

Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien Klinik Medistira 2 Dengan Menggunakan Metode *Online Analytical Processing*

*Application of Business Intelligence Data for Medistira 2 Clinic Patients by Using The
Online Analytical Processing Method*

Ari Irawan¹, Nikmatul Hikmah², Nur Fajri Sa'ba³

^{1,2,3}Jurusan Sistem Informasi, Tanri Abeng University

E-mail: ¹ari_irawan@tau.ac.id, ²nikmatul.hikmah@student.tau.ac.id,

³fajri.saba@student.tau.ac.id

Abstrak

Klinik Medistira 2 merupakan salah satu klinik yang memberikan pelayanan di lingkup kesehatan kepada masyarakat di wilayah Gunung Putri, Bogor. Pihak manajemen klinik ini masih dihadapkan dengan beberapa kendala yaitu kesulitan dalam perolehan data pasien untuk mendukung pengambilan keputusan serta kesulitan dalam pembuatan laporan berdasarkan kriteria-kriteria pengambilan keputusan tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *business intelligence* yang membantu Manajemen Klinik Medistira 2 dalam menganalisis data pasien. Metode yang akan digunakan adalah metode OLAP (*Online Analytical Processing*), sedangkan analisis dan perancangan sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek. Sistem aplikasi ini memiliki kemampuan untuk menganalisis data pasien sehingga dapat ditentukan jumlah pengunjung pasien dan besarnya penyakit rawat jalan dilihat dari berbagai dimensi, seperti berdasarkan waktu, penyakit, ruang poliklinik, dokter yang merawat, dan cara pembayaran. Aplikasi yang akan dibuat merupakan salah satu fasilitas yang dapat menghasilkan laporan yang akurat tentang data pasien dan berguna untuk mengevaluasi kegiatan operasional dalam merawat pasien, menilai dan memantau kualitas pelayanan klinik.

Kata kunci: Business Intelligence, OLAP, pendekatan berorientasi objek, dimensi, data pasien

Abstract

Medistira 2 Clinic is one of the clinics that provide services in the community's scope of health in the Gunung Putri area, Bogor. The clinic management is still faced with several obstacles, namely difficulties in obtaining patient data to support decision making and difficulties in making reports based on certain decision-making criteria. This study aims to produce a business intelligence application that helps Medistira 2 clinical management analyze patient data. The method to be used is the OLAP (Online Analytical Processing) method, while the system analysis and design use an object-oriented approach. This application system has the ability to analyze patient data so that the patient visitors and quantity of outpatient disease from various dimensions, such as based on time, disease, polyclinic room, treating doctor, and payment method. The application to be made is one of the facilities that can produce accurate reports on patient data and is useful for evaluating operational activities in caring for patients, assessing and monitoring the quality of clinical services.

Keywords: Business Intelligence, OLAP, object-oriented approach, dimensions, patient data

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan teknologi informasi yang pesat saat ini merupakan faktor yang sangat penting sehingga dalam pembuatannya membutuhkan pelayanan yang tepat waktu, cepat dan baik [1], hal ini merupakan buah dari kemajuan pemikiran manusia terhadap penemuan dan penanaman ide dalam bentuk inovatif. Dari penemuan alat komputasi hingga penemuan mesin kompleks lainnya (seperti komputer), dunia teknologi informasi memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap semua aspek kehidupan, termasuk persaingan dan kemajuan organisasi. Untuk mencapai kemajuan tersebut, data dan informasi perlu dikelola secara akurat dan selalu *up to date*. Data dan informasi berbasis sistem informasi dapat diimplementasikan pada berbagai sektor termasuk sektor spesifik seperti dalam produk dan lingkup kesehatan [2].

Penggunaan *database* pada unit rawat inap dan rawat jalan pada sistem informasi rekam medik di Rumah Sakit Ibu dan Anak Widiyanti Palembang yang menggunakan Microsoft Visual Basic serta SQL Server 2008 dalam pengimplementasiannya [3]. Klinik Medistira 2 merupakan salah satu klinik yang memberikan pelayanan di lingkup kesehatan kepada masyarakat. Pelayanan medik klinik yaitu menggunakan subyek yaitu pesakit atau disebut dengan pasien. Pasien sebagai subyek observasi memiliki data histori dan pencatatan medis yang diberikan pelayanan medis dalam suatu *record* atau dikenal dengan istilah kartu rekam medis. Data pasien ini membutuhkan pengelolaan yang digunakan sebagai bukti fisik pelayanan dari Klinik secara tepat sehingga dapat menghasilkan informasi yang tepat juga guna sebagai pertimbangan dalam perencanaan dan pelaporan dalam pengambilan keputusan. Pengelolaan data pasien di Klinik Medistira 2 sudah terkomputerisasi menggunakan Sistem Informasi Klinik namun beberapa kendala yang masih dihadapi pihak manajemen Klinik yaitu (1) adanya kesulitan dalam perolehan data yang diinginkan pengguna untuk mendukung pengambilan keputusan, seperti mekanisme penentuan pasien berdasarkan jumlah kunjungan dan jaminannya dan kriteria 10 (sepuluh) penyakit terbanyak yang dialami pasien berdasarkan periode waktu tertentu; dan (2) kesulitan untuk membuat laporan berdasarkan kriteria-kriteria yang dimaksud. Pentingnya atas pengelolaan dan pengambilan data rekam medis sangat diperlukan dalam membantu dokter dan pihak manajemen dalam mengelola data registrasi, pelaporan, dan penggunaan obat serta untuk mempermudah seorang dokter dalam melihat data rekam medis pasien yang pernah berobat sebelumnya [4]. Kasus sebelumnya yang secara spesifik berdampak pada menurunnya jumlah pasien di Klinik Medistira 2 diantaranya banyaknya jumlah pasien yang mengeluh kecewa serta komplain dalam konteks antrian di loket pendaftaran, kurang informasi pasien atas penjadwalan layanan laboratorium serta praktek dokter, dan tidak tersedianya tanggapan informasi atas layanan pengaduan yang diberikan dalam bentuk kotak saran [5].

Jumlah kunjungan pasien dan penyakit terbanyak di atas masih diproses dengan mendokumentasikan data secara manual. Berdasarkan data jumlah kunjungan pasien yang berdasarkan jenis jaminannya, sepuluh penyakit terbanyak dan data kunjungan pasien yang cukup besar di Klinik Medistira 2 sehingga kesulitan atas pendataan dan rekapitulasi perhitungan atas jumlah pasien berdasarkan kriteria pasiennya yang sejauh ini dengan cara yang lama (manual), seperti penetapan jumlah kategori pasien umum, sepuluh penyakit terbanyak di tahun 2019 serta banyaknya pasien dengan memanfaatkan kepesertaan BPJS. Terlebih lagi ketika manajemen memiliki kesulitan dalam penyediaan data kebutuhan laporan atas kriteria tertentu seperti data kunjungan pasien setiap bulannya, triwulan, dan lainnya. Data-data di atas juga akan digunakan pihak manajemen Klinik sebagai dasar penentuan program, pelayanan mutu klinik dan perumusan rencana kebijakan bagi klinik.

Pengelolaan data dalam skala besar ini, bertujuan agar Klinik dapat mengambil keputusan yang lebih baik untuk peningkatan pelayanan klinik. Peran *business intelligence* (BI) ini dapat membantu klinik untuk mengolah data yang berukuran besar dan menghasilkan visualisasi informasi melalui tabel yang bersifat mudah dipahami, serta interaktif dan menarik sehingga akan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam membaca informasi, sementara

output berupa *print out* (hardcopi) akan dijadikan sebagai dokumentasi Klinik [6]. *Business intelligence* itu sendiri merupakan istilah umum yang menggabungkan arsitektur, alat, basis data, alat analisis, aplikasi, dan metodologi seperti DSS dengan ekspresi bebas konten, jadi artinya memiliki perbedaan bagi setiap penggunanya [7]. Lebih lanjut, DSS dapat menjadi salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mencari solusi dengan konsep tertentu dalam hal sistem informasi [8].

Business Intelligence lebih menjelaskan mengenai suatu konsep dan metode pengambilan keputusan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas berdasarkan analisis sistem yang berbasis data. *Business Intelligence* (BI) merupakan analisis sistem pendukung pengambil keputusan pada perusahaan yang dikumpulkan berdasarkan data-data perusahaan itu sendiri [9]. *Business Intelligence* dalam hal ini bertujuan untuk melakukan pengumpulan dan penganalisaan data perusahaan dari seluruh manajemen dan operasional perusahaan lalu dikumpulkan seluruh data tersebut ke dalam data warehouse. Selama proses analisis sistem dapat menggunakan teknik dengan transformasi pada penerapan berbagai formula dan akumulasi data serta validasi sehingga didapatkan kesesuaian data yang diperuntukkan untuk kepentingan analisis sistem informasi untuk mendapatkan strategi dan keputusan bisnis. Kemudian di data warehouse akan dilanjutkan dengan berbagai analisis statistik yang akan diproses ke dalam *data mining*, sehingga akan menghasilkan beberapa kecenderungan dari data yang telah dilakukan analisis. Penyederhanaan dan peringkasan data ini memberikan hasil yang ditujukan kepada *end user* selaku pengambil keputusan bisnis perusahaan. Dengan demikian manajemen perusahaan akan memperoleh dalam pengambilan keputusan yang efektif dan efisien berdasarkan dari data fakta aktual dan tidak hanya mengandalkan dari data intuisi saja [10].

Analytic process adalah salah satu teknik pengambilan keputusan yang diproses dan diperkenalkan oleh Dr. Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an dalam penentuan hierarki dalam mempengaruhi pengambilan keputusan [11]. Lebih lanjut, *Online Analytical Processing* (OLAP) sebagai teknologi analisis yang memungkinkan bagian perusahaan seperti eksekutif, manajer dan operasional secara simultan dalam mengakses data dengan cepat, interaktif serta konsisten melalui berbagai teknik atau tinjauan informasi yang dibutuhkan setiap baris data dapat diubah atau disesuaikan agar tercermin dimensi sehingga dapat dengan mudah untuk dipahami oleh *user* [12]. Menurut [13], OLAP memiliki karakteristik utama antara lain: (1) mendukung setiap pemanfaatan dan kegunaan data warehouse yang dimiliki sebagai data multi dimensi; (2) Menyediakan berupa fasilitas *query* yang interaktif dan berbasis analisis yang cukup kompleks sehingga mempermudah proses dalam analisis. (3) Menyediakan *drill-down* sarana yang bertujuan mendapatkan detail informasi yang efektif dan efisien, dan *roll-up* dengan tujuan untuk mendapatkan nilai agregat dalam multi dimensi. (4) Menghasilkan catatan perhitungan dan data komparasi yang kompleks. (5) Menyajikan hasil dari analisis yang mendekati akurat dalam angka dan grafik yang mudah dimengerti oleh *user* [14].

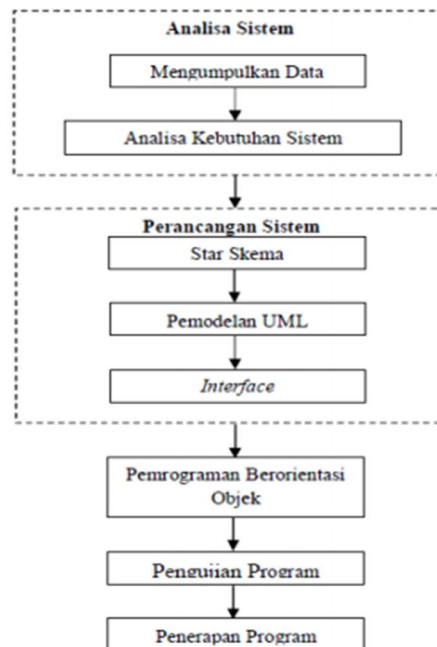
Data warehouse sebagai kumpulan data yang begitu banyak menyerupai gudang yang berisi data dalam jumlah sangat besar dan digunakan sebagai untuk membantu dalam proses analisa dan pembuatan laporan yang tepat dan akurat yang dibutuhkan oleh perusahaan, hal ini diperkuat oleh [13], *data warehouse* ialah berupa koleksi data-data yang mempunyai berbagai karakteristik dan berorientasi subjek, terkredibilitas, memiliki variasi waktu dan bersifat tetap dari koleksi data yang didalam dapat mendukung proses pengambilan keputusan perusahaan. Di sisi lain, data ini juga dapat digunakan dalam urgensi operasional dalam konteks data warehousing yang digunakan oleh jajaran pengguna yang membutuhkan akses tersebut secara *real time* [15].

Konsep BI ini diharapkan dapat membantu klinik dalam pengambilan keputusan bagi manajemen serta dapat meningkatkan *competitive advantage*. Di sisi lain, konsep BI ini juga diharapkan dapat membantu dalam melakukan analisis tren yang terjadi yang pada akhirnya diharapkan dapat membantu pihak manajemen dalam merumuskan strategi sebagai antisipasi jika adanya perubahan tren tersebut [16]. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengadopsi pendekatan berorientasi objek (*object oriented programming*), yang didasarkan

pada kompleksitas dalam penerapan prinsip-prinsip pengelolaan. Metode *object oriented* ini meliputi serangkaian aktivitas analisis sistem dan perancangan sistem, pemrograman berbasis objek serta pengujian program tersebut. Pentingnya solusi yang ditujukan pada kepada Klinik Medistira 2 dalam menghasilkan keakuratan dalam pengolahan data yang digunakan sebagai dasar menganalisis serta mekanisme pelaporan dalam mendukung pengambilan keputusan yaitu dengan mengembangkan sebuah Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien Klinik Medistira 2 dengan menggunakan Metode OLAP (*Online Analytical Processing*) yang menjadi tujuan dalam penelitian ini.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *applied research* dengan sifat eksplorasi ilmu, dimana tujuan penelitian untuk memecahkan masalah (*problem solving*) yang sedang dihadapi perusahaan sehingga hasilnya dapat dipergunakan untuk dasar pembuatan solusi dan langkah-langkah perbaikan [17]. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tahapan melalui pengembangan sistem dengan pendekatan berorientasi objek (*object oriented programming*) dengan prosedur kerja sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan kegiatan diawali dengan pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi lapangan, survei dan dokumentasi kemudian dilakukan analisis terhadap sistem rekam medis yang berjalan pada Klinik Medistira 2 dalam pengembangan aplikasi Analisis *Business Intelligence* Data Pasien. Data-data hasil penelitian ini meliputi data berupa kolom-kolom pada basis dan pola data yang akan digunakan oleh analis klinik sebagai *resource* OLTP dan data profil dan jumlah pasien serta dan 10 (sepuluh) penyakit terbanyak di tahun 2019.

3.2 Pemilihan Proses

Tahapan ini dilanjutkan dengan mengidentifikasi proses bisnis di Klinik Medistira 2

antara lain:

1. Analisis Pasien

Proses analisis ini akan dilakukan penentuan jumlah pasien berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ditetapkan meliputi jenis pasien, jenis poliklinik, dokter yang merawat, rentang umur, penyakit, periode waktu berdasarkan berdasarkan tanggal, bulan atau tahun yang akan dianalisis lebih lanjut.

2. Analisis Penyakit

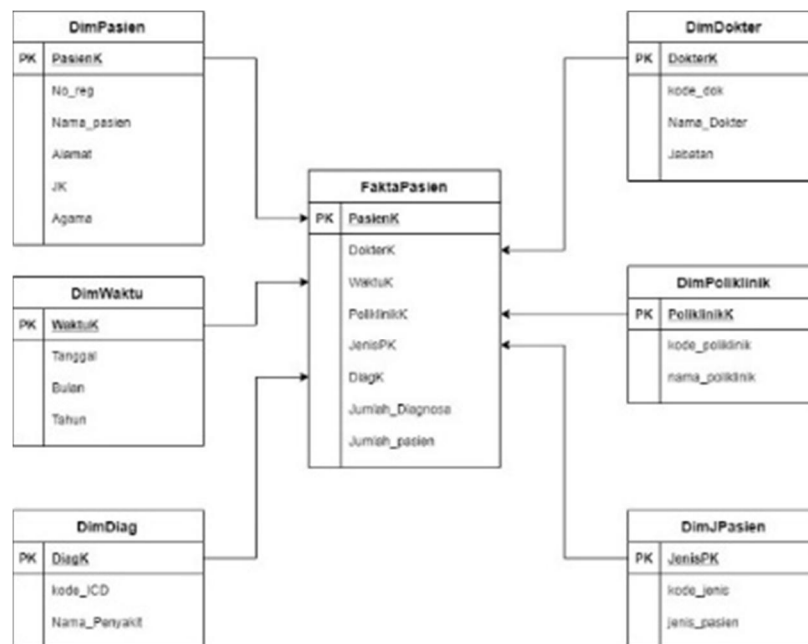
Proses analisis ini dilakukan dengan menentukan penyakit terbanyak berdasarkan kriteria periode waktu yang ditentukan yaitu tahun 2019. Perancan aplikasi ini pada Klinik Medistira 2 terlebih dahulu dilakukan dengan perancangan Arsitektur Data Warehouse.

3.3 Menentukan Tabel Dimensi dan Fakta

Tahapan ini dilakukan dengan membuat *table* dimensi dan fakta, dimana tabel-tabel tersebut merepresentasikan peristiwa atau fakta-fakta bisnis dalam rentang waktu tertentu. Tabel ini umumnya berisi tentang data keterangan yang jarang sekali terjadinya perubahan. Tabel fakta merupakan tabel yang umumnya berisikan data yang sering terjadi perubahan atau disebut dengan istilah fakta bisnis. Berikut ini pembangunan tabel-tabel dimensi dan fakta pada data warehouse Klinik Medistira 2.

1. Tabel Dimensi Pasien; berisikan data tentang detail pasien.
2. Tabel Dimensi Dokter; berisikan data tentang daftar atau nama dokter yang merawat pasien.
3. Tabel Dimensi Diagnosa; berisikan data tentang diagnosis penyakit yang diderita pasien.
4. Tabel Dimensi Poliklinik; berisikan data tentang pengkategorian ruang perawatan pasien.
5. Tabel Dimensi Jenis Pasien; berisikan data tentang klasifikasi pasien meliputi pasien umum, pasien Askes atau pasien dengan kategori tagihan perusahaan.
6. Tabel Dimensi Waktu; berisikan data tentang rincian waktu pasien berkunjung ke Klinik.
7. Tabel Fakta Pasien; berisikan data tentang data fakta perawatan yang terdapat di Klinik Medsitira 2 antara lain pasien umum, pasien askes atau pasien tagihan perusahaan. Tabel ini berelasi dengan tabel DimPasien, tabel DimDokter, tabel DimDiag, tabel DimPoliklinik, tabel DimJPasien dan tabel DimWaktu.

Berdasarkan *tables* dimensi dan fakta yang telah dirumuskan, selanjutnya dilakukan pembuatan diagram *star* skema dalam membangun Aplikasi *Business Intellegence* data pasien di Klinik Medistira 2.



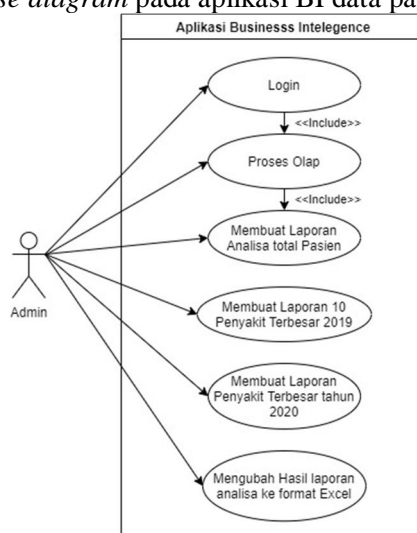
Gambar 2. Desain Skema pada Aplikasi BI

3.4 Perancangan Dimensi OLAP (Online Analytical Processing)

Perancangan dimensi OLAP yang akan digunakan dalam membangun Aplikasi *Business Intelligence* ini meliputi (1) dimensi aktif (vertikal) berupa diagnosis dan dokter; (2) dimensi pasif (vertikal) berupa jenis pasien dan jenis poliklinik; (3) dimensi waktu (horizontal) berupa tanggal, bulan, tahun; dan (4) dimensi ukuran berupa jumlah.

3.5 Pemodelan UML

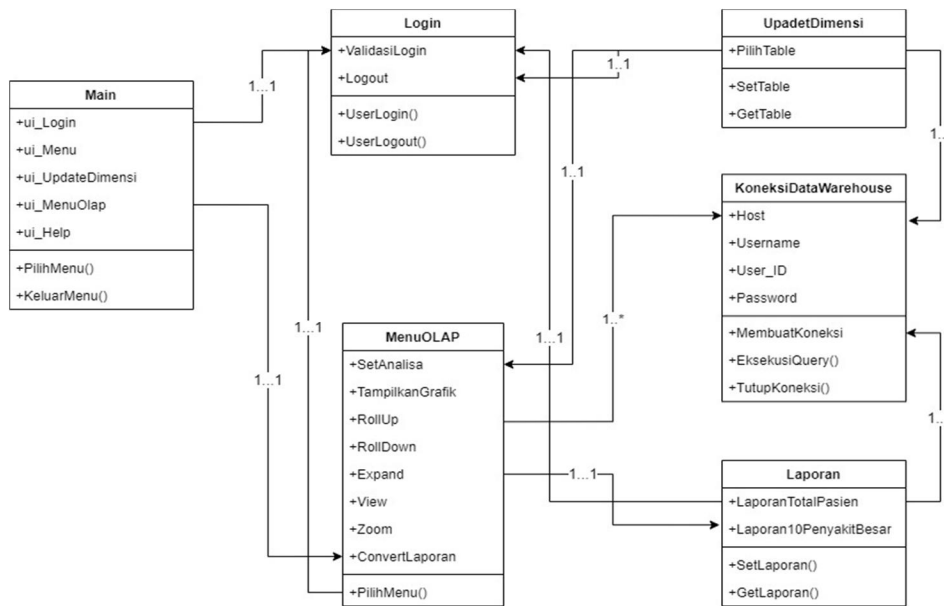
Pemodelan UML diawali dengan membuat *use case diagram*. Pemodelan dapat digunakan oleh praktisi untuk mendeskripsikan suatu masalah yang nyata menjadi sebuah bangunan dalam proses pengambilan keputusan yang dikonstruksi melalui parameter yang spesifik dengan batasan tertentu berupa struktur, bentuk, isi nomor maupun makna dari model itu sendiri [7,18]. Pada sistem Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien ini, aktor diperankan spesifik yaitu seorang administrator yang memiliki tugas dalam mengolah data warehouse untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan dan laporan Klinik terkait dengan analisis data pasien yang disajikan melalui *use case diagram* pada aplikasi BI data pasien Klinik Medistira 2.



Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar di atas menyajikan hasil *use case diagram* yang diawali dengan login user sebagai *admin* untuk melanjutkan dengan metode OLAP pada proses analisis data pasien. *Admin* juga dapat menganalisis data dalam format laporan Excel meliputi jumlah pasien dan membuat laporan berdasarkan 10 penyakit terbanyak selama periode 2019-2020.

Class diagram merepresentasikan semua tanda dan metode serta atribut kelas yang dibuat berdasarkan grafik alur kontrol dari diagram sebelumnya yang memiliki sifat berurutan dan rekursif dengan batasan konstruk yang diturunkan dari kelas dan diagram yang ditujukan untuk menghasilkan data uji [19]. Sistem Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien ini, memiliki 6 (enam) buah *class* masing-masing yaitu *class* Main, Login, MenuOLAP, Laporan, dan Koneksi Data warehouse yang disajikan gambaran *class diagram* pada aplikasi BI data pasien Klinik Medistira 2.



Gambar 4. Class Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang terjadi, dan bagaimana berakhirnya yang disajikan gambaran *activity diagram* pada aplikasi BI data pasien Klinik Medistira 2.



Gambar 5. Activity Diagram

3.6 Pengujian Program

Tahapan ini menggunakan metode pengujian dengan *black box*. Pengujian ini menggunakan perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional yang dibuat. Pengujian aplikasi atas pengolahan data ini menggunakan data pengujian meliputi pengolahan data, proses dan pengolahan laporan serta kelengkapan dalam informasinya. Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus *black box* dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna secara fungsional maupun non fungsional. Tahap implementasi ini merupakan tahap akhir dari tahap perancangan sistem. Tahap ini juga merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang. Simpulan yang

diuji dengan metode *black box* ini menghasilkan output yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan pengguna baik secara fungsional maupun non fungsional. Tahapan ini merupakan implementasi yang menjadi tahap akhir dari perancangan sistem, kemudian menjadikan tahap peletakkan sistem yang siap untuk dioperasikan serta dinilai sebagai wujud upaya atas aktivitas sistem yang telah dirancang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien pada Klinik Medistira 2 yang dibangun memiliki bertujuan agar klinik dapat mengambil keputusan yang cepat, konsisten serta tepat serta peningkatan pelayanan klinik dengan lebih baik. Aplikasi *Business Intelligence* (BI) ini diharapkan dapat membantu klinik untuk mengolah data yang berukuran besar dan menghasilkan visualisasi informasi melalui tabel yang bersifat interaktif dan menarik sehingga mempermudah dalam pengguna informasi, sementara hasil *print out* (hardcopi) yang dihasilkan akan dapat digunakan sebagai dokumentasi dalam manajemen Klinik [6], hal ini diperuntukkan agar dapat membantu dalam pengambilan keputusan serta meningkatkan *competitive advantages*. Aplikasi BI diharapkan juga dapat membantu manajemen klinik untuk menganalisis adanya tren yang terjadi sehingga dapat merumuskan perencanaan strategi dengan lebih baik dalam mengantisipasi perubahan tren tersebut [16].

Aplikasi *Business Intelligence* ini dapat menjadi salah satu saran yang digunakan untuk sebagai pendukung kegiatan dalam proses analisis atas dasar pengambilan keputusan manajemen Klinik Medistira 2 untuk memberikan output berupa laporan yang akurat tentang data pasien. Manfaat selanjutnya dapat digunakan dalam proses evaluasi, penilaian dan pengawasan kegiatan operasional dalam memberikan pelayanan terhadap pasien serta peningkatan mutu pelayanan Klinik Medistira 2. Data yang diperoleh saat proses pengumpulan data serta dimensi yang digunakan untuk kalkulasi pasien dan jumlah penyakit telah ditentukan sehingga perancangan aplikasi ini yaitu *Business Intelligence* pada Data Pasien ini tidak mendukung fleksibilitas dalam mekanisme adanya penambahan dimensi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad Udin Zailani and Ari Irawan, 2018, "*Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Operator Mesin Computer Numerical Control Dengan Metode Weighted Product*," *Jurnal Algoritma, Logika dan Komputasi*, Vol. 1, No. 1, pp. 31-35.
<http://dx.doi.org/10.30813/j-alu.v1i1.1108>
- [2] T. Husain, 2017, "*Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Produk Kesehatan pada PT. ABC*," *ULTIMA InfoSys*, Vol. VIII, No. 2, pp. 101-106, Desember 2017, <https://doi.org/10.31937/si.v8i2.645>
- [3] Supeno, Dien Novita, and Fransiska Prihatini S., 2014, "*Sistem Informasi Rekam Medik Unit Kebidanan dan Kandungan pada Rumah Sakit Ibu dan Anak Widiyanti Palembang*," Palembang, Skripsi, Available at: <https://core.ac.uk/reader/35318701>
- [4] M Herdy Ariansyah, Mgs Aulia, M Amran, and Dien Novita, 2014, "*Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Medis di Puskesmas Sungai Dua*," STMIK MDP, Palembang, Available at:
<http://scholar.google.com/scholar?cluster=5387712385516078085&hl=en&oi=scholar>
- [5] Pramitha Dwi Larasati, Ari Irawan, and Nikmatul Hikmah, 2020, "*Applying A Customer*

Relationship Management (CRM) System for Clinic Medistira 2," Research Lembaran Publikasi Ilmiah, Vol. 3, No. 2, pp. 1-7, September 2020, <https://doi.org/10.35439/research.v3i2.24>

- [6] Syarli, Rosmawati Tamin, and Akhmad Qashlim, 2018, "Perancangan Business Intelligence System Pada Gudang Farmasi Dinas Kesehatan Kabupaten Mamasa," *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS)*, Vol. 1, No. 1, pp. 7-14, Juni 2018, Available at: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/juteks/article/view/4274/2699>
- [7] Ramesh Sharda, Dursun Delen, and Efraim Turban, 2015, *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*, 10th ed. NJ: Pearson, Available at: <https://seu1.org/files/level8/IT445/IT445%20BOOK%20EDIT.pdf>
- [8] Sahadi, Maulana Ardhiansyah, and T. Husain, 2020, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa/i Kelas Unggulan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 1, no. 2, pp. 153-167, September 2020, Available at: <http://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/view/513/163>
- [9] Imelda, 2013, "BUSINESS INTELLIGENCE," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, Vol. 11, No. 1, pp. 111-122, Available at: <https://jurnal.unikom.ac.id/jurnal/business-intelligence.3c/09-miu-11-1-imelda.pdf>
- [10] Zainal Arifin and Aris Sugiharto, 2013, "Rancang Bangun Sistem Business Intelligence Universitas Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Akademik," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, Vol. 3, No. 1, pp. 30-40, April 2013. <https://doi.org/10.21456/vol3iss1pp30-40>
- [11] T. Husain and Ahmad Taufik, 2019, "Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Guru Baru TIK Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *Jurnal Cendikia*, Vol. XVII, No. 1, pp. 251-255, Available at: <https://jurnal.dcc.ac.id/index.php/JC/article/view/197>
- [12] Ricky Akbar, Elsha Yuliani, Qisty Mawaddah, and Fikri Ardhana, 2020, "Analisis Data Penjualan Perusahaan Detergen XYZ Dengan Aplikasi Zoho Reporting Menggunakan Metode OLAP (Online Analytical Processing)," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, Vol. 3, No. 1, pp. 71-75, 2017. <http://dx.doi.org/10.26418/jp.v3i1>.
- [13] W.H. Inmon. 2005, *Building The Data Warehouse*, 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., Available at: http://www.r-5.org/files/books/computers/databases/warehouses/W_H_Inmon-Building_the_Data_Warehouse-EN.pdf
- [14] Ma'sum, 2017, "Rancang Bangun Data Warehouse dan Perangkat Analitik Sebagai Penunjang Strategi Promosi (Studi Kasus Universitas Banten Jaya)," Vol. 3, No. 2, pp. 309-333, Agustus 2017. <https://doi.org/10.33050/icit.v3i2.71>
- [15] Ralph Kimball, Margy Ross, Warren Thorntwaite, Joy Mundy, and Bob Becker, 2008, *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, 2nd ed. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc. Available at: <http://repository.fue.edu.eg/xmlui/bitstream/handle/123456789/3434/6541.pdf?sequence=1>
- [16] M. Arifin, 2014, "Business Intelligence Untuk Prediksi Customer Churn Telekomunikasi,"

in *Prosiding SNATIF*, pp. 279–286. Available at:
<https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/156/158>

- [17] J. Supranto and Nandan Limakrisna, 2019, *Petunjuk Praktis Penelitian Ilmiah Untuk Menyusun Skripsi, Tesis dan Disertasi*, Edisi Kelima, Bogor: Penerbit Mitra Wacana Media, Available at:
https://scholar.google.co.id/scholar?hl=en&as_sdt=0,5&cluster=7335295410788344435
- [18] T. Husain, 2019, "An Analysis of Modeling Audit Quality Measurement Based on Decision Support Systems (DSS)," *European Journal of Scientific Exploration*, Vol. 2, No. 6, pp. 1-9, December 2019, Available at:
<https://www.syniutajournals.com/index.php/EJSE/article/view/128/118>
- [19] Thi– Dao Vu, Pham Ngoc Hung, and Viet– Ha Nguyen, 2015, "A Method for Automated Test Data Generation from Sequence Diagrams and Object Constraint Language," in *SoICT 2015: Proceedings of the Sixth International Symposium on Information and Communication Technology*, Hue, Vietnam, Desember 2015, pp. 335-341.
<https://doi.org/10.1145/2833258.2833294>