

ANALISIS PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN UANG SEKOLAH BERBASIS ANDROID MOBILE APP

Ahmad Habib¹, Berlian Al Kindhi²

habib@untag-sby.ac.id¹, berlian.alkindhi@gmail.com²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Abstrak

Analisa perancangan data pembayaran uang sekolah jika dilakukan secara manual maka hasilnya kurang efektif. Sehingga diperlukan analisis perancangan dan pengembangan sistem informasi pembayaran data keuangan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada wali murid, pimpinan lembaga atau sekolah, bank rekanan dan mempercepat kinerja pegawai keuangan disekolah. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan kinerja pegawai yang ada disekolah termasuk ketua dilembaga serta pihak wali murid dalam memperoleh informasi mengenai data pembayaran biaya sekolah. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa perancangan dan pengembangan sistem informasi pembayaran keuangan sekolah yang dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman mobile android app dan database MySQL dengan begitu maka dapat mengolah data-data keuangan sekolah seperti pembayaran spp dan pembuatan laporan keuangan dilakukan dengan efisien dan efektif. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua buah metode, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Untuk metode pengumpulan data, penulis menggunakan tiga cara, yaitu observasi, interview dan studi pustaka sedangkan untuk pengembangan sistem metode yang kami terapkan adalah metode incremental yang memiliki 5 tahapan, yaitu communication, planning, modelling, construction, dan deployment.

Kata Kunci: *Sistem informasi pembayaran; sekolah; android mobile app.*

Abstract

Analysis of designing data for school fees if done manually, the results are less effective. So we need an analysis of the design and development of financial data payment information systems to improve the quality of service to student guardians, leaders of institutions, partner banks and accelerate the performance of financial employees in schools. It is expected that this system can improve the performance of existing employees in the school including the head of the institution and the student guardian in obtaining information about the payment of school fees. The purpose of this study is to analyze the design and development of school financial payment information systems designed and developed using the mobile android app

programming language and MySQL database so that it can process school financial data such as spp payments and making financial statements carried out efficiently and effectively. In this study, the author uses two methods, namely data collection and system development. For the method of data collection, the author uses three ways, namely observation, interviews and literature study for the development of the method system that we apply is the incremental method which has 5 stages, namely communication, planning, modeling, construction, and deployment.

Keywords: Payment information system ; school financial; android mobile app.

Pendahuluan

Seiring dengan tuntutan kemajuan teknologi informasi yang terus berkembang yang membutuhkan informasi disajikan secara cepat dan akurat. Tentunya membutuhkan suatu analisa perancangan dan pengembangan sistem informasi yang dapat melakukan olah data secara cepat dan efektif. Jika suatu instansi atau lembaga sekolah masih menggunakan cara manual akan kesulitan dalam mengolah data tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut sebaiknya dibuat suatu analisa perancangan dan pengembangan suatu sistem yang dapat memproses atau olah data secara cepat dan *up to date* sehingga semua pihak yang berkepentingan bisa memperoleh informasi dengan cepat dan mudah serta akurat.[6] [9]

Dengan urginitas tersebut diatas maka diperlukan upaya analisa dalam perancangan sekaligus pengembangan sebuah sistem informasi yang dapat mengolah data-data tentang administrasi sekolah khususnya mengenai data pembayaran, tentunya yang dapat terintegrasi dengan pihak ketiga seperti bank rekanan dan juga berbasis *mobile app* seperti android. [12]

Layanan jasa pembayaran seperti bank menjadi pilihan bagi peneliti dalam melakukan perancangan dan pengembangan sistem dikarenakan faktor kemudahan dan keamanan dalam melakukan proses keuangan bagi semua pihak yang nantinya terlibat dalam sistem ini. Menurut Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1998, bank juga memberikan jasa bank lainnya seperti transaksi pembayaran untuk sekolah. Fungsi sampingan dari bank termasuk layanan yang mendukung kelancaran mekanisme pembayaran selain menyalurkan

dana, sebagai intermediasi bank juga berfungsi sebagai pendukung kelancaran mekanisme transaksi di masyarakat. Jasa yang ditawarkan untuk menunjang fungsi ini termasuk transfer dana antar rekening dalam negeri, penyediaan fasilitas pembayaran secara kredit seperti kartu kredit, jasa pembayaran tagihan, sistem pembayaran elektronik ataupun lainnya.[3][9][16]

Untuk menunjang penelitian ini pihak peneliti juga menganalisa tentang kebiasaan masyarakat khususnya para wali murid yang memang kebanyakan sudah memiliki *smartphone* dan juga sangat familier dengan teknologi ini, oleh karena itu dalam analisis ini peneliti menggunakan salah satu variabel mobile android sebagai penunjang perancangan dan pengembangan sistem.[5]

Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibatasi dalam ruang lingkup agar tidak menyimpang dari judul dan latar belakang yang dibahas yaitu analisis perancangan dan pengembangan sistem informasi pembayaran sekolah yang terintegrasi dengan bank berbasis *android mobile app*. Tujuan analisa ini adalah untuk merancang model pengembangan sistem menjadi lebih praktis, cepat dan akurat. Manfaat analisa ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem informasi secara lebih baik dan efisien dan memiliki unjuk kerja yang lebih cepat, mudah serta akurat. Sistem informasi sangatlah dibutuhkan dalam suatu perusahaan, instansi dan lembaga, karena sangatlah menunjang terhadap kinerja, baik pada lembaga berskala kecil maupun besar. Supaya dapat berjalan dengan baik diperlukan kerjasama diantara unsur-unsur yang terkait dalam sistem tersebut.[5][9]

Istilah sistem secara umum dapat didefinisikan sebagai kumpulan hal atau elemen yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. Sistem mempunyai karakteristik atau sifat – sifat tertentu, yaitu : komponen sistem, batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung sistem, masukan sistem, keluaran sistem, pengolahan sistem dan sasaran Sistem.[6][7]

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang 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. Untuk dapat menggabungkan data yang berasal dari berbagai sumber suatu sistem alih rupa (transformation) data sehingga jadi tergabungkan (compatible). Berapa pun ukurannya dan apapun ruang lingkupnya suatu sistem informasi perlu memiliki ketergabungan (compatibility) data yang disimpannya.[5] [6]

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah sekumpulan prosedur organisasi yang dilaksanakan untuk mencapai suatu tujuan yaitu memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan untuk mengendalikan organisasi.

Android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, 10 Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.[1][7][8]

Aplikasi mobile adalah aplikasi yang telah dirancang khusus untuk platform mobile (misalnya iOS, android, atau windows mobile). Dalam banyak kasus, aplikasi mobile memiliki user interface dengan mekanisme interaksi unik yang disediakan oleh platform mobile, interoperabilitas dengan sumber daya berbasis web yang menyediakan akses ke beragam informasi yang relevan dengan aplikasi, dan kemampuan pemrosesan lokal untuk pengumpulan, analisis, dan format informasi dengan cara yang paling cocok untuk platform mobile. Selain itu aplikasi mobile menyediakan kemampuan penyimpanan persisten dalam platform.[2][8][12]

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, menggunakan beberapa metode antara lain :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data-data yang akurat berkaitan dengan kebutuhan sistem yang akan di analisis.

b. Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian. Dalam hal ini dengan berpedoman kepada desain penelitiannya perlu mengunjungi lokasi penelitian untuk mengamati langsung berbagai hal atau kondisi yang ada di lapangan.[11][16]

c. Penelitian kepustakaan

Bertujuan untuk mengumpulkan data yang mendukung serta mempunyai kaitan dengan laporan penelitian yang bersifat teoritis ini.[10]

d. Analisa kebutuhan sistem

Dilakukan analisa terkait apa saja modul yang dibutuhkan oleh pengguna.[11]

e. Perancangan sistem.

Pada tahap ini dilakukan perancangan berdasarkan hasil analisis sistem di atas. Pada tahap ini akan dilakukan validasi data yang dibutuhkan oleh sistem.[4]

f. Analisis pengembangan sistem

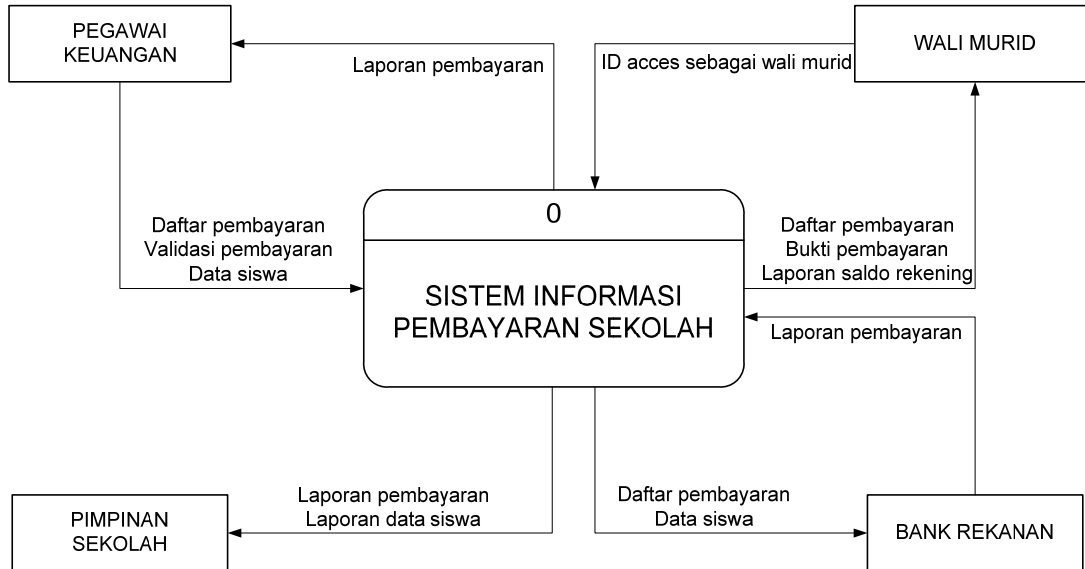
Setelah melalui tahap perancangan kemudian dilakukan analisis pengembangan hasil perancangan, sehingga akan ditemukan masalah yang memerlukan perbaikan sistem perancangan lebih lanjut. [11]

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan teori yang mendukung, analisis perancangan sistem informasi ini dapat disusun dalam bentuk context diagram, data flow diagram, entity relationship diagram, mapping database diagram. Untuk tabel-tabel yang mendukung sistem ini sebagai tempat penyimpanan data sistem digambarkan dalam database sistem.[4][13][15]

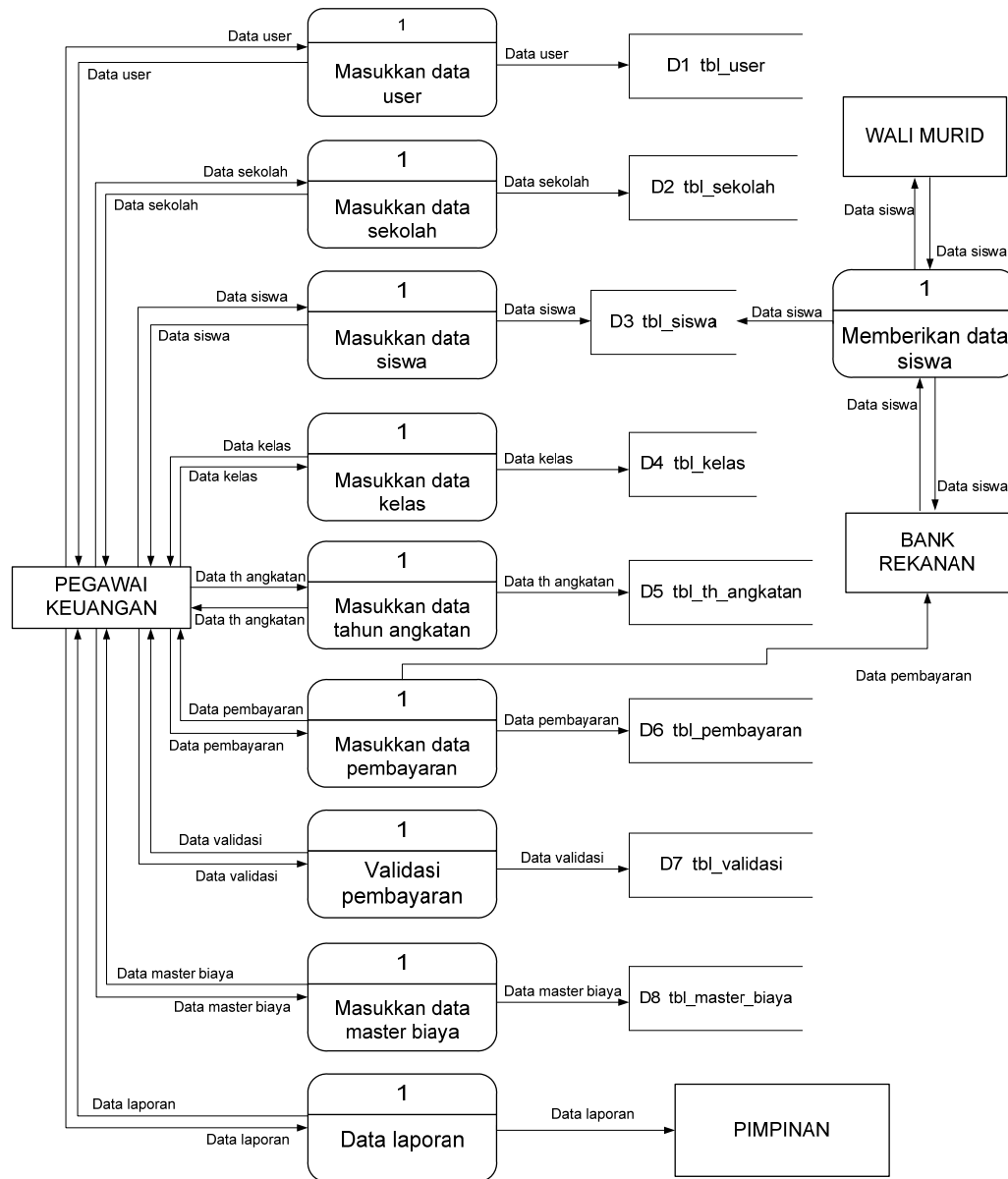
Berdasarkan penelitian terdahulu dan teori yang mendukung, maka secara garis besar analisis perancangan sistem informasi ini dapat disusun dalam bentuk

diagram kontek seperti gambar 1. Context diagram adalah model atau pola yang menggambarkan interaksi sistem dengan entitas luar yaitu wali murid, pegawai keuangan dan pimpinan sekolah serta bank. [14]



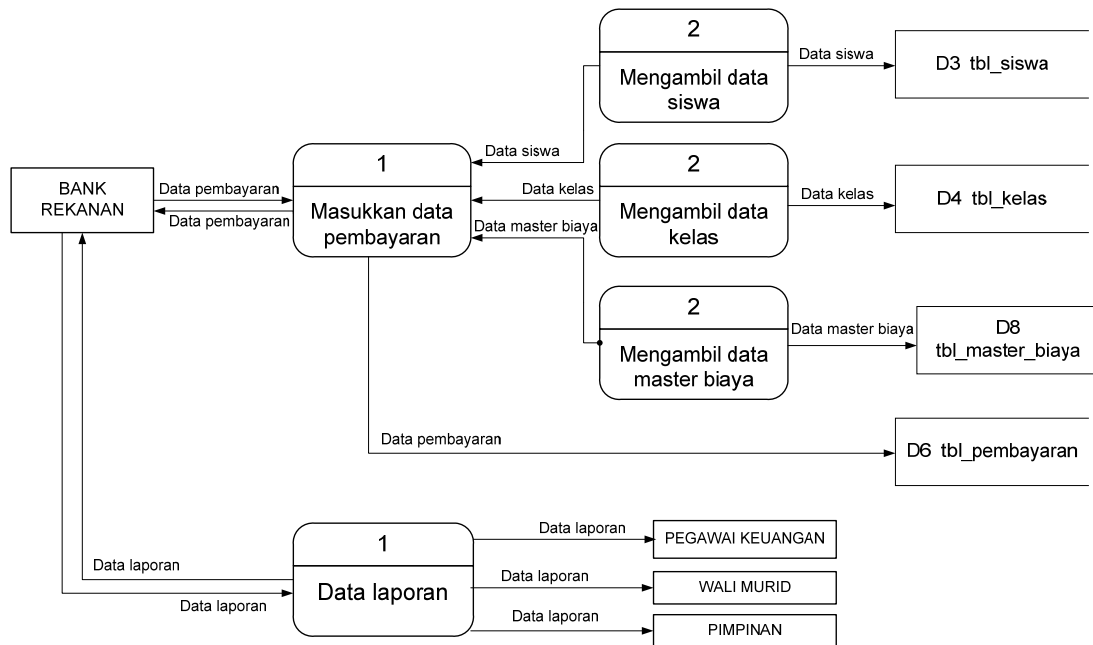
Gambar 1. Context diagram

Data flow diagram atau DFD adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan sebuah sistem yang telah ada atau baru akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut dapat disimpan. Untuk DFD level 1, sistem informasi pembayaran dapat dilihat di gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. DFD Level 1 Sistem informasi pembayaran

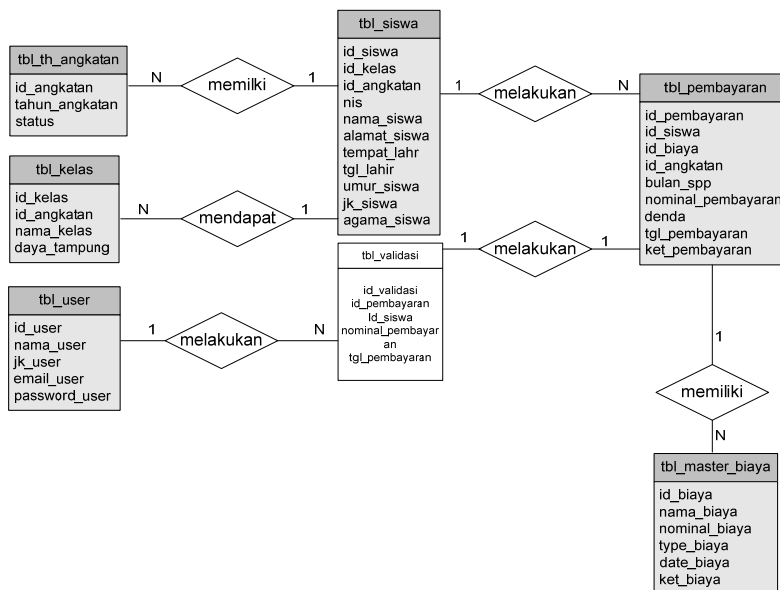
Untuk DFD Level 1 Proses Pembayaran, dapat lihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. DFD Level 1 Proses pembayaran

Data pembayaran di ambil dari tabel `tbl_siswa`, tabel `tbl_th_ajaran` dan tabel `tbl_kelas` dan tabel `tbl_master_biaya`. Kemudian di simpan di tabel `tbl_pembayaran` dan di teruskan menjadi laporan yang disampaikan kepada pimpinan, wali murid dan pegawai keuangan.

Entity relationship diagram adalah sebuah model yang merepresentasikan data sistem dengan sejumlah entitas dan relationship. Entitas merupakan obyek tertentu dalam sebuah sistem. Relationship adalah sebuah interaksi antara satu atau lebih entitas, atribut ialah suatu sifat dalam sejumlah obyek (Teorey, 1998).



Gambar 4. ERD Sistem Informasi Pembayaran

File database yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem informasi pembayaran adalah sebagai berikut :

Tabel 1 tbl_sekolah

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_sekolah	int(4)	PRI	ID Sekolah
nama_sekolah	varchar(50)		Nama Sekolah
nama_kepsek	varchar(50)		Nama Kepala Sekolah
alamat_sekolah	varchar(100)		Alamat
kode_pos	varchar(10)		Kode Pos
telp_sekolah	varchar(20)		Telepon
fax_sekolah	varchar(20)		Faksimil
email_sekolah	varchar(50)		Alamat Email
website_sekolah	varchar(50)		Alamat Website

Tabel 2 tbl_user

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_user	int(4)	PRI	ID user

nama_user	varchar(100)		Nama User
jk_user	char(1)		Jenis Kelamin User
email_user	varchar(100)		Email User
password_user	varchar(100)		Password User

Tabel 3 tbl_kelas

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_kelas	int(4)	PRI	ID Kelas
id_angkatan	int(4)		ID Angkatan
nama_kelas	varchar(40)		Nama Kelas
daya_tampung	int(4)		Daya Tampung Kelas

Tabel 4 tbl_th_angkatan

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_angkatan	int(4)	PRI	ID Angkatan
tahun_angkatan	varchar(20)		Tahun Angkatan
status	char(1)		Status Aktif

Tabel 5 tbl_master_biaya

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_biaya	int(4)	PRI	ID Biaya
nama_biaya	varchar(20)		Nama Biaya
nominal_biaya	int(4)		Nominal Biaya
type_biaya	int(4)		Tipe / Jenis Biaya
date_biaya	date		Waktu Biaya di Buat
ket_biaya	Text		Keterangan Biaya

Tabel 7 tbl_pembayaran

Field	Tipe	Key	Keterangan
id_pembayaran	int(4)	PRI	ID Pembayaran
id_siswa	varchar(20)		ID siswa
id_biaya	varchar(20)		ID Master Biaya
id_angkatan	varchar(20)		ID tahun angkatan
bulan_spp	varchar(20)		Bulan Pembayaran SPP
nominal_pembayaran	varchar(20)		Nominal Pembayaran
denda	varchar(20)		Denda Pembayaran
tgl_pembayaran	varchar(20)		Tanggal Pembayaran
ket_pembayaran	varchar(20)		Keterangan Pembiayaan

Tabel 8 tbl_validasi

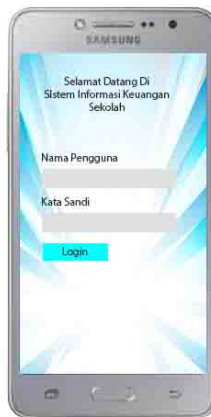
Field	Tipe	Key	Keterangan
Id_validasi	int(4)	PRI	Kode validasi
Id_pembayaran	int(4)		Id pembayaran
Id_siswa	int(4)		Id siswa
nominal_pembayaran	varchar(20)		Nominal Pembayaran
tgl_pembayaran	Date		Tanggal Pembayaran

Tabel 9 tbl_siswa

Field	Type	Key	Keterangan
id_siswa	int(4)	PRI	ID Siswa
id_kelas	int(4)		ID Kelas
id_angkatan	int(4)		ID Angkatan

nis	varchar(50)		Nomer induk siswa
nama_siswa	varchar(100)		Nama siswa
alamat_siswa	Varchar(250)		Alamat Siswa
tempat_lahir	varchar(20)		Tempat Lahir
tanggal_lahir	date		Tanggal Lahir
jk_siswa	char(1)		Jenis Kelamin
umur_siswa	int(3)		Umur Siswa
agama_siswa	char(20)		Agama Siswa

Implementasi merupakan tahapan yang bertujuan mengubah hasil dari rancangan sistem menjadi bentuk nyata. Pada saat pertama kali program ini dijalankan maka akan muncul sebuah tampilan login seperti gambar 5 bawah ini.[4][10][13]



Gambar 5. Menu login

Dari gambar diatas terdapat satu kolom user untuk memasukan nama user yang memakai, satu kolom password untuk diisi dengan password user.

Pada menu utama ada 3 katagori, yaitu nama sistem, user yang sedang login, dan menu yang ada di bagian samping. Untuk data menu yang di tampilkan pada gambar dibawah yaitu menu pembayaran, menu validasi, menu data siswa, menu data kelas, menu data sekolah, menu data tahun angkatan, menu data master biaya, dan laporan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.[11][14]



Gambar 6. Menu utama

Di menu pembayaran di kolom aksi ada tombol print yang akan langsung mengambil atau mendownload data pembayaran siswa berbentuk kwitansi berformat pdf. Informasi yang ditampilkan dalam kwitansi tersebut adalah nama jenis pembayaran, nama siswa, nis siswa, kelas, tahun ajaran, nominal biaya, bulan pembayaran spp jika yang dibayarkan spp, dan tanggal pembayaran. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Tampilan kwitansi

Pengujian dari hasil analisa perancangan dan pengembangan sistem informasi pembayaran uang sekolah ini menggunakan metode *black box*. Berikut ini adalah hasil pengujiannya dari segi penggunaan pegawai keuangan sekolah, pimpinan sekolah, wali murid dan pihak bank rekanan, . Dapat dilihat pada tabel 10 berikut :[14][15]

Tabel 10 : Hasil Pengujian Penggunaan Sistem

No.	Komponen yang diuji	Skenario butir uji	Hasil pengujian
1.	<i>Menu Login</i>	<i>Login</i> ke sistem oleh semua user	Berhasil Tidak Berhasil
2.	<i>Menu Utama/dashboard</i>	Menampilkan halaman menu utama/ <i>dashboard</i> dan menampilkan "Selamat Datang" serta daftar menu utama secara lengkap	Berhasil Tidak Berhasil
3.	<i>Menu Pembayaran</i>	Menampilkan daftar pembayaran, menambah, merubah dan menghapus data pembayaran serta cetak kwitansi pembayaran, pencarian cepat data pembayaran berdasarkan NIS(nomor induk siswa)	Berhasil Tidak Berhasil
4.	<i>Menu validasi</i>	Menampilkan daftar yang pembayaran yang perlu divalidasi oleh pegawai keuangan sekolah, menambah,	Berhasil Tidak Berhasil

		merubah, menghapus, mencetak, pencarian cepat berdasarkan data validasi pembayaran.	
5.	<i>Menu Data Siswa</i>	Menampilkan, menambah, merubah, menghapus, pencarian cepat dan detail data profil siswa serta detail data pembayaran SPP dan semua pembayaran lainnya	Berhasil Tidak Berhasil
6.	<i>Menu Data Kelas</i>	Menampilkan daftar kelas, menambah, merubah dan menghapus serta pencarian cepat data kelas	Berhasil Tidak Berhasil
7.	<i>Menu Data Sekolah</i>	Menampilkan, merubah data sekolah terkait nama sekolah, nama kepala sekolah, alamat, nomor telpon, email serta data sekolah lainnya	Berhasil Tidak Berhasil
8.	<i>Menu Data Tahun Angkatan</i>	Menampilkan daftar angkatan, menambah, merubah serta pencarian cepat data tahun angkatan	Berhasil Tidak Berhasil

9.	<i>Menu Data Master Biaya</i>	Menampilkan daftar master biaya, menambah, merubah, serta pencarian cepat data <i>master</i> biaya	Berhasil Tidak Berhasil
10.	<i>Menu Laporan</i>	Menampilkan laporan pembayaran dan laporan pengeluaran serta bisa di <i>export</i> ke <i>file excel</i> dan juga bisa di cetak ke <i>printer</i>	Berhasil Tidak Berhasil

Tabel 11 : Hasil Pengujian sistem dengan 4 spesifikasi android yang berbeda

No.	User	Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak	Skenario uji coba	Hasil Pengujian
1.	User Pertama	<i>Hardware: OPPO Smartphone tipe F3+, RAM 4 GB. Software: Android Marsmellow v6.0. Data internet standart paket Combo XL.</i>	Membuka semua <i>menu</i> dan melihat sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.	Di dalam pengujian pada user pertama sistem berjalan lancar.
2.	User Kedua	<i>Hardware: Samsung A3, RAM 1 GB. Software: Android KitKat v4.4.2.</i>	Membuka semua <i>menu</i> dengan melihat sistem	Di dalam pengujian pada user kedua sistem berjalan

		<i>Data internet standart paket simpati.</i>	berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.	lancar.
3.	User Ketiga	<i>Hardware: Samsung NOTE5, RAM 2 GB. Software: Android Lolipop v5.0. Connection WIFI standart indihome.</i>	Membuka semua <i>menu</i> dengan melihat sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.	Di dalam pengujian pada user ketiga sistem berjalan lancar dan lebih cepat dari pada user kedua.
4.	User Keempat	<i>Hardware: Samsung NOTE8, RAM 4 GB. Software: Android Oreo v8.0 Connection WIFI standart dedicated.</i>	Membuka semua <i>menu</i> dengan melihat sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.	Di dalam pengujian pada user ketiga sistem berjalan lancar dan lebih cepat dari pada user ketiga. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi

				spesifikasi Smartphone android dan juga bandwidth internet maka aplikasi semakin lancer dan cepat dalam melakukan pemrosesan data.
--	--	--	--	---

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perancangan dan pengembangan sistem informasi pembayaran untuk sekolah yang telah dilakukan dengan terintegrasi dengan pihak bank selama proses rancang dan pengembangan sistem berbasis mobile app android , maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem informasi ini dapat memberikan kemudahan dalam proses informasi bagi pihak wali murid, pimpinan, user, serta pihak bank rekanan dalam melakukan pembayaran, validasi serta informasi mengenai pembayaran uang sekolah.

Penelitian lanjutan kami adalah sebuah analisa untuk perbaikan dan peningkatan lebih lanjut agar sistem ini bisa lebih optimal dan lebih menarik, yaitu dengan perbaikan tampilan agar ukuran tampilan dapat mengikuti ukuran layar pada *smartphone* dengan variasi model yang terus berkembang termasuk berbagai jenis operating sistem mobile phone.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018 yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Nazruddin. (2012) "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan tablet PC Berbasis Android", 2012:1, Bandung: Penerbit Informatika.
- [2] Pressman dan Bruce, "Software Engineering: A Practitioner's Approach "(2014:9).
- [3] Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1998, Tentang perbankan.
- [4] Batya Friedman ; Lisa P. Nathan ; Daisy Yoo, "Multi-Lifespan Information System Design in Support of Transitional Justice: Evolving Situated Design Principles for the Long(er) Term," *Interacting with Computers*, vol. 29, no. 1, pp. 80-96, 2017.
- [5] Lina García-Cabrera; Nuria Medina-Medina; Pedro J. Sánchez; Luis Martínez, "An axiomatic approach to maintaining the consistency of a hypermedia information system based on the SEM-HP model," *Logic Journal of the IGPL*, vol. 22, no. 6, pp. 1045-1074, 2014.
- [6] Johan Casselgren; Ulf Bodin, "Reusable road condition information system for traffic safety and targeted maintenance," *IET Intelligent Transport Systems*, vol. 11, no. 4, pp. 230-238, 2017.
- [7] Kimberlee J. Kearfott; Zachary D. Whetstone; Khwaja M. Rafique Mir, "Use of a geographic information system (GIS) for targeting radon screening programs in South Dakota," *Journal of Radiation Research*, vol. 57, no. 1, pp. 84-90, 2016.
- [8] Yanli Liu; Dongxu Lu; Liangchen Deng; Tianyuan Bai; Kai Hou; Yuan Zeng, "Risk assessment for the cascading failure of electric cyber-physical system considering multiple information factors," *IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications*, vol. 2, no. 4, pp. 155-160, 2017.
- [9] Zhiting Song; Yanming Sun; Hehua Yan; Dingjuan Wu; Peng Niu; Xiangmiao Wu,

- “Robustness of Smart Manufacturing Information Systems under Conditions of Resource Failure: A Complex Network Perspective,” *IEEE Access*, vol. 6, pp. 3731-3738, 2018.
- [10] Andrej Dobrovoljc; Denis Trček; Borut Likar, “Predicting Exploitations of Information Systems Vulnerabilities Through Attackers’ Characteristics,” *IEEE Access*, vol. 5, pp. 26063-26075, 2017.
- [11] Marcelo Zambrano; Israel Perez; Federico Carvajal; Manuel Esteve; Carlos Palau, “Command and Control Information Systems applied to Large Forest Fires Response,” *IEEE Latin America Transactions*, vol. 15, no. 9, pp. 1735 - 1741, 2017.
- [12] Claude Aynaud; Coralie Bernay-Angeletti; Romuald Aufrere; Laurent Lequievre; Christophe Debain; Roland Chapuis, “Real-Time Multisensor Vehicle Localization: A Geographical Information System-Based Approach,” *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 24, no. 3, pp. 65-74, 2017.
- [13] Santanu Chatterjee; Sandip Roy; Ashok Kumar Das; Samiran Chattopadhyay; Neeraj Kumar; Alavalapati Goutham Reddy; Kisung Park; Youngho Park, “On the Design of fine Grained Access Control With User Authentication Scheme for Telecar,” *IEEE Access*, vol. 5, pp. 7012-7030, 2017.
- [14] M. Jaya Bharata Reddy; Rounak Meyur; Diptak Pal; C. Krantikumar; D. K. Mohanta, “An on-line geographical information system-based condition monitoring system for 11-kv distribution line insulator,” *IEEE Electrical Insulation Magazine*, vol. 33, no. 3, pp. 26-32, 2017.
- [15] Mariagrazia Dotoli; Hayfa Zgaya; Carmine Russo; Slim Hammadi, “A Multi-Agent Advanced Traveler Information System for Optimal Trip Planning in a Co-Modal Framework,” *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 18, no. 9, pp. 2397-2412, 2017.
- [16] Jing Fan; Li Gao; Jinping Gao, “Study on the diffusion performance of standard e-government information systems,” *China Communications*, vol. 13, no. 5, pp. 182-202, 2016.