

SISTEM KEAMANAN WEB DENGAN MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI MESSAGE DIGEST 5/MD5 PADA KOPERASI MITRA SEJAHTERA BANDUNG

Komarudin¹, Asep Ririh Riswaya²
STMIK Mardira Indonesia, Bandung
Corresponding Email: komar@stmik-mi.ac.id

Abstract

A security issue for the company's website is very important to manage carefully because the statistics of information held by the company. By using cryptography is expected to be one of the alternatives in maintaining security in this cooperative website Prosperity Partners Bandung by applying cryptographic MD5. Application that was built using Object Oriented Approach method Development Life Cycle (OODLC) as well as the approach to object-oriented software paradigm Unified Modeling Language (UML).

Keywords: web protection system; cryptography; system administration

Abstrak

Masalah kewanaman website bagi perusahaan sangat penting untuk dikelola dengan seksama karena menyangkut data-data informasi yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Dengan menggunakan kriptografi diharapkan dapat menjadi salah satu alternative dalam menjaga kewanaman website dalam hal ini koperasi Mitra Sejahtera Bandung dengan menerapkan kriptografi MD5. Aplikasi yang dibangun menggunakan pendekatan metode *Object Oriented Development Life Cycle (OODLC)* serta pendekatan paradigma perangkat lunak berorientasi objek *Unified Modelling Language (UML)*.

Kata kunci: sistem keamanan web; kriptografi; sistem administrasi

PENDAHULUAN

Sejalan dengan kemajuan dan kecanggihan teknologi informasi di zaman modern ini, teknologi informasi merupakan hasil pemikiran manusia yang menciptakannya dan dapat mempengaruhi dunia. Sehingga membawa perubahan-perubahan yang

terjadi. Kebutuhan informasi semakin sangat diperlukan karena sangat efektif dan efisien untuk mempermudah suatu pekerjaan. Dengan adanya teknologi informasi ini akan dapat membuat sistem yang terkomputerisasi dimana sistem ini sangat mendukung kecepatan dan ketepatan mendapatkan informasi

dan juga memberikan kemudahan dalam mengumpulkan, pengolahan dan penyimpanan data serta kebutuhan penyalurannya.

Untuk mencapai penataan informasi yang tepat, jelas, akurat dan cepat, maka harus terdapat fasilitas yang dapat digunakan untuk menunjang hal tersebut. Oleh karena itu diperlukan adanya informasi pada perusahaan, instansi atau lembaga yang akan memudahkan dan meningkatkan produktifitas kerja. Namun penataan informasi ini juga memerlukan keamanan disegi perlindungan data-data perusahaan. Pada dewasa ini data dan informasi dibutuhkan di lembaga pendidikan maupun kemajuan sebuah instansi maka dari itu harus juga disertai dengan keamanan data informasi tersebut.

Kriptografi merupakan ilmu matematika yang berhubungan dengan transformasi data untuk membuat artinya tidak dapat dipahami (oppliger, 2005), penerapan kriptografi untuk menyamarkan data dipassword atau ditahap login agar mengantisipasi terjadinya penyalahgunaan pada aplikasi dengan menggunakan kriptografi Message Digest 5 (MD5) pada Koperasi Mitra Sejahtera di Bandung.

Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh koperasi Mitra Sejahtera yaitu memberikan fasilitas simpan pinjam kepada anggotanya. Sistem pada koperasi tersebut sebagian sudah terkomputerisasi sedangkan prosedur untuk simpan pinjam yang dilakukan masih manual. Seperti proses pencatatan, proses penyimpanan

dokumen dan proses perhitungan, itu semua menjadi hambatan yang berarti bagi kecepatan dan akurasi data yang mengalir. Selain itu, laporan yang disajikan sangat lambat karena data yang dikelola sering menumpuk akibat dari lamanya waktu yang dibutuhkan dalam pengelolaan data dan proses pencatatan data. Pengurus atau petugas koperasi yang terbatas maka timbul lambannya kinerja yang mengakibatkan ketidak puasan terhadap anggota koperasi.

Dengan demikian membuat sebuah aplikasi dalam bidang pengolahan data Koperasi, dengan menggunakan bahasa pemograman PHP dan *database* dengan menggunakan MySQL berbasis web perlunya adanya aplikasi terhadap keamanan data pada Koperasi Mitra Sejahtera.

Adapun batasan masalah yang tercakup dalam penelitian ini hanya terbatas pada sistem keamanan dengan kriptografi md5 terhadap input, pengolahan dan output dokumen berkaitan dengan data-data Koperasi Mitra Sejahtera dengan menggunakan bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa pemograman *PHP dan MySQL*, sehingga dapat untuk mengamankan data-data Koperasi Mitra Sejahtera.

LANDASAN TEORI

Rekayasa Perangkat Lunak

Menurut Pressman (2010:14) rekayasa perangkat lunak adalah pembuatan dan penggunaan prinsip-prinsip keahlian teknik untuk mendapatkan perangkat lunak yang ekonomis yang handal dan bekerja secara efisien pada mesin yang sesungguhnya. Rekayasa perangkat

lunak mendirikan suatu fondasi untuk proses perangkat lunak yang lengkap dengan mengidentifikasi sejumlah aktifitas kerangka kerja yang berlaku untuk semua proyek perangkat lunak, terlepas dari hal ukuran dan kompleksitas. Rekayasa perangkat lunak merupakan teknologi yang bertingkat atau berlapis, dimana lapisan teknologi tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Fokus pada kualitas (*A quality focus*); Pendekatan teknik apapun (termasuk rekayasa perangkat lunak) harus bersandar pada komitmen organisasi terhadap suatu mutu. Total kualitas manajemen dan filosofi yang sama mendorong budaya perbaikan proses yang berkesinambungan dan budaya inilah yang pada akhirnya mengarah pada pengembangan pendekatan yang semakin dewasa untuk rekayasa perangkat lunak. Fondasi yang mendukung rekayasa perangkat lunak adalah fokus pada kualitas.
2. Proses (*Process*); Dasar untuk rekayasa perangkat lunak adalah lapisan proses. Proses pada rekayasa perangkat lunak adalah perekat yang memegang teknologi lapisan (*layer*) bersama – sama dan memungkinkan pengembangan perangkat lunak yang rasional dan tepat waktu. Proses mendefinisikan sebuah kerangka kerja untuk suatu set *key process areas* (KPA) yang harus ditetapkan untuk penyampaian (*delivery*) yang efektif dari teknologi rekayasa perangkat lunak. Key process areas membentuk dasar kontrol manajemen proyek perangkat lunak dan menetapkan konteks metode-metode teknis mana

yang diterapkan, produk kerja (model, dokumen, data, laporan, *form*, dan lain-lain) yang diproduksi, *milestone* yang ditetapkan, kualitas yang terjamin dan perubahan yang dikelola dengan baik.

3. Metode (*Method*); Metode rekayasa perangkat lunak menyediakan teknis “bagaimana” untuk membangun perangkat lunak. Metode mencakup tugas yang mencakup analisis kebutuhan (*requirement analysis*), perancangan (*design*), program konstruksi (*program construction*), pengujian (*testing*), dan pemeliharaan (*maintenance*).
4. Alat Bantu (*Tools*); Alat bantu otomatis atau semi-otomatis menyediakan dukungan untuk proses dan metode. Ketika alat-alat diintegrasikan sehingga informasi yang dibuat oleh salah satu alat dapat digunakan oleh alat lainnya, sebuah sistem untuk mendukung perangkat lunak, yang disebut *computer-aided software engineering* (CASE). CASE dibangun dengan menggabungkan *software*, *hardware*, dan *database* (sebuah *repository* berisi informasi penting tentang analisis, rancangan, program konstruksi, dan pengujian) untuk menciptakan lingkungan rekayasa perangkat lunak yang analog dengan *computer-aided engineering* (CAE) untuk *hardware*.

Kriptografi dan Message Digest 5 (MD-5)

Kriptografi berasal dari kata bahasa Yunani, yaitu *kryptos*, yang berarti rahasia dan *graphein* yang berarti menulis. Kriptografi menurut Schneier (1994) merupakan ilmu yang

mempelajari teknik-teknik untuk menjaga kearnanan pesan dengan tujuan utama kriptografi untuk menjaga kerahasiaan isi pesan dari pihak yang tidak berhak. Secara umum, teknik kriptografi digunakan untuk menyamarkan pesan dan untuk autentikasi pesan. Teknik kriptografi digunakan dalam rangka penyamaran pesan yang menckankan pada *confidentiality*, yaitu pencegahan akan pengaksesan infonnasi (*passive attack*) yang dilakukan oleh pihak yang tidak berhak, sedangkan teknik kriptografi untuk mengautentifikasi pesan dengan menekankan pada modifikasi informasi (*active attack*) yang dilakukan oleh pihak yang tidak berhak. Solusi untuk menanggulangi *active attack* adalah dengan metode *Message Digest Authentication (MDA)*.

Profesor Ronald L. Rivest di *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* menciptakan algoritma: MD5 yang merupakan perbaikan dari algoritma: MD4, yaitu dengan penambahan *round*, optimisasi pergeseran bit dan *avalanche effect* yang lebih cepat. *Message Digest 5 (MD-5)* adalah salah satu penggunaan fungsi *hash* satu arah yang paling banyak digunakan. MD-5 merupakan fungsi *hash* kelima yang dirancang oleh Ron Rivest. MD-5 merupakan pengembangan dari MD-4 dimana terjadi penambahan satu ronde. MD-5 merupakan fungsi *hash* kelima yang dirancang oleh Ron Rivest dan didefinisikan pada RFC 1321. *Avalanche effect* adalah perubahan I bit pada input (pesan asli) yang akan mengakibatkan perubahan besar pada

outputnya. *Message digest* yang dihasilkan oleh MD5 adalah 128 bit.

MD-5 memproses teks masukan ke dalam blok- blok bit sebanyak 512 bit, kemudian dibagi ke dalam 32 bit sub blok sebanyak 16 buah. Keluaran dari MD-5 berupa 4 buah blok yang masing-masing 32 bit yang mana akan menjadi 128 bit yang biasa disebut nilai *hash*. Akibat pembagian ini, maka jumlah biok terakhir akan lebih kecil atau sama dengan 512 bit. Blok terakhir tersebut akan mengalami *message padding*. Setelah proses *message padding*, jumlah bit pada blok terakhir adalah 448 bit. Blok terakhir menghasilkan output (*message digest*) dari pesan tersebut. yaitu nilai dari buffer A, B, C dan D. Panjang *message digestnya* adalah 128 bit. Simpul utama MD5 mempunyai blok pesan dengan panjang 512 bit yang masuk ke dalam 4 buah ronde. Hasil keluaran dari MD-5 adalah berupa 128 bit dari *byte* terendah A dan tertinggi *byte* D.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode terapan analisis dengan cara mengumpulkan, menyajikan atau memaparkan data-data kemudian dijelaskan serta dianalisis dan pada akhirnya ditarik kesimpulan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, yaitu teknis pengumpulan data dengan cara terjun langsung ke koperasi Mitra Sejahtera, wawancara dengan melakukan Tanya jawab secara langsung dengan pihak terkait yang berada dibagian petugas koperasi dan bagian lain yang ada

hubungannya dengan sistem yang akan dibuat, dan studi kepustakaan yang mencakup teori-teori, konsep – konsep yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah metode *Research & Development*. Langkah-langkah *Research & Development* menurut Borg dan Gell (1989:783-795) adalah sebagai berikut:

1. *Research and information collecting*; Dalam tahap ini dilakukan studi literatur dan studi aplikasi yang berkaitan dengan belajar menulis dan pengembangan aplikasi *cross-platform* lalu persiapan untuk merumuskan rencana kerja penelitian;
2. *Planning*; Dalam tahap ini dirumuskan tujuan penelitian, bagaimana mekanisme aplikasi, fitur-fitur utama pada aplikasi dan waktu yang dibutuhkan secara umum untuk menyelesaikan penelitian sambil mempersiapkan *tools* pendukung;
3. *Develop preliminary form of product*; Dalam tahap ini dilakukan pengembangan *prototype* aplikasi dengan fungsi-fungsi utama yang dasar seperti fungsi penulisan pada layar *device* dan pencapaian *win condition*;
4. *Preliminary field testing*; Dalam tahap ini dilakukan uji coba *prototype* aplikasi terhadap fungsi-fungsi yang telah dikembangkan secara terbatas, uji coba dilakukan menggunakan *blackbox testing*;
5. *Main product revision*, Dalam tahap ini dilakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba *prototype* aplikasi, lalu menambahkan fitur-fitur lain sebagai komponen utama aplikasi seperti penempatan *checkpoint* dan *obstacle* penulisan juga pengskalaan gambar dan pengimplementasian aplikasi untuk *cross-platform*;
6. *Main field testing*, Dalam tahap ini dilakukan lagi uji coba aplikasi dengan *scope* yang lebih luas pada fungsi aplikasi yang sudah diimplementasi, terutama validasi *checkpoint* berikut urutannya, validasi *obstacle*, pengujian pada *device* Android dan iOS untuk memastikan fungsi-fungsi berjalan dengan baik. Uji coba dilakukan menggunakan *blackbox testing*;
7. *Operational product revision*; Pada tahap ini dilakukan revisi terhadap fungsi yang kurang atau bermasalah pada aplikasi, yaitu melakukan perbaikan/penyempurnaa

n terhadap hasil uji coba lebih luas, juga pengimplementasian asset gambar dan *audio*, serta sistem *scoring* berikut pencatatan *high score*. Secara umum 90% fungsi yang didesain diimplementasikan;

8. *Operational field testing*; Pada tahap ini, semua fungsi diuji dan dipastikan berjalan dengan baik pada *device* Android, untuk iOS masih sebatas pengujian pada *simulator*. Uji coba dilakukan menggunakan *blackbox testing*;
9. *Final product revision*; Pada tahap ini dilakukan perbaikan akhir terhadap aplikasi yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir;
10. *Dissemination and implementation*; Pada tahap ini penyebaran produk akhir tidak sempat dilakukan.

Teknik Pengembangan Sistem

Dalam hal ini, penulis menggunakan metode *Object Oriented Development Life Cycle (OODLC)* yang merupakan pembaharuan dan perbaikan dari versi *Software Development Life Cycle (SDLC)*. Untuk mencapai maksud dan tujuan yang diharapkan, maka digunakan paradigma perangkat lunak berorientasi objek dengan menggunakan UML(*Unified Modelling Language*).

Adapun tahapan dalam *Object Oriented Development Life Cycle (OODLC)* adalah sebagai berikut :

1. Analisis Sistem (*Analysys*)

Merupakan tahapan pemahaman sistem yang ada, dalam kasus ini penulis memodelkan kebutuhan user, serta menentukan kegunaan dari sistem yang akan dibuat sehingga nantinya akan menghasilkan *output* berupa model konseptual seperti *usecase* model.

2. Perancangan Sistem (*Design*)

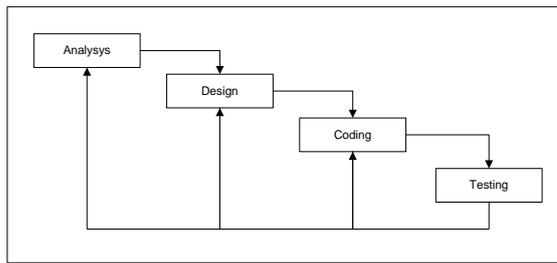
Merupakan tahap penterjemahan atau perancangan dari data yang telah dianalisis kedalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pengguna. Hasil dari perancangan sistem diantaranya berupa *design interface input* maupun *output*.

3. Penulisan Program (*Coding*)

Merupakan tahap pembangunan sistem, tahapan ini diimplementasikan dengan penulisan program (*coding*) untuk sistem tersebut. Selain itu, *coding* merupakan implementasi dari desain menjadi bentuk yang dimengerti oleh mesin.

4. Pengujian (*Testing*)

Setelah kode program selesai, dan program dapat berjalan, *testing* dapat dimulai. *Testing* memfokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi internal, dan mencari segala kemungkinan kesalahan serta memeriksa apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan, disini penulis memilih metode *Testing Whitebox*.



Gambar 1 Metode *OODLC*

PEMBAHASAN

ANALISIS SISTEM

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan dan hambatan-hambatan yang terjadi dari kebutuhan yang diharapkan, sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

Deskripsi Proses Bisnis

Deskripsi Proses Bisnis bertujuan untuk menerangkan tentang apa yang dikerjakan dan bagaimana proses yang berlangsung sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

Analisis diperlukan untuk memenuhi kebutuhan data dan prosedur suatu *Sistem Administrasi Koperasi Simpan Pinjam*, UML diagram digunakan untuk menggambarkan sistem sebagai jaringan dan proses-proses secara fungsional yang dihubungkan satu dengan yang lain.

Berikut deskripsi proses bisnis dari Sistem Administrasi Koperasi Simpan Pinjam Mitra Sejahtera (KSP-MS) yaitu :

1. Calon anggota datang langsung ke KSP-MS, untuk mendaftarkan diri menjadi anggota.
2. Sebelum calon anggota bisa mendaftar, calon anggota diberi tahu syarat-syarat untuk menjadi anggota Koperasi Simpan Pinjam Mitra Sejahtera (KSP-MS) dan diminta melengkapi syarat-syarat tersebut sebelum mendapatkan ID Anggota KSP-MS.
3. Setelah semua persyaratan diterima oleh sekertaris KSP-MS maka diberitahukan ke Ketua KSP-MS.
4. Kemudian admin KSP-MS mengimput data anggota dan membuat ID anggota KSP-MS.

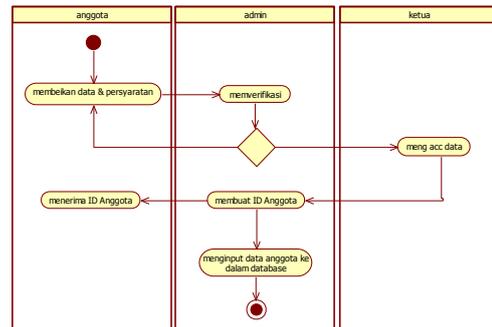
Deskripsi Dokumen

Adapun dokumen yang mendukung yang digunakan didalam proses sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. Laporan Anggota
Formulir yang digunakan untuk mengajukan Pendaftaran. Form Pendaftaran anggota diajukan ke sekertaris dan berikut sertakan dengan syarat lain seperti Kartu Tanda Penduduk(KTP), Kartu Keluarga(KK) dan Slip gaji, kemudian dilaporkan ke ketua KSP-MS.
- b. Laporan Simpanan
Laporan simpanan anggota digunakan untuk keterangan simpanan setiap anggota KSP-MS disetiap bulan_nya dimana dokumen ini bisa menjadi syarat pengajuan pinjaman anggotanya.
- c. Laporan Pinjaman
Pinjaman digunakan untuk keterangan berapa anggota dan berapa banyaknya anggota yang meminjam dana dan menjadi patokan untuk ketua memutuskan berapa jumlah pinjaman yang harus diberikan.

d. Laporan Angsuran

Angsuran ini digunakan sebagai dokumen laporan pembayaran setiap anggota yang meminjam dana, apakah dapat mengasur dengan tepat ataupun tidak, dokumen ini pun bisa menjadi patokan untuk ketua memberikan pinjaman lagi kepada anggota diperiode peminjaman berikutnya.



Gambar 3 Diagram Activity Proses Bisnis KSP-MS

Business Usecase

Business Usecase adalah untuk menjelaskan bagaimana proses bisnis yang terjadi dari setiap anggota atau entitas yang terlibat langsung dengan sistem tersebut. Pada *Business Usecase* akan digambarkan aktifitas dan kegiatan yang dilakukan oleh setiap entitas atau bagian dengan entitas lain. *Business Usecase* dalam Sistem Administrasi Simpan Pinjam Koperasi Mitra Sejahtera (KSP-MS) adalah seperti pada gambar dibawah ini :

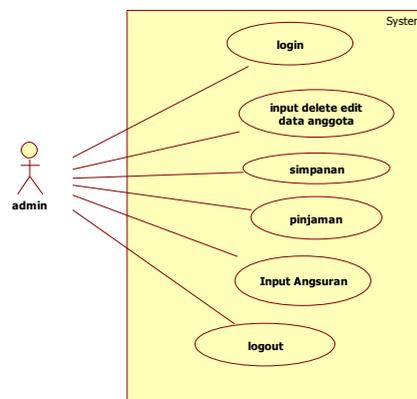


Gambar 2 Bisnis Usecase Diagram Alur Sistem Administrasi KSP-MS

Diagram Activity Proses Bisnis

Sistem Usecase

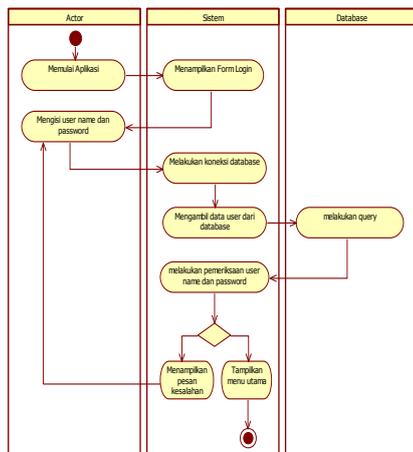
System Usecase menerangkan secara rinci aktivitas yang dilakukan pada system. Pada sub bab ini akan dijelaskan proses-proses yang dimodelkan dalam sekumpulan *usecase* dan *actor* serta hubungannya yang digambarkan dalam diagram *usecase*. Setiap *usecase* disertai dengan penjelasan yang diuraikan dalam *usecase* skenario, yang diuraikan tentang nama *usecase*, *usecase* yang terkait (*include*, *extend*, *generalization-specialization/inheritance*), aksi *actor*, dan *respon* sistem/perangkat lunak. *System Usecase* pada Sistem Administrasi Simpan Pinjam Koperasi Mitra Sejahtera (KSP-MS) adalah seperti gambar yang tampil dibawah ini :



Gambar 4 Usecase diagram alur sistem administrasi KSP-MS

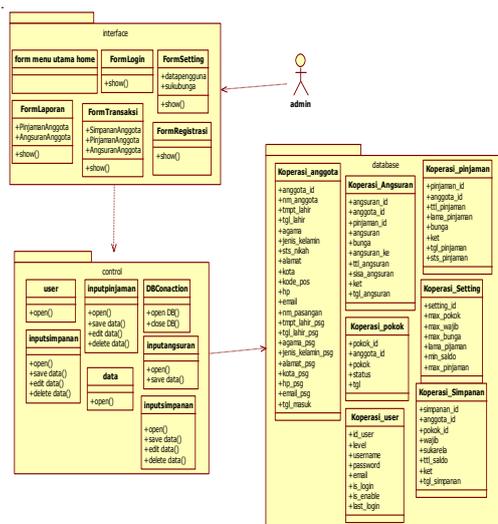
Speksifikasi Usecase

Terdapat beberapa usecase dalam penyusunan speksifikasi usecase, antara lain; speksifikasi usecase login, speksifikasi usecase simpanan, speksifikasi usecase pinjaman, dan speksifikasi usecase input angsuran. Adapun contohnya adalah sebagai berikut ;



Gambar 5 Activity Diagram Login

Sedangkan untuk Class Diagram nya adalah sebagai berikut;



Gambar 6 Class Diagram

Struktur Menu

Struktur menu digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi program, juga teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem.

Sasaran struktur menu yaitu : untuk menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem, untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus disesuaikan dengan program, dan intuk menyediakan penjelasan yang jelas dari input yang harus digunakan dan output yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi, serta untuk menyediakan output yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

Untuk membantu memperlancar sistem diantaranya adalah dengan adanya pengkodean, dengan tujuan untuk mengklasifikasikan data pada saat melakukan penginputan kedalam komputer. Kode dapat berupa angka, huruf, dan karakter – karakter khusus. Kemudian dilakukan perancangan input dimulai dari dokumen dasar sebagai penangkap input pertamakali. Jika dokumen dasar tidak didesain dengan baik, maka kemungkinan input tercatat dengan salah.

Implementasi Dan Pengujian Sistem

Dalam pengembangan sistem, setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci serta teknologi diseleksi dan dipilih, maka selanjutnya dilakukan tahap implementasi sistem. Tahap implementasi sistem merupakan suatu tahap yang dilakukan setelah sistem dianalisa dan dirancang secara detail, tahap ini juga merupakan tahap menerapkan sistem untuk dioperasikan.

Langkah-Langkah Implementasi Sistem

Langkah-langkah implementasi sistem yaitu menerapkan rencana implementasi sistem, melakukan kegiatan implementasi sistem dan tindak lanjut implementasi sistem. Sedangkan kegiatan yang dilakukan dalam tahap implementasi sistem adalah memindahkan logika program yang telah dibuat kedalam bahasa yang dipilih, menguji program, menguji data dan menguji kekurangan program.

Dalam mengimplementasikan sistem dibutuhkan tiga rangkaian dasar untuk mewujudkan hasil yang maksimal yaitu :

1. Perangkat lunak (*Software*), seperti bahasa pemrograman (*PHP, HTML dan CSS*), sistem operasi (*platform Windows seperti Windows 98, Windows 98 SE, Windows 2000 Server, Windows XP, Windows 7 dan Windows 8.*), Perangkat pendukung yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah *web server* disini penulis memilih *web server* dengan aplikasi *XAMPP* versi 1.7.3.
2. Perangkat keras (*Hardware*), seperti monitor, CPU, keyboard, mouse dan printer,
3. Sumber daya manusia (*Brainware*), programmer dan analisis.

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem agar dapat dioperasikan secara optimal sesuai kebutuhan. Proses implementasi dilakukan sebagai hasil akhir dari sistem administrasi simpan pinjam koperasi mitra sejahtera. Kebutuhan sumber daya (*brain ware*) adalah orang yang mengerti dan paham cara pengoprasian

komputer baik itu dari segi *hardware* dan *software* serta mengetahui prosedur kerja dari sistem serta komputer yang digunakan.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem pada penelitian ini, merupakan tahapan terakhir untuk menguji kemampuan keseluruhan yang disediakan sistem, pengujian sistem ini adalah menguji hasil kode program yang telah dihasilkan dari tahap analisis dan desain di bab sebelumnya, tahap pengujian merupakan bagian penting dalam membangun perangkat lunak, tujuan dari tahap pengujian sistem ini adalah untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang dibangun dan untuk memastikan setiap bagian sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Dengan menggunakan metode *Black Box Testing*, tahap *Black Box Testing* berorientasi pada persyaratan fungsional sistem yang telah dibangun untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan sistem dan prosedur sesuai dengan data yang ada dalam Koperasi Mitra Sejahtera. Pengujian sistem atau aplikasi ini sebaiknya dilakukan beberapa kali supaya program yang dibuat diyakini kebenarannya dan hasil bisa dilihat dan digunakan maksimal sebagai tolak ukur pembangunan sistem administrasi KSP-MS selanjutnya. Berikut ini dua tahapan untuk tahap *Black Box Testing*.

Pengujian sistem yang dilakukan pada pengujian alpha yang merupakan perekayasa sistem menguji secara langsung dengan cara uji coba data, yaitu dengan memasukkan data yang sesuai atau benar dan juga dengan data yang salah. Sedangkan pengujian Beta

merupakan pengujian sistem yang dilakukan secara objektif yaitu pengujian langsung ke pengguna umum dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui pendapat dari responden terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian beta dilakukan oleh karyawan Koperasi Mitra Sejahtera yakni selaku *operator* dan *administrator*. Kemudian hasil dari pengujian itu akan dituliskan pada kuesioner yang telah diberikan. Pengujian ini dilakukan terhadap fungsional, antarmuka dan kemanfaatan sistem.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Aplikasi ini dapat menjadi sebuah sistem dengan keamanan yang memadai dan dapat digunakan untuk mengelola administrasi simpan pinjam koperasi Mitra Sejahtera.
2. Pengolahan data anggota koperasi bisa lebih mudah dan cepat juga dapat menampilkan data keseluruhan anggota didalam tabel.
3. Pengelolaan data pada simpanan dan pinjaman koperasi menjadi lebih

mudah dan cepat dengan adanya tombol Tambah, Hapus, Edit, dan simpan serta adanya tabel yang menampilkan data-data dari masing-masing form.

4. Proses peminjaman akan lebih cepat dan tepat dengan adanya sistem ini karena adanya proses penghitungan yang telah otomatis.
5. Kerja dari admin maupun staff akan lebih mudah, cepat, dan efisien.

Saran – Saran

1. Ketelitian operator pada waktu memasukan data perlu ditingkatkan agar tingkat kesalahan data akan semakin rendah, dengan demikian keluaran yang dihasilkan akan sesuai dengan yang diinginkan.
2. Diperlukan operator ahli untuk merawat atau menguasai masalah-masalah hardware maupun software agar terhindar dari masalah-masalah yang merugikan.
3. Harus diterbiasakan update dengan *search engine* yang terbaru, untuk menghindari terjadinya kesalahan didalam sistem.

REFERENSI

- Baswir, Revrison D. (2000). *Koperasi Indonesia*, Jakarta: Tim Nasional Pengkajian Perkoperasian, Departemen Koperasi.
- Borg, Walter R., & Gall, Meredith D. (1989). *Educational Research*. New York: Longman.
- Jogiyanto, HM. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur*, edisi ketiga. Yogyakarta: Andi Offset.
- Larman, Craig. 2004. *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design*

and Iterative Development,
Third Edition. New Jersey:
Prentice Hall.

Nasir, Mohammad. 1988. *Metode
Penelitian*. Jakarta: Ghalia
Indonesia.

Nugroho, Adi. (2009), "*Rekayasa
Perangkat Lunak Menggunakan
UML dan Java*", C.V Andi
Offset, Yogyakarta.

Pressman, Roger S. 2010. *Software
Engineering: A Practitioner's
Approach*. New York:
McGraw-Hill
Science/Engineering/Math.

Schalkoff, R. 1992. *Pattern
Recognition: Statistical,
Structural, and Neural
Approach*. New York: John
Wiley & Sons, Inc.

Schneier, B. 1994. *Applied
Cryptography: Protocols,
Algorithms, and Source Code in
C*. New York. John Wiley &
Sons, Inc.,.

Surono, Budi. 2011, "*Analisis dan
Perancangan Sistem Informasi
Administrasi Sekolah pada SMA
Tugu Nasional*"

Widodo, Prabowo Pudjo & Heriawati
(2011), "*Menggunakan UML*",
Informatika Bandung, Bandung.