



Perancangan dan Pembangunan Business Intelligence Dashboard Kunjungan Pasien Klinik

¹Januar Wahjudi, ²Aloysius Ari Wicaksono, ³Prianjaya
^{1,2,3}Multimedia Nusantara Polytechnic

Alamat Surat

Email: januar.wahjudi@lecturer.mnp.ac.id*, alloysius.ari@lecturer.mnp.ac.id

Article History:

Diajukan: 26 Januari 2025; Direvisi: 19 Februari 2025; Accepted: 10 April 2025

ABSTRAK

Agar tetap memberikan layanan yang baik dan meningkatkan pemasukan, serta dapat bersaing, maka klinik perlu meningkatkan efisiensi biaya operasional dan memaksimalkan pemanfaatan fasilitas yang dimiliki. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan analisa kunjungan pasien untuk tetap dapat memberikan layanan kesehatan dan meningkatkan kualitas layanan, serta mendukung proses pengambilan keputusan. Dengan analisa kunjungan pasien akan dapat diperoleh informasi terkait jumlah pasien, jenis kunjungan, dokter yang menangani pasien, kelompok pasien, dan berbagai informasi lain yang dapat digunakan untuk peningkatan kualitas pengambilan keputusan dan peningkatan jumlah keputusan. Selanjutnya untuk mendukung pengambilan keputusan terkait dengan kunjungan pasien yang dapat ditampilkan dalam berbagai dimensi, perlu dirancang dan dibangun sebuah *Business Intelligence Dashboard* yang dapat membantu klinik dalam melakukan analisa kunjungan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Business Intelligence Dashboard* agar dapat membantu pengelola klinik dalam melakukan analisa kunjungan pasien, agar dapat mendukung proses pengambilan keputusan terkait dengan layanan kesehatan.

Kata kunci: data warehouse, dashboard, business intelligence, kunjungan pasien

ABSTRACT

In order to continue to provide good service and increase revenue, and to be competitive, clinics need to improve operational cost efficiency and maximize the use of existing facilities. To overcome this problem, patient visit analysis is needed to continue to provide health services and improve service quality, and support the decision-making process. With patient visit analysis, information can be obtained regarding the number of patients, types of visits, doctors treating patients, patient groups, and various other information, which can be used to improve the quality of decision-making and increase the number of decisions. Furthermore, to support decision-making related to patient visits that can be displayed in various dimensions, it is necessary to design and build a Business Intelligence Dashboard that can help clinics analyze patient visits. This study aims to design a Business Intelligence Dashboard to help clinic managers analyze patient visits, in order to support the decision-making process related to health services.

Keywords: data warehouse, dashboard, business intelligence, patient visits

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan akan layanan kesehatan diiringi dengan kemajuan teknologi informasi yang pesat. Dengan adanya teknologi informasi, dapat dikembangkan berbagai sistem informasi. Sistem Informasi untuk perawatan kesehatan yang efektif dan efisien menjadi perhatian bagi banyak pihak (Ahmadi-Javid, et.al, 2017). Salah satu hal yang penting terkait dengan infrastruktur kesehatan adalah jumlah kunjungan pasien. Jumlah kunjungan pasien pada klinik sangat tergantung dengan kualitas layanan, dan akan menentukan keberlangsungan layanan pada klinik.

Klinik termasuk dalam fasilitas kesehatan tingkat pertama, dengan keterbatasan dalam sisi ruang dan layanan. Dalam pelayanan klinik, terjadi masalah dalam hal keterbatasan ruang tunggu, ruang rawat, dan lain-lain, sehingga dapat mengurangi kenyamanan pasien. Di saat tertentu pasien yang berkunjung cukup banyak dan datang hampir bersamaan akan dapat menimbulkan ruang tunggu penuh dan layanan terganggu. Selain itu ketersediaan fasilitas, tenaga medis, dokter, dan lain-lain tidak dapat disesuaikan dengan jumlah pasien yang berkunjung. Kunjungan pasien yang fluktuatif, tergantung banyaknya penyakit yang ada saat tertentu menyulitkan klinik untuk memberikan layanan yang baik dan nyaman.

Dengan kemajuan teknologi informasi, pemanfaatan Sistem Informasi terkomputerisasi adalah hal umum. Sistem Informasi Klinik umumnya berfokus pada pengelolaan administrasi, pembayaran, pencatatan pasien, dan lain-lain yang berhubungan dengan operasional. Namun klinik membutuhkan informasi untuk mendukung analisis terhadap data operasional tersebut, misalnya memperoleh informasi terkait dengan jumlah pasien tiap bulan, hari dan jam favorit saat pasien berkunjung, poliklinik dengan jumlah pasien terbanyak, dan lain-lain. Adapun salah satu tujuan dari kebutuhan informasi pendukung analisis kunjungan pasien tersebut sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas layanan klinik, yang selanjutnya akan meningkatkan kepuasan para pasien terhadap layanan klinik (Johar, et.al., 2015). Bahkan di beberapa negara mulai meningkatkan layanan perawatan kesehatan dengan menerapkan sistem penjadwalan untuk janji temu pasien rawat jalan dan dokter untuk meningkatkan kualitas layanan dan mengoptimalkan operasional layanan (Niu, et.al., 2023).

Penyesuaian ketersediaan layanan terhadap jumlah pasien yang berkunjung dapat dilakukan dengan lebih tepat dengan adanya suatu sistem dalam bentuk *Business Intelligence Dashboard*, yang merupakan sebuah sistem untuk visualisasi data. *Business Intelligence Dashboard* mengolah data menjadi informasi dan mengolah informasi lebih lanjut untuk mendapatkan pengetahuan berupa *trend*, sehingga analisis kunjungan pasien dapat disimpulkan dan disesuaikan dengan layanan. *Business Intelligence Dashboard* ini sangat bermanfaat untuk digunakan sebagai alat bantu pengambil keputusan.

Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun *Business Intelligence Dashboard* yang berguna untuk analisa kunjungan pasien klinik?

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *Business Intelligence Dashboard* untuk kunjungan pasien klinik, sehingga dapat bermanfaat dalam membantu pengelola klinik dalam membuat prediksi atau perkiraan jumlah kunjungan pasien agar meminimalisir turunnya kualitas layanan karena pasien tidak terlayani dengan baik..

Klinik

Klinik adalah fasilitas layanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan individu untuk jenis layanan medis dasar dan/atau spesialisik. Klinik dapat melaksanakan layanan dalam bentuk rawat jalan, rawat inap, pelayanan satu hari (*one day care*) dan/atau home care. Klinik dapat dimiliki oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, atau masyarakat. Klinik yang dimiliki oleh masyarakat yang menyelenggarakan rawat jalan dapat didirikan oleh perorangan atau badan usaha

(Peraturan Menteri Kesehatan 9 tahun 2014).

Jenis klinik dibagi menjadi 2 (dua) tingkatan, yaitu klinik pratama dan klinik utama. Klinik pratama merupakan klinik yang menyelenggarakan layanan medis dasar, yaitu layanan medis individu atau keluarga dalam masyarakat yang dilaksanakan oleh tenaga kesehatan maksimal dokter umum atau dokter gigi. Tenaga medis pada klinik pratama yang memberikan layanan kedokteran minimal 2 (dua) orang dokter dan/atau dokter gigi sebagai pemberi pelayanan khusus (Peraturan Menteri Kesehatan 9 tahun 2014).

Sedangkan klinik utama merupakan klinik yang menyelenggarakan pelayanan medis spesialis atau layanan medis dasar dan spesialis. Layanan medis spesialis adalah layanan medis individu atau keluarga dalam masyarakat yang dilaksanakan oleh dokter spesialis atau dokter gigi spesialis. Tenaga medis klinik utama yang memberikan layanan kedokteran minimal 1 (satu) orang dokter spesialis dan 1 (satu) orang dokter sebagai pemberi layanan, dan yang memberikan layanan kedokteran gigi minimal 1 (satu) orang dokter gigi spesialis dan 1 (satu) orang dokter gigi sebagai pemberi layanan (Peraturan Menteri Kesehatan 9 tahun 2014).

Fasilitas yang harus dimiliki oleh klinik adalah bangunan klinik yang minimal memiliki ruang standar yaitu : ruang pendaftaran/ruang tunggu, ruang konsultasi dokter, ruang administrasi, ruang tindakan, ruang farmasi, ruang toilet dan kamar mandi.

Klinik dapat menyelenggarakan pelayanan rawat inap dengan syarat tersedia beberapa fasilitas khusus, seperti ruang rawat inap, tempat tidur pasien minimal 5 (lima) dan maksimal 10 (sepuluh), tenaga medis dan keperawatan sesuai jumlah dan kualifikasinya, tenaga gizi, tenaga analis kesehatan, tenaga farmasi, tenaga kesehatan dan/atau tenaga non kesehatan sesuai kebutuhan, dapur gizi, layanan laboratorium tingkat klinik pratama. Selain itu terdapat pembatasan pelayanan rawat inap hanya dapat dilakukan maksimal selama 5 (lima) hari.

Business Intelligence Dashboard Kunjungan Pasien

Ketertarikan terhadap berbagai pemanfaatan *Business Intelligence (BI)* untuk berbagai macam bidang terus bertumbuh. Salah satu bidang yang menerapkan *Business Intelligence* adalah bidang pelayanan perawatan kesehatan (*healthcare service*) (Qi and Nagalingham, 2023).

Business Intelligence menjadi hal penting karena sebenarnya data dari berbagai sistem informasi untuk klinik cukup banyak namun terpisah-pisah, sehingga akses terhadap berbagai database menjadi hal sulit. Selain itu data yang tersimpan masih dimanfaatkan untuk hal yang bersifat pencatatan dan masih berada di tingkat informasi dan pengetahuan, sehingga masih dapat dimanfaatkan lebih optimal untuk proses pengambilan keputusan dan perencanaan yang lebih baik dengan berbagai teknik *inteligensi*, metodologi dan berbagai alat bantu lainnya.

Dengan sistem *Business Intelligence*, data yang sedemikian banyak akan dikumpulkan, dan dipilah sesuai kebutuhan, sehingga dapat digunakan untuk proses analisa data. Data yang disajikan oleh sistem *Business Intelligence* sangat penting untuk proses pengambilan keputusan, selanjutnya akan dapat dimanfaatkan untuk peningkatan pelayanan kesehatan, dan tentunya untuk peningkatan kepuasan pasien, serta diharapkan tingkat kesembuhan pasien.

Sistem *Business Intelligence* sangat baik untuk mendukung berbagai kegiatan analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan oleh pengelola rumah sakit dan klinik. Selain itu, untuk memonitor kualitas layanan klinik, pengelola dapat mengevaluasi dan menilai berbagai kegiatan operasional terkait kunjungan pasien, perawatan pasien, dan berbagai hal lain yang pada akhirnya akan dapat terlihat kualitas atau mutu layanan kesehatan klinik, yang akhirnya adalah meningkatkan pelayanan dan kepuasan pasien (Bahiyah dan Sejati, 2012).

Data Warehouse

Data warehouse merupakan sebuah proses penggabungan data dari berbagai sumber untuk mendukung keputusan bisnis yang terdiri dari *dashboard*, laporan, serta analisa. Implementasi *Data Warehouse* cukup kompleks, disarankan pada tahap awal pembangunan ditentukan kriteria, ruang lingkup, variasi sumber data, pengguna, dan hal lain, dimana tahap awal ini akan mempengaruhi

aliran dan sinkronisasi data. Aliran data dan sinkronisasi data adalah dua faktor penting untuk arsitektur *data warehouse* (Gagalova, et.al, 2020).

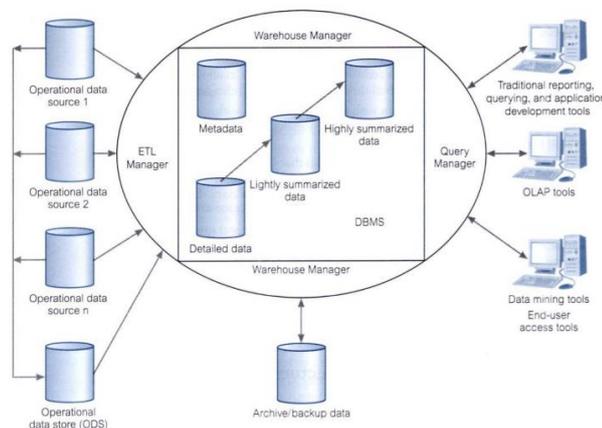
Data warehouse (DW) seringkali menggunakan skema bintang untuk memungkinkan *query* dalam waktu secepat mungkin. Sebelum *Data warehouse* dibuat, terdapat sebuah proses yang disebut sebagai *data loading*. Data yang dikumpulkan dari beberapa sumber harus dilakukan *cleaning* terlebih dahulu pada kesalahan seperti nilai *null*, kesalahan kode referensi, data yang tidak relevan, dsb. (Seah, 2013). Selain itu juga terdapat proses *ETL* (*Extract, Load, Transform*), yang diperlukan untuk pengisian data dari database transaksi ke dalam *data warehouse*. Data transaksi akan diambil, diolah, lalu diubah ke dalam bentuk menyesuaikan struktur data dari *data warehouse*.

Skema bintang dikenal sebagai metode yang paling efektif dalam mengorganisir *Data warehouse*. Penggunaan skema tersebut berisi *fact table* yang merupakan informasi numerik yang dapat digunakan dalam *report*. Dari *fact table* informasi lainnya tersebar secara radial. Selain itu, terdapat juga *dimension table* yang merupakan penjelasan dari *field-field* yang ada di dalam *fact table* (Berndt, et.al., 2001).

Database merupakan kumpulan data yang terkait satu sama lain dan didesain untuk memberikan informasi sebuah perusahaan. Dalam mengelola database, diperlukan sistem yang disebut sebagai *Database Management System* (DBMS) yang dapat mendefinisikan, membuat dan mengontrol akses database.

Berbeda dengan OLTP (*Online Transaction Processing*) yang berfokus pada integritas data dan transaksi, OLTP merupakan sebuah program yang didesain untuk mengelola aplikasi berbasis transaksi. Secara umum OLTP digunakan untuk memasukkan data dan menerima transaksi yang disimpan dalam database. DBMS untuk OLTP tidak cocok untuk melakukan DW, mengingat setiap sistem didesain untuk tujuan yang berbeda-beda. Sebagai contoh, OLTP didesain untuk memaksimalkan kapasitas proses transaksi (Gunawan, 2018). OLTP berbeda dengan DW, mengingat *Data warehouse* hanya berfokus pada kecepatan analisa data sehingga secara struktur data dirancang untuk meminimalisir banyak *join* antar *table*.

Secara umum, arsitektur sebuah *Data warehouse* dapat ditunjukkan sebagai berikut



Gambar 1. Arsitektur data warehouse

Business Intelligence Dashboard

Business Intelligence (BI) secara teknis adalah suatu proses untuk mengumpulkan, menggabungkan, dan menganalisis data sedemikian rupa sehingga suatu perusahaan dapat mengambil keputusan dengan lebih baik (Gibson, et.al.,2004). Data tersebut akan secara visual digambarkan dalam sebuah *dashboard* untuk mengetahui kondisi bisnis secara *realtime*. Dengan hal tersebut, relasi antar data dapat diambil.

Penggunaan *Business Intelligence* dapat dipahami melalui tiga pendekatan (Ali, et.al.,2013). Secara *managerial*, *Business Intelligence* fokus pada proses melengkapi data dari sumber internal dan eksternal kemudian menganalisis data tersebut agar dapat menghasilkan *insight* yang relevan untuk

peningkatan kualitas keputusan bisnis yang akan dibuat. Secara teknologi, *Business Intelligence* menjadi sebuah alat untuk merekam data, pemulihan data, serta manipulasi dan analisis informasi. Secara produk, *Business Intelligence* merupakan hasil dari analisis mendalam sebuah data bisnis.

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan *Business Intelligence* pada data suatu perusahaan. Dengan *Business Intelligence*, beberapa proses berikut dapat dilakukan seperti optimasi sumber daya, melakukan perencanaan, *budgeting*, dan prediksi lebih efisien dan akurat, melakukan *monitoring supply* dan *demand*, dan beberapa manfaat lainnya (Mach, et.al., 2010). Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong perkembangan teknologi digital untuk bidang perawatan kesehatan (*healthcare*). *Business Intelligence* akan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas perawatan kesehatan, apalagi jika ditambahkan model prediksi (Huang, et.al., 2024). Pada bidang perawatan kesehatan, *Business Intelligence* dapat memungkinkan data untuk dipergunakan oleh beberapa pegawai administratif hingga staf klinis. *Business Intelligence* didesain agar interaktif supaya pengguna dapat mengambil informasi yang relevan seperti jumlah pasien, pengobatan yang diperlukan, atau periode kunjungan rumah sakit. Dari hal tersebut, akan muncul keputusan-keputusan yang efektif untuk memajukan bisnis secara keseluruhan. Menurut Peco (2011), pengaplikasian *Business Intelligence* dapat dikategorikan menjadi dua set solusi seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Aplikasi *business intelligence*

2. METODE

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dibagi ke dalam beberapa tahapan sesuai dengan tahapan dalam pengembangan piranti lunak. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan: Studi literatur mengenai perancangan *Data Warehouse* dan *Business Intelligence Dashboard*
2. Tahap Pengumpulan Data : Pengumpulan sampel dari klinik XYZ dengan data dari tahun 2020 sampai 2022.
3. Tahap Perancangan Sistem : pada tahap ini dilakukan pendefinisian informasi yang dibutuhkan, perancangan *Business Intelligence Dashboard*, perancangan *data warehouse*, perancangan proses ETL (*Extract, Transform, Load*)
4. Tahap Pengembangan Sistem : pada tahap ini dilakukan pembangunan *data warehouse*, pembangunan proses ETL, pembangunan *Business Intelligence Dashboard*
5. Tahap Evaluasi : tahap evaluasi dilakukan menggunakan metode *blackbox testing*, di mana sistem akan diuji output yang diberikan apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Helminski dan rekan-rekannya, banyak aplikasi berupa *dashboard* yang telah dibangun tidak memperhatikan tahap-tahap pengembangan untuk memastikan *dasboard* telah sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir dan konteks klinis (Helminski,

et.al, 2024). Hal ini menjadi dasar perlunya dilakukan berbagai wawancara dengan pengguna dan observasi sebelum dilakukan perancangan *Business Intelligence Dashboard*.

Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Dari hasil observasi dan wawancara diperoleh informasi yang dirangkum sebagai berikut :

1. Kondisi klinik secara umum
Unit pelayanan pasien yang dimiliki klinik adalah poli umum, poli gigi, poli anak. Pada setiap poli tersebut terdapat sejumlah dokter yang bertanggung jawab terhadap poli.
Fasilitas yang dimiliki klinik adalah layanan dokter, vaksinasi dan imunisasi, laboratorium pemeriksaan darah, rawat inap, ruang tindakan, termasuk beberapa fasilitas standar lainnya seperti toilet, ruang tunggu, ruang administrasi, apotik, serta kelengkapan peralatan standar (kursi roda, tabung oksigen, dan lain-lain).
Layanan yang diberikan klinik adalah berupa layanan pengobatan karena pasien sedang sakit, layanan imunisasi anak, konsultasi dokter, imunisasi dewasa, pemeriksaan kesehatan, dan lain-lain.
2. Beberapa informasi yang diharapkan adalah informasi untuk mengoptimalkan jadwal dokter, informasi untuk melihat jenis kunjungan pasien, jumlah pasien berkunjung, jumlah dokter, dan lain-lain.
3. Dari hasil wawancara diperoleh harapan pengguna untuk memiliki aplikasi yang dapat menampilkan informasi berbasis website sehingga dapat diakses dari lokasi diluar klinik, dan menggunakan perangkat laptop, tablet, maupun smartphone.
4. Klinik telah memiliki sistem informasi klinik, telah memiliki data pasien, data dokter, dan data lainnya.
5. Dari hasil wawancara juga diperoleh masukan bahwa informasi yang ditampilkan diharapkan mudah digunakan, mudah dipahami, serta cepat tersaji.
6. Pengguna mengharapkan informasi tersaji dalam bentuk grafik dan tabel yang secara visual akan lebih mudah dipahami dalam waktu singkat.

Analisis Kebutuhan Informasi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di atas, diperoleh informasi tentang kebutuhan informasi yang dapat diberikan kepada pengelola klinik sebagai berikut :

1. Jumlah pasien
Pengelola membutuhkan informasi terkait dengan jumlah pasien secara total, jumlah pasien yang telah terdaftar atau dapat disebut pasien lama, jumlah pasien baru atau dapat dilihat dari pada saat hadir melakukan registrasi awal. Adapun informasi ini akan digunakan untuk meningkatkan jumlah pasien secara keseluruhan, dan melakukan analisis terhadap pola kunjungan pasien, kepuasan pasien terhadap layanan yang dilihat dari jumlah pasien berkunjung kembali untuk berobat, kesembuhan pasien, atau hanya beberapa kali kunjungan dan tidak berkunjung kembali dalam batas waktu lama yang akan diperhitungkan. Informasi lain yang dapat digali lebih jauh adalah jumlah pasien lama yang tidak berkunjung, untuk dilakukan penelusuran melalui pengiriman pesan atau panggilan telepon.
2. Jumlah hari operasional klinik
Pengelola klinik membutuhkan informasi jumlah hari operasional klinik untuk memperhitungkan berbagai hal terkait biaya operasional, jumlah kunjungan pasien yang dilayani, dan lain-lain. Selanjutnya informasi ini dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan jumlah fasilitas layanan, dalam hal jumlah hari layanan sudah maksimal namun jumlah kunjungan pasien cukup tinggi, maka dapat dipertimbangkan untuk penambahan fasilitas.
3. Jumlah Dokter
Pengelola klinik membutuhkan informasi jumlah dokter untuk melakukan analisis terkait optimalisasi layanan terhadap kunjungan pasien, selain itu di masa yang akan datang akan dapat mengoptimalkan jadwal dokter terhadap kebutuhan dan jenis penyakit sesuai kebutuhan pasien.

4. Jumlah pasien neonatal
Pasien neonatal dimaksudkan adalah pasien baru lahir hingga usia 28 hari, atau sekitar 4 minggu. Informasi terkait dengan jumlah pasien neonatal digunakan untuk mengoptimalkan jadwal pelayanan terhadap pasien neonatal tersebut, meliputi jumlah dokter, jumlah fasilitas, jumlah vaksin untuk pasien neonatal, dan lain-lain. Pasien neonatal ini selanjutnya akan dapat dijadwalkan untuk vaksinasi lanjutan setelah melewati masa neonatal.
5. Jumlah kunjungan pasien per poli per periode
Informasi yang dibutuhkan pengelola adalah jumlah kunjungan pasien setiap tahun untuk setiap poli. Informasi ini digunakan untuk menganalisis tren kunjungan pasien setiap poli.
6. Jumlah pasien per dokter per periode
Informasi yang dibutuhkan pengelola adalah jumlah pasien per dokter per tahun, namun akan disesuaikan dengan jadwal dokter yang bersangkutan. Informasi ini bermanfaat dalam mengoptimalkan jadwal dokter, kebutuhan kunjungan pasien, dan lain-lain.
7. Jenis kunjungan pasien
Jenis kunjungan pasien dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, kunjungan imunisasi untuk pasien neonatal, imunisasi untuk pasien post neonatal, berobat karena sakit, konsultasi dokter, dan dapat dibentuk kelompok lain sesuai ketersediaan fasilitas. Pengelola klinik membutuhkan informasi terhadap jumlah dan jenis kunjungan pasien dalam periode tertentu. Informasi ini dapat digunakan untuk berbagai analisis terkait tren, jumlah persediaan obat, jumlah fasilitas, jumlah dokter, dan lain-lain.
8. Sebaran jumlah dokter setiap unit poli
Pengelola klinik membutuhkan informasi ini bersama dengan informasi lain di atas untuk mengoptimalkan jumlah dokter, fasilitas, obat, vaksin, dan lain-lain.
9. Rata-rata jumlah pasien per jam
Pengelola klinik membutuhkan informasi rata-rata jumlah pasien per jam untuk mengetahui jam-jam sibuk, sehingga dapat mendukung pengambilan Keputusan saat yang tepat untuk menyelenggarakan program imunisasi atau vaksinasi. Program-program khusus atau promo layanan tertentu dapat diadakan pada saat jam-jam tertentu yang tidak terlalu sibuk, dengan demikian layanan dapat lebih optimal.
10. Variasi usia pasien
Dengan informasi ini, dapat ditentukan program yang tepat untuk kelompok usia tertentu. Misalnya untuk kelompok usia di atas 50 tahun dapat diadakan program pemeriksaan gula darah, asam urat, kolesterol, dan lain-lain. Sedangkan untuk usia pasien di bawah usia 5 tahun, tentu dapat diadakan program imunisasi, dan lain-lain.
11. Kebutuhan informasi pendukung lain
Selain kebutuhan informasi di atas, diperlukan beberapa informasi tambahan seperti unit pelayanan pasien seperti poli, apotik, administrasi, laboratorium, dan lain-lain. Juga informasi umum yang dapat dilihat dengan mudah, seperti jadwal dokter, dokter dengan pasien terbanyak, jenis penyakit yang sedang banyak diderita pasien, dan lain-lain.

Perancangan Tampilan Dashboard

Berdasarkan analisis informasi, hasil survey, dan masukan saat wawancara di atas dirancang sebuah sistem berbasis website dengan konsep *Business Intelligence Dashboard*. Layar *Business Intelligence Dashboard* menayangkan informasi secara lengkap dalam sebuah halaman berupa angka dan grafik pada layar perangkat sesuai dengan ukuran layar, serta dapat di *scroll* secara vertikal.

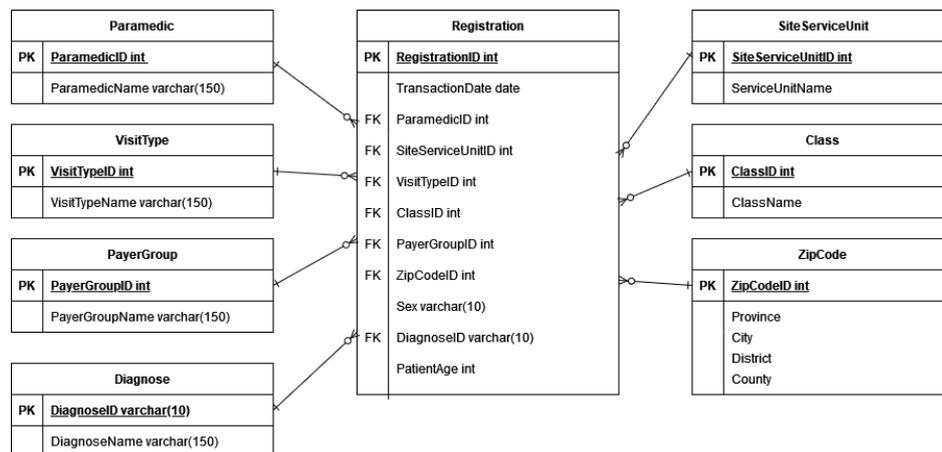
Perancangan Data Warehouse

Sumber data yang akan digunakan untuk membangun *data warehouse* adalah berbagai table transaksi kunjungan pasien yang berasal dari sistem informasi klinik. Alur transformasi data dilakukan dengan mengambil data dari sistem informasi klinik yang berupa data *Online Transaction*

Processing (OLTP), selanjutnya data OLTP akan dilakukan proses *Extract Transform Load* (ETL) untuk membangun data warehouse. Adapun table-table dari Sistem Informasi klinik tersebut adalah :

1. Table Registration
2. Table PayerGroup
3. Table Paramedic
4. Table VisitType
5. Table SiteServiceUnit
6. Table Class
7. Table ZipCode
8. Table Diagnose

Pada perancangan *Data warehouse* dimulai dengan tahap penentuan proses bisnis, dalam hal ini adalah pemantauan kunjungan pasien klinik. Selanjutnya tahap berikutnya adalah tahap penentuan tabel utama, dalam hal ini dipilih table registration sebagai tabel utama. Tahap berikutnya adalah penentuan tabel-tabel dimensi dan tabel *fact*. Hasil dari semua tahapan tersebut tampil pada *star schema*, yang selanjutnya digunakan untuk membangun *data warehouse*. Adapun rancangan *star schema* seperti pada gambar berikut :



Gambar 3. Star schema business intelligence dashboard kunjungan pasien

Pada *star schema* terlihat bahwa ada 1 (satu) buah *fact table* dan 7 (tujuh) buah *dimension table*. Sebuah *fact table* yang dimaksud adalah *table Registration* yang berfungsi untuk menyimpan data kunjungan pasien, meliputi dokter yang melayani, unit yang melayani, diagnose penyakit, dan lain-lain. Sedangkan 7 (tujuh) buah *dimension table*, terdiri dari table berikut :

1. *Paramedic* : berfungsi untuk menyimpan informasi dokter
2. *VisitType* : berfungsi untuk menyimpan informasi jenis kunjungan pasien
3. *SiteServiceUnit* : berfungsi untuk menyimpan informasi tentang unit yang melayani kunjungan pasien
4. *Class* : berfungsi untuk menyimpan kelas pasien
5. *PayerGroup* : berfungsi untuk menyimpan nama penjamin yang membayar biaya pengobatan
6. *Diagnose* : berfungsi untuk menyimpan daftar Diagnosa ICD10
7. *ZipCode* : berfungsi untuk menyimpan daftar kode pos untuk mendapatkan informasi provinsi, kota, kecamatan, dan kelurahan

Pembangunan Data Warehouse

Berdasarkan *star schema* yang telah dirancang, selanjutnya *data warehouse* dibangun menggunakan *Database Management Sistem MariaDB* versi 10.4.

Proses *Extract Transform Load* (ETL) dilakukan untuk mentransformasikan data OLTP

menjadi data OLAP, yaitu dengan menggunakan *Stored Procedure* pada MariaDB. *Stored Procedure* tersebut akan dijalankan secara rutin dengan menggunakan *scheduler* pada database, yaitu pada setiap hari jam 4.00 pagi. *Stored Procedure* yang dibangun akan melakukan proses menyalin data dari table transaksi kunjungan pasien yang berasal dari sistem informasi klinik ke *data warehouse* yang sudah dirancang.

Pembangunan *Business Intelligence Dashboard*

Berdasarkan perancangan tampilan *dashboard* yang telah disusun dan data OLAP hasil proses ETL, maka selanjutnya *Business Intelligence Dashboard* dibuat menggunakan *JQuery* dengan bantuan *ChartJS* untuk membentuk grafik. Sedangkan untuk *server side*, program dibangun menggunakan bahasa pemrograman *ASP.Net Core 3.1* dan di-*deploy* ke sistem operasi *Ubuntu 18.04*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Perancangan dan pembangunan *Business Intelligence Dashboard* Kunjungan Pasien Klinik telah selesai, dan telah diuji dengan hasil pengujian sebagai berikut.

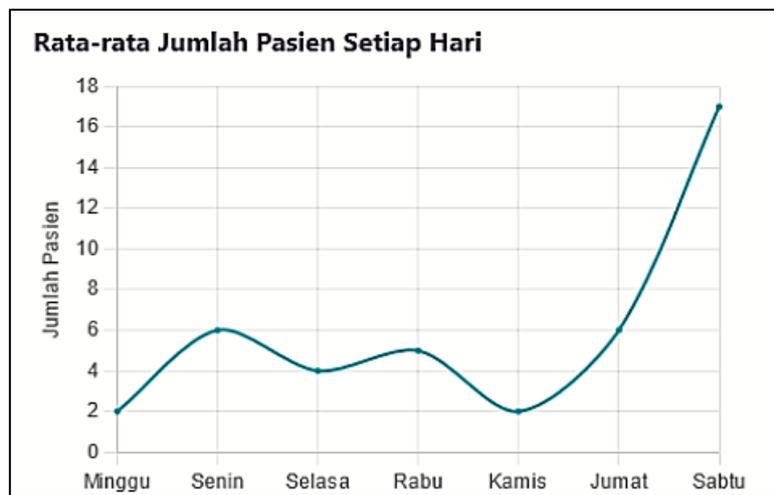
Tabel 1 Hasil pengujian

No	Kelas Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Capaian
1	Sistem Aplikasi	Membuka program <i>Business Intelligence dashboard</i>	Program menampilkan <i>Business Intelligence dashboard</i>	Tampilan <i>Business Intelligence Dashboard</i> sesuai
2	Koneksi Database	Menampilkan data dari 2021-2022	Program memberikan data sesuai kunjungan pasien tahun 2021-2022	Data kunjungan sesuai
3	Monitoring kunjungan per poli	Menampilkan data kunjungan ke poli anak	Data yang tampil dalam program hanya kunjungan ke poli anak	Data per poli sesuai
4	Monitoring kunjungan per jenis	Menampilkan data kunjungan pasien ke poli anak yang vaksin	Data yang tampil dalam program hanya kunjungan ke poli anak dengan jenis kunjungan vaksin	Data per jenis kunjungan sesuai
5	Perhitungan data kunjungan	Menampilkan data rata-rata kunjungan pasien per hari	Data yang ditampilkan rata-rata jumlah kunjungan pasien per hari pada <i>Business Intelligence Dashboard</i> benar	Perhitungan rata-rata kunjungan pasien sesuai

Adapun tampilan layar program *Business Intelligence Dashboard* Kunjungan Pasien Klinik yang telah dibangun adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan dashboard



Gambar 5. Tampilan dashboard rata-rata kunjungan pasien

PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian terhadap *Business Intelligence Dashboard*, dilakukan evaluasi dan diperoleh beberapa temuan bahwa *Business Intelligence Dashboard* ini dapat digunakan oleh pengelola klinik dalam memantau keadaan klinik dari lokasi manapun dengan menggunakan perangkat *tablet*, *notebook*, maupun *smartphone* yang terkoneksi ke Internet. Tampilan dan fungsi *Business Intelligence Dashboard* dapat dioperasikan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan informasi. Adapun kebutuhan informasi yang dapat dihasilkan diantaranya adalah sebagai berikut :

- Jumlah pasien
- Jumlah hari operasional klinik
- Jumlah Dokter
- Jumlah pasien neonatal
- Jumlah kunjungan pasien per poli per periode
- Jumlah pasien per dokter per periode
- Jenis kunjungan pasien
- Sebaran jumlah dokter setiap unit poli
- Rata-rata jumlah pasien per jam

- Informasi pendukung lain (unit pelayanan yang ada, seperti : poli, apotik, administrasi, laboratorium, dan lain-lain, jadwal dokter, dokter dengan pasien terbanyak, jenis penyakit yang sedang banyak diderita pasien, dan lain-lain).

Saat ini *Business Intelligence Dashboard* yang dibangun telah melewati tahap *User Acceptance Testing* (UAT), dan telah diimplementasi di klinik XYZ. dan masih terus dikembangkan sesuai kebutuhan dari pengelola klinik.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian ini adalah *Business Intelligence Dashboard* Kunjungan Pasien Klinik telah berhasil dirancang, dibangun, dan telah digunakan oleh pengelola Klinik XYZ untuk memantau kunjungan pasien klinik.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah *Business Intelligence Dashboard* Kunjungan Pasien Klinik ini dapat dikembangkan dengan penambahan fitur prediksi jumlah kunjungan pasien pada periode tertentu sehingga membantu pengelola klinik dalam mempersiapkan fasilitas klinik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi-Javid, A., Jalali, Z., Klassen, K. J., (2017), *Outpatient appointment systems in healthcare: A review of optimization studies*, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.06.064>.
- Ali, O.T., Nassif, A.B., Capretz, L.F., (2013), *Business Intelligence Solutions in Healthcare A Case Study: Transforming OLTP system to BI Solution*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6579551>
- Anonim, (2014), *Peraturan Menteri Kesehatan No. 9 Tahun 2014 tentang Klinik*, Kementerian Kesehatan
- Bahiyah, N., Sejati, R.H.P., (2012), *Business Intelligence Untuk Instansi Pelayanan Kesehatan: Manfaat Dan Peluangnya Di Indonesia*, Seminar Nasional Informatika Medis III, Yogyakarta.
- Berndt, D.J., Fisher, J.W., Hevner, A.R., (2001), *Healthcare Data Warehousing and Quality Assurance*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/970578/>
- Gagalova, K.K., Elizalde, M.A.L., Casamar, E.P., Görges, M., (2020), *What You Need to Know Before Implementing a Clinical Research Data Warehouse: Comparative Review of Integrated Data Repositories in Health Care Institutions*, JMIR Formative Research, <http://formative.jmir.org/2020/8/e17687/>
- Gibson, M, Arnott, D, Jagielska, I., Melbourne, A, (2004), *Evaluating the Intangible Benefits of Business Intelligence: Review & Research Agenda*, Proceedings of the 2004 IFIP International Conference on Decision Support Systems (DSS2004): Decision Support in an Uncertain and Complex World, pp. 295-305.
- Gunawan, A., Kurnia, S.G, (2018), *Knowledge Management Study in Data Warehouse*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8528121/>
- Helminski, D., Sussman, J.B., Pfeiffer, P.N., Kokaly, A.N., Ranusch, A., Renji, A.D., Damschroder, A.J., Lewis, Z.L., Kurlander, J.E., (2024), *Development, Implementation, and Evaluation Methods for Dashboards in Health Care: Scoping Review*, JMIR Medical Informatics, <https://medinform.jmir.org/2024/1/e59828>
- Huang, H.C., Wang, H.K., Chen, H.L., Wei, J., Yin, W.H., Lin, K.C., (2024), *Adopting Business Intelligence Techniques in Healthcare Practice*, Informatics 2024, <https://doi.org/10.3390/informatics11030065>
- Johar, A., Vatesia, A., Martasari, L., (2015), *Aplikasi Business Intelligence (BI) Data Pasien Rumah Sakit M. Yunus Bengkulu Dengan Menggunakan Metode OLAP (Online Analytical Processing)*, Jurnal Rekursif, Vol. 3 No. 1.
- Mach, M.A., Salem, A.B.M., (2010), *Intelligent Techniques for Business Intelligence in Healthcare*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/5687209/>

- Niu, T., Lei, B., Guo, L., Fang, S., Li, Q., Gao, B., Yang, L., Gao, K., (2024), *A Review of Optimization Studies for System Appointment Scheduling*, *Axioms* 2024, <https://doi.org/10.3390/axioms13010016>
- Peco, M., (2011), *Business Intelligence Fundamentals: From Data Warehousing to Business Impact*, The Data Warehouse Institute.
- Petrini, M., Pozzebon, M, (2004), '*What Role Is "Business Intelligence" Playing in Developing Countries? A Picture of Brazilian Companies*', *Cahier du GReSI*, vol. 4, p. 16.
- Qi, S.S.J., Nagalingham, S., (2023), *Business Intelligence Data Visualization for Diabetes Health Prediction*, (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 14, No. 1, 2023
- Seah, B.K., (2013), *An Application of a Healthcare Data Warehouse System*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6653698/>