

IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI AKADEMIK (STUDI KASUS : SMP NEGERI 20 BANDUNG)

Julian Chandra W

**Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia**

ABSTRAK

Dalam pelaksanaannya, sistem akademik yang berjalan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung dirasa belum optimal, hal ini dikarenakan sistem yang digunakan masih bersifat manual. Dengan permasalahan tersebut maka muncul berbagai permasalahan terutama pada proses pendaftaran, registrasi, pembagian kelas, pembagian wali kelas, proses penilaian serta informasi mengenai perkembangan siswa kepada orang tua. Untuk itu, diperlukan suatu sistem informasi yang mampu mendukung pengambilan keputusan dalam memperoleh informasi kegiatan akademik.

Pembuatan Sistem Informasi Akademik Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung menggunakan pendekatan terstruktur, sedangkan metode pengembangan menggunakan prototype dengan teknik pengumpulan data observasi dan wawancara, sedangkan alat yang digunakan dalam merancang sistem berupa Flow Map, Diagram Konteks, DFD dan pengembangan aplikasi berbasis desktop.

Sistem yang dibangun disajikan secara client server sehingga dapat diakses beberapa komputer. Sistem yang dibangun diharapkan dapat mengatasi sebagian besar permasalahan yang ada seperti melakukan validasi kerangkapan data registrasi dan nilai siswa, pembagian kelas dan penilaian.

Kata kunci : akademik, pendekatan terstruktur, prototype

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi informasi dan komunikasi sangat berperan penting dalam memperbaiki kualitas suatu instansi. Penggunaannya tidak hanya sebagai proses otomatisasi saja, tetapi juga menciptakan akurasi, kecepatan, dan kelengkapan sebuah sistem yang terintegrasi. Teknologi Informasi mendapat sambutan positif dari masyarakat. Perkembangannya tidak hanya disambut dan dinikmati oleh kalangan bisnis maupun pemerintah saja, tetapi juga mulai merambah dalam dunia pendidikan. Sehubungan

dengan hal tersebut, maka teknologi informasi mempunyai kedudukan sangat penting dalam suatu instansi pendidikan.

Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung sebagai salah satu penyelenggara kegiatan akademik dan sekaligus merupakan institusi pendidikan, tentu menginginkan terlaksananya kegiatan akademik dengan baik dan lancar yang nantinya diharapkan mampu mencetak generasi muda yang berprestasi dan dapat diandalkan. Upaya peningkatan mutu pendidikan dilakukan dengan memberdayakan seluruh potensi yang

mendukung proses pembelajaran yang efektif dan efisien guna terciptanya generasi penerus bangsa yang kompetitif.

Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung memiliki jumlah siswa dengan tingkat kuantitas yang cukup tinggi. Akan tetapi sampai saat ini sebagian besar kegiatan administrasi masih dilakukan secara manual. Misalnya pencatatan data guru, siswa dan nilai di Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung sebagian masih menggunakan pengolah dokumen bentuk tulisan dalam buku besar yang kemudian diarsipkan oleh bagian akademik. Guru mata pelajaran mengolah nilai pada lembar khusus penilaian lalu diserahkan ke wali kelas yang bersangkutan, absensi harian dilakukan pada lembar absensi yang pada akhir semester direkap oleh wali kelas, pelanggaran yang dilakukan oleh siswa dicatat dalam buku pelanggaran dengan sanksi berdasarkan poin tertentu menyebabkan sulitnya penyajian informasi apabila dibutuhkan sewaktu-waktu.

Adanya pencatatan menggunakan buku besar untuk mencatat data siswa absen, nilai dan daftar pelanggaran di Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung dengan tingkat kuantitas yang tinggi dan kompleks mengakibatkan sulitnya mengolah data tersebut apabila diperlukan. Disamping itu, proses kerja para guru pun terhambat apabila terjadi kesalahan baik dalam proses pencatatan maupun pengelolaan data berskala besar. Hal berikutnya yang sering terjadi, seringkali orang tua yang datang ke sekolah untuk mengetahui perkembangan kegiatan belajar anak, mengalami kesulitan

dikarenakan laporan hasil pembelajaran anak diberikan hanya pada saat pembagian raport siswa yaitu pada akhir semester. Semua hal tersebut dirasa menyulitkan bagi guru dan siswa yang ingin melihat data-data akademik tersebut dengan cepat.

Dengan fakta tersebut, Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung membutuhkan sistem informasi akademik yang diharapkan dapat memudahkan dalam pengelolaan data akademik sekolah dan juga sebagai sarana publikasi sekolah kepada masyarakat. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk mengambil judul “Sistem Informasi Akademik di Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung”.

1.1 Identifikasi dan Rumusan Masalah

1.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari penelitian ini adalah :

1. Pencatatan data siswa masih menggunakan formulir yang disimpan pada buku induk, sehingga memerlukan waktu yang lama dalam proses penyajian informasi
2. Kesulitan dalam hal penyampaian informasi perkembangan siswa kepada orang tua berkaitan dengan pelanggaran yang dilakukan siswa
3. Data yang belum terintegrasi menyebabkan seringkali pencatatan data yang berulang
4. Kesulitan dalam pembuatan beberapa laporan, khususnya pada laporan nilai

1.1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses pengelolaan informasi akademik yang berjalan di SMPN 20 Bandung.
2. Bagaimana perancangan sistem informasi akademik di SMPN 20 Bandung
3. Bagaimana pengujian sistem informasi akademik di SMPN 20 Bandung.
4. Bagaimana implementasi sistem informasi akademik di SMPN 20 Bandung.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari dilaksanakannya penelitian ini adalah merancang dan membangun suatu sistem informasi akademik di SMPN 20 Bandung guna menunjang aktivitas belajar mengajar serta peningkatan pengelolaan data siswa, guru dan administrasi di SMPN 20 Bandung

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan informasi mengenai proses pengelolaan akademik di SMPN 20 Bandung
2. Menghasilkan rancangan sistem informasi akademik untuk SMPN 20 Bandung
3. Mengetahui ketidaksesuaian aplikasi dengan proses pengelolaan informasi akademik yang di rancang
4. Mengimplementasikan sistem informasi akademik di SMPN 20 Bandung

1.3 Batasan Masalah

Dari penjelasan diatas penulis mencoba membatasi masalah yang akan dibahas, hal ini dimaksudkan agar penelitian dapat dilaksanakan sesuai dengan konsep atau tujuan awal penelitian sehingga

pembahasannya tidak menyimpang. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Pengelolaan data guru dan siswa lebih diperuntukkan untuk pengajaran dan siswa yang ada di SMPN 20 Bandung
2. Sistem ini hanya membahas masalah yang berkaitan dengan proses pendaftaran, registrasi, pengelolaan data siswa, guru, wali kelas, absensi dan penilaian.
3. Proses pendaftaran diasumsikan semua calon siswa mengikuti seleksi berdasarkan nilai ujian nasional
4. Perancangan hanya dibatasi pada proses pengelolaan nilai dan absensi
5. Sistem ini tidak membahas tentang penjadwalan mata pelajaran

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konsep Sistem Informasi

Menurut Jogyanto H.M (2001:11) Sistem informasi merupakan suatu sistem dalam suatu organisasi untuk mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Bila mengacu pada definisi sistem maka sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri atas komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi. Dapat di simpulkan bahwa sistem informasi adalah perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan dengan tujuan untuk mengelola data

sehingga menghasilkan informasi yang berguna.

Sistem informasi juga mempunyai beberapa komponen, yaitu :

1. *Hardware* (perangkat keras), seperti : *keyboard, monitor, microprocessor* dan lain sebagainya.
2. *Software* (perangkat lunak).
3. *Brainware* (manusia).
4. Data.
5. Prosedur atau metode-metode.

2.2 Pengertian Akademik

Kata akademik berasal dari bahasa Yunani yakni *academos* yang berarti sebuah taman umum (plasa) di sebelah barat laut kota Athena. Nama *Academos* adalah nama seorang pahlawan yang terbunuh pada saat perang legendaris Troya. Pada plasa inilah filosof Socrates berpidato dan membuka arena perdebatan tentang berbagai hal. Tempat ini juga menjadi tempat Plato melakukan dialog dan mengajarkan pikiran-pikiran filosofisnya kepada orang-orang yang datang. Sesudah itu, kata *acadomos* berubah menjadi akademik, yaitu semacam tempat perguruan. Para pengikut perguruan tersebut disebut *academist*, sedangkan perguruan semacam itu disebut *academia*. Berdasarkan hal ini, inti dari pengertian akademik adalah keadaan orang-orang bisa menyampaikan dan menerima gagasan, pemikiran, ilmu pengetahuan, dan sekaligus dapat mengujinya secara jujur, terbuka, dan leluasa.

2.3 Sistem Informasi Akademik

Sistem informasi akademik adalah suatu sistem yang mengolah data-data akademik pada suatu instansi pendidikan baik formal maupun informal dari tingkat dasar

sampai tingkat perguruan tinggi. Secara umum data-data yang diolah dalam sistem informasi akademik meliputi data guru, data siswa, data mata pelajaran dan jadwal mengajar dan data-data lain yang bersifat umum berdasarkan kebutuhan masing-masing lembaga pendidikan.

Secara singkat sistem informasi akademik dapat diartikan aplikasi untuk membantu memudahkan pengelolaan data-data dan informasi yang berkaitan dengan instansi pendidikan.

2.4 Metode Client Server

Sistem ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu Client dan Server. Client adalah proses yang melakukan sesuatu permintaan data atau layanan ke Server, Client berisi aplikasi basis data, sedangkan Server adalah sistem atau proses yang menyediakan data atau layanan yang diminta oleh Client. Server berisi DBMS dan basis data. Secara fisik, sebuah Server dapat berupa komputer (mainframe, mini komputer, workstation, ataupun PC). Setiap aktivitas yang dikehendaki para pemakai akan terlebih dahulu ditangani oleh Client. Client mempunyai kemampuan untuk melakukan proses sendiri. Ketika sebuah Client meminta suatu data kepada Server, Server akan segera menanggapi dengan memberikan data yang diminta oleh Client bersangkutan. Setelah data diterima, Client segera melakukan pemrosesan.

Sistem Client Server dapat diterapkan pada sebuah jaringan komputer lokal (LAN), dimana fungsi Client menangani sebagian besar proses pengolahan data seperti perhitungan, perulangan, perbandingan, dan lain-lain sedangkan fungsi workstation untuk

adalah untuk menangani interaksi dengan pemakai, menerima data masuk dan menampilkan hasil dari pengolahan.

Dengan adanya pemilahan fungsi Client dan Server, disamping untuk meningkatkan kompleksitas tersendiri dalam pembangunan aplikasi secara keseluruhan, juga menimbulkan kelemahan lain, yaitu aktivitas pemasangan aplikasi yang tidak praktis, dikarenakan jika terjadi perubahan atau perbaikan aplikasi basis data, maka kita harus mengulangi pekerjaan instalasi di semua mesin Client yang digunakan.

III. OBJEK DAN METODE

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan lokasi dimana penelitian berlangsung yaitu di Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung, yang berlokasi di Jalan Centeh No. 5 Kelurahan Samoja Kecamatan Batununggal Kota Bandung

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara atau teknik ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara atau teknik ilmiah yang dimaksud adalah dimana kegiatan penelitian itu dilaksanakan berdasarkan ciri-ciri keilmuan, yaitu Rasional, Empiris dan Sistematis (RES). Rasional berarti penelitian dilakukan dengan cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh nalar manusia. Empiris berarti cara atau teknik yang dilakukan selama penelitian itu dapat diamati oleh indera manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara atau teknik atau langkah yang digunakan selama proses penelitian. Sistematis, maksudnya adalah

proses yang dilakukan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu yang logis.

3.2.1 Desain Penelitian

Adapun metode atau desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini merupakan penelitian yang berusaha melihat kebenaran-kebenaran atau membenarkan kebenaran, namun di dalam melihat kebenaran tersebut, tidak selalu dapat dan cukup didapat dengan melihat sesuatu yang nyata, akan tetapi kadangkala perlu pula melihat sesuatu yang bersifat tersembunyi, dan harus melacakinya lebih jauh ke balik sesuatu yang nyata tersebut.

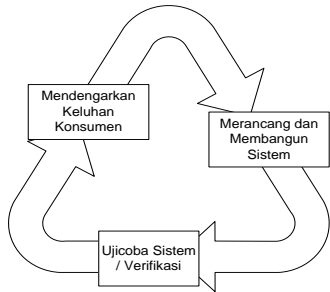
Dalam penelitian deskriptif kualitatif, peneliti berusaha memperoleh data pada fakta-fakta yang tampak sebagaimana keadaan sebenarnya. Sedang teknik pengambilan data digunakan dengan dua metode yaitu wawancara bebas terpimpin dan observasi non partisipan.

3.2.2 Pengembangan Sistem

Analisis dan pengembangan dalam membangun Sistem Informasi yang kompleks membutuhkan metoda-metoda atau paradigma pengembangan yang mampu membantu menganalisis dan mendesain secara lebih detail sehingga informasi yang dihasilkan lebih akurat

Secara garis besar kerangka pemecahan masalah dari suatu penelitian yang dilakukan tersebut dapat dilihat pada bagan alir tahapan penelitian. Dalam hal ini paradigma yang dipakai adalah paradigma Prototype yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu

mendengarkan keluhan konsumen, merancang dan membuat sistem dan ujicoba sistem atau verifikasi.



Gambar 1. Model Prototype

1. Mendengarkan Keluhan Konsumen

Prototyping paradigma dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Pengembang dan konsumen bertemu dan mendefinisikan obyektif keseluruhan dari perangkat lunak serta mengidentifikasi segala kebutuhan -kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan perancangan.

2. Merancang dan Membuat Sistem

Pada tahap ini, perancangan difokuskan pada penyajian aspek-aspek perangkat lunak yang dibangun agar pelanggan atau konsumen dapat menerima tampilan pada format input atau outputnya.

3. Ujicoba Sistem atau Verifikasi

Pada tahap ini, sistem yang telah dibangun dievaluasi oleh pelanggan atau konsumen. Hal itu dilakukan agar bisa dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak selanjutnya.

3.2.3 Alat Bantu Analisis dan Perancangan

Alat bantu analisis dan perancangan atau yang sering

disebut peralatan yang dipakai dalam pendekatan terstruktur kadang-kadang dikelompokkan ke dalam desain dan peralatan analisis. Perlengkapan peralatan yang dipakai dalam pendekatan terstruktur adalah perlengkapan grafik, namun demikian terdapat juga beberapa peralatan nongrafik.

Beberapa peralatan yang akan dijelaskan pada bab berikut merupakan komponen metodologi perkembangan system yang berturut-turut. Diantaranya adalah flowmap, diagram konteks, data flow diagram (DFD), kamus data dan perancangan basis data yang meliputi normalisasi dan table relasi

IV. HASIL PENELITIAN

Perancangan merupakan bagian dari metodologi pengembangan-pengembangan suatu perangkat lunak dan dilakukan setelah melalui tahapan analisis, perancangan dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara rinci. Perancangan sistem informasi dimaksudkan untuk menggambarkan sistem yang di usulkan sebagai penyempurnaan dari sistem lama.

4.1 Gambaran Umum Sistem yang Diusulkan

Sistem akademik yang ada pada SMP Negeri 20 Bandung memiliki beberapa prosedur, dari hasil analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka penulis akan mencoba merancang sistem baru yang diusulkan, terutama pada bagian akademik. Pada prosedur yang diusulkan ini, penulis melakukan beberapa perubahan dan penambahan dalam hal proses, penyimpanan data dan pembuatan laporan yang semula dilakukan secara manual pada bagian pelayanan diganti menjadi proses

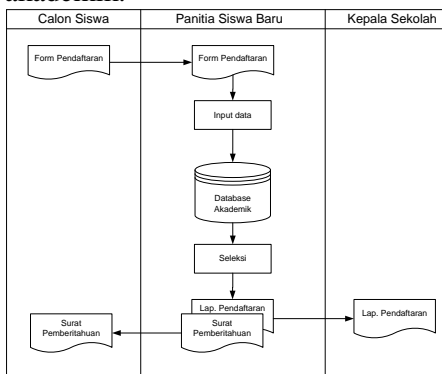
komputerisasi dan berintegrasi satu sama lain.

4.2 Perancangan Prosedur yang Diusulkan

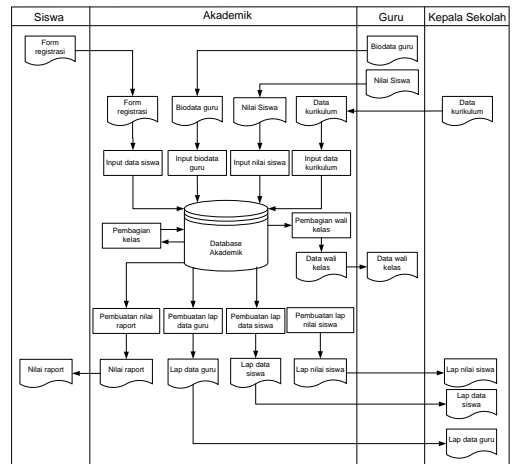
Perancangan prosedur yang diusulkan dapat terlihat jelas dalam flowmap, diagram konteks, Data Flow Diagram dan turunannya. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai analisis prosedur yang diusulkan, akan dijelaskan flowmap, diagram konteks dan Data Flow Diagram sistem akademik yang diusulkan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung.

4.2.1 Flow Map

Pada dasarnya flowmap sistem yang diusulkan oleh penulis tidak jauh berbeda dengan flowmap yang ada pada sistem yang berjalan. Perbedaan yang paling mencolok adalah dari proses yang belum terintegrasi satu sama lain dan manual menjadi sistem yang terintegrasi dan terkomputerisasi. Diharapkan akan lebih mempermudah seluruh proses akademik.



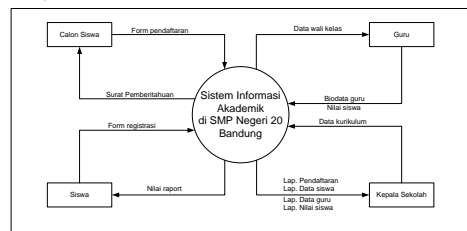
Gambar 2. Flowmap Sistem Pendaftaran Siswa Baru yang Diusulkan



Gambar 3. Flowmap Sistem Registrasi sampai Penilaian yang Diusulkan

4.2.2 Diagram Kontek

Diagram konteks ini sering juga disebut dengan model sistem pokok (*fundamental system model*) mewakili keseluruhan elemen software dengan input dan output yang di indikasikan dengan panah masuk dan keluar memperlihatkan suatu hubungan antara sistem dengan lingkungannya yang menjadi sumber data, lebih jelasnya diagram konteks yang diusulkan dapat dilihat di bawah ini:



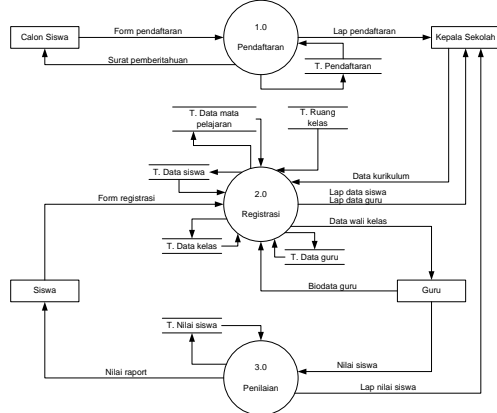
Gambar 4.3 Diagram Konteks Sistem yang Diusulkan

4.2.3 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan sebuah sistem

yang telah ada atau baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan.

4.2.3.1 Data Flow Diagram Level 1

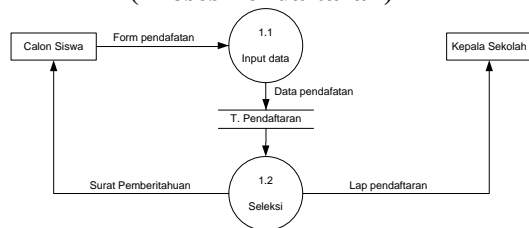


Gambar 4. Diagram Flow Diagram Level 1 yang Diusulkan

4.2.3.2 Data Flow Diagram Level 2

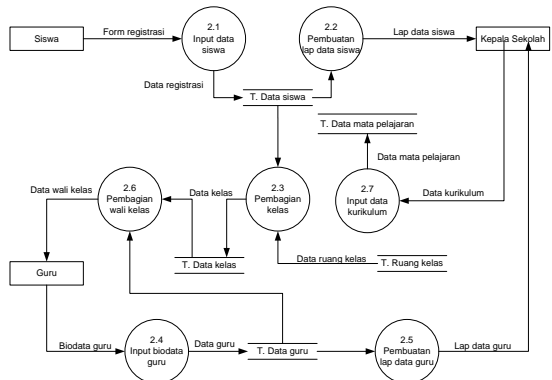
Adapun Data Flow Diagram level 2 yang diusulkan adalah sebagai berikut :

4.2.3.2.1 DFD Level 2 Proses 1 (Proses Pendaftaran)



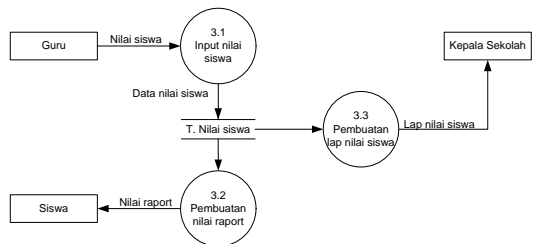
Gambar 5. Diagram Flow Diagram Level 2 proses 1 yang Diusulkan

4.2.3.2.2 DFD Level 2 Proses 2 (Proses Registrasi)



Gambar 6. Diagram Flow Diagram Level 2 proses 2 yang Diusulkan

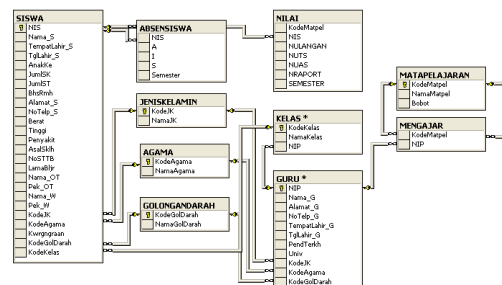
4.2.3.2.3 DFD Level 2 Proses 3 (Proses Penilaian)



Gambar 7. Diagram Flow Diagram Level 2 proses 3 yang Diusulkan

4.2.4 Relasi Tabel

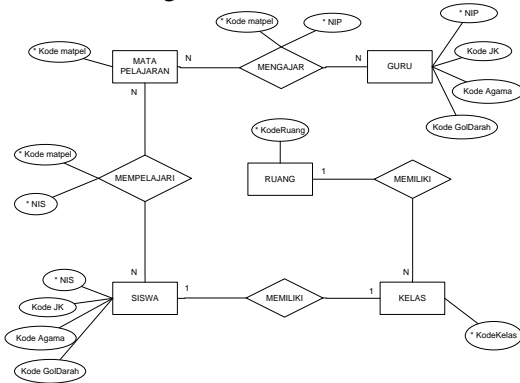
Relasi antar tabel menggambarkan hubungan antar tabel-tabel yang ada pada suatu sistem pengolahan data. Gambar hubungan relasi antar tabel pada sistem informasi akademil di SMP Negeri 20 Bandung adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Relasi Tabel

4.2.5 Entity Relationship Diagram

Berikut ini gambaran Entity relational diagram untuk sistem informasi akademik di SMP Negeri 20 Bandung



Gambar 9. Entity Relationship Diagram

4.3 Implementasi

Sesuai dengan tahapan paradigma dari perangkat lunak yang telah dilaksanakan, maka tahapan berikutnya adalah tahapan implementasi dan pengujian dari perangkat lunak yang telah dibuat. Agar sistem yang dibuat sesuai dengan keinginan dan tujuan, maka harus disusunlah suatu langkah ataupun prosedur di dalam penerapan sistem berupa suatu perencanaan implementasi dan pengujian perangkat lunak.

4.3.1 Tampilan Login



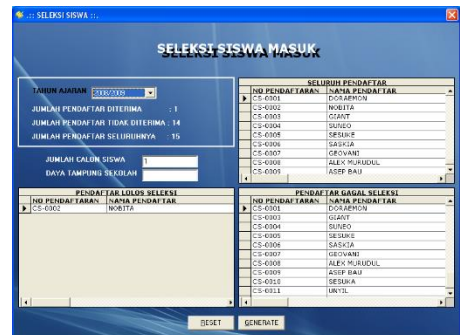
Gambar 10. Tampilan Login

4.3.2 Tampilan Menu Utama



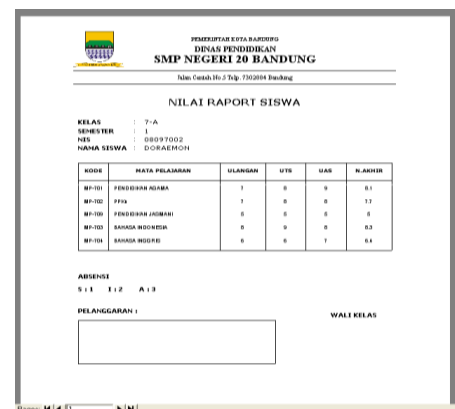
Gambar 11. Tampilan Menu Utama

4.3.3 Seleksi Siswa Masuk



Gambar 12. Tampilan Form Siswa Masuk

4.3.4 Raport Sementara



Gambar 13. Tampilan Nilai Raport Siswa

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perancangan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan adanya Sistem Informasi Akademik Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung ini, menghilangkan kesulitan dalam pengelolaan data siswa, guru, nilai siswa, pencarian data siswa, guru dan pelanggaran yang dilakukan siswa
2. Dengan adanya Sistem Informasi Akademik Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung yang sudah terintegrasi ini, diharapkan pengkoordinasian informasi akademik khususnya di bagian kesiswaan, kurikulum dan BP dapat dilakukan dengan cepat tanpa adanya ketidak konsistenan data atau pencatatan data yang berulang.

5.2 Saran

Penulis menyadari bahwa pada Sistem Informasi Akademik Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Bandung ini masih memiliki beberapa kekurangan, untuk itu apabila penelitian ini ingin dilanjutkan, penulis ingin memberi beberapa saran mengenai bagian-bagian yang sebaiknya ditingkatkan, yaitu :

1. Dalam tahap pengembangan selanjutnya, disarankan bagi peneliti untuk dapat menambahkan fasilitas-fasilitas yang lebih lengkap seperti penjadwalan mata pelajaran.
2. Perlu adanya pengembangan dan pemeliharaan yang lebih baik lagi terhadap sistem yang telah dibuat, sehingga sistem dapat

dipergunakan sesuai dengan kebutuhan.

Demikian kesimpulan dan saran yang dapat penulis berikan dari hasil penelitian ini, semoga dapat bermanfaat bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Susanto. 2002. *Sistem Informasi Manajemen, Edisi 2*. Lingga Jaya Bandung
- Jogiyanto HM. 2001. *Sistem Teknologi Informasi*. Andi Yogyakarta
- Jogiyanto HM. 2005. *Analisis dan Design Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur dan Aplikasi Bisnis*. , Edisi pertama Cetakan Ke 4, Andi Yogyakarta
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ke 2 Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Balai Pustaka Jakarta
- Lound P. Jane. 2004. *Sistem Informasi Manajemen*. Andi Yogyakarta
- Pressman Roger S, Ph.D.2002, *Rekayasa Perangkat Lunak, Buku Satu*, Andi Yogyakarta.
- Raymond McLeod, Jr., and George Schell. 2001 *Sistem Informasi Manajemen*. Andi Yogyakarta
- Rozaq Abdul. 2004. *Belajar Cepat Visual Basic 6.0*, Indah. Surabaya.
- Sopandi Dede. 2004. *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Informatika Bandung
- Tanenbaum. S. Andrew. 2000. *Jaringan Komputer Edisi Bahasa Indonesia*. Prenhallindo Jakarta
- www.ilkom.unsri.ac.id /*Metodologi Pengembangan Sistem Informasi/ 3 April 2007.*