

Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam pada PT Meiwa Indonesia Berbasis Java Desktop

Nurrohman¹, Meri Chrimes Aruan², Andri Rahadyan³

Program Studi Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
e-mail: nurrohman1996@gmail.com¹, meriprincess08aruan@gmail.com²,
andri.rahadyan@gmail.com³

Submitted Date: July 01st, 2020
Revised Date: September 14th, 2020

Reviewed Date: July 07th, 2020
Accepted Date: September 30th, 2020

Abstract

This study aims to facilitate performance in the cooperative data storage and storage organization of PT MEIWA INDONESIA. The research method used by researchers is a research method that is based on fact-based research methods and uses comparative analysis with the aim of generating empirical, concept building, proving theories, developing theories, analyzing data and analyzing data. The results obtained are the idea of a savings and loan cooperative information system to assist in processing employee data. The development of an information system is expected to simplify and provide maximum service to employees and facilitate cooperative staff in collecting loan transaction data for reporting, making data and information management processes more effective, producing faster output and no loan requests, data input or data duplication.

Keywords : Systems; Savings and Loans; Cooperatives; Java

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memfasilitasi kinerja dalam mengelola pencarian dan penyimpanan data pinjaman di koperasi PT MEIWA INDONESIA. Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode penelitian grounded, yaitu metode penelitian berdasarkan fakta dan menggunakan analisis komparatif dengan tujuan melakukan pembangkitan empiris, membangun konsep, membuktikan teori, mengembangkan teori, mengumpulkan data dan menganalisis data. Hasil yang diperoleh adalah merancang sistem informasi koperasi simpan pinjam untuk membantu dalam mengolah data karyawan. Pembangunan sistem informasi ini diharapkan dapat menyederhanakan dan memberikan layanan maksimal bagi karyawan serta memfasilitasi staff koperasi dalam mengumpulkan data transaksi pinjaman untuk pelaporan, proses manajemen data dan informasi menjadi lebih efektif, menghasilkan output yang lebih cepat dan tidak ada penyalahgunaan pinjaman, input data atau terjadinya duplikasi data.

Kata Kunci : Sistem; Simpan Pinjam; Koperasi; Java

1 Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi informasi dalam suatu perusahaan, teknologi tidak lagi dipandang hanya sebagai pelengkap, tetapi sudah menjadi salah satu penentu atas terlaksananya sasaran dan strategi dari perusahaan. Pengolahan data yang dikerjakan secara manual sudah tidak lagi diperlukan.

Kebutuhan setiap orang memang berbeda-beda, khususnya dalam hal keuangan. Makin tinggi pendapatan seseorang maka makin tinggi pula pengeluaran keuangan seseorang dan

sebaliknya pula. Banyak perusahaan di zaman seperti ini menawarkan paket kredit dengan jangka waktu tertentu. Dalam hal ini, Koperasi Simpan Pinjam PT Meiwa Indonesia juga melakukan hal yang serupa.

Penyajian sistem informasi yang lebih baik dan cepat merupakan serangkaian proses yang diharapkan bisa memajukan perkembangan suatu perusahaan ke arah yang lebih baik. Selain itu data yang dihasilkan tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk memutuskan kebijakan operasional dan kebijakan lainnya.

Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam pada PT Meiwa Indonesia belum dilakukan secara efektif dan efisien, akibatnya sering menimbulkan permasalahan-permasalahan seperti sering terjadi kesalahan penginputan data pada koperasi dikarenakan kurang ketelitian, terjadi kesalahan dalam proses transaksi peminjaman pada koperasi. Untuk itu, perlu adanya suatu sistem yang terkomputerisasi dengan baik yang mempercepat pelayanan informasi simpan pinjam pada PT Meiwa Indonesia dan mempercepat pencarian informasi tentang koperasi itu sendiri.

Maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Sistem informasi koperasi simpan pinjam pada PT Meiwa Indonesia belum dilakukan secara efektif dan efisien.
2. Masih sering terjadi kesalahan data pada koperasi simpan pinjam PT Meiwa Indonesia.
3. Masih sering terjadi kesalahan pada proses transaksi peminjaman.

Manfaat penelitian ini untuk manajemen perusahaan adalah mempermudah petugas dalam meminimalisir duplikasi data, mempermudah petugas dalam menyimpan data transaksi simpan pinjam dengan baik dan terstruktur serta mempermudah petugas dalam membuat laporan transaksi secara efektif dan efisien. Manfaat bagi penulis yaitu dapat menerapkan dan mengembangkan ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan serta mendapat nilai tugas akhir sebagai persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada program studi informatika untuk memperoleh gelar sarjana.

Dapat disimpulkan dengan adanya perancangan sistem ini diharapkan dapat mempermudah dan memberikan pelayanan maksimal kepada anggota serta mempermudah petugas dalam pengumpulan data-data transaksi untuk pembuatan laporan serta proses manajemen data informasi menjadi lebih efektif, menghasilkan *output* yang lebih cepat serta meminimalisir terjadinya kesalahan dalam penginputan data ataupun terjadinya duplikasi data.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem

Sistem adalah kumpulan dari komponen apapun yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu (Puspitasari, 2015).

Menurut Yakub dalam bukunya yang berjudul Pengantar Sistem Informasi Sistem dapat diklasifikasikan menurut beberapa sudut pandang (Yakub, 2014), antara lain:

- 1) Sistem Abstrak dan Sistem Fisik
- 2) Sistem Alamiah dan Sistem Buatan Manusia
- 3) Sistem Deterministik dan Sistem Probabilistik
- 4) Sistem Terbuka dan Tertutup

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Mulyanto, 2009).

2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sistem yang dapat didefinisikan dengan mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu. Seperti sistem lainnya, sebuah sistem informasi terdiri atas *input* (data, instruksi) dan *output* (laporan, kalkulasi) (Sidik, Sutarman, & Sihotang, 2019). Sistem informasi adalah suatu kesatuan yang utuh dari beberapa bagian yang saling berhubungan dan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan (Wahyono, 2004).

2.3 Simpan Pinjam

Koperasi simpan pinjam atau koperasi kredit adalah Koperasi yang bergerak dalam pemupukan simpanan dari anggotanya untuk dipinjamkan kembali kepada anggotanya yang membutuhkan bantuan modal untuk usahanya (Pratiwi & Herliana, 2016).

2.4 Konsep Dasar Java

Java adalah suatu jenis teknologi pemrograman yang dikembangkan oleh *sun microsystem*, teknologi java dapat digunakan untuk membuat aplikasi database, web, jaringan, dan grafis (Audri, 2016).

2.5 Netbeans IDE

Netbeans IDE menurut Rionoadi (2014: 18) adalah (Integrated Development Environment) IDE open source yang ditulis sepenuhnya dengan bahasa java dan menggunakan platform Netbeans (Juneau & Juneau, 2013).

2.6 XAMPP

Menurut Riyanto (2010: 1) XAMPP merupakan singkatan dari X (X = *Cross platform*)

Apache, MySql, PHP, Pearl. XAMPP merupakan *tools* yang menyediakan paket perangkat lunak kedalam satu buah paket.

2.7 Diagram Alir Data (DAD)

a. Definisi DAD

Diagram alir data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil (Nimas, 2016).

b. Tingkatan dalam DAD

1. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DAD yang menggambarkan seluruh *input* ke atau *output* dari sistem (Ali, 2017).

2. Diagram Nol

3. Diagram Rinci

c. Simbol-simbol DAD

1. Proses

2. Aliran Data

3. Penyimpanan Data

4. Terminator

2.8 Normalisasi

Normalisasi adalah teknik perancangan yang banyak digunakan sebagai pemandu dalam merancang bisnis dan relasional (Fuad, 2015).

a. Tujuan Normalisasi

1) Meminimalkan kerangkapan data (duplikasi data)

2) Meniadakan *anomaly* dalam operasi *triple*

3) Menjamin konsistensi data

4) Stabilitas data

b. Manfaat Normalisasi

1) Menghemat *storage*

2) Menghindar *delete, update* maupun *add anomaly*

3) Meminimalkan resiko data yang tidak konsisten

2.9 Konsep Dasar Database

Database adalah tempat media penyimpanan data dalam membuat sebuah program yang berisikan tabel dan record (Abzalov, 2016). *MySQL* merupakan sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, *multiuser* serta menggunakan perintah standar SQL (*Structured Query Language*) (Christudas & Christudas, 2019).

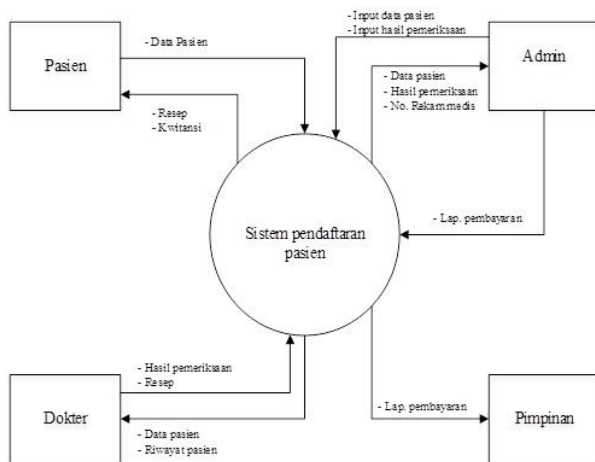
3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode *grounded research* yaitu suatu metode penelitian berdasarkan pada fakta dan menggunakan analisis perbandingan dengan tujuan mengadakan generasi empiris, menetapkan konsep, membuktikan teori, mengembangkan teori, mengumpulkan data dan analisa data dalam waktu yang bersamaan. Dalam riset ini data merupakan sumber teori atau teori berdasarkan fakta.

4 Hasil Dan Analisis

Pada penelitian yang dilakukan di Koperasi PT Meiwa Indonesia, penulis menemukan beberapa permasalahan yang ada pada koperasi PT Meiwa Indonesia diantaranya, sistem yang selama ini dipakai pada koperasi PT Meiwa Indonesia masih menggunakan *Microsoft Excel* sehingga dalam pelaksanaannya sering kali mengalami kesalahan-kesalahan dan kekeliruan dalam perhitungan dana transaksi. Pada laporan tahunan, petugas koperasi harus mengumpulkan data-data arsip yang cukup banyak. Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan saat ini penyusun melihat adanya kekurangan, maka dari dibuat aturan yang akan memberikan beberapa saran sebagai alternatif penyelesaian masalah. Aturan tersebut meliputi calon anggota koperasi melakukan registrasi dengan menyerahkan fotokopi KTP, menyerahkan slip gaji, menyerahkan pas foto 2x3 satu lembar untuk pembuatan kartu anggota dan mengisi formulir pendaftaran. Selanjutnya yaitu simpanan, pada awal pendaftaran diharuskan membayar Rp100.000,00 untuk simpanan pokok awal. Kemudian petugas koperasi selanjutnya petugas koperasi memberitahu kepada anggota koperasi tentang peraturan pada koperasi simpan pinjam di PT Meiwa Indonesia. Setelah itu laporan dibuat untuk mengetahui data anggota yang melakukan pinjaman setiap harinya dan diserahkan pada manager koperasi. Berikut gambar dekomposisi fungsi sistem.

4.1 Diagram Alir Data (DAD) Sistem yang Berjalan



Gambar 1. Diagram Konteks Sistem Berjalan

Dari hasil penelitian penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

1. Data masukan terhadap data pendaftaran dari anggota yang diterima oleh admin sistemnya belum menggunakan komputer sehingga ada laporan atau catatan yang ditulis tangan
2. Kesalahan-kesalahan pengelola data dikarenakan terlalu banyak dokumen yang harus dibuat yang menyebabkan prosedur sistem berjalan terlalu rumit
3. Pada laporan tahunan, petugas harus mengumpulkan data-data yang cukup banyak, sehingga petugas membutuhkan waktu yang sangat lama dalam pembuatannya.

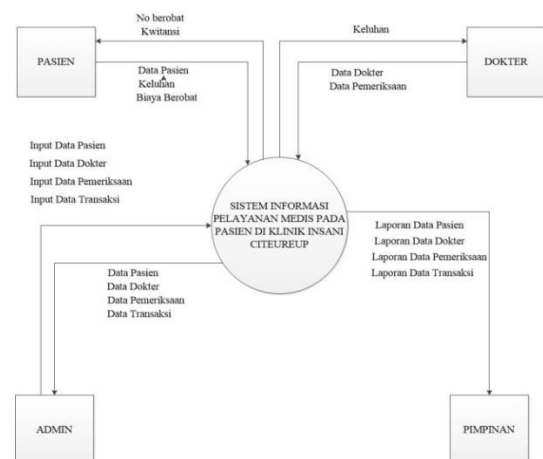
4.2 Alternatif Penyelesaian Masalah

Untuk penyelesaian masalah diatas maka diusulkan beberapa alternatif

- a. Membuat program aplikasi perancangan sistem informasi simpan pinjam menggunakan bahasa pemrograman untuk mempermudah dalam proses pengolahan data.
- b. Program aplikasi ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *java* dan menggunakan *database MySql*.
- c. Data-data dari proses dan transaksi simpan pinjam ini akan disimpan dalam *database*.
- d. Dengan penyimpanan data pada *database* ini diharapkan mampu mempermudah dalam proses pencarian data.
- e. Pembuatan laporan tahunan juga akan dirasa cukup mudah karena petugas koperasi tinggal mencari data yang dibutuhkan dalam file-file yang ada didalam *database*.

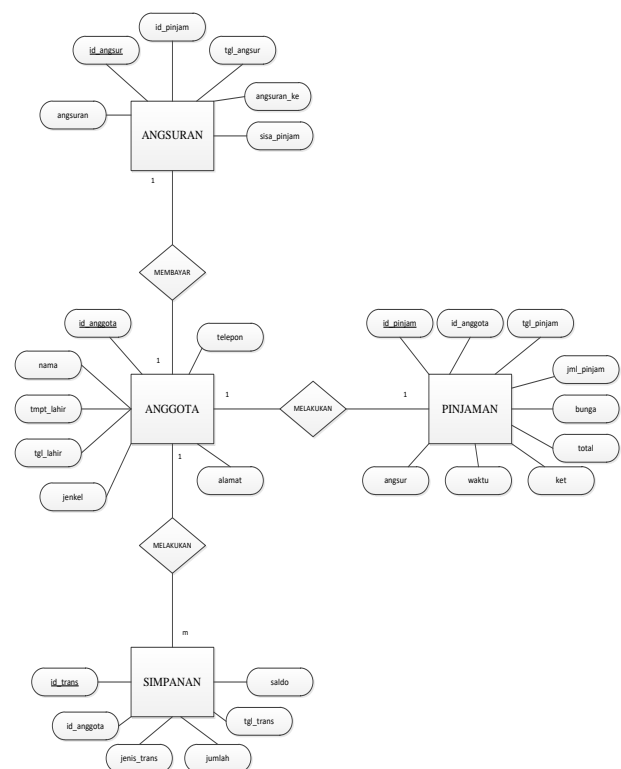
- f. Proses perhitungan data-data transaksi yang cukup banyak akan lebih mudah dikerjakan dengan program aplikasi ini.
- g. Program aplikasi ini dibuat semudah mungkin dalam proses pengoperasiannya, sehingga pengurus koperasi tidak begitu kesulitan untuk memahami dan mempelajari proses pengoperasiannya.

4.3 Diagram Alir Data (DAD) yang Diusulkan



Gambar 2. Diagram Konteks Sistem Diusulkan

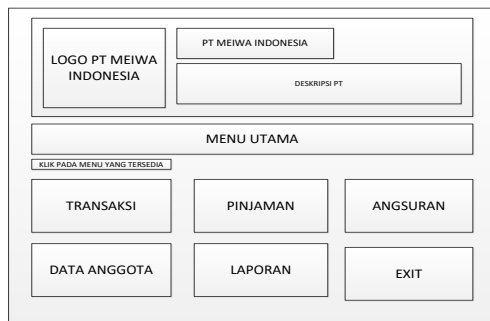
4.4 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

4.5 Desain Antarmuka Aplikasi

Sistem ini akan memenuhi kebutuhan dan syarat-syarat yang perlu untuk memastikan informasi yang penting dapat disampaikan kepada pengguna aplikasi.



Gambar 4. Desain Antarmuka Aplikasi

4.1. Perancangan Sistem

Halaman pertama yang akan dilihat pengguna aplikasi pada saat instalasi pertama, pengguna aplikasi dapat melakukan otentikasi dengan memasukkan *username* dan *password* yang diisi oleh admin koperasi.

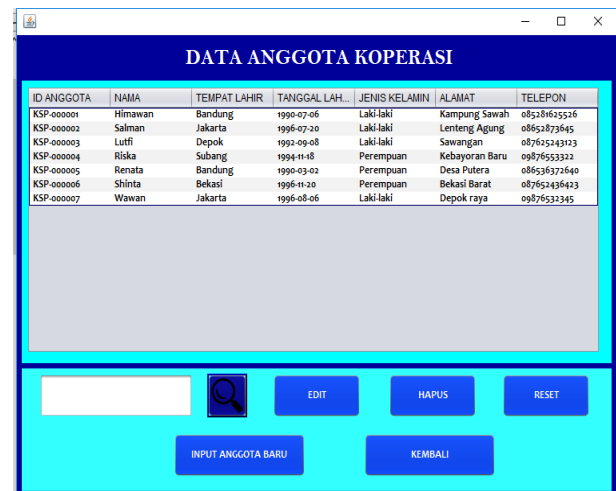


Gambar 5. Tampilan Awal



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

Gambar 6 di atas ini merupakan halaman utama aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Form Data Anggota

Pada Gambar 7 admin akan menginput serta menyimpan data anggota yang sebelumnya telah di dapat dari calon anggota koperasi yang ingin mendaftar sebagai anggota.



Gambar 8. Tampilan Form Transaksi Simpanan

Selanjutnya, pada gambar 8 Form Transaksi Simpanan pada menu ini admin akan melakukan transaksi simpanan yang telah diajukan oleh anggota sebelumnya, dan simpanan tersebut akan disimpan di data simpanan.

No. Pinjam	ID Anggota	Nama	Tanggal Pinj.	Jumlah Pinjam	Bunga	Total Pinjam	Kebatas	Total Angsuran	Keterangan
PJA-00001	KSP-00001	Himawan	2018-05-01	1000000	20000	1020000	6	1700000	Belum Lunas
PJA-00002	KSP-00004	Riska	2018-05-01	5000000	10000	5100000	12	425000	Belum Lunas
PJA-00003	KSP-00003	Lutfi	2018-05-01	15000000	20000	15200000	24	637500	Belum Lunas
PJA-00004	KSP-00005	Ranata	2018-07-01	10000000	20000	10200000	12	850000	Belum Lunas
PJA-00005	KSP-00004	Riska	2018-07-01	15000000	30000	15300000	6	2500000	Lunas
PJA-00006	KSP-00002	Salman	2018-07-30	10000000	20000	10200000	6	1700000	Belum Lunas
PJA-00007	KSP-00002	Salman	2018-07-31	10000000	20000	10200000	6	1700000	Belum Lunas
PJA-00008	KSP-00006	Shinta	2018-08-01	15000000	30000	15300000	6	2500000	Belum Lunas
PJA-00009	KSP-00005	Ranata	2018-08-18	5000000	10000	5100000	6	850000	Belum Lunas
PJA-00010	KSP-00007	Wawan	2018-08-18	10000000	20000	10200000	12	850000	Belum Lunas

Gambar 9. Tampilan Form Pinjaman

Kemudian pada gambar 9 admin akan menginput dan menyimpan data pinjaman yang diinginkan oleh anggota koperasi yang sebelumnya harus di verifikasi oleh manager koperasi.

No. Angsur...	No. Pinjam	ID Anggota	Nama Angg...	Tanggal	Angsuran Ke	Jumlah	Sisa Pinja...

Gambar 10. Tampilan Form Angsuran

Tampilan Form Angsuran pada menu ini akan dicatat berapa kali angsuran yang akan dibayar dan yang sudah dibayar oleh anggota koperasi yang melakukan pinjaman pada koperasi.

4.6 Tampilan Laporan Sistem



LAPORAN DATA ANGGOTA

ID ANGGOTA	NAMA ANGGOTA	TEMPAT LAHIR	TANGGAL LAHIR	JENIS KELAMIN	ALAMAT	TELEPON
KSP-000001	Himawan	Bandung	8/7/1990	Laki-laki	Kampung Sawah	085281625526
KSP-000002	Salman	Jakarta	20/7/1996	Laki-laki	Lenteng Agung	08652873645
KSP-000003	Lutfi	Depok	8/9/1992	Laki-laki	Sawangan	087625243123
KSP-000004	Riska	Subang	18/11/1994	Perempuan	Kebayoran Baru	09876553322
KSP-000005	Ranata	Bandung	2/3/1990	Perempuan	Desa Putera	086536372640
KSP-000006	Shinta	Bekasi	20/11/1996	Perempuan	Bekasi Barat	087652436423
KSP-000007	Wawan	Jakarta	8/8/1996	Laki-laki	Depok raya	09876532345

Jakarta, 12 Juli 2019
 PT Meiwa Indonesia
 SUPRIHATIN
 Kepala Koperasi

Gambar 11. Tampilan Laporan Data Anggota

Tampilan Laporan Data Anggota pada laporan ini terdapat data-data anggota yang akan diserahkan dan ditandatangani oleh Kepala Koperasi PT Meiwa Indonesia.



LAPORAN TRANSAKSI SIMPANAN

ID Anggota : KSP-000001
 Nama Anggota : Himawan
 TTL : Bandung /6/7/1990
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Alamat : Kampung Sawah
 Nomor Telepon : 085281625526
 Periode : 1/7/2018 sampai 12/7/2019

ID SIMPANAN	JENIS SIMPANAN	TANGGAL	JUMLAH	SALDO
T-SPN-000005	Simpanan Sukarela	11/8/2018	Rp. 800000	Rp. 2000000
T-SPN-000006	Simpanan Sukarela	11/8/2018	Rp. 300000	Rp. 2300000
T-TRK-000007	Penarikan	11/8/2018	Rp. 200000	Rp. 2100000
T-SPN-000008	Simpanan Sukarela	11/8/2018	Rp. 900000	Rp. 3000000
T-SPN-000009	Simpanan Sukarela	11/8/2018	Rp. 200000	Rp. 3200000

Jakarta, 12 Juli 2019
 PT Meiwa Indonesia
 SUPRIHATIN
 Kepala Koperasi

Gambar 12. Tampilan Laporan Data Simpanan

Tampilan Laporan ini terdapat data simpanan anggota yang akan diserahkan dan ditandatangani oleh Kepala Koperasi PT Meiwa Indonesia.

ID PINJAM	ID ANGGOTA	NAMA ANGGOTA	JUMLAH PINJAMAN	TANGGAL PINJAMAN	WAKTU	KETERANGAN
PJN-000001	KSP-000001	Himawan	10,000,000	14/2018	6	Belum Lunas
PJN-000002	KSP-000004	Riska	5,000,000	7/5/2018	12	Belum Lunas
PJN-000003	KSP-000003	Lutfi	15,000,000	3/6/2018	24	Belum Lunas
PJN-000004	KSP-000005	Rhenata	10,000,000	1/7/2018	12	Belum Lunas
PJN-000005	KSP-000004	Riska	15,000,000	2/17/2018	6	Lunas
PJN-000006	KSP-000002	Salman	10,000,000	20/7/2018	6	Belum Lunas
PJN-000007	KSP-000002	Salman	10,000,000	3/17/2018	6	Belum Lunas
PJN-000008	KSP-000006	Shinta	15,000,000	1/8/2018	6	Belum Lunas
PJN-000009	KSP-000005	Renata	5,000,000	19/8/2018	6	Belum Lunas
PJN-000010	KSP-000007	Wawan	10,000,000	18/8/2018	12	Belum Lunas

Gambar 13. Tampilan Laporan Data Pinjaman

Tampilan Laporan Data Pinjaman pada Laporan ini terdapat Data pinjaman anggota koperasi yang akan diserahkan dan ditandatangani oleh Kepala Koperasi.

DETAIL PEMBAYARAN	
Jumlah Pinjaman	: Rp. 10,000,000
Bunga	: Rp. 200,000
Total Pinjaman	: Rp. 10,200,000
Jangka Waktu	: 6 Bulan
Jumlah Angsuran	: Rp. 1,700,000
Angsuran Ke-	: 1
Sisa Pinjaman	: Rp. 8,500,000

Gambar 14. Tampilan Laporan Bukti Angsuran

Tampilan Laporan Bukti Angsuran pada Laporan ini terdapat detail pembayaran sebagai bukti bahwa angsuran telah dibayar, laporan ini akan diberikan kepada anggota koperasi setelah ditandatangani oleh Kepala Koperasi.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya dan menyesuaikan dari rumusan masalah yang ada, maka kesimpulan yang diperoleh penulis adalah :

1. Merancang sistem informasi koperasi simpan pinjam pada PT Meiwa Indonesia berbasis Java untuk membantu dalam melakukan pengolahan data pinjaman serta mempermudah petugas dalam proses pengumpulan data untuk pembuatan laporan.
2. Sistem yang dipakai pada koperasi PT Meiwa Indonesia memungkinkan pengurus anggotanya dapat menjalankan proses simpan pinjam secara tepat dan efisien.
3. Proses manajemen data dan informasi menjadi lebih efektif, menghasilkan output yang lebih cepat sehingga masalah-masalah yang terjadi pada koperasi PT Meiwa Indonesia dapat terselesaikan.

Daftar Pustaka

- Abzalov, M. (2016). Database. In *Modern Approaches in Solid Earth Sciences*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39264-6_12
- Ali, U. (2017). Pengertian Diagram Konteks dan Data Flow Diagram (DFD). *WordPress*.
- Audri. (2016). Modul 7: Java Exception. *PBO*.
- Christudas, B., & Christudas, B. (2019). MySQL. In *Practical Microservices Architectural Patterns*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4501-9_27
- Fuad, M. (2015). Perancangan Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi “ KOPITAMA” Depok. *UG Jurnal*.
- Juneau, J., & Juneau, J. (2013). Java EE Development with NetBeans IDE. In *Java EE 7 Recipes*. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-4426-4_20
- Mulyanto, A. (2009). Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Nimas. (2016). Pengertian Dan Contoh Data Flow Diagram (DFD) atau Diagram Alir Data (DAD).
- Pratiwi, P., & Herliana, A. (2016). Analisis Dan Desain Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Sejahtera Bersama Bandung. *Jurnal Informatika*. <https://doi.org/10.31311/ji.v2i1.71>
- Puspitasari, D. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Karyawan Berbasis Web. *None*.
- Sidik, A., Sutarman, & Sihotang, E. R. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pengolahan dan Dokumentasi Ijazah Pada SDS Penabur Ilmu Tangerang. *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*.
- Wahyono, T. (2004). Sistem Informasi (Konsep Dasar, Analisis Desain dan Implementasi). In *Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu*. <https://doi.org/10.1085/jgp.200910251>
- Yakub. (2014). Pengantar Sistem Informasi. *Igarss 2014*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>