



## **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KOPERASI PERMODALAN NASIONAL MADANI MENGGUNAKAN METODE PENGEMBANGAN WATERFALL**

*Design and Development of an Information System for Koperasi Permodalan  
Nasional Madani Using the Waterfall Development Method*

**Anse Firawati Awang<sup>1</sup>, Yustina Rada<sup>2</sup>, Trisari Dewi N. B. Mira<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

Corresponding author: [anseawang12@gmail.com](mailto:anseawang12@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*In the digital era, information technology plays a key role in improving the efficiency of microfinance services, including those provided by Koperasi Permodalan Nasional Madani (PNM). However, the loan application process at PNM, such as in Kota Kawau Village, East Sumba Regency, is still manual. This results in service delays, high operational costs, and a lack of risk monitoring for borrowers, reducing the effectiveness of PNM in supporting micro-entrepreneurs. This study aims to design and develop a web-based information system to simplify the loan application process, provide self-access to procedural information, and monitor high-risk borrowers. The development follows the Waterfall model, consisting of requirement analysis, system design, implementation, and testing. The implemented system supports user registration, loan application, admin verification, and automatic tagging of risky borrowers. Testing using the black-box method confirms all features function correctly and meet the specifications. This system offers a digital transformation solution for cooperatives in rural areas and serves as a reference for applying the Waterfall method in cooperative information system development.*

**Keywords:** Black Box, Digital Transformation, Koperasi Permodalan Nasional Madani, Loan Application, Waterfall Method.

### **ABSTRAK**

Di era digital saat ini, teknologi informasi memegang peran penting dalam meningkatkan efisiensi layanan keuangan mikro, termasuk pada Koperasi Permodalan Nasional Madani (PNM). Namun, proses pengajuan pinjaman di PNM masih dilakukan secara manual, seperti di Desa Kota Kawau, Kabupaten Sumba Timur, yang mengakibatkan keterlambatan pelayanan, tingginya biaya operasional, dan kurangnya sistem pemantauan nasabah berisiko. Kondisi ini menghambat efektivitas layanan PNM dalam memberdayakan pelaku usaha mikro. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi berbasis web yang dapat mempermudah proses pengajuan pinjaman, menyediakan informasi prosedur secara mandiri, serta mendeteksi nasabah berisiko melalui fitur *monitoring*. Metode yang digunakan adalah pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya, mencakup proses registrasi, pengajuan pinjaman, verifikasi oleh admin, serta penandaan otomatis terhadap nasabah berisiko. Pengujian menggunakan metode *black box* menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik dan sesuai spesifikasi. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi transformasi digital koperasi PNM di wilayah pedesaan, sekaligus menjadi referensi dalam penerapan metode *Waterfall* pada pengembangan sistem informasi koperasi.

**Kata kunci:** Black Box, Koperasi Permodalan Nasional Madani, Pengajuan Pinjaman, Metode *Waterfall*, Transformasi Digital.



## PENDAHULUAN

Di era digital, pemanfaatan teknologi informasi menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan berbagai sektor, termasuk lembaga keuangan mikro. Salah satu lembaga yang berperan penting dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat, khususnya pelaku usaha mikro di daerah pedesaan, adalah Permodalan Nasional Madani (PNM). Melalui layanan pembiayaan dan pendampingan, PNM menjangkau masyarakat pelosok, termasuk Desa Kota Kawau di Kecamatan Kahaungu Eti, Kabupaten Sumba Timur.

Meskipun tidak memiliki kantor fisik di lokasi tersebut, PNM tetap memberikan layanan melalui kunjungan rutin petugas lapangan dari Kecamatan Umalulu. Namun, pendekatan ini menghadapi berbagai kendala, terutama dalam efisiensi operasional. Proses pengajuan pinjaman masih dilakukan secara manual, membutuhkan waktu lama, tenaga ekstra, dan biaya tinggi. Masyarakat sering mengalami kesulitan karena harus menunggu kedatangan petugas dan kurang memahami prosedur pengajuan.

Selain itu, tidak adanya sistem pemantauan terhadap nasabah berisiko menyebabkan sering terjadinya keterlambatan pembayaran dan praktik penanggungan bersama antar anggota. Kondisi ini tidak hanya menghambat efektivitas layanan, tetapi juga menimbulkan risiko finansial bagi koperasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem informasi koperasi berbasis web yang mampu memfasilitasi pengajuan pinjaman secara *online*, memberikan akses informasi prosedur secara mandiri, dan mendeteksi nasabah yang berisiko melalui fitur monitoring. Sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja admin lapangan, tetapi juga memperluas jangkauan layanan kepada masyarakat.

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Waterfall*, yang menawarkan pendekatan terstruktur melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Dengan adanya sistem ini, diharapkan terjadi peningkatan kualitas layanan PNM di wilayah pedesaan seperti Desa Kota Kawau, mendukung transformasi digital koperasi secara modern, transparan, dan berkelanjutan.

## MATERI DAN METODE

### Koperasi Permodalan Nasional Madani (PNM)

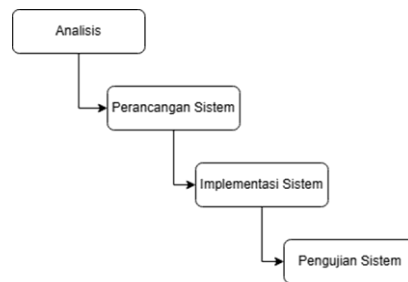
Koperasi PNM adalah lembaga keuangan yang mendukung UMKM dengan menyediakan akses permodalan, pelatihan, dan pendampingan. Tujuannya adalah meningkatkan kesejahteraan anggota, memperkuat usaha kecil, dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional (Winata dkk, 2019).

### Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu kombinasi terintegrasi dari komponen-komponen yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan data serta informasi yang relevan dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. Sistem informasi menjadi tulang punggung yang vital bagi keberlangsungan dan pertumbuhan organisasi di era digital ini (Hapzi, 2019).

### Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak berurutan dan terstruktur, dimulai dari analisis hingga pemeliharaan. Meskipun kurang fleksibel terhadap perubahan, metode ini cocok untuk proyek dengan spesifikasi yang jelas dan stabil. (Hidayati, 2019).



Gambar 1. Alur Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* terdiri dari beberapa tahapan utama yang saling berurutan, dan setiap tahapan harus diselesaikan secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Adapun tahapan-tahapan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

### Analisis

Tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta dokumentasi yang sehingga sistem sesuai dengan kebutuhan. Secara umum, *stakeholder* yang terlibat antara lain:

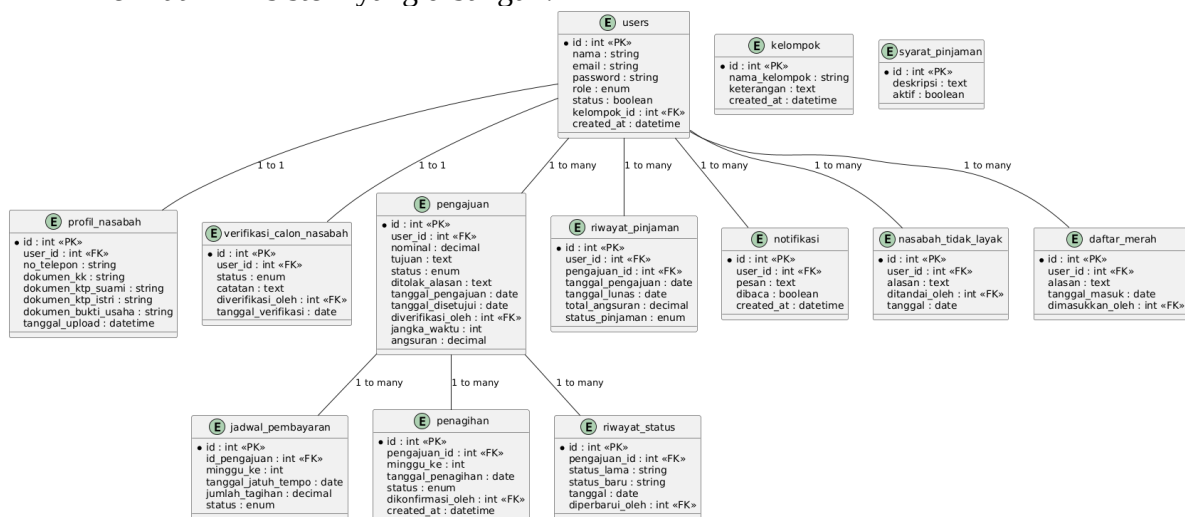
- Nasabah: pengguna utama sistem untuk mengajukan pinjaman dan melihat jadwal pembayaran.
- Admin Lapangan: petugas verifikator di lapangan yang mengelola pengajuan nasabah.
- Admin Pusat: pihak pusat yang memverifikasi nasabah, mengelola kelompok, admin lapangan, dan ketentuan pinjaman.
- *Developer*: bertanggung jawab atas desain dan pengembangan sistem.
- Pihak Manajemen PNM: penerima laporan sistem untuk pengambilan keputusan.

### Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan berhasil dianalisis dan ditetapkan, tahap selanjutnya adalah perancangan sistem.

#### 1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Berikut ERD sistem yang dibangun:



Gambar 2 Entity Relationship Diagram

Gambar 2 menunjukkan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Adapun entitas utama yang teridentifikasi dalam sistem ini antara lain:

a. *Users*



Entitas ini menyimpan data seluruh pengguna sistem yang dapat memiliki tiga jenis peran: nasabah, admin lapangan, dan admin pusat. Setiap pengguna memiliki data login unik seperti email dan *password* serta atribut *role* untuk membedakan hak akses dan fungsionalitas.

Atribut utama:

- id\_user (Primary Key)
- nama\_lengkap
- email
- password (terenkripsi)
- role (enum: nasabah, admin\_lapangan, admin\_pusat)
- status\_aktif (aktif/tidak aktif)

b. Profil Nasabah

Berelasi *one-to-one* dengan entitas *users* (khusus role nasabah), entitas ini menyimpan data pribadi calon nasabah yang digunakan untuk verifikasi dan validasi administrasi.

Atribut utama:

- id\_profil (Primary Key)
- user\_id (Foreign Key ke users)
- NIK, no\_kk, alamat, nomor\_hp
- dokumen\_ktp, dokumen\_kk (berupa file atau path)
- tanggal\_registrasi

c. Pengajuan

Mencatat data pengajuan pinjaman yang dilakukan oleh nasabah

Atribut utama:

- id\_pengajuan
- id\_user (Foreign Key ke users)
- jumlah\_pinjaman
- tujuan\_pinjaman
- status\_pengajuan (menunggu, disetujui, ditolak)
- tanggal\_pengajuan

d. Jadwal Pembayaran

Menyimpan jadwal pembayaran pinjaman mingguan

Atribut utama:

- id\_jadwal
- id\_pengajuan (Foreign Key)
- minggu\_ke
- tanggal\_jatuh\_tempo
- jumlah\_angsuran
- status\_bayar (lunas/belum)

e. Notifikasi

Menyimpan pesan-pesan pemberitahuan untuk pengguna

Atribut utama:

- id\_notifikasi

- id\_user (Foreign Key ke users)
- judul
- isi
- status\_baca (terbaca/belum)
- tanggal\_kirim

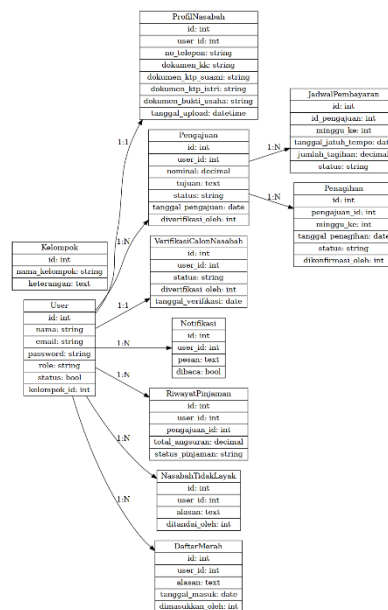
#### f. Riwayat Pinjaman

Mencatat riwayat pelunasan pinjaman oleh nasabah

Atribut utama:

- id\_riwayat
- id\_pengajuan
- tanggal\_lunas
- jumlah\_dibayar
- status\_lunas (boolean)

## 2 Class Diagram



Gambar 3 Class Diagram

Gambar 4 merupakan Class Diagram yang menggambarkan struktur kelas, atribut, dan relasi antar objek dalam sistem koperasi. Hubungan User dengan class lain mencerminkan berbagai peran yang dijalankan oleh pengguna dalam sistem, seperti mengajukan pinjaman, menerima notifikasi, atau melakukan proses verifikasi. Selanjutnya, class Pengajuan merupakan turunan dari entitas pengajuan dalam database, dan memiliki atribut seperti id, user\_id, nominal, tujuan, status, tanggal\_pengajuan, dan diverifikasi\_oleh. Class ini terhubung secara langsung dengan class User melalui atribut user\_id, yang menunjukkan bahwa setiap pengajuan dilakukan oleh satu pengguna.

## 3 Keamanan Data

Beberapa praktik keamanan yang diterapkan dalam pengembangan sistem ini meliputi:

- Enkripsi password menggunakan bcrypt saat registrasi pengguna untuk melindungi kredensial.
- Validasi input melalui filter di sisi klien dan server guna mencegah serangan SQL Injection dan XSS (Cross-Site Scripting).
- Session management digunakan untuk menjaga autentikasi pengguna. Informasi sensitif tidak disimpan dalam cookie secara langsung.
- Role-based access control (RBAC) untuk membatasi hak akses berdasarkan jenis pengguna (nasabah, admin lapangan, admin pusat).
- Semua form pengajuan dilengkapi fitur validasi dan sanitasi untuk menghindari injeksi data berbahaya.

## Pengujian Sistem

Pengujian pada penelitian ini menggunakan pengujian *black box* untuk sistem informasi pengajuan pinjaman koperasi PNM berbasis web. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi utama sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Sistem

Sistem informasi koperasi PNM ini diimplementasikan menggunakan stack berbasis PHP (Hypertext Preprocessor) untuk server-side scripting dan MySQL sebagai basis data relasional. Struktur basis data dirancang menggunakan pendekatan entitas-relasi (ERD), namun dalam artikel sebelumnya belum ditampilkan secara eksplisit. Model ERD menggambarkan relasi antara entitas penting seperti Nasabah, AdminLapangan, AdminPusat, Pinjaman, Kelompok, dan Pembayaran. Query SQL digunakan untuk menangani proses registrasi, pengajuan pinjaman, verifikasi nasabah, dan penyimpanan histori pembayaran. Proses komunikasi antara antarmuka pengguna dan basis data difasilitasi oleh PHP yang menjalankan fungsi CRUD (Create, Read, Update, Delete) melalui koneksi mysqli.

### 1 Implementasi Kode



```

1 <?php
2 // ...
3 // Fungsi untuk mengirim notifikasi
4 function kirimNotifikasi($to, $subject, $message) {
5     // ...
6     // ...
7     // ...
8     // ...
9     // ...
10    // ...
11    // ...
12    // ...
13    // ...
14    // ...
15    // ...
16    // ...
17    // ...
18    // ...
19    // ...
20    // ...
21    // ...
22    // ...
23    // ...
24    // ...
25    // ...
26    // ...
27    // ...
28    // ...
29    // ...
30    // ...
31    // ...
32    // ...
33    // ...
34    // ...
35    // ...
36    // ...
37    // ...
38    // ...
39    // ...
40    // ...
41    // ...
42    // ...
43    // ...
44    // ...
45    // ...
46    // ...
47    // ...
48    // ...
49    // ...
50    // ...
51    // ...
52    // ...
53    // ...
54    // ...
55    // ...
56    // ...
57    // ...
58    // ...
59    // ...
60    // ...
61    // ...
62    // ...
63    // ...
64    // ...
65    // ...
66    // ...
67    // ...
68    // ...
69    // ...
70    // ...
71    // ...
72    // ...
73    // ...
74    // ...
75    // ...
76    // ...
77    // ...
78    // ...
79    // ...
80    // ...
81    // ...
82    // ...
83    // ...
84    // ...
85    // ...
86    // ...
87    // ...
88    // ...
89    // ...
90    // ...
91    // ...
92    // ...
93    // ...
94    // ...
95    // ...
96    // ...
97    // ...
98    // ...
99    // ...
100   // ...
101   // ...
102   // ...
103   // ...
104   // ...
105   // ...
106   // ...
107   // ...
108   // ...
109   // ...
110   // ...
111   // ...
112   // ...
113   // ...
114   // ...
115   // ...
116   // ...
117   // ...
118   // ...
119   // ...
120   // ...
121   // ...
122   // ...
123   // ...
124   // ...
125   // ...
126   // ...
127   // ...
128   // ...
129   // ...
130   // ...
131   // ...
132   // ...
133   // ...
134   // ...
135   // ...
136   // ...
137   // ...
138   // ...
139   // ...
140   // ...
141   // ...
142   // ...
143   // ...
144   // ...
145   // ...
146   // ...
147   // ...
148   // ...
149   // ...
150   // ...
151   // ...
152   // ...
153   // ...
154   // ...
155   // ...
156   // ...
157   // ...
158   // ...
159   // ...
160   // ...
161   // ...
162   // ...
163   // ...
164   // ...
165   // ...
166   // ...
167   // ...
168   // ...
169   // ...
170   // ...
171   // ...
172   // ...
173   // ...
174   // ...
175   // ...
176   // ...
177   // ...
178   // ...
179   // ...
180   // ...
181   // ...
182   // ...
183   // ...
184   // ...
185   // ...
186   // ...
187   // ...
188   // ...
189   // ...
190   // ...
191   // ...
192   // ...
193   // ...
194   // ...
195   // ...
196   // ...
197   // ...
198   // ...
199   // ...
200   // ...
201   // ...
202   // ...
203   // ...
204   // ...
205   // ...
206   // ...
207   // ...
208   // ...
209   // ...
210   // ...
211   // ...
212   // ...
213   // ...
214   // ...
215   // ...
216   // ...
217   // ...
218   // ...
219   // ...
220   // ...
221   // ...
222   // ...
223   // ...
224   // ...
225   // ...
226   // ...
227   // ...
228   // ...
229   // ...
230   // ...
231   // ...
232   // ...
233   // ...
234   // ...
235   // ...
236   // ...
237   // ...
238   // ...
239   // ...
240   // ...
241   // ...
242   // ...
243   // ...
244   // ...
245   // ...
246   // ...
247   // ...
248   // ...
249   // ...
250   // ...
251   // ...
252   // ...
253   // ...
254   // ...
255   // ...
256   // ...
257   // ...
258   // ...
259   // ...
260   // ...
261   // ...
262   // ...
263   // ...
264   // ...
265   // ...
266   // ...
267   // ...
268   // ...
269   // ...
270   // ...
271   // ...
272   // ...
273   // ...
274   // ...
275   // ...
276   // ...
277   // ...
278   // ...
279   // ...
280   // ...
281   // ...
282   // ...
283   // ...
284   // ...
285   // ...
286   // ...
287   // ...
288   // ...
289   // ...
290   // ...
291   // ...
292   // ...
293   // ...
294   // ...
295   // ...
296   // ...
297   // ...
298   // ...
299   // ...
300   // ...
301   // ...
302   // ...
303   // ...
304   // ...
305   // ...
306   // ...
307   // ...
308   // ...
309   // ...
310   // ...
311   // ...
312   // ...
313   // ...
314   // ...
315   // ...
316   // ...
317   // ...
318   // ...
319   // ...
320   // ...
321   // ...
322   // ...
323   // ...
324   // ...
325   // ...
326   // ...
327   // ...
328   // ...
329   // ...
330   // ...
331   // ...
332   // ...
333   // ...
334   // ...
335   // ...
336   // ...
337   // ...
338   // ...
339   // ...
340   // ...
341   // ...
342   // ...
343   // ...
344   // ...
345   // ...
346   // ...
347   // ...
348   // ...
349   // ...
350   // ...
351   // ...
352   // ...
353   // ...
354   // ...
355   // ...
356   // ...
357   // ...
358   // ...
359   // ...
360   // ...
361   // ...
362   // ...
363   // ...
364   // ...
365   // ...
366   // ...
367   // ...
368   // ...
369   // ...
370   // ...
371   // ...
372   // ...
373   // ...
374   // ...
375   // ...
376   // ...
377   // ...
378   // ...
379   // ...
380   // ...
381   // ...
382   // ...
383   // ...
384   // ...
385   // ...
386   // ...
387   // ...
388   // ...
389   // ...
390   // ...
391   // ...
392   // ...
393   // ...
394   // ...
395   // ...
396   // ...
397   // ...
398   // ...
399   // ...
400   // ...
401   // ...
402   // ...
403   // ...
404   // ...
405   // ...
406   // ...
407   // ...
408   // ...
409   // ...
410   // ...
411   // ...
412   // ...
413   // ...
414   // ...
415   // ...
416   // ...
417   // ...
418   // ...
419   // ...
420   // ...
421   // ...
422   // ...
423   // ...
424   // ...
425   // ...
426   // ...
427   // ...
428   // ...
429   // ...
430   // ...
431   // ...
432   // ...
433   // ...
434   // ...
435   // ...
436   // ...
437   // ...
438   // ...
439   // ...
440   // ...
441   // ...
442   // ...
443   // ...
444   // ...
445   // ...
446   // ...
447   // ...
448   // ...
449   // ...
450   // ...
451   // ...
452   // ...
453   // ...
454   // ...
455   // ...
456   // ...
457   // ...
458   // ...
459   // ...
460   // ...
461   // ...
462   // ...
463   // ...
464   // ...
465   // ...
466   // ...
467   // ...
468   // ...
469   // ...
470   // ...
471   // ...
472   // ...
473   // ...
474   // ...
475   // ...
476   // ...
477   // ...
478   // ...
479   // ...
480   // ...
481   // ...
482   // ...
483   // ...
484   // ...
485   // ...
486   // ...
487   // ...
488   // ...
489   // ...
490   // ...
491   // ...
492   // ...
493   // ...
494   // ...
495   // ...
496   // ...
497   // ...
498   // ...
499   // ...
500   // ...
501   // ...
502   // ...
503   // ...
504   // ...
505   // ...
506   // ...
507   // ...
508   // ...
509   // ...
510   // ...
511   // ...
512   // ...
513   // ...
514   // ...
515   // ...
516   // ...
517   // ...
518   // ...
519   // ...
520   // ...
521   // ...
522   // ...
523   // ...
524   // ...
525   // ...
526   // ...
527   // ...
528   // ...
529   // ...
530   // ...
531   // ...
532   // ...
533   // ...
534   // ...
535   // ...
536   // ...
537   // ...
538   // ...
539   // ...
540   // ...
541   // ...
542   // ...
543   // ...
544   // ...
545   // ...
546   // ...
547   // ...
548   // ...
549   // ...
550   // ...
551   // ...
552   // ...
553   // ...
554   // ...
555   // ...
556   // ...
557   // ...
558   // ...
559   // ...
560   // ...
561   // ...
562   // ...
563   // ...
564   // ...
565   // ...
566   // ...
567   // ...
568   // ...
569   // ...
570   // ...
571   // ...
572   // ...
573   // ...
574   // ...
575   // ...
576   // ...
577   // ...
578   // ...
579   // ...
580   // ...
581   // ...
582   // ...
583   // ...
584   // ...
585   // ...
586   // ...
587   // ...
588   // ...
589   // ...
590   // ...
591   // ...
592   // ...
593   // ...
594   // ...
595   // ...
596   // ...
597   // ...
598   // ...
599   // ...
600   // ...
601   // ...
602   // ...
603   // ...
604   // ...
605   // ...
606   // ...
607   // ...
608   // ...
609   // ...
610   // ...
611   // ...
612   // ...
613   // ...
614   // ...
615   // ...
616   // ...
617   // ...
618   // ...
619   // ...
620   // ...
621   // ...
622   // ...
623   // ...
624   // ...
625   // ...
626   // ...
627   // ...
628   // ...
629   // ...
630   // ...
631   // ...
632   // ...
633   // ...
634   // ...
635   // ...
636   // ...
637   // ...
638   // ...
639   // ...
640   // ...
641   // ...
642   // ...
643   // ...
644   // ...
645   // ...
646   // ...
647   // ...
648   // ...
649   // ...
650   // ...
651   // ...
652   // ...
653   // ...
654   // ...
655   // ...
656   // ...
657   // ...
658   // ...
659   // ...
660   // ...
661   // ...
662   // ...
663   // ...
664   // ...
665   // ...
666   // ...
667   // ...
668   // ...
669   // ...
670   // ...
671   // ...
672   // ...
673   // ...
674   // ...
675   // ...
676   // ...
677   // ...
678   // ...
679   // ...
680   // ...
681   // ...
682   // ...
683   // ...
684   // ...
685   // ...
686   // ...
687   // ...
688   // ...
689   // ...
690   // ...
691   // ...
692   // ...
693   // ...
694   // ...
695   // ...
696   // ...
697   // ...
698   // ...
699   // ...
700   // ...
701   // ...
702   // ...
703   // ...
704   // ...
705   // ...
706   // ...
707   // ...
708   // ...
709   // ...
710   // ...
711   // ...
712   // ...
713   // ...
714   // ...
715   // ...
716   // ...
717   // ...
718   // ...
719   // ...
720   // ...
721   // ...
722   // ...
723   // ...
724   // ...
725   // ...
726   // ...
727   // ...
728   // ...
729   // ...
730   // ...
731   // ...
732   // ...
733   // ...
734   // ...
735   // ...
736   // ...
737   // ...
738   // ...
739   // ...
740   // ...
741   // ...
742   // ...
743   // ...
744   // ...
745   // ...
746   // ...
747   // ...
748   // ...
749   // ...
750   // ...
751   // ...
752   // ...
753   // ...
754   // ...
755   // ...
756   // ...
757   // ...
758   // ...
759   // ...
760   // ...
761   // ...
762   // ...
763   // ...
764   // ...
765   // ...
766   // ...
767   // ...
768   // ...
769   // ...
770   // ...
771   // ...
772   // ...
773   // ...
774   // ...
775   // ...
776   // ...
777   // ...
778   // ...
779   // ...
780   // ...
781   // ...
782   // ...
783   // ...
784   // ...
785   // ...
786   // ...
787   // ...
788   // ...
789   // ...
790   // ...
791   // ...
792   // ...
793   // ...
794   // ...
795   // ...
796   // ...
797   // ...
798   // ...
799   // ...
800   // ...
801   // ...
802   // ...
803   // ...
804   // ...
805   // ...
806   // ...
807   // ...
808   // ...
809   // ...
810   // ...
811   // ...
812   // ...
813   // ...
814   // ...
815   // ...
816   // ...
817   // ...
818   // ...
819   // ...
820   // ...
821   // ...
822   // ...
823   // ...
824   // ...
825   // ...
826   // ...
827   // ...
828   // ...
829   // ...
830   // ...
831   // ...
832   // ...
833   // ...
834   // ...
835   // ...
836   // ...
837   // ...
838   // ...
839   // ...
840   // ...
841   // ...
842   // ...
843   // ...
844   // ...
845   // ...
846   // ...
847   // ...
848   // ...
849   // ...
850   // ...
851   // ...
852   // ...
853   // ...
854   // ...
855   // ...
856   // ...
857   // ...
858   // ...
859   // ...
860   // ...
861   // ...
862   // ...
863   // ...
864   // ...
865   // ...
866   // ...
867   // ...
868   // ...
869   // ...
870   // ...
871   // ...
872   // ...
873   // ...
874   // ...
875   // ...
876   // ...
877   // ...
878   // ...
879   // ...
880   // ...
881   // ...
882   // ...
883   // ...
884   // ...
885   // ...
886   // ...
887   // ...
888   // ...
889   // ...
890   // ...
891   // ...
892   // ...
893   // ...
894   // ...
895   // ...
896   // ...
897   // ...
898   // ...
899   // ...
900   // ...
901   // ...
902   // ...
903   // ...
904   // ...
905   // ...
906   // ...
907   // ...
908   // ...
909   // ...
910   // ...
911   // ...
912   // ...
913   // ...
914   // ...
915   // ...
916   // ...
917   // ...
918   // ...
919   // ...
920   // ...
921   // ...
922   // ...
923   // ...
924   // ...
925   // ...
926   // ...
927   // ...
928   // ...
929   // ...
930   // ...
931   // ...
932   // ...
933   // ...
934   // ...
935   // ...
936   // ...
937   // ...
938   // ...
939   // ...
940   // ...
941   // ...
942   // ...
943   // ...
944   // ...
945   // ...
946   // ...
947   // ...
948   // ...
949   // ...
950   // ...
951   // ...
952   // ...
953   // ...
954   // ...
955   // ...
956   // ...
957   // ...
958   // ...
959   // ...
960   // ...
961   // ...
962   // ...
963   // ...
964   // ...
965   // ...
966   // ...
967   // ...
968   // ...
969   // ...
970   // ...
971   // ...
972   // ...
973   // ...
974   // ...
975   // ...
976   // ...
977   // ...
978   // ...
979   // ...
980   // ...
981   // ...
982   // ...
983   // ...
984   // ...
985   // ...
986   // ...
987   // ...
988   // ...
989   // ...
990   // ...
991   // ...
992   // ...
993   // ...
994   // ...
995   // ...
996   // ...
997   // ...
998   // ...
999   // ...
1000  // ...

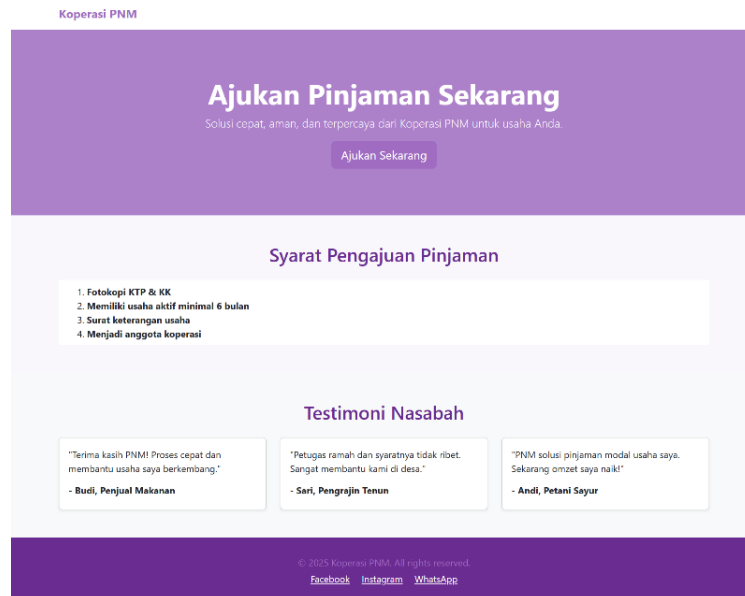
```

Gambar 4 Contoh Implementasi Kode Untuk mengirim Notifikasi



Gambar 4 merupakan potongan kode php dan mysql yang digunakan untuk mengirim notifikasi kepada nasabah yang tidak melakukan pembayaran mingguan. Peringatan ini di kirim secara otomatis jika sistem mendeteksi ada nasabah yang tidak membayar sebanyak 3 kali. Nasabah akan menerima pesan ini melalui notifikasi yang ada pada dashboard nasabah.

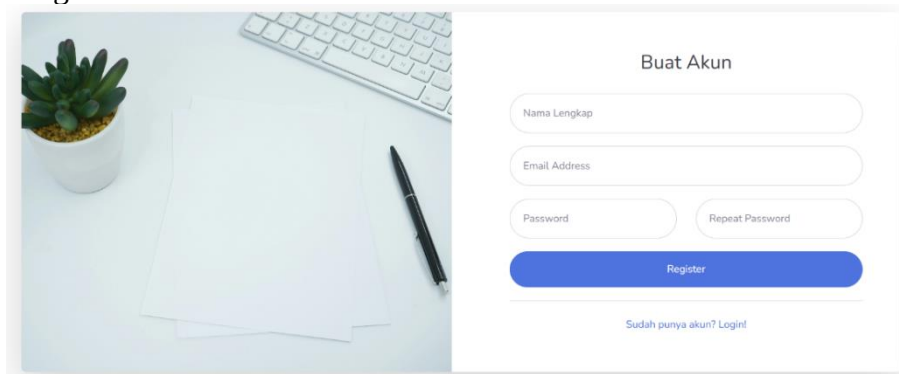
## 2 Halaman Beranda Pengunjung



Gambar 5 Halaman Beranda Pengunjung

Gambar 18 menampilkan halaman awal aplikasi bagi pengunjung. Halaman ini berisi tombol "Ajukan Sekarang" yang mengarahkan ke halaman pendaftaran calon nasabah, serta bagian syarat pengajuan pinjaman yang menampilkan daftar persyaratan yang harus dipenuhi.

## 3 Halaman Registrasi

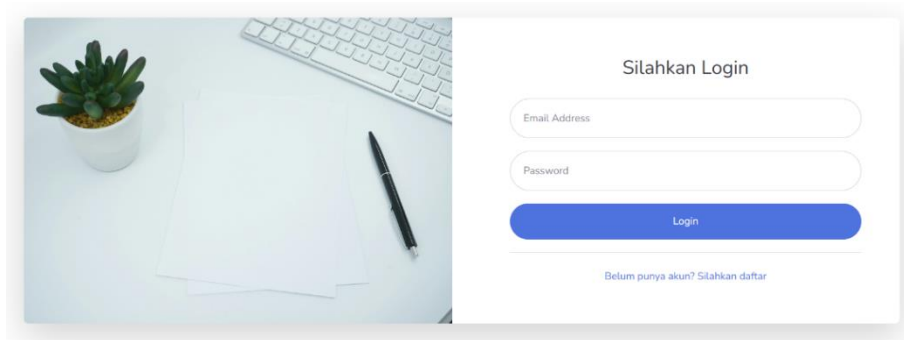


Gambar 6 Halaman Registrasi

Gambar 19 menampilkan halaman registrasi akun nasabah. Setelah menekan tombol "Ajukan Sekarang", calon nasabah mengisi *form* dengan nama, *email*, dan *password*. Setelah mendaftar, muncul *pop-up* konfirmasi bahwa akun berhasil dibuat dan calon nasabah diminta menunggu aktivasi oleh admin pusat

## 4 Halaman Login

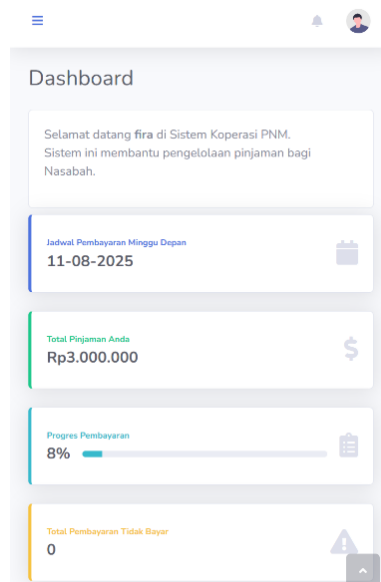




Gambar 7 Halaman *Login*

Gambar 7 di bawah ini menunjukkan halaman *login* yang digunakan oleh nasabah, admin lapangan, dan admin pusat. Setelah akun diverifikasi oleh admin pusat, nasabah dapat *login* dengan *email* dan *password*. Jika akun belum diaktifkan, pengguna tidak dapat mengakses aplikasi.

#### 5 Tampilan *Responsive* Modul Nasabah

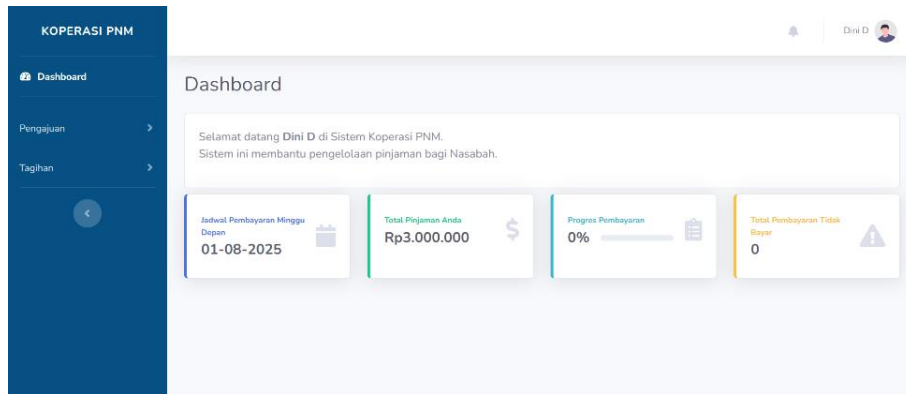


Gambar 8 *Responsive* Ukuran Mobile

Gambar 8 adalah tampilan *responsive* dari halaman nasabah. Memastikan bahwa aplikasi dapat diakses menggunakan device apapun baik itu mobile, dekstop, atau tablet. Ukuran responsif ini menyesuaikan ukuran device pengguna aplikasi.

#### 6 Halaman beranda Nasabah

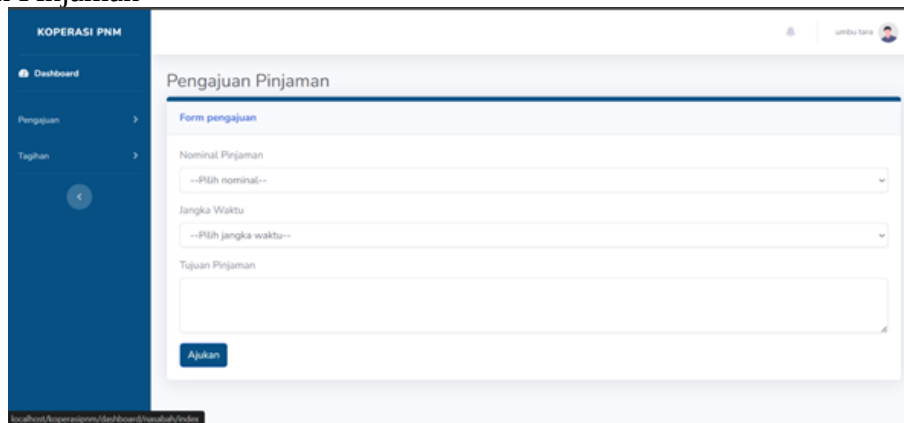




Gambar 9 Beranda Nasabah

Gambar 21 menampilkan *dashboard* nasabah yang muncul setelah berhasil *login*. Halaman ini berisi *sidebar*, *navbar*, ucapan selamat datang, informasi jadwal pembayaran, total pinjaman, progres pembayaran, dan total status ‘tidak bayar’. *Navbar* juga dilengkapi ikon notifikasi untuk menampilkan peringatan keterlambatan pembayaran serta status pengajuan pinjaman (diterima atau ditolak)

#### 7 Pengajuan Pinjaman

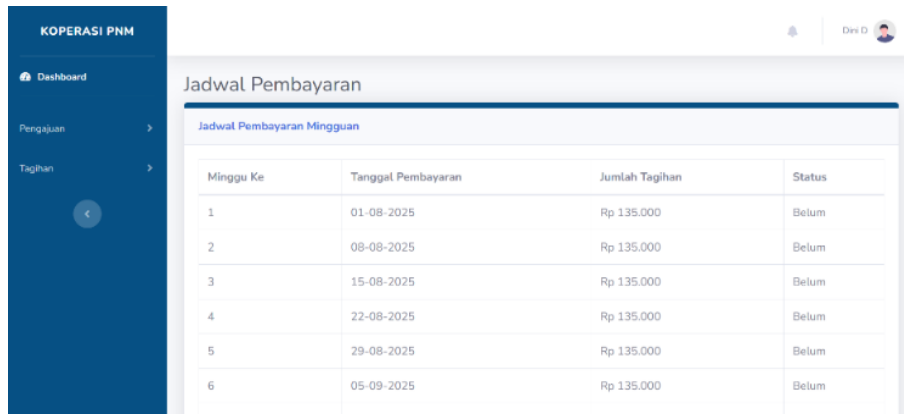


Gambar 10 Pengajuan Pinjaman

Gambar 22 menampilkan halaman pengajuan pinjaman oleh nasabah. Formulir hanya dapat diakses jika profil nasabah telah lengkap dan tidak memiliki tagihan yang belum lunas. Formulir mencakup pilihan nominal (Rp3.000.000 atau Rp4.000.000), jangka waktu (25 atau 50 minggu), dan tujuan pinjaman. Sistem otomatis menghitung angsuran mingguan berdasarkan pilihan tersebut.

#### 8 Halaman Daftar Jadwal Pembayaran

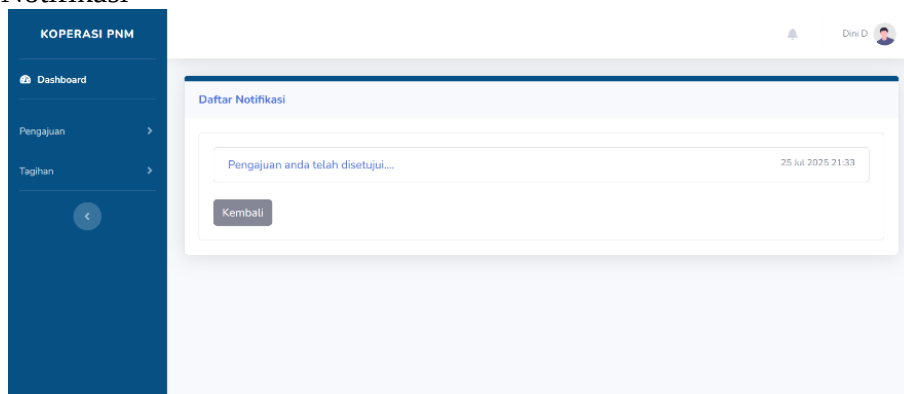
Gambar 12 menampilkan daftar jadwal pembayaran mingguan lengkap dengan tanggalnya. Setelah pengajuan diverifikasi dan disetujui oleh admin pusat, jadwal ini otomatis muncul.



| Minggu Ke | Tanggal Pembayaran | Jumlah Tagihan | Status |
|-----------|--------------------|----------------|--------|
| 1         | 01-08-2025         | Rp 135.000     | Belum  |
| 2         | 08-08-2025         | Rp 135.000     | Belum  |
| 3         | 15-08-2025         | Rp 135.000     | Belum  |
| 4         | 22-08-2025         | Rp 135.000     | Belum  |
| 5         | 29-08-2025         | Rp 135.000     | Belum  |
| 6         | 05-09-2025         | Rp 135.000     | Belum  |

Gambar 11 Jadwal Pembayaran

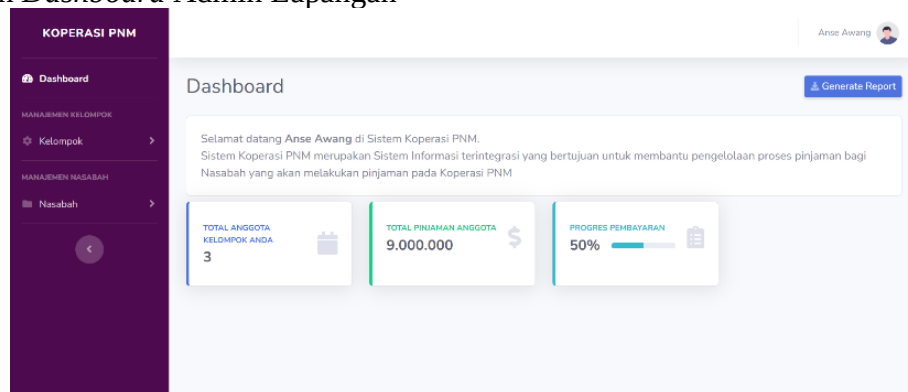
## 9 Halaman Notifikasi



Gambar 12 Daftar Notifikasi

Gambar 24 menampilkan daftar notifikasi yang diterima nasabah, seperti pengajuan disetujui, ditolak, dan peringatan jika menunggak pembayaran lebih dari 3 kali. Fitur ini berfungsi untuk memberikan informasi penting kepada nasabah secara langsung.

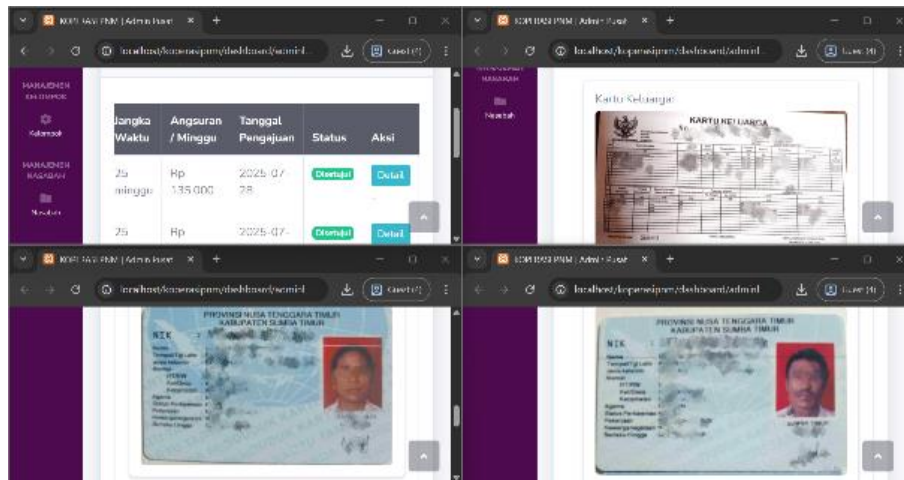
## 10 Halaman *Dashboard* Admin Lapangan



Gambar 13 *Dashboard* Admin Lapangan

Gambar 25 menunjukkan *dashboard* utama Admin Lapangan yang menampilkan ringkasan data secara *real-time*, seperti jumlah anggota kelompok, total pinjaman yang diberikan, dan progres pembayaran nasabah.

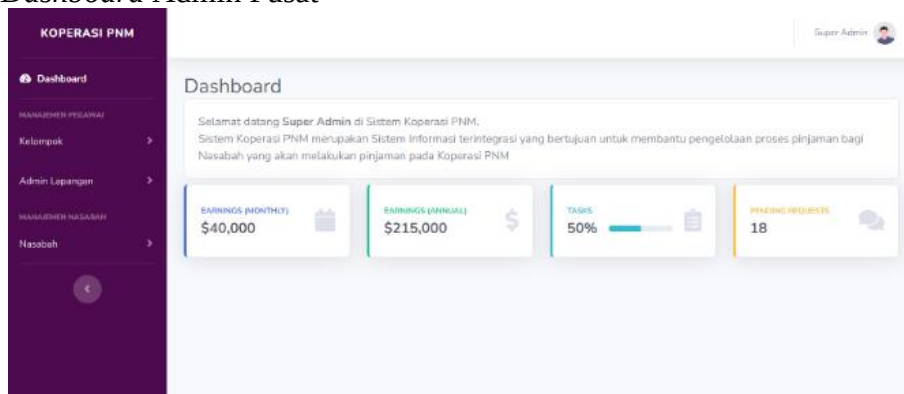
## 11 Halaman Daftar Pengajuan Nasabah



Gambar 14 Pengajuan Nasabah

Gambar 26 menampilkan daftar pengajuan pinjaman dari Nasabah. Admin lapangan dapat meninjau setiap pengajuan untuk memastikan nasabah memenuhi syarat. Pengajuan hanya akan diproses oleh admin pusat jika pinjaman sebelumnya telah lunas.

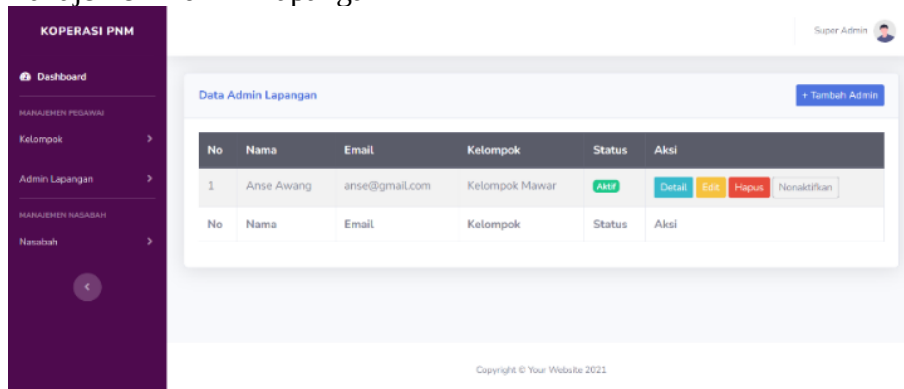
12 Halaman *Dashboard* Admin Pusat



Gambar 15 *Dashboard* Admin Pusat

Gambar 27 menunjukkan *dashboard* utama Admin Pusat sebagai pusat kendali sistem. *Dashboard* ini menyajikan statistik seperti total nasabah, jumlah kelompok, pinjaman aktif, pembayaran yang dilakukan, dan jumlah nasabah *blacklist*.

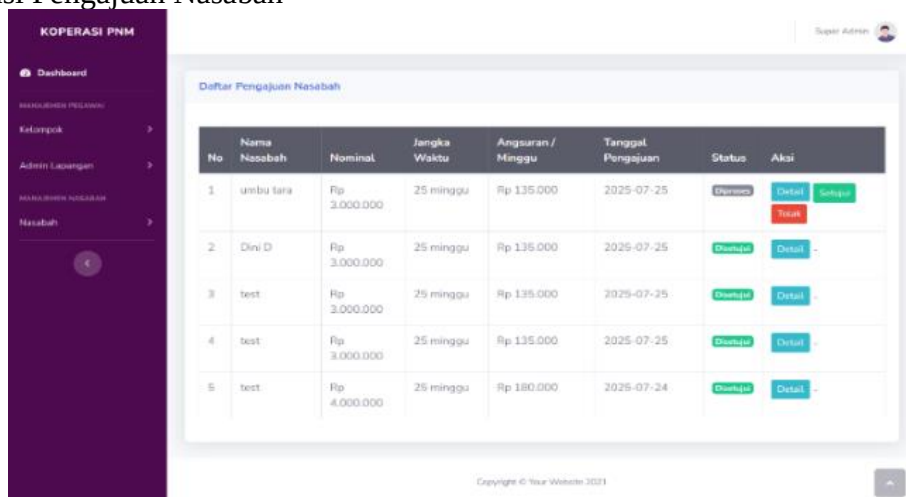
13 Halaman Manajemen Admin Lapangan



Gambar 16 Halaman Manajemen Admin Lapangan

Gambar 28 menampilkan fitur Manajemen Admin Lapangan, di mana admin pusat dapat menambah, mengedit, menghapus, mengaktifkan atau menonaktifkan akun admin lapangan.

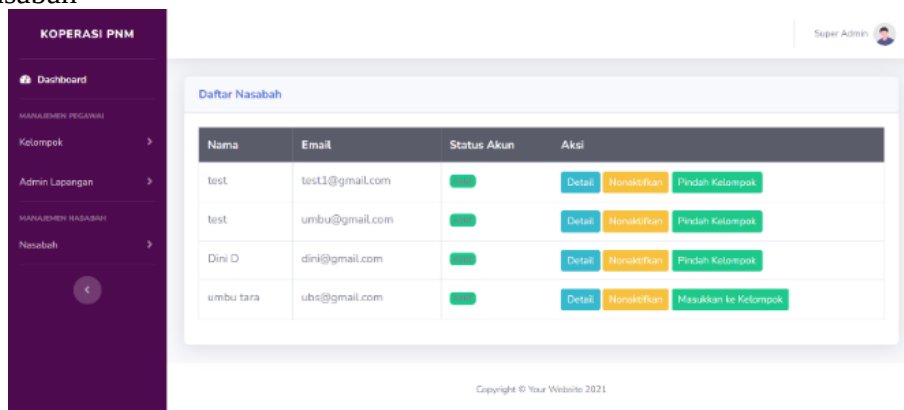
#### 14 Verifikasi Pengajuan Nasabah



Gambar 17 Verifikasi Pengajuan

Gambar 29 menampilkan fitur verifikasi pengajuan nasabah oleh admin pusat. Admin dapat melihat detail pengajuan untuk memastikan kelengkapan berkas, lalu memilih tombol Tolak (dengan alasan penolakan yang dikirim ke notifikasi nasabah) atau tombol Setuju untuk menyetujui pengajuan.

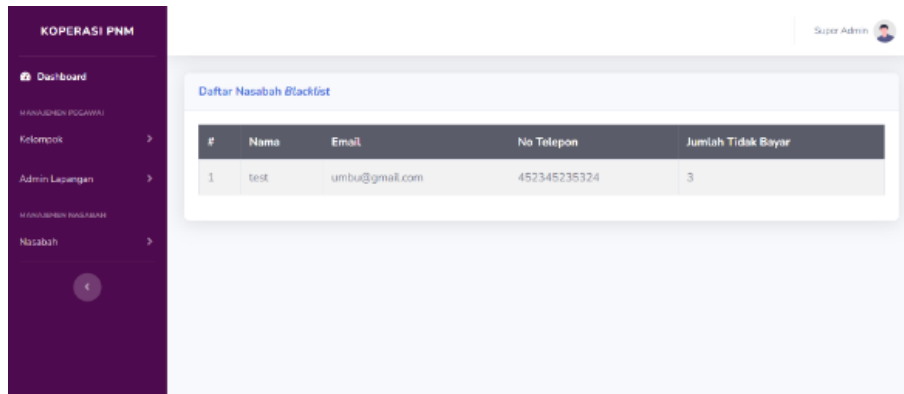
#### 15 Daftar Nasabah



Gambar 18 Daftar Nasabah

Gambar 30 menampilkan daftar nasabah yang baru mendaftar namun belum diverifikasi. Admin pusat dapat mengaktifkan akun, menempatkan nasabah ke kelompok tertentu, dan meninjau profil lengkap untuk verifikasi.

#### 16 Halaman Daftar Nasabah *Blacklist*



Gambar 19 Halaman Daftar Nasabah *Blacklist*

Gambar 31 menampilkan halaman daftar nasabah *blacklist*, yaitu nasabah yang menunggak pembayaran mingguan sebanyak tiga kali berturut-turut.

## Hasil Pengujian

Berikut hasil pengujian pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box*

| Fitur yang diuji         | Cara Menguji                                                 | Input                              | Output yang Diharapkan                                                         | Hasil Pengujian |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Login                    | Pengguna memasukkan email & password yang valid              | Email dan password valid           | Pengguna masuk ke <i>dashboard</i> sesuai peran (admin/admin lapangan/nasabah) | Berhasil        |
| Login                    | Pengguna memasukkan email atau password yang salah           | Email atau password tidak valid    | Muncul pesan <i>error</i> "Email atau password salah"                          | Berhasil        |
| Registrasi Calon Nasabah | Pengunjung mengisi formulir pendaftaran dan mengirimkan data | Nama, Email, No. HP, KTP, KK, dll. | Muncul notifikasi "Berhasil menunggu verifikasi admin"                         | Berhasil        |
| Pengajuan Pinjaman       | Nasabah mengisi <i>form</i> pinjaman dan mengunggah dokumen  | Nominal pinjaman, tujuan, dokumen  | Data tersimpan & notifikasi berhasil diajukan                                  | Berhasil        |
| Verifikasi Pengajuan     | Admin lapangan memilih pengajuan dan memverifikasi status    | Klik tombol "Verifikasi"           | Status pengajuan berubah & nasabah                                             | Berhasil        |



|                                    |                                                         |                                |                                                   |          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|----------|
|                                    |                                                         |                                | mendapat notifikasi                               |          |
| Riwayat Pengajuan                  | Nasabah melihat daftar pengajuan yang pernah dilakukan  | Klik menu "Riwayat"            | Riwayat pengajuan tampil lengkap                  | Berhasil |
| Kelola Akun Admin lapangan (Admin) | Admin menambahkan akun admin lapangan baru              | Nama, Email, Role, Password    | Data tersimpan, akun baru muncul di daftar        | Berhasil |
| Kelola kelompok (Admin)            | Admin mengelola data kelompok nasabah                   | Nama kelompok, anggota         | Perubahan tersimpan & tampil di sistem            | Berhasil |
| Validasi Dokumen Registrasi        | Admin memverifikasi calon nasabah dari data registrasi  | Klik "setujui/tolak"           | Status berubah dan notifikasi dikirim ke pengguna | Berhasil |
| Notifikasi Status Pengujian        | Sistem mengirim notifikasi setelah ada perubahan status | Aksi dari admin/admin lapangan | Notifikasi dikirim ke akun pengguna terkait       | Berhasil |

## KESIMPULAN

Sistem informasi koperasi PNM berbasis web berhasil dikembangkan untuk menggantikan proses pengajuan pinjaman manual. Sistem ini mendukung verifikasi, pencatatan, dan deteksi nasabah berisiko melalui fitur *monitoring* dan *warning system*. Metode *Waterfall* terbukti efektif dalam pengembangannya, dan pengujian *black box* menunjukkan sistem berjalan sesuai kebutuhan. Ke depan, disarankan pengembangan versi *mobile*, penambahan notifikasi melalui *SMS/WhatsApp*, integrasi pembayaran digital, serta fitur edukasi untuk meningkatkan pengetahuan tentang keuangan masyarakat desa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan, M. R., Agustin, C., Studi, P., Informasi, S., & Ganesha, P. P. (2024). *SISTEM INFORMASI SURAT KELUAR BERBASIS WEB KOTA CIMAHI*. 12, 63–81.
- Hapzi. (2019). Sistem Informasi « sistem informasi. *Sistem Informasi*, 2, 2019. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40023643/Bab\\_01-Data\\_dan\\_Informasi.pdf?1447602912=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DBab\\_01\\_Data\\_dan\\_Informasi.pdf&Expires=1605595367&Signature=NB261yhnEnDNU5SxKhyNp--V4DBSM7bABubBEONhCBHfvTuyJXC8~0UkH](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40023643/Bab_01-Data_dan_Informasi.pdf?1447602912=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DBab_01_Data_dan_Informasi.pdf&Expires=1605595367&Signature=NB261yhnEnDNU5SxKhyNp--V4DBSM7bABubBEONhCBHfvTuyJXC8~0UkH)



- Herliana, A., & Rasyid, P. M. (2016). Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap. *Jurnal Informatika*, 1, 41–50.
- Hidayati, N. (2019). Penggunaan Metode *Waterfall* Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Generation Journal*, 3(1), 1–10. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/gj/article/view/12642>
- Nurhidayah, L., Salsabillah, A., & Santoso, H. (2023). Perancangan Sistem Informasi Koperasi Jasa Warga Sar Berbasis Website Pada Kantor Pencarian Dan Pertolongan Kelas a Medan. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 362–373. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v4i2.3859>
- Permatasari, I., Adhania, F., Putri, S. A., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian Black Box Menggunakan Metode Analisis Nilai Batas pada Aplikasi DANA. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 373–387. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8289>
- Pranoto, S., Sutiono, S., Sarifudin, & Nasution, D. (2024). Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi. *Surplus: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(2), 384–401. <https://qjurnal.my.id/index.php/sur/article/view/866>
- Putra, D. W. T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal TeknoIf*, 7(1), 32. <https://doi.org/10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39>
- Rahayu, Y. S., Saputra, Y., & Irawan, D. (2024). Implementasi Metode *Waterfall* Pada Pengembangan Sistem Informasi Mobile E-Disarpus. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 6(2), 523–534. <https://doi.org/10.31849/zn.v6i2.20538>
- Rahmanto, Y., Istikomah, & Styawati. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Koperasi Menggunakan Metode Web Engineering. *Jdmsi*, 2(1), 24–30. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JDMSI/article/view/987>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 68–82. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Widyastuti, T., & Kurnianda, N. R. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pengajuan Pinjaman Berbasis Web Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 15(2), 219–226. <https://doi.org/10.33480/pilar.v15i2.716>
- Winata, H., Ramadhan, M., Yakub, S., & Marsono, M. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Nasabah yang Layak Menerima Kredit Angsuran Pembiayaan Mekar di Kecamatan Medan Belawan pada PT. Permodalan Nasional Madani dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 18(2), 92. <https://doi.org/10.53513/jis.v18i2.147>