



SISTEM INFORMASI UJIAN SEKOLAH ONLINE SMP NEGERI 5 MEDAN BERBASIS DATA WAREHOUSE

Nikita Br Nababan¹, Andrian Syahputra², Sri Panca Rani³, Satria Pasaribu⁴, Bremit Br Ginting⁵

¹ Sistem informasi/Universitas Potensi Utama, nababan130102@gmail.com

² Sistem informasi/Universitas Potensi Utama, andriansyahputra4@gmail.com

³ Sistem informasi/Universitas Potensi Utama, satriapasaribu0308@gmail.com

⁴ Sistem informasi/Universitas Potensi Utama, spancarani@gmail.com

⁵ Sistem informasi/Universitas Potensi Utama, bremiginting4@gmail.com

JL. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Tanjung Mulia, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 Maret 2023

Received in revised form 21 April 2023

Accepted 7 Juni 2023

Available online Juli 2023

ABSTRACT

Web-based information systems are in high demand in various circles of society, including in the world of non-computer education, where the written examination system commonly used in education often has many obstacles. Factors must also be considered when evaluating written tests, as many participants may avoid writing notes on cards and waste paper and ink to ask and repeat questions, including negative factors in written tests, so this study aims to do so. a database-based online exam system that educational institutions can use to convert existing written exams into an online exam system. Therefore, with the rapid development of information technology, it is necessary to design and build an online examination system based on Data Warehouse to replace the manual written examination system and



facilitate the work of the teacher in SMP Negeri 5 Medan. Primary schools enter question data into the system and can minimize the operational costs of passing exams, and the system can also store data more securely in its data warehouse, i.e. teacher information, basic information, student information. Keywords: Online Test, Data Warehouse Waterfall, PHP, MySQL question information, value information and MySQL question information. The method is Data Warehouse,

software procedures and Waterfall model. The survey respondents were 150 students from SMP Negeri 5 Medan, a total of 150 students. This online exam system was created using PHP programming language, MySQL database and XAMPP web server

I. PENDAHULUAN

Era Perkembangan Teknologi Informasi Globalisasi hari ini telah membentur tembok semua departemen. salah satu sektor yang terkena dampak perkembangan teknologi informasi itu sektor pendidikan. Dengan meningkat dan berkembang teknologi informasi membutuhkan sistem pendidikan materi yang baik pendidikan, pengajaran, pengujian atau evaluasi hasil belajar dan sarana dan prasarana mendidik. Mutu pendidikan adalah kebutuhan prioritas cetak generasi penerus bangsa berkualitas, maka pendidikan sangat diperlukan dapatkan dukungan di setiap level komunitas dimulai dari siswa, orang tua, institusi pendidikan untuk pemerintah. mendukung bentuknya bisa bermacam-macam, seperti penyediaan fasilitas tersebut mendukung proses belajar mengajar.

Penilaian hasil belajar dunia pendidikan adalah untuk siswa mengetahui tingkat kemampuan atau sukses selama acara Kegiatan Belajar Mengajar di tingkat sekolah (KBM) proses penilaian hasil belajar melalui pengamatan langsung oleh guru anak pendidikan dan penilaian sudah lewat tes atau disebut juga tes. Ujian dapat diselenggarakan dalam beberapa cara berbagai format. Format tersebut antara lain pilihan ganda, bebas mengisi kekosongan, simulasi, pertanyaan benar dan salah. Soal pilihan ganda merupakan salah satu jenis ujian generator masalah yang paling sering diterapkan adalah sediakan pilihan jawaban yang memungkinkan, biasanya terdiri dari empat sampai lima potong pilihan, dan siapa yang menjalankan tes harus



memilih dari opsi yang sudah dipilih jika. biasanya pilihan ganda hanya ada satu jawaban yang benar.

Sistem tes tertulis yang sering digunakan dalam kegiatan akademik sering terjadi banyak kendala. faktor penipuan dan kebiasaan menyontek menjadi penghalang yang terbesar, selain itu adalah faktor lambatnya proses penilaian dalam ujian tertulis, karena begitu banyak peserta memblokir akses guru ke nilai transkrip, pemborosan biaya kertas dan tinta menimbulkan masalah dan penyalinan pertanyaan termasuk dalam negatif ujian tertulis.

Dengan perkembangan teknologi informasi, sistem tes tertulis ditransfer ke sistem ujian online berbasis web. Ujian daring tes berbasis web dilakukan dengan bantuan komputer dan internet mengunjungi halaman web tertentu, dan Lengkapi formulir ujian yang disediakan, dan ujian biasanya opsional double. Setelah ujian, peserta melakukannya hasil tes bisa dilihat. Saat ini ada sekolah di daerah tersebut SLB Kabupaten Deli Serdang SMP tidak semua menerapkan sistem ujian online berbasis web, sekolah-sekolah ini masih melaksanakan ujian tertulis. SMP Negeri 5 Medan salah sekolah Menengah Pertama (SMP).

Di wilayah Kabupaten Deli Serdang masih menguji dalam bentuk ujian tertulis, di mana proses mempersiapkan ujian memakan waktu cukup lama, lagi faktor menyontek dan kebiasaan menyontek Ini adalah masalah umum di sekolah menengah pertama Negeri 5 Medan , kecuali faktor lambat proses Penilaian dalam ujian tertulis/tertulis karena banyaknya peserta dapat mencegah guru masuk nilai menjadi transkrip, membuang-buang biaya kertas dan tinta membuat masalah dan Perkalian masalah terkandung dalam factor tes tertulis negatif.

Proses yang sedang berjalan adalah para guru mata pelajaran membuat soal tes tertulis setelah itu mencetak pertanyaan, kemudian serahkan ke dewan peninjau digandakan dengan jumlah siswa yang akan mengikuti ujian. Berdasarkan latar belakang penulis di atas upaya membuat sebuah aplikasi, yaitu “system informasi ujian sekolah online Berbasis Datawarehouse



di SMP Negeri 5 Medan”. Harapan melalui sistem dengan ujian online ini, faktor dapat dikurangi kecurangan dan Faktor-Faktor dalam Proses Ujian Buang-buang biaya mengerjakan soal.

A.1. *Mengidentifikasi masalah*

Dari latar belakang permasalahan di atas, dapat diidentifikasi permasalahan yang ada, yaitu:

1. Akan banyak kecurangan dan kecurangan selama ujian tertulis.
2. Membuang-buang uang untuk soal-soal seperti biaya kertas ujian, tinta dan duplikasi soal.
3. Lambatnya proses penilaian untuk ujian tertulis disebabkan oleh banyaknya peserta, yang dapat mencegah guru untuk mencatat nilai di rapor.
4. SMP Negeri 5 Medan belum memiliki sistem pemeriksaan yang menerapkan metode penyimpanan data online.

A.2. *batasan masalah*

Perlu adanya pembatasan ruang lingkup permasalahan yang ada guna mengarahkan penyusunan penelitian ini berdasarkan tujuan. Batasan masalah tersebut adalah :

1. Ujian sekolah online ini hanya untuk siswa kelas 9 SMP Negeri 5 Medan.
2. Ujian Sekolah ini hanya untuk Ujian Akhir Tahun (UAT) dan Ujian Sekolah (US).
3. Soal ujian berbentuk pilihan ganda.
4. Jumlah maksimal soal dalam sistem ini adalah 100 soal.
5. Guru mata pelajaran memasukkan soal beserta jawabannya ke dalam sistem.
6. Sistem yang digunakan menggunakan client server.
7. Pertanyaan saringan online muncul secara acak di setiap klien atau komputer pengguna.
8. Siswa atau pengguna yang mengikuti ujian di suatu jurusan tidak dapat mengulang ujian di jurusan tersebut, kecuali jika guru mengembalikan nilainya.
9. Sistem berbasis web dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL sebagai databasenya.
10. Informasi yang dihasilkan di bagian Front Office berupa jadwal ujian, soal ujian dan hasil atau nilai ujian.



11. Informasi yang dihasilkan oleh departemen Back Office adalah informasi atau laporan hasil ujian setiap siswa dan setiap mata pelajaran.

12. Metode pemecahan masalah adalah datawarehouse yang menggunakan proses penambangan data untuk mengidentifikasi data guru, kepala sekolah, siswa, data mata pelajaran, nilai dan soal.

A.3. *Tujuan penelitian*

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi kecurangan dan kecurangan dalam proses ujian tulis.
2. Mengurangi biaya pembuatan soal, seperti biaya kertas ulangan, tinta dan soal rangkap.
3. Mempercepat proses penilaian dengan memasukkan nilai pada rapor.
4. Pembentukan sistem ujian online online di SMP Negeri 5 Medan.

II. KAJIAN TEORI

Datawarehouse adalah database yang dapat dioperasikan yang dapat digunakan untuk kueri dan analisis, berpusat pada subjek, terintegrasi, bervariasi waktu, tidak dapat diubah, dan membantu pembuat keputusan. Data warehouse merupakan metode perancangan database yang mendukung DSS (Decision Support System) dan EIS (Executive Information System). Secara fisik, datawarehouse adalah database, tetapi struktur datawarehouse dan database sangat berbeda. dalam desain database tradisional dengan normalisasi sedangkan normalisasi datawarehouse bukanlah cara terbaik.

2.1. Metodologi Desain Database untuk Data Warehouse

Mengenai metodologi gudang data dan desain basis data, ada sembilan langkah untuk membuat gudang data. Secara khusus:

1. Pemilihan proses

- Gudang data pertama yang dibuat adalah gudang data yang dapat dikirimkan tepat waktu dan memenuhi semua kebutuhan bisnis Anda.



- Data Mart untuk penjualan real estat, penjualan, promosi real estat, dan persewaan real estat

2. Sumber mana yang akan Anda pilih?

- Tentukan dengan tepat apa yang diwakili atau dijelaskan oleh tabel fakta.
- Misalnya, jika sumber brosur penjualan real estat Anda adalah penjualan real estat pribadi. Oleh karena itu, sumber dimensi pelanggan adalah distribusi pembeli properti utama.

3. Menerapkan Deteksi Peluang

- Membuat kumpulan dimensi yang baik akan membantu Anda memahami dan menggunakan gudang data Anda.
- Dimensi penting untuk menggambarkan peristiwa di tabel fakta.
- Misalnya, setiap rekaman pelanggan dalam tabel dimensi memiliki ID pelanggan, nomor telepon, alamat, dan seterusnya.
- Jika dimensi ada di dua penyimpanan data, kedua penyimpanan data tersebut harus memiliki dimensi yang sama. Atau setidaknya salah satunya harus menjadi bagian dari matematika.
- Jika dimensi menggunakan beberapa penyimpanan data dan dimensi, mereka tidak dapat disinkronkan. Ini berarti seluruh gudang data akan gagal karena dua gudang data tidak dapat digunakan secara bersamaan.

4. memilih kebenaran

- Sumber tabel fakta mendefinisikan fakta yang tersedia di penyimpanan data.
- Semua peristiwa harus terlihat pada tingkat yang ditentukan oleh sumber.

5. Simpan perhitungan sebelumnya ke tabel fakta untuk berjaga-jaga jika pernyataan melewati suatu kejadian.

6. Lengkapi data dimensi

- Tambahkan informasi dalam bagan ukuran penuh yang intuitif dan mudah dipahami pengguna.

7. Pilih periode dari database

- Misalnya, perusahaan dapat menetapkan bahwa data disimpan selama 15 tahun atau lebih.

8. Amati perubahan ukuran secara bertahap

- Properti ukuran yang diubah menyebabkan penimpaan, properti ukuran yang diubah membuat dimensi baru, properti ukuran yang diubah menyebabkan penimpaan, sehingga nilai atribut lama dan baru dapat diakses pada ukuran yang sama pada waktu yang sama.

9. Tetapkan prioritas dan mode permintaan berdasarkan desain fisik

III. Metode penelitian

Metode untuk memecahkan masalah digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall metodologi pengembangan sistematis di mana. Waterfall menggambarkan pendekatan ini secara sistematis dan juga berurutan pengembangan perangkat lunak dari kemudian definisi kebutuhan pengguna berlanjut melalui tahapan perencanaan (planning), pemodelan (pemodelan), konstruksi (konstruksi), dan pengiriman sistem per klien/pengguna (penyebaran) akan berhenti dengan dukungan perangkat lunak penuh diproduksi.



Gambar 1 metodologi waterfall



Langkah Metode waterfall adalah sebagai berikut:

1. *Requirement Analisis*

Pada tahap komunikasi ini, pemrogram sistem perlu memahami harapan pengguna terhadap perangkat lunak dan keterbatasan perangkat lunak. Informasi biasanya diberikan melalui wawancara, obrolan langsung, atau survei. Data dianalisis untuk mendapatkan informasi yang Anda butuhkan

2. *System Design*

Pada fase ini, definisi kebutuhan dari langkah sebelumnya dipertimbangkan. Setelah desain sistem siap, desain sistem menentukan perangkat keras dan persyaratan sistem dan membantu menentukan arsitektur sistem secara detail.

3. *Implementation*

Pada titik ini sistem untuk pertama kalinya dikembangkan dalam program kecil yang disebut unit yang akan diintegrasikan nanti. Setiap perangkat dikembangkan dan diuji kegiatan yang disebut pengujian unit.

4. *Integration & Testing*

Semua item akan dikembangkan secara bertahap implementasi sistem yang terintegrasi setiap upaya satuan. Setelah integrasi, seluruh sistem diuji Periksa kesalahan atau kesalahan.

5. *Operation & Maintenance*

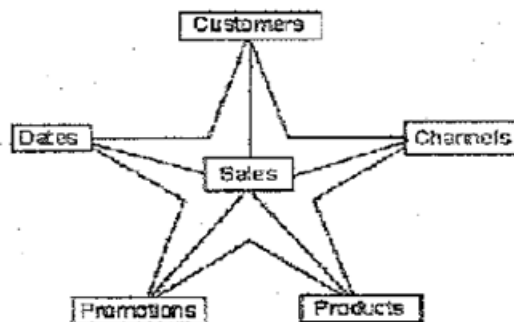
Langkah terakhir dari model waterfall Perangkat lunak siap, untuk dijalankan dan dipelihara. Berisi pemeliharaan untuk memperbaiki bug yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Peningkatan implementasi unit sistem dan peningkatan layanan sistem sebagai persyaratan baru.

3.1 Model Untuk Data Warehouse

1. Model Dimensional

Model dimensi adalah desain logis yang ditujukan untuk menyajikan data dalam format standar dan intuitif yang memungkinkan akses berkinerja tinggi. Model dimensi menggunakan konsep model hubungan (ER) antar entitas, tetapi memiliki beberapa batasan penting. Setiap model dimensi terdiri dari sebuah tabel dengan gabungan primary key yang disebut tabel fakta dan sejumlah tabel yang lebih kecil yang disebut tabel dimensi. Setiap tabel dimensi memiliki kunci utama sederhana yang sesuai dengan tepat satu komponen kunci utama dalam tabel fakta. Dengan kata lain, primary key tabel fakta terdiri dari dua atau lebih foreign key. Struktur karakteristik ini disebut skema bintang atau hubungan bintang.

Fitur terpenting dalam contoh dimensional ini ialah seluruh natural keys diganti menggunakan kunci pengganti (surrogate keys). Maksudnya yaitu setiap kali join antar table kabar menggunakan table dimensi selalu didasari kunci pengganti. Kegunaan berasal kunci pengganti artinya memperbolehkan data pada data warehouse buat memiliki beberapa kebebasan pada penggunaan data, tidak seperti halnya yang diproduksi oleh sistem OLTP.



Gambar 2 model dimensional



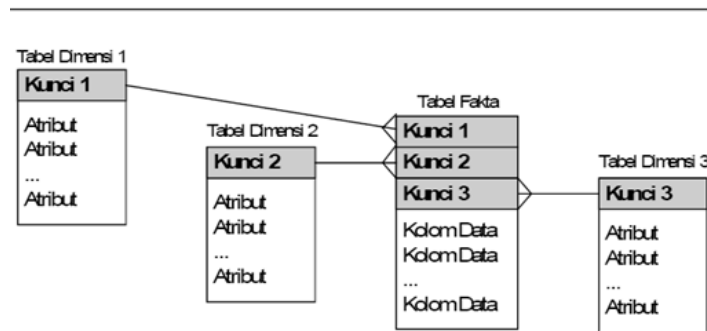
B. Schema Bintang

Skema bintang adalah struktur logis yang berpusat di sekitar tabel fakta yang berisi data fakta yang dikelilingi oleh tabel dimensi yang berisi referensi data.

3.2 Jenis skema bintang

A. Skema bintang sederhana

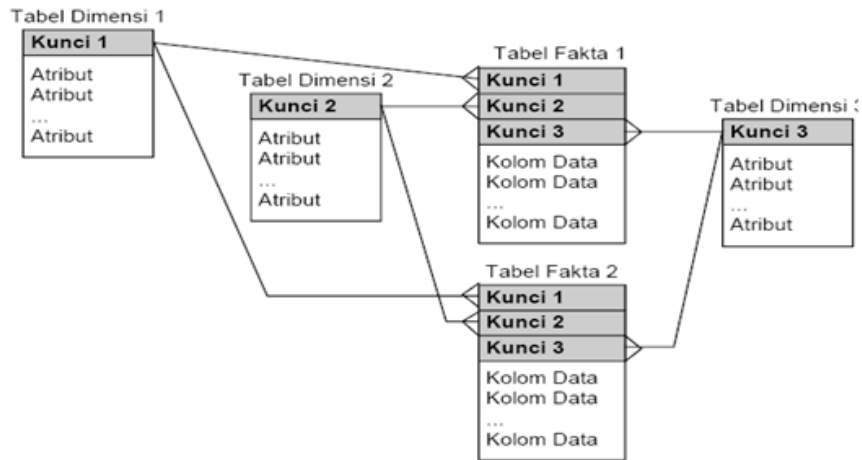
Dalam skema ini, setiap tabel harus memiliki *primary key* yang terdiri dari kolom, atau lagi. Tabel fakta terdiri dari satu *primary key* atau beberapa *foreign key*. *Foreign key* ialah *primary key* di tabel lain.



Gambar 3 skema bintang sederhana

A. Skema bintang dengan banyak table fakta

Skema bintang juga dapat terdiri dari satu atau lebih tabel data. Karena tabel faktanya banyak, misalnya selain penjualan juga ada tabel fakta forecast dan hasilnya. Bahkan jika ada lebih dari satu tabel data, mereka tetap berbagi tabel dimensi.



Gambar 4 skema bintang dengan banyak table fakta

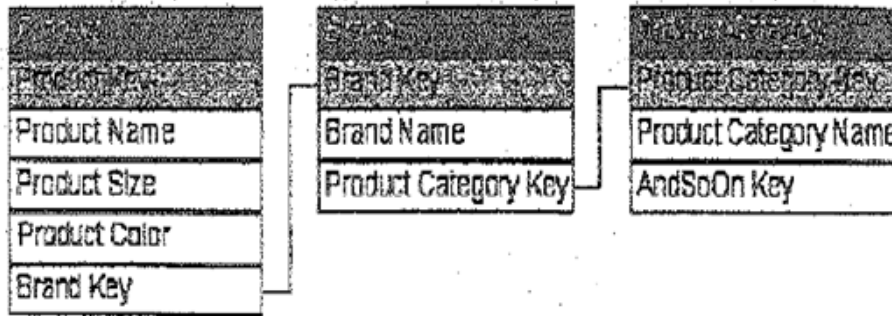
Aturan untuk membaca sistem huruf adalah sebagai berikut:

- Bagian di bawah header tabel adalah kolom tabel
- Kunci master dan kunci tamu ada di dalam kotak
- Kunci primer diarsir sedangkan kunci asing non-primer tidak
- Kunci asing terkait ditandai dengan garis yang menghubungkan tabel.

Kolom yang bukan kunci disebut kolom data dalam tabel data dan atribut dalam tabel dimensi

B. Snowflake schema

Ialah Varian skema bintang di mana tabel dimensi tidak berisi data abnormal. Dengan kata lain, satu atau lebih tabel dimensi tidak secara langsung terkait dengan tabel fakta, tetapi dengan tabel dimensi lainnya. Misalnya, dimensi yang menjelaskan suatu produk dapat dibagi menjadi tiga tabel (snowflaked), seperti contoh di bawah ini:



Gambar 5 snowflake schema

C. Star atau snowflake

Keduanya merupakan model skala, perbedaannya terletak pada implementasi fisiknya. Model snowflake memudahkan untuk mempertahankan dimensi karena strukturnya yang dinormalisasi. Meskipun skema huruf lebih efisien dan lebih mudah untuk di-query dan mudah digunakan untuk pengguna secara langsung.

Starflake adalah kombinasi dari keduanya. Keuntungan menggunakan model ini di datawarehouse adalah:

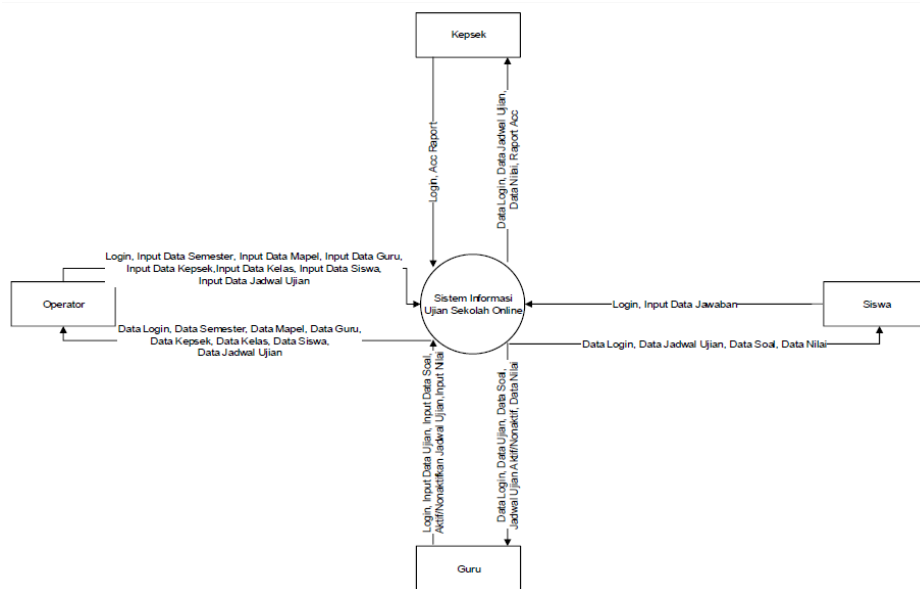
- ❖ Efisien dalam hal penggunaan data
- ❖ Dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna
- ❖ Bersikaplah fleksibel terhadap perubahan yang terjadi, terutama perubahan yang mengarah pada perkembangan Anda
- ❖ Memiliki kemampuan untuk memodelkan situasi bisnis secara umum

Meskipun skema yang dihasilkan sangat kompleks, pemrosesan kueri dapat diprediksi karena pada level terendah, setiap tabel data harus ditanyakan secara independen.

3.2 perancangan

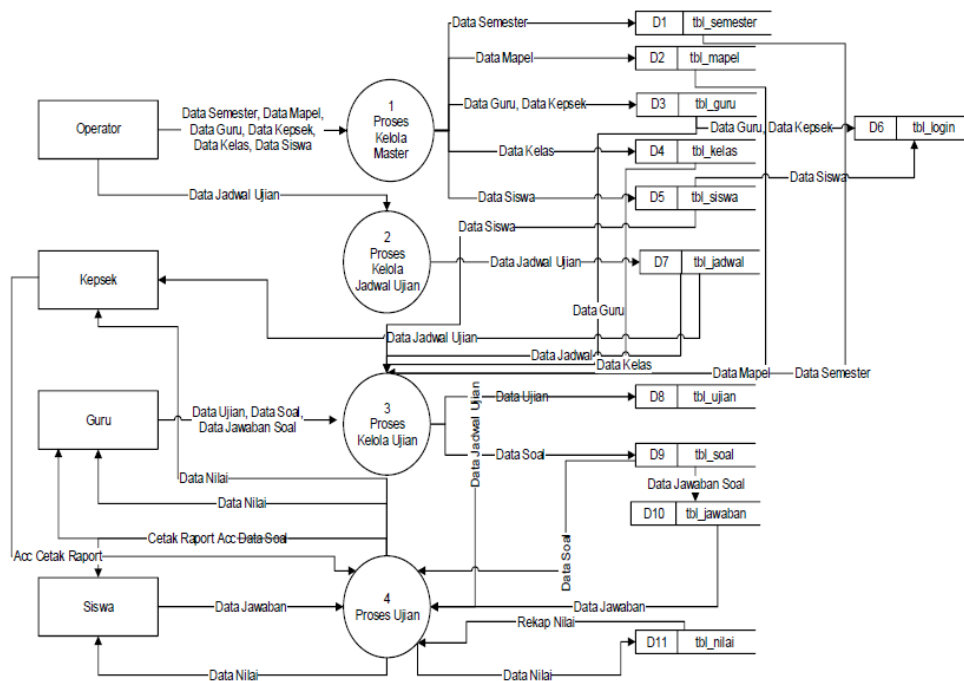
1. diagram konteks

Grafik konteks ini adalah presentasi biasanya sistem penilaian online dibuat dan menunjukkan hubungan antara pengguna yang terhubung langsung dengan sistem. Berikut adalah diagram konteks sistem ujian sekolah online:



Gambar 6 diagram konteks

2. DFD Level 0 Sistem Informasi Ujian Sekolah Online



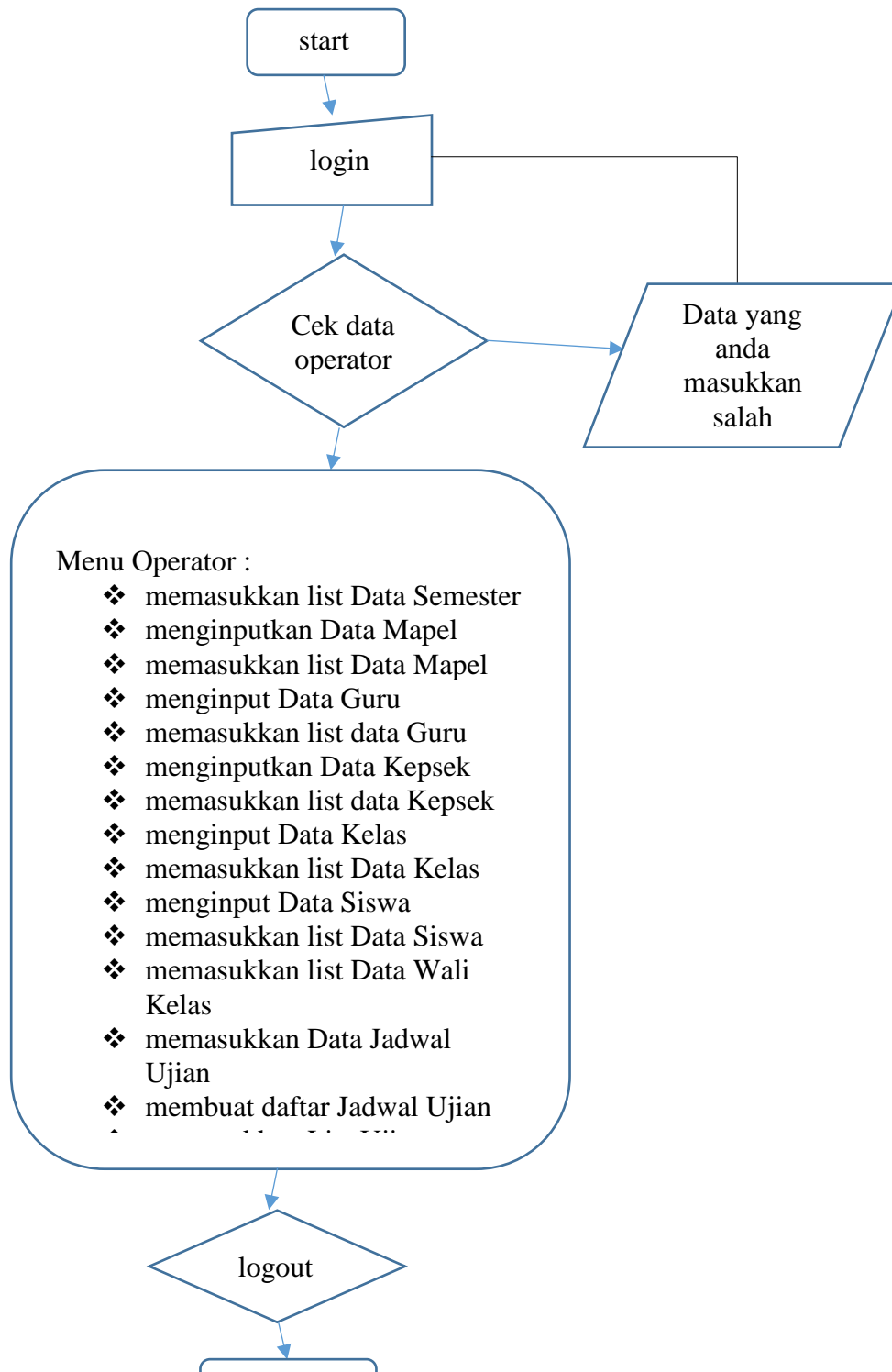
Gambar 7 DFD level 0 sistem informasi ujian sekolah online

3.3 flowchart program

Flowchart adalah diagram alir dari sebuah rencana sistem yang ditawarkan kepada pengguna.

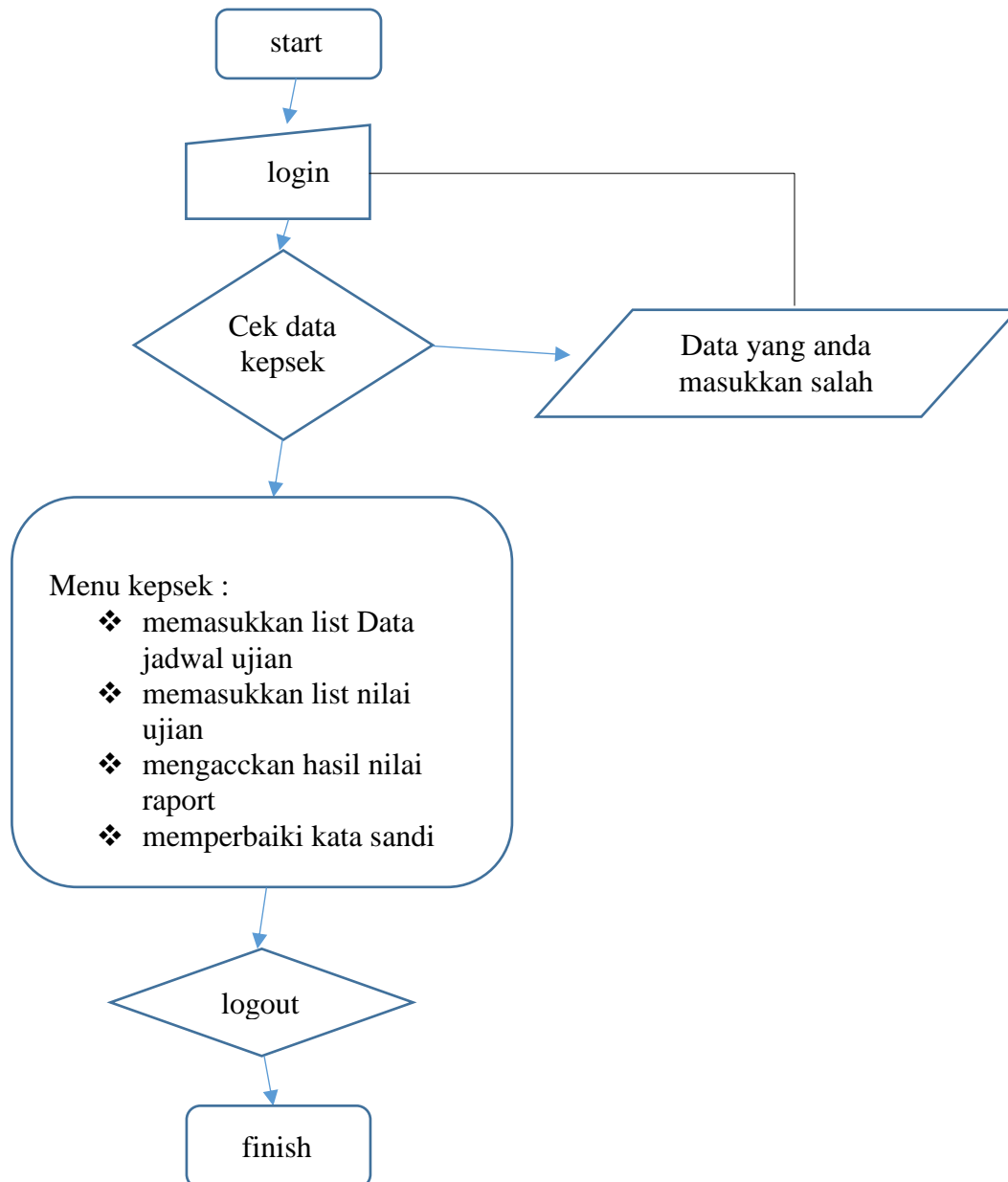
a. Flowchart program hak akses untuk operator

Gambar 8 Flowchart program hak akses untuk operator



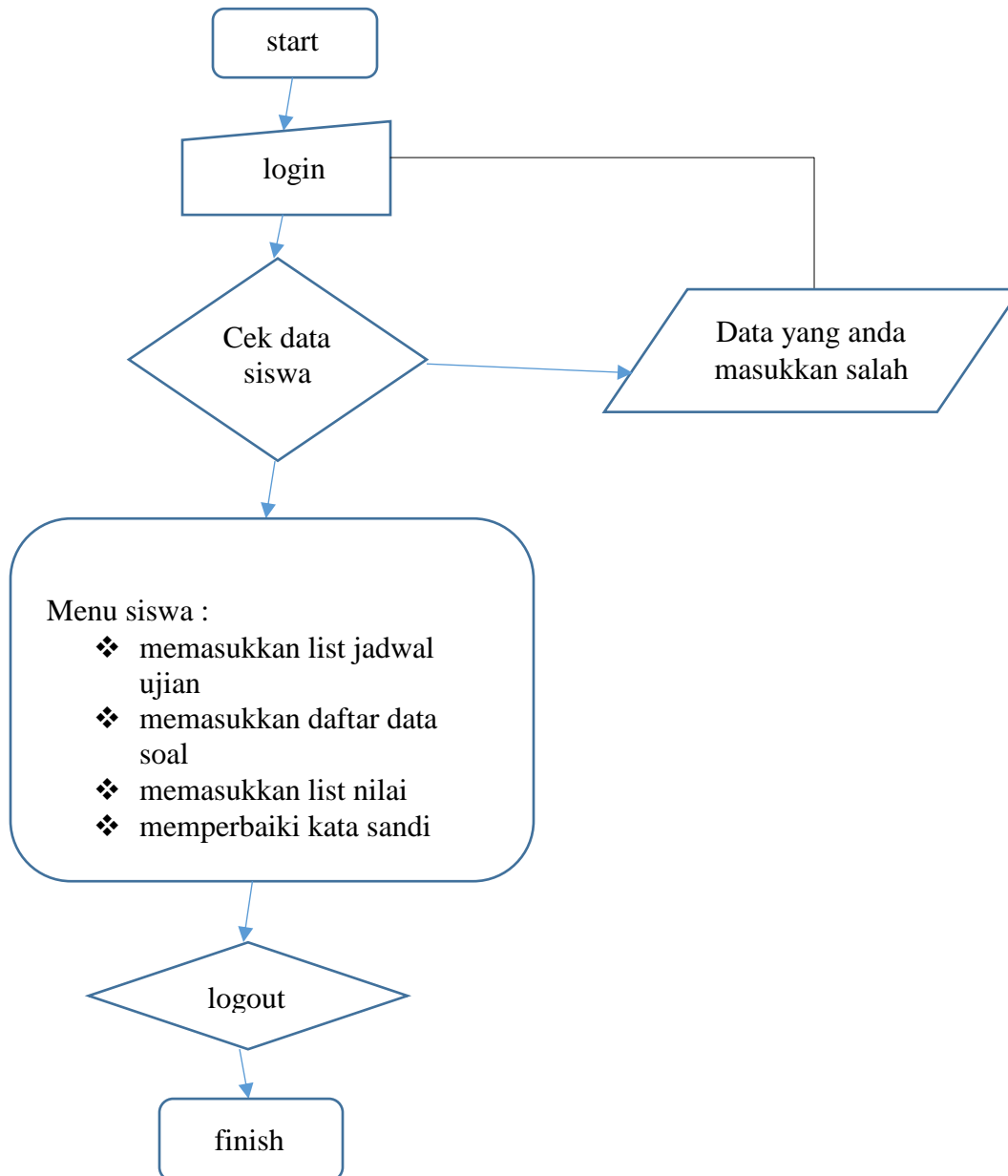
b. Flowchart program hak akses kepek

Gambar 9 Flowchart program hak akses kepek



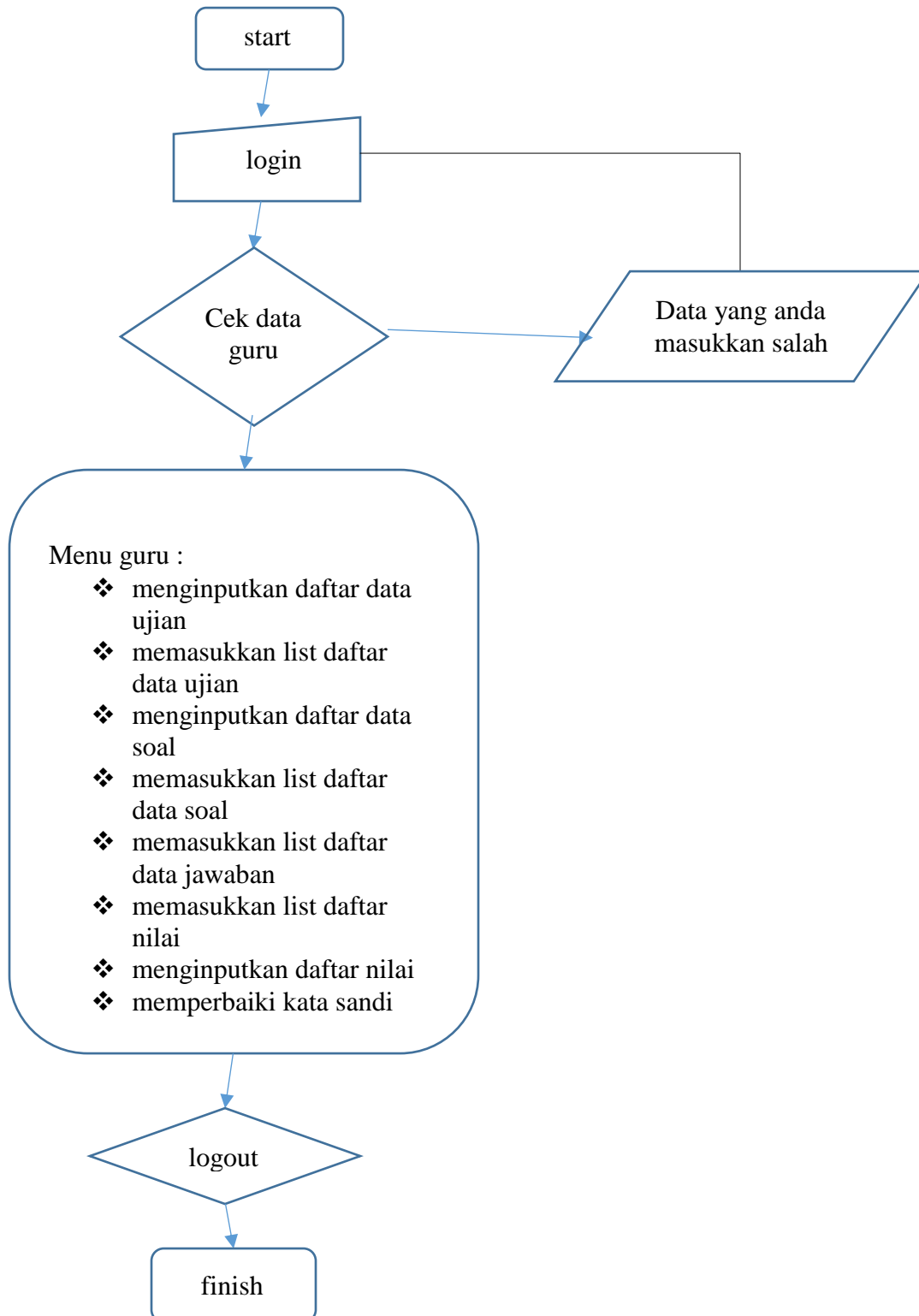
c. Flowchart program hak akses unruk siswa

Gambar 10 Flowchart program hak akses unruk siswa



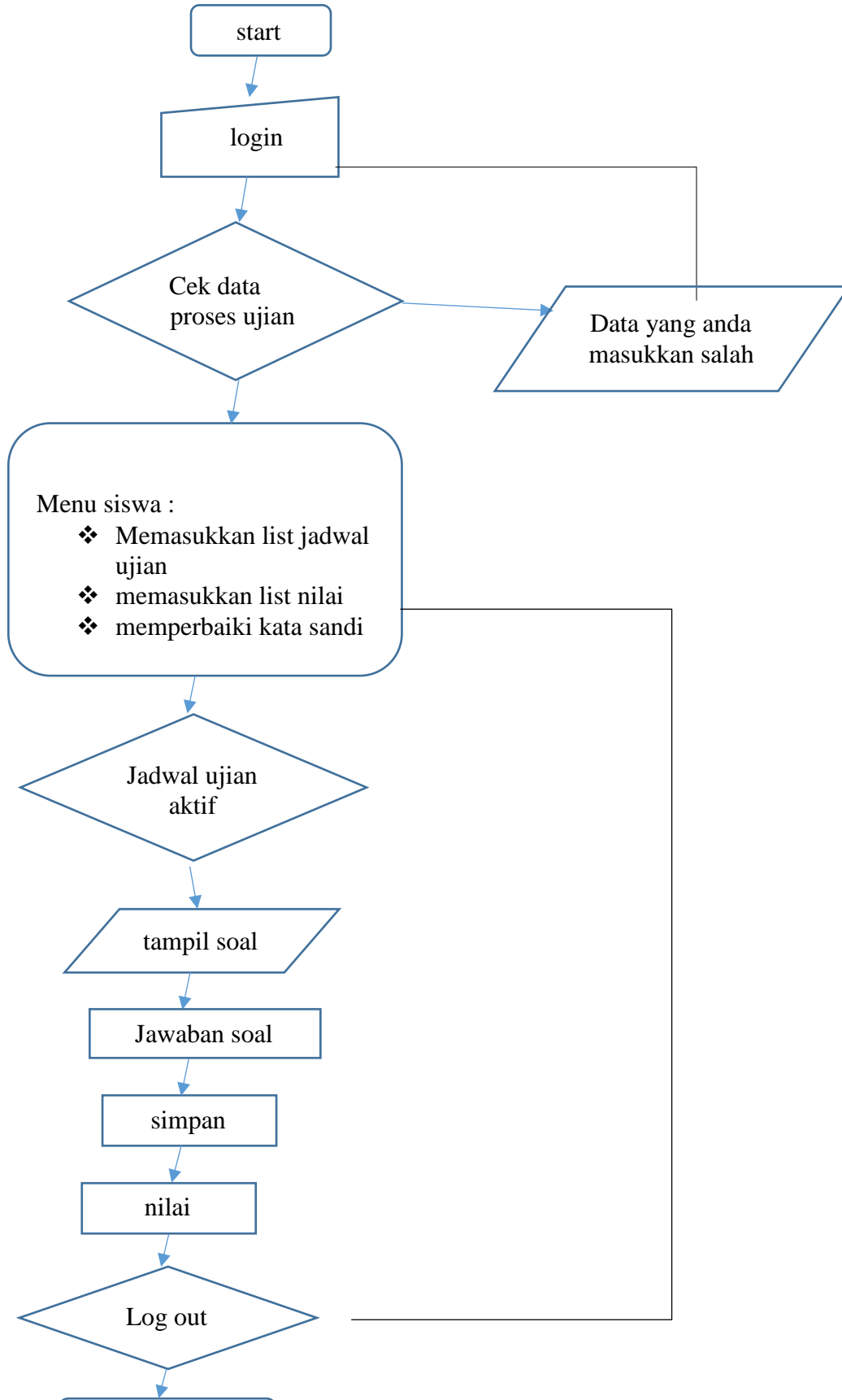
d. Flowchart program hak akses untuk guru

Gambar 11 Flowchart program hak akses untuk guru



e. flowchart program proses ujian

gambar 12 flowchart program proses ujian

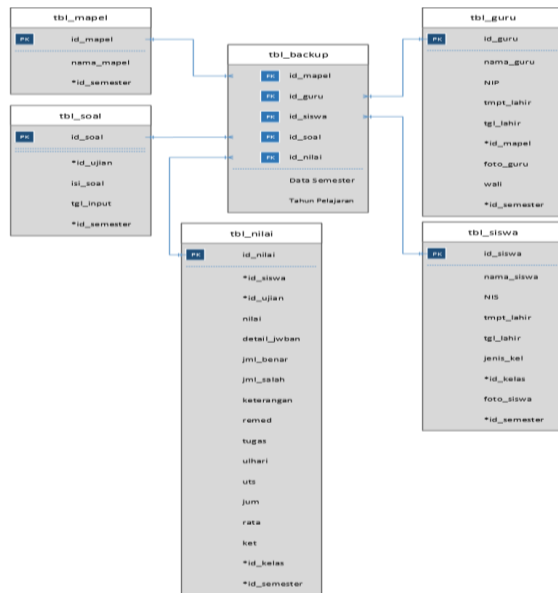




IV. Implementasi Dan Hasil

4.1 Rancangan Database untuk Data Warehouse

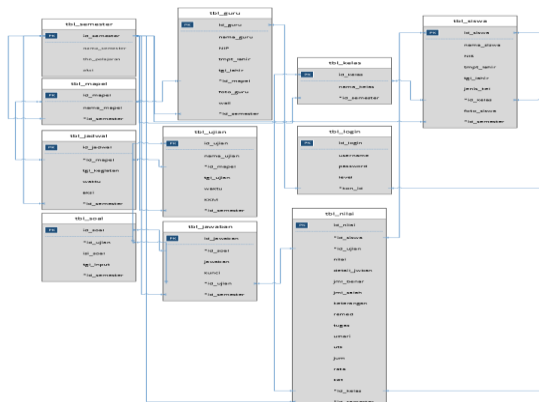
Desain basis data untuk data aksesoris yang digunakan dalam produksi sistem informasi ujian sekolah online ini menggunakan grafik pengukur grafik bintang sederhana



Gambar 13 rancangan database untuk datawarehouse

4.2 Relasi antar tabel

Digunakan untuk menggabungkan data dari satu tabel ke tabel lainnya dengan cara mencocokkan primary key dengan reference key



Gambar 15 Relasi antar tabel

4.3. Implementasi Antarmuka

Dengan hanya mengimplementasikan antarmuka pengguna ini menjelaskan bentuk-bentuk yang ada dalam sistem informasi ujian sekolah online.

1. Form Login

Dalam format ini, pengguna memiliki dengan tampilan login adalah tempat ditampilkan saat pengguna membuka data ujian sekolah online untuk pertama kalinya dan Pengguna kemudian diminta untuk masuk nama pengguna dan kata sandi.



Gambar 16 form login

2. Form Utama Operator

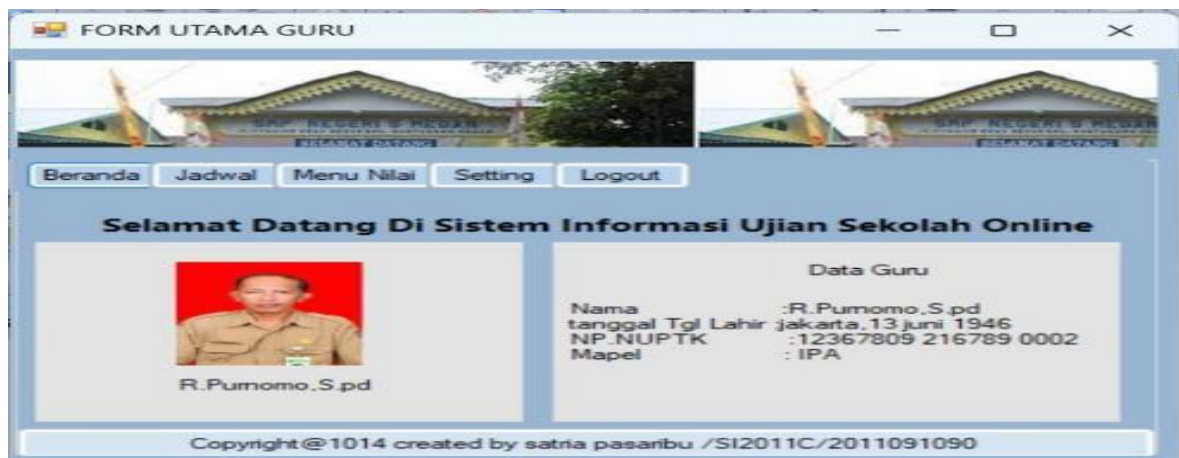
Halaman ini memiliki hak akses pengguna adalah operator halaman ini header, footer, lalu menu, dan ada juga informasi di submenu aplikasi.



Gambar 17 form halaman Utama Operator

3. Form Utama Guru

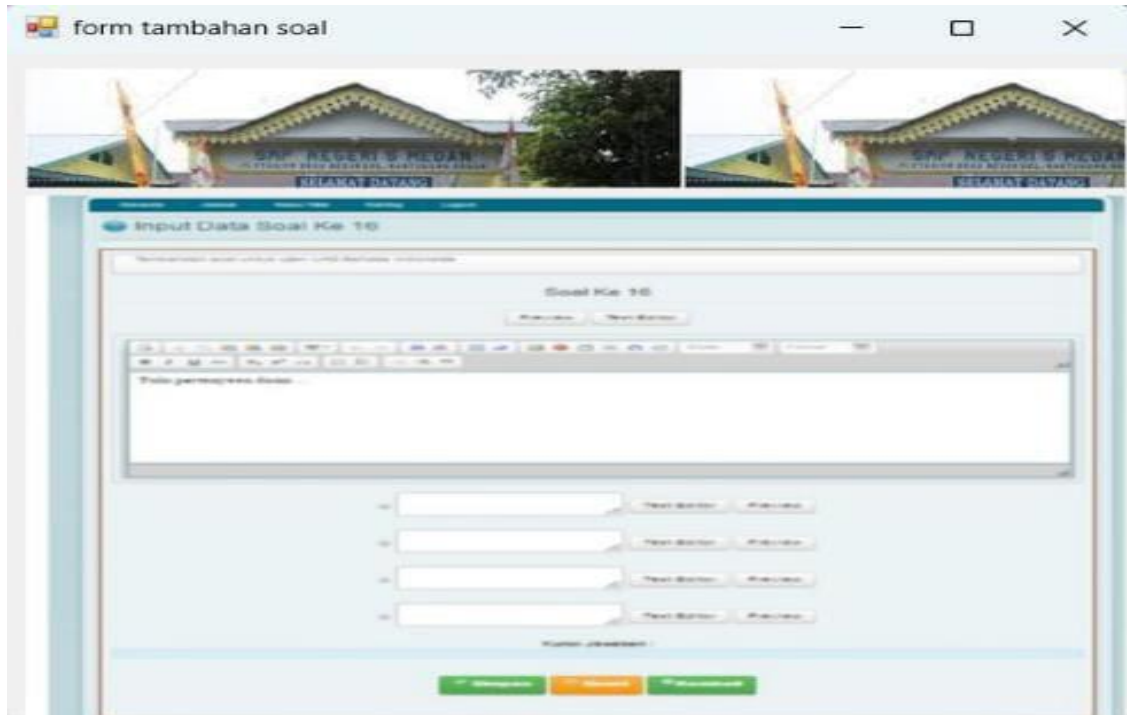
Halaman ini memiliki hak akses pengguna guru, halaman ini memiliki header, footer, lalu menu dan ada juga submenu, Ada juga informasi pribadi guru.



Gambar 18 form utama guru

4. Form Tambah Soal

Anda dapat menambahkan informasi di halaman ini informasi tentang masing-masing guru mata pelajaran deskripsi pertanyaan, jawabannya terlampir Pilihan A, jawaban pilihan B, jawaban ya Opsi C dan jawaban opsi D dan pemungutan suara ke kunci jawaban.



Gambar 19 form tambah soal

5. Form Utama Siswa

Halaman ini memiliki hak akses pengguna siswa, halaman ini memiliki header, footer, kemudian juga menu untuk dipilih biografi siswa.



Gambar 20 form utama siswa

3. Form Isi Soal Ujian

Anda dapat menampilkan informasi di halaman ini pertanyaan pada setiap topik dan sesuai jadwal ujian aktif, lengkapi soalnya tersedia juga muncul secara acak Ini adalah berfungsi untuk menghitung sisanya menjawab pertanyaan.

The screenshot displays a web application window titled "form isi soal ujian". At the top, there is a navigation bar with tabs for "Beranda", "Jadwal", "Soal", "Setting", and "Logout". Below the navigation bar, there is a user profile section with the following information:

Nama	ADE NARIYATI	Kelas	DCA
State Pelajaran	LIA5 Sulawesi Indonesia	Nilai	-
Keterangan	-	Waktu	09:30:00

The main content area contains a question in Indonesian: "1. Pelembutan : 'Sagimana proses pengelohan gula semut dan kopi robusta ini?'". Below the question, there are four multiple-choice options:

- Gula semut dibuat dengan cara mentus air nira dan setalah berhamu sultan halus diampur dengan air ampunan.
- Langkah pertama dalam membuat kopi robusta adalah si kopi dipan-pilih sesuai dengan warna dan ukurannya.
- Si kopi yang sudah kering diangin-kan dan ditumbuk, lalu diayak dengan menggunakan alat yang ditandarkan untuk membuat kopi robusta.
- Proses pengelohan gula semut yaitu, pertama-tama air nira ditelus, kemudian diayak dengan alat yang ditandarkan.

Gambar 21 form isi soal ujian

4. Form Lihat Database Mapel

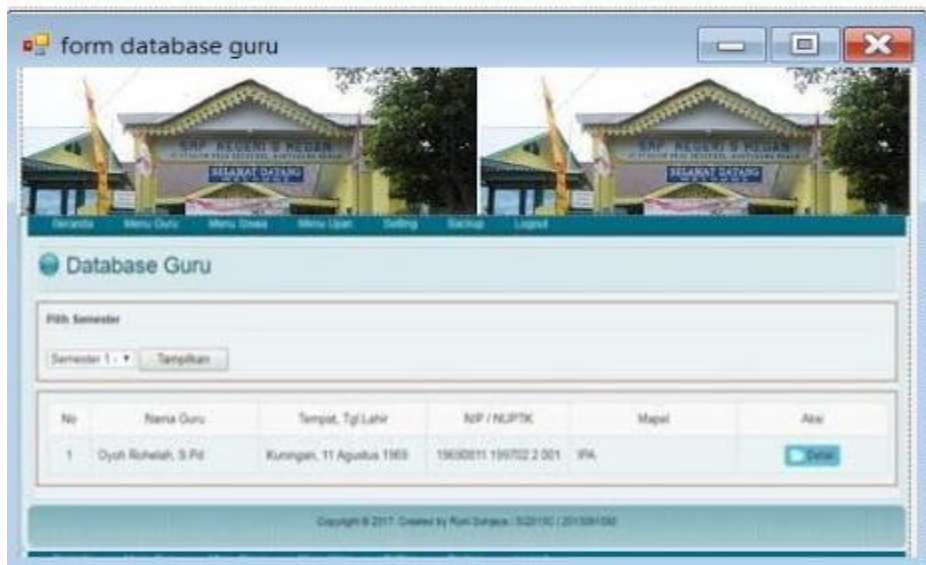
Untuk ditampilkan di halaman ini Pencadangan basis data tema (Mapel) diaktifkan Tahun akademik terakhir memiliki fungsi pilihan semester dan tabel yang ditampilkan informasi direktori.



Gambar 22 form database mapel

5. Form Lihat Database Guru

Untuk ditampilkan di halaman ini Mengamankan database guru selama tahun ajaran Sebelumnya, fungsi pemilihan semester adalah dan tabel untuk menampilkan informasi tentang seorang guru.



Gambar 23 form database guru



V. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil yang penulis lakukan untuk membuat sistem informasi Ujian Sekolah Online di SMP Negeri 5 MEDAN dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses Ujian Sekolah di SMP Negeri 5 MEDAN dilakukan secara online dan terkomputerisasi
2. Saat Anda mengelola laporan pengulangan nilai lebih baik daripada mengelola laporan ringkasan nilai lalu masih sistem manual.
3. Melalui proses penambangan data metode penyimpanan data bisa membuatnya mudah untuk mengetahuinya informasi dari tahun ajaran sebelumnya, mis informasi mata pelajaran, guru, informasi siswa, pertanyaan tentang pertanyaan dan informasi berharga.

b. Saran

Tentang saran penulis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem harus dikembangkan yang berada di tampilan dan pengolahan data.
2. Sistem yang dibuat jauh dari kata sempurna sehingga diharapkan perkembangan yang akan terjadi di masa depan untuk perbaikan ke depan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Conolly, Thomas dan Begg Carolyn (2002). Database systems – A Practical Approach to Design, Implementation and Management, edisi-3. Addison Wesley Longman, Inc., USA
- [2] Becker, Jason, et al. "Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies." McGraw-Hill Education, 2014.
- [3] Boehm, Barry W. "A spiral model of software development and enhancement." Computer, vol. 21, no. 5, pp. 61-72, 1988.
- [4] Fatansyah (2002). Buku Teks Ilmu Komputer – Basis Data, cetakan-4. Informatika
- [5] Inmon, W.H. (2002). Building the Data Warehouse, edisi-3. Wiley Computer Publishing.
- [6] Kimball, R., Merz, R (1998). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses. Wiley Computer Publishing, Canada.
- [7] Kimball, Ralph, and Margy Ross. "The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence." John Wiley & Sons, 2016.
- [8] Paulraj, Ponniah. "Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals." John Wiley & Sons, 2011.
- [9] Pressman, Roger S. "Software engineering: a practitioner's approach." McGraw-Hill Education, 2014.
- [10] Royce, Winston W. "Managing the development of large software systems: concepts and techniques." Proceedings of the 9th international conference on software engineering. IEEE Computer Society Press, 1987.
- [11] Sapia, Claudio. "Data Warehousing Design and Advanced Engineering Applications: Methods for Complex Construction." IGI Global, 2013.
- [12] Sommerville, Ian. "Software engineering." Addison-Wesley, 2016.