



SISTEM PENGENDALIAN INTERN SIMPAN PINJAM ANGGOTA KOPERASI BMT (STUDI KASUS: BMT SYARI'AH MAKMUR)

Heni Sulistiani¹, Shynta Octriana², Qadhli Jafar Adrian³

Universitas Teknokrat Indonesia^{1,2,3}

Shyntaoc triana280@gmail.com

Received: (date month year)

Accepted: (date month year)

Published : (date month year)

Abstract

BMT Syai'ah Makmur Cooperative is a company in the financial sector which is located at Jl Sultan Ageng Tirtayasa No. 11-A Sukabumi Indah Village Bandar Lampung and was formed in 2004 with a passion to play a role in building the Sharia economy so as to help capitalize micro small businesses that are not affordable by banking institutions. At the age of 15 in 2018 there were 183 BMT Shari'ah Makmur members.

Based on the interview data that was conducted to the chairman of the cooperative still has some deficiencies in the internal control process, namely the data processing of members is still done using written media on the application form and archiving so that the process of searching the data must be done one by one or per sheet to find the data of members and information on savings and loans what has been done and the subsequent problems in the written processing result in data being easily manipulated by irresponsible parties. The method used is extreme programming with the aim of research is to produce a system that can easily do savings and loan monitoring.

The results of the study are to provide an easy process of applying for savings and loans that can be accessed online by registering and saving then making a fiber loan report. Based on the results of testing the function obtained by 92.30% so that the system concluded successful and the ease of use test of the system obtained 87% results with the conclusion that the system was very much approved by the user.

Keywords: Lending, Internal Control, Savings And Loans

Abstrak

Koperasi BMT Syai'ah Makmur merupakan perusahaan pada bidang keuangan yang bertempat pada Jl Sultan Ageng Tirtayasa No. 11-A Kelurahan Sukabumi Indah Bandar Lampung. Berdasarkan data wawancara yang telah dilakukan kepada ketua koperasi masih memiliki beberapa kekurangan pada proses pengendalian intern yaitu pengolahan data anggota masih dilakukan menggunakan media tertulis pada formulir permohonan dan dilakukan pengarsipan sehingga proses pencarian data harus dilakukan satu persatu atau perlembar untuk menemukan data anggota serta informasi simpan pinjam yang telah dilakukan dan permasalahan berikutnya proses pengolahan secara tertulis mengakibatkan data mudah dimanipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Metode yang digunakan yaitu *extreme programming* dengan tujuan penelitian yaitu menghasilkan sistem yang dapat dengan mudah melakukan permohonan simpanan dan pinjaman.

Hasil dari penelitian yaitu memberikan kemudahan proses permohonan simpan pinjam yang dapat diakses secara *online* dengan melakukan pendaftaran dan simpanan kemudian melakukan pinjaman seret laporan. Berdasarkan hasil pengujian terhadap fungsi diperoleh sebesar 92,30% sehingga sistem disimpulkan sukses dan uji kemudahan penggunaan sistem diperoleh hasil 87% dengan kesimpulan bahwa sistem sangat disetujui oleh pengguna.

Kata Kunci: Peminjaman, Pengendalian Internal, Simpan Pinjam

To cite this article:

Authors. (Year). Title of the article. Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS), Vol(1), Page-Page.

PENDAHULUAN

Koperasi BMT Syari'ah Makmur merupakan perusahaan pada bidang keuangan yang bertempat pada Jl Sultan Ageng Tirtayasa No. 11-A Kelurahan Sukabumi Indah Bandar Lampung dan dibentuk pada tahun 2004 dengan dilandasi semangat untuk berperan dalam membangun ekonomi Syari'ah sehingga membantu permodalan usaha kecil mikro yang tidak terjangkau oleh fasilitas lembaga perbankan. Pada usia ke-15 tahun 2018 tercatat anggota BMT Syari'ah Makmur sejumlah 183 orang dan terbagi menjadi 2 jenis anggota yaitu anggota biasa yang merupakan anggota terdaftar dengan membayar simpanan pokok sebesar Rp. 500.000 dan membayar simpanan wajib sebesar Rp. 50.000 pada bagian kedua yaitu anggota luar biasa dengan simpanan pokok sebesar Rp.100.000 dan simpanan wajib sebesar Rp.10.000. Berdasarkan jumlah anggota tersebut perlu diterapkannya sistem pengendalian internal untuk membantu mengawasi data anggota koperasi yang terdaftar (Koperasi BMT Syari'ah Makmur, 2018).

Peran anggota koperasi diperuntukan memberikan kontribusi dan memberikan bantuan permodalan yang sangat berpengaruh penting terhadap usaha koperasi, di lihat dari proses pengajuan simpan dan pinjam maka proses pengajuan dilakukan dengan datang ke kantor BMT Syari'ah Makmur dengan membawa beberapa syarat pengajuan simpanan dan pinjaman, kemudia disediakan formulir isian data diri dan pilihan simpanan maupun pinjaman dengan memiliki bukti jaminan untuk di anggunkan, setelah data dan syarat di isi dengan lengkap maka pihak koperasi akan melakukan survei terhadap pemohon dan dilakukan estimasi biaya pinjaman serta jumlah tenor dan angsuran yang ditentukan oleh pihak koperasi. Berdasarkan data wawancara yang telah dilakukan kepada ketua koperasi masih memiliki beberapa kekurangan pada proses pengendalian intern yaitu pengolahan data anggota masih dilakukan menggunakan media tertulis pada formulir permohonan dan dilakukan pengarsipan sehingga proses pencarian data harus dilakukan satu persatu atau perlembar untuk menemukan data anggota serta informasi simpan pinjam yang telah dilakukan dan permasalahan berikutnya proses pengolahan secara tertulis mengakibatkan data mudah dimanipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, sehingga berdasarkan kekurangan tersebut maka perusahaan perlu menerapkan sistem pengendalian internal untuk mempermudah proses pengawasan data anggota koperasi dan mempermudah proses permohonan simpan dan pinjam yang dilakukan secara online.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah solusi untuk mempermudah proses pengendalian internal yang dilakukan untuk mengawasi data anggota koperasi dengan mengembangkan sistem secara online menggunakan web. Pengembangan sistem yang dilakukan perlu adanya kesesuaian dengan pihak koperasi maka diperlukan metode pengembangan sistem extreme programming adalah pendekatan berorientasi objek dan sebagai pengembangan perangkat dengan tujuan memberikan ulasan yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna (Pressman, 2012)

LANDASAN TEORI

A. Sistem Pengendalian Internal

Pengendalian internal menurut (Apriyani et al., 2017) adalah suatu perencanaan organisasi dan semua tindakan yang terkait ditetapkan oleh suatu entitas untuk menjaga aktiva, mendorong karyawan untuk mengikuti kebijakan perusahaan, meningkatkan efisiensi operasi dan memastikan keandalan catatan akuntansi. Sistem pengendalian internal merupakan bagian dari sistem informasi akuntansi dimana keduanya mempunyai peran penting dalam operasional perusahaan dan berkaitan erat.

SPI sangat diperlukan dalam suatu proses pengelolaan operasional baik organisasi pemerintah maupun swasta. SPI organisasi pemerintah mengacu kepada Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2008 tentang tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah. SPI merupakan suatu proses yang berkelanjutan dan integral oleh pimpinan organisasi dan seluruh pegawai dengan komitmen yang tinggi untuk mencapai tujuan organisasi.

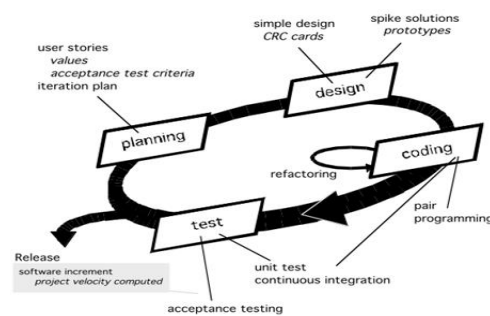
B. Konsep Pengendalian Internal

Pengendalian internal menurut (Tandri *et al.*, 2015) secara luas diartikan sebagai prosedur-prosedur serta proses-proses yang digunakan perusahaan untuk melindungi aset perusahaan, mengolah informasi secara akurat, serta memastikan kepatuhan hukum dan peraturan yang berlaku. pengendalian internal juga merupakan proses yang digunakan perusahaan untuk mengamankan aset perusahaan dan member jaminan yang memadai terkait dengan reliabilitas pelaporan keuangan perusahaan, efisiensi dan efektivitas operasi perusahaan, dan kesesuaian operasi perusahaan dengan aturan dan regulasi yang berlaku.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah menyatakan bahwa Sistem Pengendalian intern adalah proses yang integral pada tindakan dan kegiatan yang dilakukan secara terus-menerus oleh pimpinan dan seluruh pegawai untuk memberikan keyakinan yang memadai atas tercapainya tujuan organisasi melalui kegiatan yang efektif dan efisien, keandalan pelaporan keuangan, pengamanan aset negara, dan ketaatan terhadap peraturan perundang-undangan..

A. Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini dilakukan rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah model *Extreme Programming* seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 2 Extreme Programming

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Koperasi BMT Syari'ah Makmur merupakan perusahaan pada bidang keuangan yang bertempat pada Jl Sultan Ageng Tirtayasa No. 11-A Kelurahan Sukabumi Indah Bandar Lampung dan dibentuk pada tahun 2004 dengan dilandasi semangat untuk berperan dalam membangun ekonomi Syari'ah sehingga membantu permodalan usaha kecil mikro yang tidak terjangkau oleh fasilitas lembaga perbankan. Pada usia ke-15 tahun 2018 tercatat anggota BMT Syari'ah Makmur sejumlah 183 orang dan terbagi menjadi 2 jenis anggota yaitu anggota biasa yang merupakan anggota terdaftar dengan membayar simpanan pokok sebesar Rp. 500.000 dan membayar simpanan wajib sebesar Rp. 50.000 pada bagian kedua yaitu anggota luar biasa dengan simpanan pokok sebesar Rp.100.000 dan simpanan wajib sebesar Rp.10.000

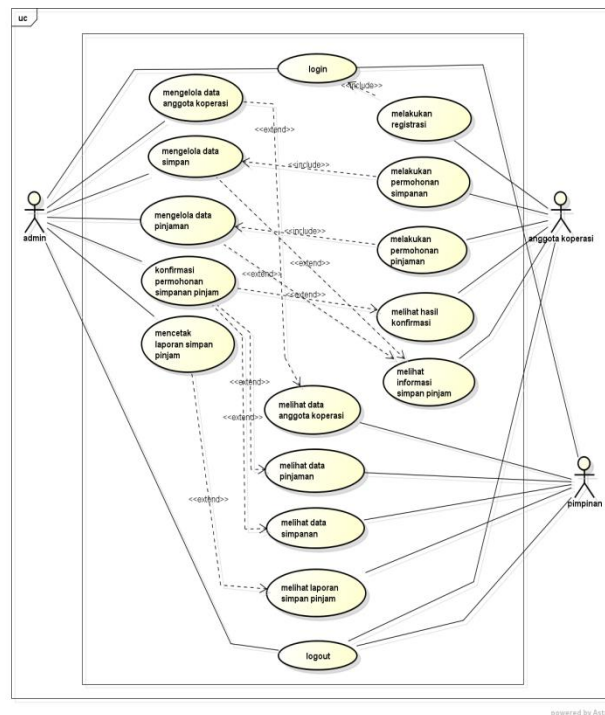
Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu Wawancara (Interview), Dokumentasi (Documentation) dan Tinjauan Pustaka (Library Research)

Perancangan

A. Use Case Diagram

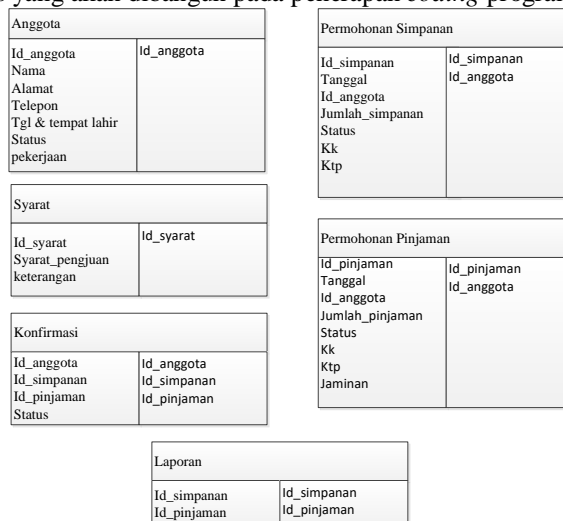
Use Case atau diagram *Use Case* merupakan pemodelan untuk kegiatan pada sistem yang akan dibuat. Sistem memiliki 1 aktor yaitu Admin dan konsumen. *Use case* diagram:



Gambar 1 Use Case Diagram

B. Desain CRC

Menggunakan CRC (Class-Responsibility Collaborator) Cards untuk mengidentifikasi dan mengorganisasikan kelas berorientasi objek yang berkaitan dengan proses pengembangan perangkat lunak dan untuk mengetahui relasi kelas yang akan dibangun pada penerapan coding program



Gambar 2 Class Responsibility Collaborator

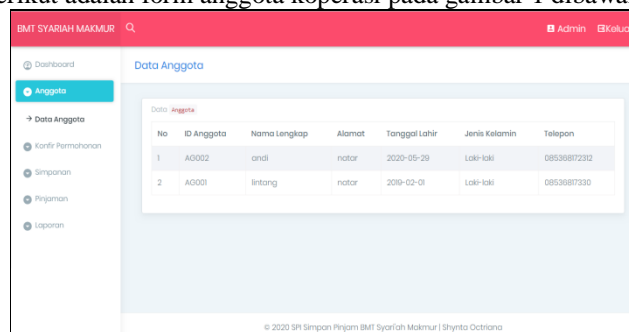
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Tampilan Admin

Implementasi bagian admin merupakan tampilan implementasi yang digunakan untuk menggambarkan sistem yang telah dibangun dengan menampilkan informasi berupa data anggota hingga simpan pinjam.

B. Implementasi Tampilan Data Anggota Koperasi

Implementasi data anggota koperasi merupakan tampilan yang digunakan untuk menambahkan data informasi anggota baru, berikut adalah form anggota koperasi pada gambar 1 dibawah ini :

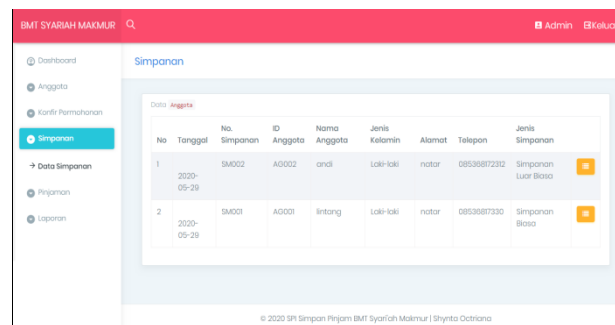


No	ID Anggota	Nama Lengkap	Alamat	Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Telepon
1	AG002	andi	notar	2020-05-29	Laki-laki	08536872312
2	AG001	lintang	notar	2019-02-01	Laki-laki	08536872310

Gambar 1 Implementasi Tampilan Data Anggota Koperasi

C. Implementasi Tampilan Permohonan Simpanan

Implementasi data permohonan simpanan merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi permohonan simpanan dari anggota koperasi, berikut adalah form permohonan simpanan pada gambar 2 dibawah ini:

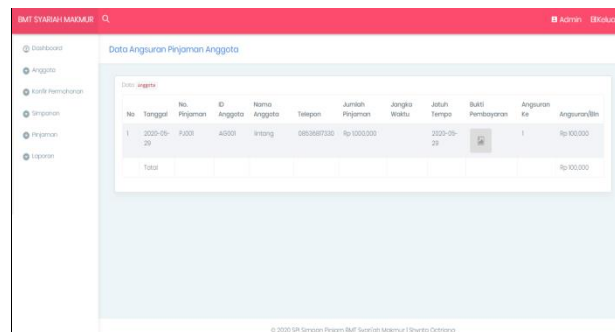


No	Tanggal	No. Simpanan	ID Anggota	Nama Anggota	Jenis Kelamin	Alamat	Telepon	Jenis Simpanan
1	2020-05-29	SM002	AG002	andi	Laki-laki	notar	08536872312	Simpanan Luar Biasa
2	2020-05-29	SM001	AG001	lintang	Laki-laki	notar	08536872310	Simpanan Biasa

Gambar 2 Implementasi Tampilan Permohonan Simpanan

D. Implementasi Tampilan Permohonan Pinjaman

Implementasi data permohonan pinjaman merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi pinjaman yang dilakukan oleh anggota, berikut adalah form permohonan pinjaman pada gambar 3 dibawah ini :

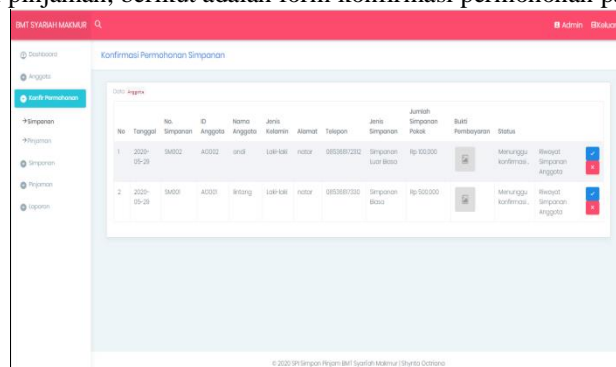


No	Tanggal	Pinjaman	ID Anggota	Nama Anggota	Telepon	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jatuh Tempo	Baki Pembayaran	Angsuran Ka	Angsuran/Bln
1	2020-05-29	F001	AG001	lintang	08536872310	Rp 1000000		2020-05-29		1	Rp 800000
Total											Rp 800000

Gambar 3 Implementasi Tampilan Permohonan Pinjaman

E. Implementasi Tampilan Konfirmasi Permohonan

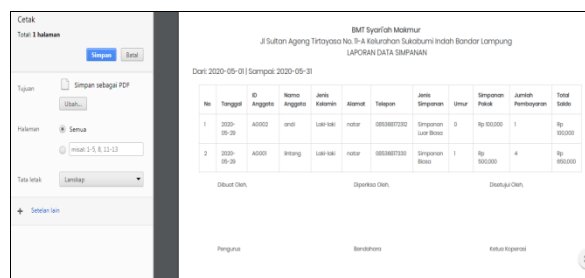
Implementasi konfirmasi permohonan merupakan tampilan yang digunakan untuk menyetujui atau menolak permohonan simpanan dan pinjaman, berikut adalah form konfirmasi permohonan pada gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4 Implementasi Tampilan Konfirmasi Permohonan

F. Implementasi Tampilan Laporan Simpan Pinjam

Implementasi laporan simpan pinjam merupakan tampilan yang digunakan untuk mencetak atau melihat data simpan pinjam berdasarkan bulan dan, berikut adalah form laporan simpan dan pinjam pada gambar 5 dibawah ini :



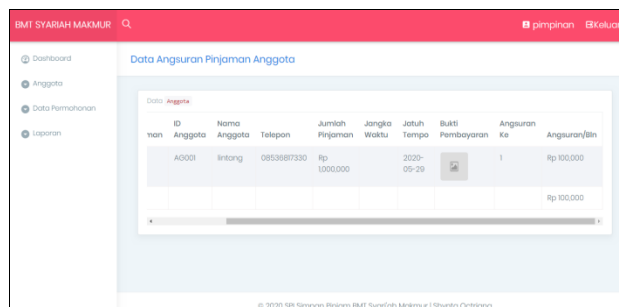
Gambar 5 Implementasi Tampilan Laporan Simpan Pinjam

G. Implementasi Tampilan Pimpinan

Implementasi merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan hasil sistem dengan menampilkan informasi berupa laporan simpan pinjam.

H. Implementasi Tampilan Melihat Permohonan Pinjaman

Implementasi melihat data permohonan pinjaman merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi pinjaman yang dilakukan oleh anggota, berikut adalah form melihat permohonan pinjaman pada gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6 Implementasi Tampilan Melihat Permohonan Pinjaman

I. Implementasi Tampilan Laporan Simpan Pinjam

Rancangan laporan simpan pinjam merupakan tampilan yang digunakan untuk mencetak atau melihat data simpan pinjam berdasarkan bulan dan, berikut adalah form laporan simpan dan pinjam pada gambar 7 dibawah ini :

No	Tanggal	No Anggota	Nama Anggota	Jenis Kebutuhan	Alamat	Telepon	Jenis Penghasilan	Status	Penghasilan Pokok	Jumlah Penghasilan	Total Sisa
1	2020-05-29	400003	Yeni	Salah satu	Kota	081248033300	Penghasilan Lain-lain	0	Rp. 100.000	1	Rp. 100.000
2	2020-05-29	400001	Wahyuni	Salah satu	Kota	081248033300	Penghasilan Pokok	1	Rp. 100.000	4	Rp. 400.000

Gambar 7 Implementasi Tampilan Laporan Simpan Pinjam

J. Implementasi Tampilan Anggota

Implementasi merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan hasil sistem dengan menampilkan informasi berupa permohonan simpanan dan pinjaman.

K. Implementasi Tampilan Login

Implementasi login merupakan tampilan yang digunakan sebagai sebagai hak akses ke halaman menu, berikut adalah tampilan login pada gambar 8 dibawah ini :

Gambar 9 Implementasi Tampilan Login

L. Implementasi Tampilan Registrasi

Implementasi registrasi merupakan tampilan yang digunakan sebagai sebagai pembuatan akun dan pendataan identitas anggota, berikut adalah tampilan registrasi pada gambar 10 dibawah ini :

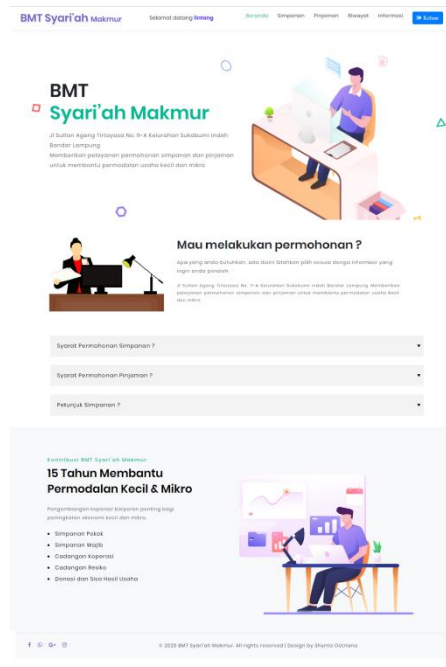
The registration form contains the following fields and elements:

- Input field: Nama Lengkap
- Input field: Alamat Sekarang
- Input field: Pilih..
- Input field: Tempat Lahir
- Label: Tanggal Lahir
- Input field: hh/bb/tttt
- Input field: Telpn
- Input field: Email
- Label: *Foto KTP
- File upload button: Pilih File
- Text: Tidak ada file yang dipilih
- Input field: Username
- Input field: Password
- Submit button: REGISTRASI
- Text: Sudah punya akun? [Masuk disini](#)

Gambar 10 Implementasi Tampilan Registrasi

M. Implementasi Tampilan Utama Anggota

Implementasi utama anggota merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan menu seperti permohonan simpanan dan hasil konfirmasi, berikut adalah halaman utama anggota pada gambar 11 dibawah ini :



Gambar 11 Implementasi Tampilan Utama Anggota

N. Implementasi Tampilan Permohonan Simpanan

Implementasi permohonan simpanan merupakan tampilan yang digunakan untuk menambahkan permohonan simpanan baru, berikut adalah form permohonan simpanan pada gambar 12 dibawah ini :

Gambar 12 Implementasi Tampilan Permohonan Simpanan

O. Implementasi Tampilan Permohonan Pinjaman

Implementasi permohonan pinjaman merupakan tampilan yang digunakan untuk menambahkan permohonan pinjaman baru, berikut adalah form permohonan pinjaman pada gambar 13 dibawah ini :

Gambar 14 Implementasi Tampilan Permohonan Pinjaman

P. Implementasi Tampilan Hasil Konfirmasi

Implementasi hasil konfirmasi merupakan tampilan yang digunakan untuk menginformasikan hasil pengajuan permohonan simpanan dan pinjaman, berikut adalah form hasil konfirmasi pada gambar 14 dibawah ini :

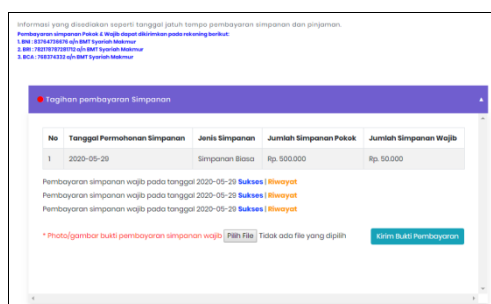
No	Tanggal	No. Simpanan	ID Anggota	Nama Anggota	Telepon	Jenis Simpanan	Status Konfirmasi	Bukti Bayar
1	2020-05-29	SM001	AC001	Iltang	0853887330	Simpanan Biasa	Permohonan anda diterima	

Riwayat Simpanan			
No	Tanggal	Keterangan	Jumlah Simpanan
1	2020-05-29	Simpanan Pakai	Rp. 500.000
2	2020-05-29	Simpanan Wajib	Rp. 50.000
3	2020-05-29	Simpanan Wajib	Rp. 50.000
4	2020-05-29	Simpanan Wajib	Rp. 50.000
Total			Rp. 650.000

Gambar 14 Implementasi Tampilan Hasil Konfirmasi

Q. Implementasi Tampilan Informasi Pembayaran

Implementasi informasi pembayaran merupakan tampilan yang digunakan untuk melakukan pembayaran terhadap simpanan dan pembayaran tagihan, berikut adalah form informasi pembayaran pada gambar 15 dibawah ini :



Gambar 15 Implementasi Tampilan Informasi Pembayaran

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari bab-bab yang telah dijelaskan, penulis menarik kesimpulan dari beberapa masalah yaitu:

1. Membangun sistem pengendalian intern simpan pinjam anggota koperasi BMT dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, pada pengolahan data anggota dan simpan pinjam saling terintegrasi antara bagian admin dengan anggota yang menghasilkan sistem dengan beberapa fitur yaitu proses permohonan simpanan dan pinjaman yang dilakukan secara online tanpa menggunakan media kertas formulir dan proses konfirmasi sesuai yang dapat dilakukan secara langsung oleh admin. Sistem yang dibangun menggunakan web secara online dapat mempermudah pengawasan terhadap pengendalian internal masing-masing bagian seperti admin sebagai pengelola data kopersai, pimpinan melakukan pemantauan terhadap data anggota dan anggota sebagai bagian dari anggota koperasi yang telah melakukan pendaftaran
2. Mempermudah proses pengendalian intern simpan pinjam anggota koperasi yang dibangun melalui media web dapat diakses oleh anggota maupun masyarakat yang dapat memperoleh informasi status permohonan dan informasi riwayat simpan dan pinjam sehingga membantu anggota melihat data permohonan yang telah dilakukan serta admin juga dapat memantau status pinjaman dari anggota seperti tanggal tempo pembayaran dan status keterlambatan pembayaran angsuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawati and Irawan (2016) 'Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Serba Usaha Kotaraya DI Kabupaten Parigi Mautong', *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 2(1), pp. 53–63.
- Dan, K., Kopkardo, D. and Yogyakarta, S. (2017) 'Sistem Pemasaran Produk Berbasis Web Pada Koperasi', III.
- International Organisation for Standardisation (2011) *ISO/IEC 25010:2011, International Organisation for Standardisation (ISO)*. doi: 10.1081/E-ELIS3-120044716.
- Kadir, Abdul (2014) 'Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi', *Edisi Revisi*.
- M. Elfan Kaukab, SE, M.M. Heny Damayanti, S. (2015) 'Pengaruh Sistem Pengendalian Internal, Sistem Kompensasi, Moralitas Individu dan Asimetri Informasi Terhadap Kecenderungan Kecurangan Akuntansi (Studi Kasus pada Koperasi di Wonosobo)', *Journal of Banking and Finance*, 5(1), pp. 643–654. doi: 10.1016/j.jbankfin.2017.09.006.
- Rahmawati, E., Dwie, A. and Retnasari, T. (2016) 'SISTEM INFORMASI SIMPAN PINJAM KOPERASI BERBASIS WEB (Studi Kasus : Koperasi Sejahtera PT. Induro Internasional Tangerang)', *Professions and Professionalism*, 6(1), pp. 83–88. doi: 10.7577/pp.1711.
- RI, P. (2008) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2008 Tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah, *Applied Microbiology and Biotechnology*. doi: 10.1016/j.bbapap.2013.06.007.
- Roger S. Pressman, P. D. (2012) 'Rekayasa Perangkat Lunak - Buku Satu, Pendekatan Praktisi', in *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. doi: 10.1098/rspb.2012.1110.

- Rosa & Salahuddin, 2013 (2013) 'UML, Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram', in *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*.
- Schwaber, K. and Sutherland, J. (2017) 'Der Scrum Guide', *Journal of Renal Nutrition*. doi: 10.1053/j.jrn.2009.08.012.
- Scoot Faranello (2012) 'Balsamiq Mockups', in *Balsamiq Wireframes Quickstart Guide*.
- Sejahtera, K. S. U. and Bekasi, A. (2017) 'Pengembangan Sistem Informasi Peminjaman Uang Pada Ksu lomba memenuhinya demi mencapai kesejahteraan hidup . Sering kali untuk keperluan juga pedesaan . Fasilitas pelayanan yang ada , merupakan salah satu hal yang penting', (August).
- Sugiyono (2018) 'Metode Penelitian Kuantitatif,Kualitatif dan R&D', in *ke-26*, p. 334. Available at: www.cvalfabeta.com.
- Suselo Winasis Apriyani, Kartika Hendra Titisari, T. (2017) 'Efektivitas Penerapan Sistem Pengendalian Intern Pembiayaan Di Koperasi Simpan Pinjam Dan Pembiayaan Syariah "Kospin Syariah Karanganyar"', pp. 587–594.
- Tandri, M. *et al.* (2015) 'Fektivitas Penerapan Sistem Pengendalian Intern Terhadap Penerimaan Dan Pengeluaran Kas Di Rsu Pancaran Kasih Gmim Manado', *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 3(3), pp. 208–218.
- Wahyudin, A., Cahyaningdyah, D. and Baroroh, N. (2014) 'Penguatan Sistem Pengendalian Intern (Spi) Sebagai Upaya Meminimalisir Praktek Tidak Sehat Dalam Tata Kelola Keuangan Koperasi', *Rekayasa*, 12(2), pp. 132–140. doi: 10.15294/rekayasa.v12i2.10304.