. Schema Star Stock

Berdasarkan schema star Stok diatas dapat dijelaskan bahwa pada tabel fakta terdapat 4 atribut yaitu *id_tanggal*, *id_barang*, *jumlah_masuk* dan *Jumlah_keluar* yang didapat dari 2 tabel dimensi. Tabel dimensi produk memiliki 4 atribut didalamnya yaitu *id_Produk*, *Nama_Produk*, *Harga*, *Stok*. Tabel dimensi Tanggal memiliki 3 atribut yaitu *id_tanggal*, *Hari* dan *Jam*.

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis dan perancangan database menggunakan model konseptual data *warehouse* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dapat disimpulkan bahwa : 1) *Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah metode pemodelan data yang menggambarkan masing-masing entitas pada suatu database dan relasi atau hubungan dari masing-masing entitas tersebut. 2) *Star schema* merupakan salah satu model konseptual data *warehouse* yang paling sederhana, dimana hanya ada satu *fact table* yang dikelilingi oleh beberapa *dimension table*. 3) Dibutuhkan pengkodean khusus untuk masing masing atribut yang digunakan pada database ini. 4) Rancangan database menggunakan model konseptual data *warehouse* ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzani, F. N., Milwandhari, S., & Maniah. (2020). Implementasi Dan Perancangan Data Warehouse Pada Pola Hasil Seleksi Kriya (Studi Kasus: Pt. Bank Xyz). *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika (Improve)*, 12(2), 40–46.
- Antonius, H., & Widjaja, E. (2010). Data Warehouse Pada Rumah Sakit, 2010(Snati), 68–72.
- Darudiato, S. (2010). Perancangan Data Warehouse Penjualan Untuk Mendukung Kebutuhan Informasi Eksekutif Cemerlang Skin Care. *Seminar Nasional Informatika (Semnasif)*, 2010(Semnasif), 350–359.
- Efendy, Z. (2018). Normalization In Database Design. *Jurnal Coreit: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*. <https://doi.org/10.24014/Coreit.V4i1.4382>
- Fadilah, U., Winarno, W. W., & Amborowati, A. (2016). Perancangan Data Warehouse Untuk Sistem Akademik Stmik Kadiri. *Sisfotenika*, 6(2), 217–228. <https://doi.org/10.30700/Jst.V6i2.119>
- Farell, G., Saputra, H. K., & Novid, I. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengarsipan Surat Menyurat (Studi Kasus Fakultas Teknik Unp). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan (Jtip)*.
- Febriady, M., & Tama, B. A. (2011). Rancang Bangun Data Warehouse Untuk Menunjang Evaluasi Akademik Di Fakultas.
- Hasan, F. F. (2018). Star Schema Processing Based On R Environment. *Asia Life Sciences*.
- Hendriyani, Y., & Dewi, I. P. (2020). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karir Berbasis Web, 5(1), 17–24.

- 4455 *Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf – Yose Indarta, Dedy Irfan, Mukhlidi Muksir, Wakhinuddin Simatupang, Fadhli Ranuharja*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1477>
- Liu, Y., Zeng, X., Zhang, K., & Zou, Y. (2018). Transforming Entity-Relationship Diagrams To Relational Schemas Using A Graph Grammar Formalism. In *Proceedings Of The 2018 Ieee International Conference On Progress In Informatics And Computing, Pic 2018*.
<https://doi.org/10.1109/Pic.2018.8706334>
- Nurmalasari, D., Sari, M., & Hanifah, P. (2019). Analisis Kinerja Pemodelan Data Star Schema Pada Data Perpustakaan. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(2), 44–53.
- Pertiwi, M. (2018). Sistem Informasi Pengelolaan Produk Dan Jasa Berbasis Web Pada Universitas Negeri Padang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 11 No 1, 57–68.
- Rabl, T., Poess, M., Jacobsen, H. A., O'neil, P., & O'neil, E. (2013). Variations Of The Star Schema Benchmark To Test The Effects Of Data Skew On Query Performance. In *Icpe 2013 - Proceedings Of The 2013 Acm/Spec International Conference On Performance Engineering*.
<https://doi.org/10.1145/2479871.2479927>
- Ranuharja, F., Fajri, B. R., & Samala, A. D. (2020). Sistem Pelayanan Bantuan Mentor Bimbingan Belajar (Bambimbel) Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*.
<https://doi.org/10.24036/Tip.V13i1.291>
- Ranuharja, F., Ganefri, G., Fajri, B. R., Prasetya, F., & Samala, A. D. (2021). Development Of Interactive Learning Media Edugame Using Addie Model. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*.
<https://doi.org/10.24036/Tip.V14i1.412>
- Samala, A. D., & Fajri, B. R. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Sertifikat Berbasis Web Menggunakan Metode Pengembangan Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(2), 147–156.
<https://doi.org/10.15408/Jti.V13i2.16470>
- Sanprasit, N., Titijaroonroj, T., & Kesorn, K. (2021). A Semantic Approach To Automated Design And Construction Of Star Schemas. *Engineering And Applied Science Research*.
<https://doi.org/10.14456/Easr.2021.54>
- Subuh, D., & Yasman, W. (2019). Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, 29–36.
- Triandini, E., Rijal, M. S., & Ambara, M. P. (2021). Implementasi Star Schema Dalam Pembangunan Data Warehouse Penjualan Produk Tour. *Csrid (Computer Science Research And Its Development Journal)*.
<https://doi.org/10.22303/Csrid.12.1.2020.23-33>
- Warnars, S. (2014). Perbandingan Penggunaan Database Oltp Dan Data Warehouse. *Ccit Journal*, 8(1), 83–100. <https://doi.org/10.33050/Ccit.V8i1.274>
- Wei, M., Xu, Z., & Hu, J. (2021). Entity Relationship Extraction Based On Bi-Lstm And Attention Mechanism. <https://doi.org/10.1145/3469213.3470701>