SAVINGS REMINDER

LAPORAN PROJECT SEMESTER GANJIL

Disusun Oleh:

1. **Revaldo Meisya Nadin Rifai (25031554064)**
2. **Pandu Sakti Weldiansah (25031554191)**
3. **Tarra Afifah Zahra Ghaida (25031554270)**

Dosen Pengampu:

Hasanuddin Al-Habib, S.Si., M.Si

PAK HERI???

Mata Kuliah:

Pemrograman Dasar

PROGRAM STUDI SAINS DATA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

2025

DAFTAR ISI

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Aplikasi *Savings Reminder* merupakan aplikasi yang dirancang untuk membantu pengguna dalam merencanakan dan mencapai target tabungan secara lebih teratur. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menentukan target tabungan, memilih periode menabung (harian, mingguan, atau bulanan), serta menghitung estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai target tersebut. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur pengingat otomatis berupa notifikasi agar pengguna tidak lupa menabung sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Di era saat ini, pengelolaan keuangan pribadi menjadi hal yang sangat penting terutama dalam menghadapi kebutuhan hidup yang semakin meningkat. Menabung menjadi salah satu cara yang efektif untuk mempersiapkan kebutuhan di masa depan, baik untuk pendidikan, kebutuhan darurat, maupun tujuan finansial lainnya. Namun, pada kenyataannya masih banyak orang yang mengalami kesulitan dalam menerapkan kebiasaan menabung secara rutin dan disiplin.

Permasalahan utama yang sering dihadapi adalah kurangnya perencanaan tabungan yang jelas, seperti tidak adanya target yang terukur, ketidakpastian nominal yang harus disisihkan, serta ketidaktahuan mengenai jangka waktu pencapaian target tabungan. Selain itu, faktor kesibukan dan kurangnya pengingat juga menyebabkan seseorang sering lupa atau menunda kegiatan menabung. Hal ini mengakibatkan rencana keuangan yang telah dibuat tidak berjalan sesuai harapan dan sulit untuk dievaluasi.

Dengan adanya aplikasi *Savings Reminder*, diharapkan pengguna dapat lebih mudah mengatur tabungan, mengetahui perkiraan waktu pencapaian target, serta terbantu oleh sistem pengingat yang mendorong kebiasaan menabung secara konsisten.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Dalam kehidupan sehari-hari, kegiatan menabung masih sering menghadapi berbagai kendala. Permasalahan-permasalahan tersebut menjadi alasan utama perlunya pengembangan aplikasi *Savings Reminder*, di antaranya:

1.2.1. Banyak orang yang mengalami kesulitan dalam memperkirakan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai target tabungan apabila menabung secara rutin.

1.2.2. Kurangnya media atau aplikasi sederhana yang dapat membantu menghitung estimasi waktu pencapaian target tabungan secara otomatis dan mudah dipahami.

1.2.3. Tidak adanya sistem pengingat yang efektif menyebabkan pengguna sering lupa atau menunda kegiatan menabung, sehingga kebiasaan menabung menjadi tidak konsisten.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah aplikasi yang mampu membantu pengguna dalam merencanakan tabungan secara terstruktur, menghitung estimasi pencapaian target, serta memberikan pengingat agar pengguna dapat menabung secara konsisten.

1.3. TUJUAN

Tujuan dari pembuatan aplikasi *Savings Reminder* adalah:

1.3.1. Menyediakan aplikasi yang dapat membantu pengguna menghitung estimasi waktu untuk mencapai target tabungan.

1.3.2. Membantu pengguna merencanakan tabungan berdasarkan periode tertentu (harian, mingguan, atau bulanan).

1.3.3. Menyediakan fitur pengingat otomatis agar pengguna lebih disiplin dan konsisten dalam menabu

BAB 2

ANALISIS DAN PERANCANGAN

2.1. ANALISIS KEBUTUHAN APLIKASI

Untuk mengembangkan aplikasi *Savings Reminder*, dilakukan analisis kebutuhan aplikasi untuk memahami alasan mengapa aplikasi ini diperlukan serta fitur apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna agar aplikasi yang dikembangkan dapat membantu pengguna dalam merencanakan tabungan secara efektif, konsisten, dan mudah digunakan. Analisis ini dibagi menjadi dua bagian utama:

2.3.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi utama yang harus dimiliki oleh aplikasi *Savings Reminder* agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan pengembangannya. Kebutuhan fungsional tersebut antara lain:

- Aplikasi dapat menerima input target tabungan yang ingin dicapai oleh pengguna.
- Aplikasi memungkinkan pengguna menentukan nominal tabungan secara rutin, baik harian, mingguan, maupun bulanan.
- Sistem dapat menghitung estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai target tabungan berdasarkan nominal dan periode yang dipilih.
- Aplikasi dapat menampilkan hasil perhitungan estimasi waktu dan informasi progres tabungan pengguna.
- Aplikasi menyediakan fitur pengingat otomatis berupa notifikasi sesuai jadwal menabung yang telah ditentukan pengguna.

2.3.1. Kebutuhan Non-Fungsional

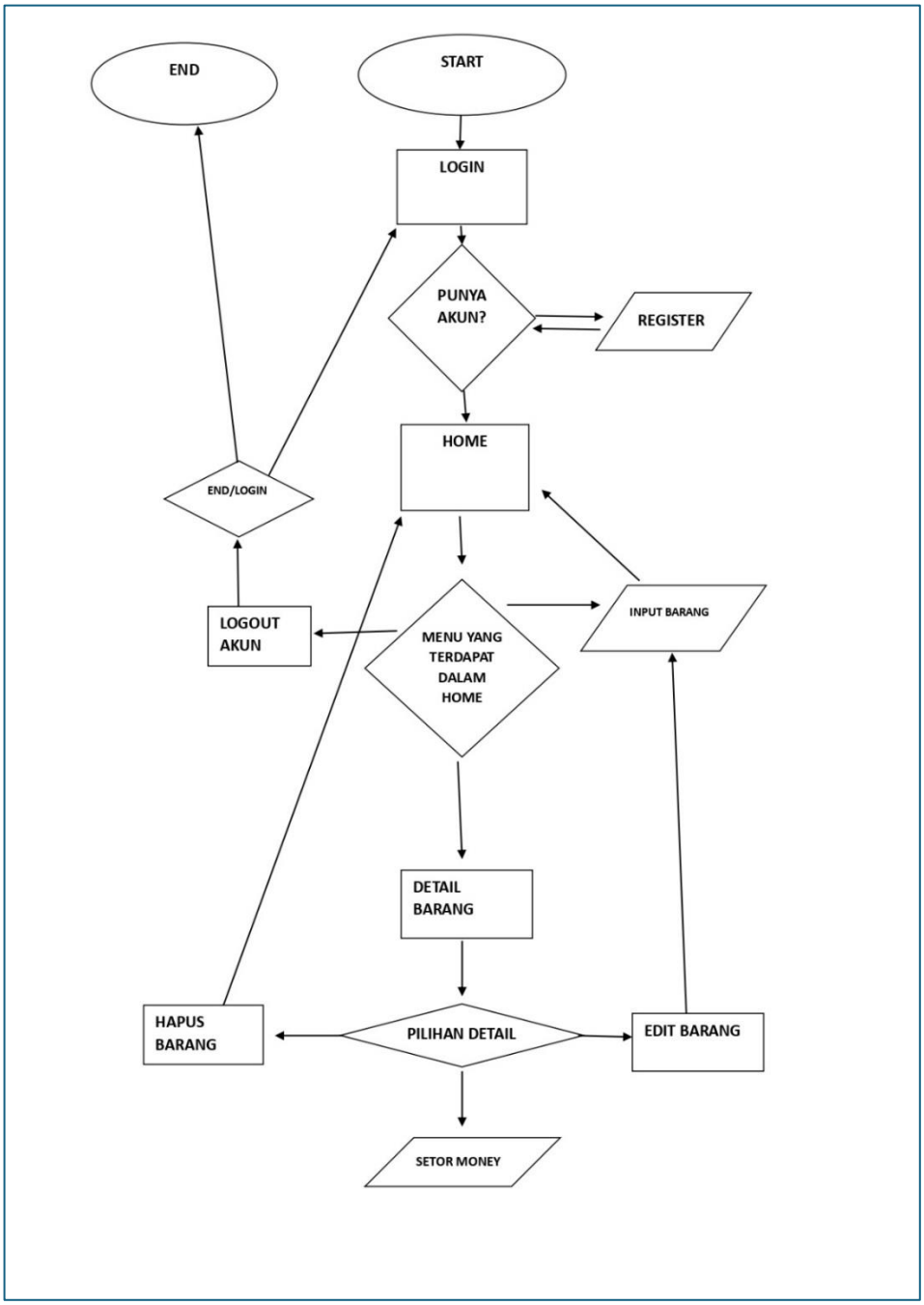
Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kualitas dan kinerja aplikasi *Savings Reminder*. Kebutuhan ini meliputi:

- Aplikasi memiliki tampilan antarmuka yang sederhana, menarik, dan mudah dipahami oleh pengguna.
- Sistem dapat berjalan secara stabil dan responsif saat digunakan.
- Proses perhitungan dilakukan secara akurat dan cepat.

- Aplikasi dapat digunakan secara praktis sebagai alat bantu perencanaan tabungan sehari-hari.

2.2. DIAGRAM ALUR (FLOWCHART)

Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur kerja dan logika program pada aplikasi *Savings Reminder*. *Flowchart* ini menunjukkan urutan proses yang dilakukan oleh sistem mulai dari pengguna membuka aplikasi hingga mendapatkan hasil perhitungan dan pengaturan pengingat.



2.3. SKETSA DESAIN ANTARMUKA PENGGUNA

2.3.1. Komponen Halaman Login

Judul: “LOGIN”

Masukan Pengguna (Input):

Kotak Masukan Username

Kotak Masukan Password

Tombol:

Login

“Belum punya akun?” (pindah ke halaman Register)

Pesan Pop-up (Dialog):

Error: “Isi semua field”

Error: “Username tidak ditemukan / Password salah”

2.3.2. Komponen Halaman Register

Judul: “REGISTER”

Masukan Pengguna (Input):

Kotak Masukan Username

Kotak Masukan Password

Kotak Masukan Konfirmasi Password

Tombol:

Register

“Udah punya akun?” (pindah ke halaman Login)

Pesan Pop-up:

Success: “Registrasi berhasil”

Error: “Password tidak cocok”

Error: “Username sudah dipakai”

Error: “Isi semua field”

2.3.3. Komponen Halaman Utama

Header / Judul Aplikasi:

Judul: “Savings Reminder - {username}”

Tombol:

- Logout
- Berlangsung
- Tercapai
- “+ Tambah Celengan” (membuka halaman Input/Tambah)

2.3.4. Komponen Halaman Tambah / Edit Celengan

Judul: “Tambah / Edit Celengan”

Komponen Gambar: Area tambah gambar (pilih file)

Masukan Pengguna (Input):

- Nama Tabungan
- Target Tabungan (Rp)
- Nominal Pengisian

Pemilihan Rencana: Harian, Mingguan, Bulanan

Komponen Notifikasi:

- Tampilan Jam
- Tombol edit waktu (pilih jam & menit)
- Switch Notifikasi (ON/OFF)

Tombol:

- Simpan
- Kembali

Pop-up Error:

“Semua field harus diisi!”

“Target & Nominal harus angka!”

2.3.5. Komponen Halaman Detail Tabungan

Komponen Tampilan Gambar: Gambar (jika ada)

Bar Informasi 1:

- Nama
- Harga (target)

Bar Informasi 2:

- Dibuat: (tanggal)
- Estimasi: Hari/Minggu/Bulan

Bar Informasi 3:

- Waktu
- Notifikasi

Bar Informasi 4:

- Terkumpul
- Kekurangan

Komponen Setor Tabungan: Input “Nominal (Rp)”

Tombol Aksi:

- Tambah (menambahkan setor ke terkumpul)
- Edit Data
- Hapus
- Kembali

2.3.6. Komponen Notifikasi Sistem

Judul Notifikasi: “Pengingat Tabungan”

Isi: “Setor Tabungan”: nama dan nominal

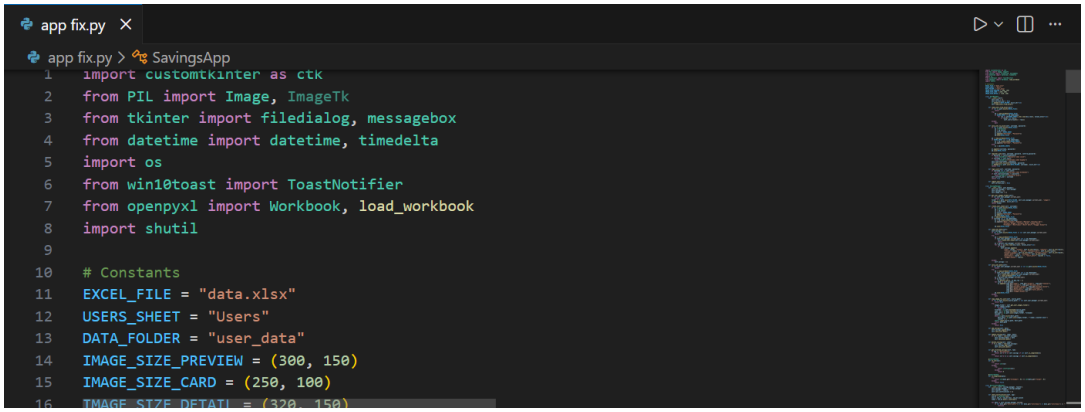
Kondisi Muncul: Jika Notif aktif (switch ON) dan mengikuti jam sistem

BAB 3

IMPLEMENTASI

3.1. PENJELASAN KODE

3.1.1. Library & Setting Global



LIBRARY

1. Customtkinter

   Library ini digunakan untuk membuat Graphical User Interface (GUI)

2. Tkinter

   Digunakan untuk mengakses filedialog dan messagebox yang nantinya

3. Datetime

   Digunakan untuk mengakses tanggal hari ini dan timedelta digunakan untuk menghitung selisih waktu

4. OS

   Digunakan untuk mengecek dan membuat path

5. Win10toast

   Digunakan untuk membuat pop-up di pojok kanan monitor

6. Openpyxl

   Digunakan untuk excel yang nantinya akan jadi tempat untuk mengekspor dan menyimpan data dari program. Workbook untuk membuat file excelnya dan load_workbook yang digunakan untuk memuat file excel yang sudah ada

7. Shutil

   Digunakan untuk menyalin dan memindahkan file

EXPORT DATA

EXCEL_FILE = “data.xlsx” **nantinya akan digunakan untuk membuat nama file excelnya**

USERS_SHEET = “Users” **nantinya digunakan untuk membuat sheet di excel yang diberi nama Users**

DATA_FOLDER = “user_data” **membuat sheet baru yang nantinya dijadikan folder untuk menyimpan data data yang disimpan oleh user**

IMAGE_SIZE_PREVIEW = “(300, 150)” **Digunakan untuk membuat ukuran preview gambar yang nantinya akan dimasukkan dan ditampilkan ke tampilan utama menjadi 300 x 150**

IMAGE_SIZE_CARD = “(250, 100)” **Digunakan untuk membuat ukuran gambar di tampilan utamanya menjadi 250 x 100**

IMAGE_SIZE_DETAIL = “(320, 150)” **Digunakan untuk nantinya merubah ukuran gambar di tampilan detail menjadi 320 x 150**

3.1.2. CLASS UserManager:

```
18  class UserManager:
19      def __init__(self):
20          self.users = {}
21          self.current_user = None
22          os.makedirs(DATA_FOLDER, exist_ok=True)
23          self.load_users_from_excel()
24
25      def load_users_from_excel(self):
26          if not os.path.exists(EXCEL_FILE):
27              return
28          try:
29              wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
30              if USERS_SHEET in wb.sheetnames:
31                  for row in wb[USERS_SHEET].iter_rows(min_row=2, values_only=True):
32                      if row[0] and row[1]:
33                          self.users[row[0]] = row[1]
34          except:
35              pass
```

```
18  class UserManager:
37      def save_user_to_excel(self, username, password):
38          if not os.path.exists(EXCEL_FILE):
39              wb = Workbook()
40              ws = wb.active
41              ws.title = USERS_SHEET
42              ws.append(["Username", "Password"])
43              wb.save(EXCEL_FILE)
44
45          wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
46          if USERS_SHEET not in wb.sheetnames:
47              ws = wb.create_sheet(USERS_SHEET)
48              ws.append(["Username", "Password"])
49          else:
50              ws = wb[USERS_SHEET]
51
52          ws.append([username, password])
53          wb.save(EXCEL_FILE)
54
55      def register_user(self, username, password, confirm_password):
56          if password != confirm_password:
57              raise ValueError("Password tidak cocok")
58          if username in self.users:
59              raise ValueError("Username sudah dipakai")
60          self.users[username] = password
61          self.save_user_to_excel(username, password)
62          os.makedirs(os.path.join(DATA_FOLDER, username), exist_ok=True)
63          return True
```

```
18  class UserManager:
65      def login_user(self, username, password):
66          if username not in self.users:
67              raise ValueError("Username tidak ditemukan")
68          if self.users[username] != password:
69              raise ValueError("Password salah")
70          self.current_user = username
71          return True
72
73      def logout_user(self):
74          self.current_user = None
```

Konstruktor __init__

Konstruktor ini dijalankan secara otomatis saat objek UserManager dibuat.

Fungsinya adalah:

- Menginisialisasi atribut users sebagai dictionary untuk menyimpan data pengguna dalam bentuk pasangan *username* dan *password*.
- Menginisialisasi atribut current_user dengan nilai None untuk menandakan bahwa belum ada pengguna yang sedang login.
- Membuat folder penyimpanan data pengguna (DATA_FOLDER) apabila folder tersebut belum ada.
- Memanggil metode load_users_from_excel() untuk memuat data pengguna yang telah tersimpan sebelumnya di file Excel ke dalam memori aplikasi.

Metode load_user_from_excel

Langkah kerja metode ini adalah:

1. Mengecek apakah file Excel (EXCEL_FILE) tersedia. Jika file tidak ditemukan, proses dihentikan.
2. Membuka file Excel menggunakan pustaka openpyxl.
3. Memeriksa keberadaan *sheet* pengguna (USERS_SHEET).
4. Membaca data baris demi baris mulai dari baris kedua untuk menghindari header.
5. Setiap data *username* dan *password* yang valid dimasukkan ke dalam dictionary self.users.

Metode ini dibungkus dengan blok try-except untuk mencegah aplikasi berhenti apabila terjadi kesalahan saat proses pembacaan file.

Metode save_user_to_excel

Metode ini digunakan untuk menyimpan data pengguna baru ke dalam file Excel.

Tahapan yang dilakukan:

- Jika file Excel belum tersedia, maka sistem akan membuat file baru beserta *sheet* pengguna dan header kolom.
- Membuka file Excel yang ada.
- Memastikan *sheet* pengguna tersedia, atau membuatnya jika belum ada.
- Menambahkan data *username* dan *password* ke baris baru.
- Menyimpan kembali file Excel agar perubahan tersimpan secara permanen.

Metode register_user

Metode ini menangani proses pendaftaran pengguna baru.

Fungsi ini melakukan beberapa validasi, yaitu:

- Memastikan *password* dan *konfirmasi password* sesuai.
- Memastikan *username* belum terdaftar sebelumnya.

Jika seluruh validasi terpenuhi, maka:

- Data pengguna disimpan ke dalam dictionary self.users.
- Data pengguna disimpan ke dalam file Excel melalui metode save_user_to_excel.
- Sistem membuat folder khusus untuk pengguna tersebut di dalam DATA_FOLDER.
- Metode mengembalikan nilai True sebagai penanda bahwa proses pendaftaran berhasil.

Metode login_user

Metode ini digunakan untuk melakukan proses autentikasi pengguna.

Langkah-langkah yang dilakukan:

- Memeriksa apakah *username* terdaftar dalam sistem.
- Memverifikasi kecocokan *password* dengan data yang tersimpan.
- Jika valid, maka atribut current_user diisi dengan *username* yang sedang login.

Metode ini mengembalikan nilai True apabila proses login berhasil.

Metode logout_user

Metode ini berfungsi untuk mengakhiri sesi pengguna yang sedang aktif. Atribut current_user dikosongkan kembali untuk menandakan bahwa tidak ada pengguna yang sedang login.

3.1.3. CLASS SavingsManager

```python
class SavingsManager:
    def __init__(self, user_manager):
        self.user_manager = user_manager
        self.savings = []
        self.image_refs = {}

    def get_user_images_folder(self):
        if not self.user_manager.current_user:
            return None
        folder = os.path.join(DATA_FOLDER, self.user_manager.current_user, "images")
        os.makedirs(folder, exist_ok=True)
        return folder

    def create_user_sheet(self, username):
        if not os.path.exists(EXCEL_FILE):
            wb = Workbook()
            ws = wb.active
            ws.title = USERS_SHEET
            ws.append(["Username", "Password"])
            wb.save(EXCEL_FILE)
        wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
        if username not in wb.sheetnames:
            ws = wb.create_sheet(username)
            ws.append(["Nama","Target","Nominal","Rencana","Estimasi Hari",
                       "Estimasi Minggu","Estimasi Bulan","Gambar Path",
                       "Terkumpul","Notifikasi","Notif Aktif","Tanggal Dibuat"])
            wb.save(EXCEL_FILE)
```

```python
    def load_user_data(self):
        self.savings = []
        if not os.path.exists(EXCEL_FILE) or not self.user_manager.current_user:
            return
        try:
            wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
            if self.user_manager.current_user not in wb.sheetnames:
                self.create_user_sheet(self.user_manager.current_user)
                return
            ws = wb[self.user_manager.current_user]
            for row in ws.iter_rows(min_row=2, values_only=True):
                if row[0]:
                    self.savings.append({
                        "nama": row[0], "target": self.to_int(row[1]), "nominal": self.to_int(row[2]),
                        "rencana": row[3] or "Harian", "estimasi_hari": self.to_int(row[4]),
                        "estimasi_minggu": self.to_int(row[5]), "estimasi_bulan": self.to_int(row[6]),
                        "gambar_path": row[7], "terkumpul": self.to_int(row[8]),
                        "notifikasi": row[9] or "-", "notif_aktif": row[10] or False,
                        "tanggal_dibuat": row[11]
                    })
        except:
            self.savings = []
```

```python
    def save_user_data(self):
        if not self.user_manager.current_user or not os.path.exists(EXCEL_FILE):
            return
        try:
            wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
            if self.user_manager.current_user not in wb.sheetnames:
                self.create_user_sheet(self.user_manager.current_user)
                wb = load_workbook(EXCEL_FILE)
            ws = wb[self.user_manager.current_user]
            if ws.max_row > 1:
                ws.delete_rows(2, ws.max_row - 1)
            for item in self.savings:
                ws.append([item.get("nama"), item.get("target"), item.get("nominal"),
                           item.get("rencana"), item.get("estimasi_hari"),
                           item.get("estimasi_minggu"), item.get("estimasi_bulan"),
                           item.get("gambar_path"), item.get("terkumpul"),
                           item.get("notifikasi"), item.get("notif_aktif"),
                           item.get("tanggal_dibuat")])
            wb.save(EXCEL_FILE)
        except:
            pass
```

```python
    def copy_image_for_user(self, source_path):
        if not os.path.exists(source_path) or not self.user_manager.current_user:
            return None
        try:
            images_folder = self.get_user_images_folder()
            if not images_folder:
                return None
            filename = os.path.basename(source_path)
            name, ext = os.path.splitext(filename)
            dest_path = os.path.join(images_folder, filename)
            counter = 1
            while os.path.exists(dest_path):
                dest_path = os.path.join(images_folder, f"{name}_{counter}{ext}")
                counter += 1
            shutil.copy2(source_path, dest_path)
            return dest_path
        except:
            return None

    def add_saving(self, data):
        self.savings.append(data)
        self.save_user_data()

    def update_saving(self, index, data):
        if 0 <= index < len(self.savings):
            self.savings[index] = data
            self.save_user_data()
```

```python
    def delete_saving(self, index):
        if 0 <= index < len(self.savings):
            self.savings.pop(index)
            self.save_user_data()

    def get_filtered_savings(self, tab):
        if tab == "Berlangsung":
            return [d for d in self.savings if not self.is_completed(d)]
        else:
            return [d for d in self.savings if self.is_completed(d)]

    @staticmethod
    def to_int(val):
        try:
            return int(val)
        except:
            try:
                return int(float(val))
            except:
                return 0

    @staticmethod
    def is_completed(data):
        try:
            return int(data.get("terkumpul", 0)) >= int(data.get("target", 0))
        except:
            return False
```

Konstruktor __init__

Konstruktor ini dijalankan saat objek SavingsManager dibuat. Fungsinya adalah:

- Menyimpan referensi ke objek UserManager untuk mengetahui pengguna yang sedang login.
- Menginisialisasi atribut savings sebagai list untuk menampung data tabungan pengguna.

- Menginisialisasi atribut image_refs sebagai dictionary untuk menyimpan referensi gambar agar tidak terhapus dari memori saat ditampilkan pada antarmuka.

Metode get_user_images_folder

Metode ini digunakan untuk menentukan dan membuat folder penyimpanan gambar milik pengguna yang sedang login.

Alur kerja metode ini:

- Mengecek apakah terdapat pengguna yang sedang login.
- Membuat folder images di dalam folder data pengguna jika belum tersedia.
- Mengembalikan path folder tersebut sebagai lokasi penyimpanan gambar.

Jika tidak ada pengguna yang login, metode akan mengembalikan nilai None.

Metode create_user_sheet

Metode ini berfungsi untuk membuat sheet Excel khusus untuk pengguna tertentu.

Langkah-langkah yang dilakukan:

- Mengecek apakah file Excel sudah ada, jika belum maka file akan dibuat beserta sheet pengguna utama.
- Membuka file Excel.
- Membuat sheet baru dengan nama sesuai username jika belum tersedia.
- Menambahkan header kolom yang berisi informasi tabungan, seperti nama tabungan, target, nominal, estimasi waktu, gambar, notifikasi, dan tanggal pembuatan.

Metode ini memastikan setiap pengguna memiliki sheet tersendiri untuk menyimpan data tabungannya.

Metode load_user_data

Metode ini digunakan untuk memuat data tabungan pengguna dari file Excel ke dalam memori aplikasi.

Proses yang dilakukan:

- Mengosongkan list savings sebelum memuat data baru.
- Mengecek keberadaan file Excel dan pengguna yang sedang login.
- Membuka file Excel dan memeriksa sheet milik pengguna.
- Membaca data tabungan baris demi baris (mulai dari baris kedua).
- Mengonversi setiap baris menjadi dictionary dan menambahkannya ke dalam list savings.

Metode ini menggunakan blok try-except untuk mencegah aplikasi berhenti jika terjadi kesalahan pembacaan data.

Metode save_user_data

Metode ini berfungsi untuk menyimpan seluruh data tabungan pengguna dari memori ke dalam file Excel.

Tahapan kerja metode ini:

- Memastikan pengguna sedang login dan file Excel tersedia.
- Membuka file Excel dan memastikan sheet pengguna tersedia.
- Menghapus data tabungan lama pada sheet (kecuali header).
- Menuliskan kembali seluruh data tabungan yang tersimpan di list savings.
- Menyimpan perubahan ke file Excel.

Metode ini memastikan data di Excel selalu sinkron dengan data di aplikasi.

Metode copy_image_for_user

Metode ini digunakan untuk menyalin file gambar ke folder milik pengguna.

Fungsi utama metode ini:

- Memastikan file sumber dan pengguna yang login tersedia.
- Menentukan folder tujuan penyimpanan gambar pengguna.

- Mencegah konflik nama file dengan menambahkan penomoran jika diperlukan.
- Menyalin file gambar ke folder tujuan.
- Mengembalikan path gambar yang telah disalin.

Jika terjadi kegagalan, metode akan mengembalikan nilai None.

Metode add_saving

Metode ini digunakan untuk menambahkan data tabungan baru ke dalam list savings dan langsung menyimpannya ke file Excel.

Metode update_savinng

Metode ini berfungsi untuk memperbarui data tabungan berdasarkan indeks tertentu.
Jika indeks valid, data lama akan diganti dengan data baru dan disimpan kembali ke Excel.

Metode delete_saving

Metode ini digunakan untuk menghapus data tabungan berdasarkan indeks pada list savings. Setelah penghapusan, data akan langsung diperbarui di file Excel.

Metode get_filtered_saving

Metode ini digunakan untuk memfilter data tabungan berdasarkan status penyelesaian.

- Jika tab bernilai "Berlangsung", maka data tabungan yang belum mencapai target akan ditampilkan.
- Jika tab lainnya, maka data tabungan yang sudah mencapai target akan ditampilkan.

Metode Statis to_int

Metode ini digunakan untuk mengonversi nilai ke dalam tipe data integer. Jika nilai tidak dapat dikonversi secara langsung, metode akan mencoba konversi dari tipe float. Jika tetap gagal, metode mengembalikan nilai 0.

Metode Statis is_completed

Metode ini berfungsi untuk menentukan apakah suatu tabungan telah selesai.

Tabungan dianggap selesai apabila nilai terkumpul lebih besar atau sama dengan nilai target.

3.1.4. CLASS Notification_Manager

```
class NotificationManager:
    def __init__(self, savings_manager, toaster):
        self.savings_manager = savings_manager
        self.toaster = toaster
        self.last_notifications = {}
```

```
    def check_notifications(self, app):
        now_dt = datetime.now()
        now_h, now_m = now_dt.hour, now_dt.minute
        today = now_dt.date().isoformat()

        for data in self.savings_manager.savings:
            if not data.get("notif_aktif") or not data.get("notifikasi") or data.get("notifikasi") == "-":
                continue

            jam = data.get("notifikasi")
            if not isinstance(jam, str) or ":" not in jam:
                continue
            try:
                h, m = map(int, jam.split(":"))
            except:
                continue

            if h != now_h or m != now_m:
                continue

            key = f"{data.get('nama','')}|{data.get('tanggal_dibuat','')}"
            last = self.last_notifications.get(key)
            allowed = self._is_allowed_to_notify(data, last, today, now_dt)

            if not allowed:
                continue
```

```

                self.toaster.show_toast(
                    "Pengingat Tabungan",
                    f"Setor tabungan: {data.get('nama','')} — Rp {data.get('nominal',0):,}",
                    duration=10,
                    threaded=True
                )

                self.last_notifications[key] = today

        app.after(30000, lambda: self.check_notifications(app))
```

```
249     def _is_allowed_to_notify(self, data, last, today, now_dt):
250         rencana = data.get('rencana', 'Harian')
251         if rencana == 'Harian':
252             # Untuk harian, izinkan berkali-kali dalam sehari
253             return True
254         elif rencana == 'Mingguan':
255             if not last:
256                 return True
257             try:
258                 last_dt = datetime.fromisoformat(last).date()
259                 return (now_dt.date() - last_dt).days >= 7
260             except:
261                 return True
262         elif rencana == 'Bulanan':
263             if not last:
264                 return True
265             try:
266                 last_dt = datetime.fromisoformat(last).date()
267                 return (now_dt.date() - last_dt).days >= 30
268             except:
269                 return True
270         else:
271             return True
```

Konstruktor __init__

Konstruktor ini dijalankan saat objek NotificationManager dibuat. Fungsinya adalah:

- Menyimpan referensi ke objek SavingsManager untuk mengakses data tabungan pengguna.
- Menyimpan objek toaster yang digunakan untuk menampilkan notifikasi sistem.
- Menginisialisasi dictionary last_notifications untuk mencatat waktu terakhir notifikasi dikirim, sehingga notifikasi tidak muncul berulang kali secara tidak terkendali.

Metode check_notifications

Metode ini melakukan pengecekan berkala terhadap seluruh data tabungan dan menampilkan notifikasi apabila waktu yang ditentukan telah tercapai dan syarat notifikasi terpenuhi.

Alur Kerja

1. Mengambil waktu saat ini

   now_dt = datetime.now()

   Digunakan untuk mendapatkan jam, menit, dan tanggal saat ini.
2. Melakukan iterasi pada seluruh data tabungan

   for data in self.savings_manager.savings:
3. Validasi awal data notifikasi
   - Notifikasi harus aktif (notif_aktif)

- Waktu notifikasi harus tersedia dan valid
- Format waktu harus berupa HH:MM

4. Mencocokkan waktu notifikasi dengan waktu sekarang

   if h != now_h or m != now_m:

   continue

   Notifikasi hanya diproses jika jam dan menit sesuai dengan waktu saat ini.
5. Membuat kunci unik notifikasi

   key = f"{data.get('nama')}|{data.get('tanggal_dibuat')}"

   Kunci ini digunakan untuk melacak riwayat notifikasi setiap tabungan.
6. Menentukan apakah notifikasi boleh ditampilkan

   allowed = self._is_allowed_to_notify(...)

   Pengecekan ini mempertimbangkan jenis rencana tabungan (harian, mingguan, atau bulanan).
7. Menampilkan notifikasi

   Jika notifikasi diizinkan, sistem akan menampilkan pesan pengingat tabungan menggunakan *toast notification* Windows.
8. Menjadwalkan pengecekan ulang
9. app.after(30000, ...)

Metode ini akan dipanggil kembali setiap 30 detik agar notifikasi tetap berjalan secara otomatis.

Metode is_allowed_to_notify

Metode ini berfungsi sebagai logika pengendali frekuensi notifikasi, sehingga notifikasi tidak muncul terlalu sering.

Mekanisme Berdasarkan Rencana Tabungan

1. Harian

   Notifikasi diizinkan setiap hari tanpa batasan interval.
2. Mingguan

   Notifikasi hanya diizinkan jika sudah berlalu minimal 7 hari sejak notifikasi terakhir.

3. BulananNotifikasi

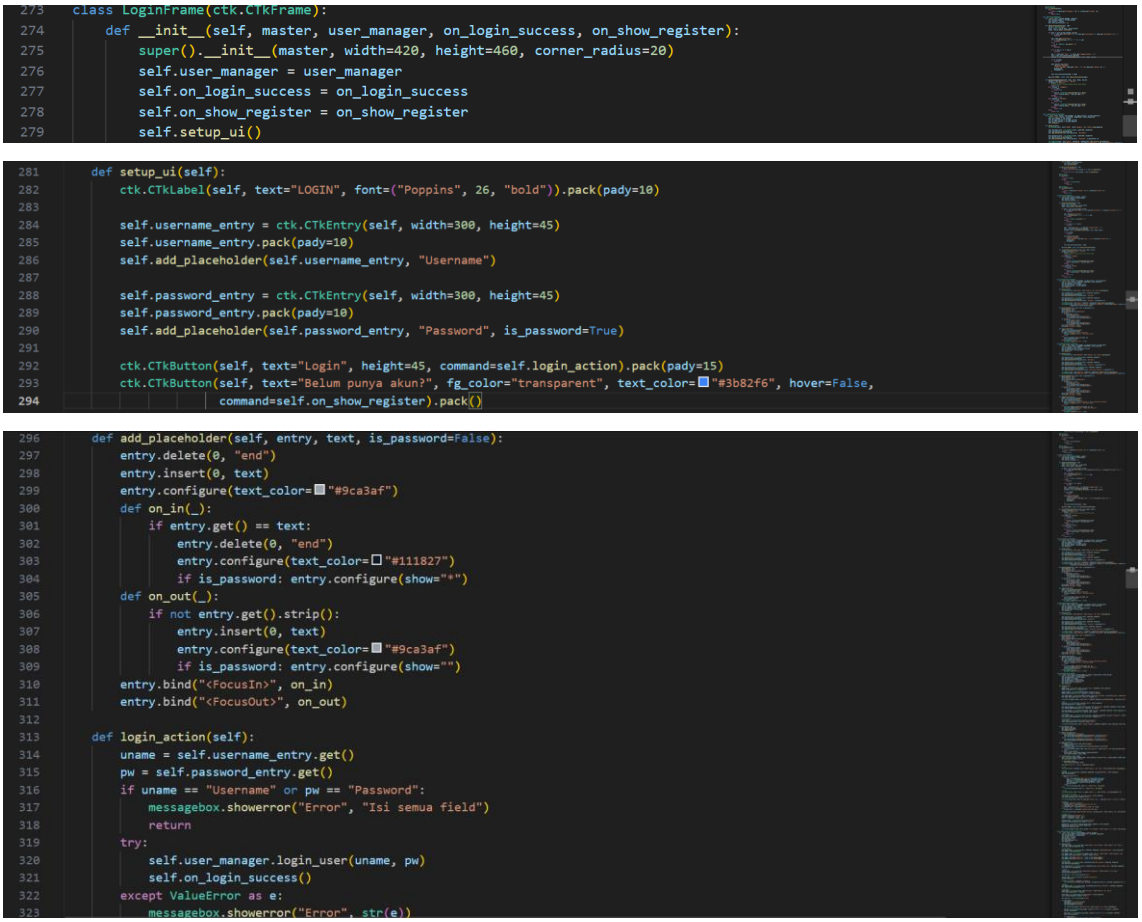
   hanya diizinkan jika sudah berlalu minimal 30 hari sejak notifikasi terakhir.

4. Kondisi lainnya

   Jika data tidak lengkap atau terjadi kesalahan, notifikasi tetap diizinkan untuk menjaga fleksibilitas sistem.

   Metode ini mengembalikan nilai True jika notifikasi boleh ditampilkan dan False jika tidak.

3.1.5. CLASS **LoginFrame**



```
class LoginFrame(ctk.CTkFrame):
    def __init__(self, master, user_manager, on_login_success, on_show_register):
        super().__init__(master, width=420, height=460, corner_radius=20)
        self.user_manager = user_manager
        self.on_login_success = on_login_success
        self.on_show_register = on_show_register
        self.setup_ui()
```

```
    def setup_ui(self):
        ctk.CTkLabel(self, text="LOGIN", font=("Poppins", 26, "bold")).pack(pady=10)

        self.username_entry = ctk.CTkEntry(self, width=300, height=45)
        self.username_entry.pack(pady=10)
        self.add_placeholder(self.username_entry, "Username")

        self.password_entry = ctk.CTkEntry(self, width=300, height=45)
        self.password_entry.pack(pady=10)
        self.add_placeholder(self.password_entry, "Password", is_password=True)

        ctk.CTkButton(self, text="Login", height=45, command=self.login_action).pack(pady=15)
        ctk.CTkButton(self, text="Belum punya akun?", fg_color="transparent", text_color="#3b82f6", hover=False,
                      command=self.on_show_register).pack()
```

```
    def add_placeholder(self, entry, text, is_password=False):
        entry.delete(0, "end")
        entry.insert(0, text)
        entry.configure(text_color="#9ca3af")
        def on_in(_):
            if entry.get() == text:
                entry.delete(0, "end")
                entry.configure(text_color="#111827")
                if is_password: entry.configure(show="*")
        def on_out(_):
            if not entry.get().strip():
                entry.insert(0, text)
                entry.configure(text_color="#9ca3af")
                if is_password: entry.configure(show="")
        entry.bind("<FocusIn>", on_in)
        entry.bind("<FocusOut>", on_out)

    def login_action(self):
        uname = self.username_entry.get()
        pw = self.password_entry.get()
        if uname == "Username" or pw == "Password":
            messagebox.showerror("Error", "Isi semua field")
            return
        try:
            self.user_manager.login_user(uname, pw)
            self.on_login_success()
        except ValueError as e:
            messagebox.showerror("Error", str(e))
```

Konstruksi __init__

Konstruktor ini dijalankan saat objek LoginFrame dibuat. Parameter yang diterima adalah:

- master: jendela atau frame induk tempat LoginFrame ditempatkan.

- user_manager: objek UserManager yang digunakan untuk memproses login.
- on_login_success: fungsi callback yang akan dipanggil ketika login berhasil.
- on_show_register: fungsi callback untuk menampilkan halaman pendaftaran.

Di dalam konstruktor:

- Frame diinisialisasi dengan ukuran dan sudut membulat.
- Objek UserManager dan callback disimpan sebagai atribut.
- Metode setup_ui() dipanggil untuk membangun tampilan antarmuka.

Metode setup_ui

Metode ini bertugas menyusun seluruh komponen antarmuka login.

Komponen yang dibuat antara lain:

- Label judul bertuliskan “LOGIN”.
- Input teks (CTkEntry) untuk *username*.
- Input teks (CTkEntry) untuk *password*.
- Tombol login.
- Tombol navigasi untuk berpindah ke halaman pendaftaran.

Metode ini menggunakan pack() sebagai pengatur tata letak agar elemen tampil terpusat dan rapi secara vertikal.

Metode add_placeholder

Metode ini digunakan untuk menambahkan teks placeholder pada komponen input (CTkEntry).

Fungsi metode ini meliputi:

- Menampilkan teks petunjuk (placeholder) saat kolom kosong.
- Mengubah warna teks placeholder agar berbeda dengan teks input pengguna.
- Menghapus placeholder saat kolom mendapat fokus.

- Mengembalikan placeholder jika kolom ditinggalkan dalam keadaan kosong.
- Menyembunyikan karakter input dengan simbol * jika kolom merupakan input password.

Metode ini memanfaatkan event FocusIn dan FocusOut untuk mendeteksi interaksi pengguna dengan kolom input.

Metode login_action

Metode ini dijalankan ketika tombol Login ditekan.

Alur kerja metode ini adalah:

1. Mengambil nilai *username* dan *password* dari input pengguna.
2. Memastikan seluruh field telah diisi dan bukan placeholder.
3. Memanggil metode login_user dari UserManager untuk melakukan autentikasi.
4. Jika login berhasil, memanggil fungsi callback on_login_success.
5. Jika terjadi kesalahan (misalnya username tidak ditemukan atau password salah), sistem akan menampilkan pesan kesalahan menggunakan messagebox.

3.1.6. CLASS RegisterFrame

```
325 class RegisterFrame(ctk.CTkFrame):
326     def __init__(self, master, user_manager, on_register_success, on_show_login):
327         super().__init__(master, width=420, height=460, corner_radius=20)
328         self.user_manager = user_manager
329         self.on_register_success = on_register_success
330         self.on_show_login = on_show_login
331         self.setup_ui()
```

```
333     def setup_ui(self):
334         ctk.CTkLabel(self, text="REGISTER", font=("Poppins", 26, "bold")).pack(pady=10)
335 
336         self.reg_user_entry = ctk.CTkEntry(self, width=300, height=45)
337         self.reg_user_entry.pack(pady=10)
338         self.add_placeholder(self.reg_user_entry, "Username")
339 
340         self.reg_pass_entry = ctk.CTkEntry(self, width=300, height=45)
341         self.reg_pass_entry.pack(pady=10)
342         self.add_placeholder(self.reg_pass_entry, "Password", is_password=True)
343 
344         self.reg_confirm_entry = ctk.CTkEntry(self, width=300, height=45)
345         self.reg_confirm_entry.pack(pady=10)
346         self.add_placeholder(self.reg_confirm_entry, "Konfirmasi Password", is_password=True)
347 
348         ctk.CTkButton(self, text="Register", height=45, command=self.register_action).pack(pady=15)
349         ctk.CTkButton(self, text="Udah punya akun?", fg_color="transparent", text_color="#3b82f6", hover=False,
350                       command=self.on_show_login).pack()
```

```
352     def add_placeholder(self, entry, text, is_password=False):
353         entry.delete(0, "end")
354         entry.insert(0, text)
355         entry.configure(text_color="#9ca3af")
356         def on_in(_):
357             if entry.get() == text:
358                 entry.delete(0, "end")
359                 entry.configure(text_color="#111827")
360                 if is_password: entry.configure(show="*")
361         def on_out(_):
362             if not entry.get().strip():
363                 entry.insert(0, text)
364                 entry.configure(text_color="#9ca3af")
365                 if is_password: entry.configure(show="")
366         entry.bind("<FocusIn>", on_in)
367         entry.bind("<FocusOut>", on_out)
368
```

```
369     def register_action(self):
370         uname = self.reg_user_entry.get()
371         pw = self.reg_pass_entry.get()
372         cp = self.reg_confirm_entry.get()
373         if uname == "Username" or pw == "Password" or cp == "Konfirmasi Password":
374             messagebox.showerror("Error", "Isi semua field")
375             return
376         try:
377             self.user_manager.register_user(uname, pw, cp)
378             messagebox.showinfo("Success", "Registrasi berhasil")
379             self.on_register_success()
380         except ValueError as e:
381             messagebox.showerror("Error", str(e))
```

Konstruktor __init__

Metode ini berfungsi untuk menginisialisasi objek RegisterFrame.

Parameter:

- master : window atau frame induk tempat RegisterFrame ditampilkan.
- user_manager : objek yang menangani logika manajemen pengguna (registrasi dan validasi akun).
- on_register_success : fungsi callback yang dijalankan ketika proses registrasi berhasil.
- on_show_login : fungsi callback untuk berpindah kembali ke halaman login.

Di dalam metode ini, atribut-atribut penting disimpan ke dalam objek, kemudian metode setup_ui() dipanggil untuk membangun tampilan antarmuka.

Metode setup_ui

Metode setup_ui bertanggung jawab untuk membuat dan menyusun seluruh komponen antarmuka pengguna pada halaman registrasi.

Komponen yang dibuat meliputi:

- Label judul bertuliskan REGISTER.
- Field input username.
- Field input password.

- Field input konfirmasi password.
- Tombol Register untuk memproses pendaftaran akun.
- Tombol navigasi “Udah punya akun?” untuk kembali ke halaman login.

Setiap field input menggunakan metode add_placeholder agar memiliki teks petunjuk (placeholder) sehingga memudahkan pengguna dalam mengisi data.

Metode add_placeholder

Metode ini berfungsi untuk menambahkan placeholder pada komponen input (Entry).

Cara kerjanya:

- Saat field belum diisi, placeholder akan ditampilkan dengan warna abu-abu.
- Ketika field mendapatkan fokus (diklik), placeholder akan dihapus dan warna teks berubah menjadi warna normal.
- Jika field merupakan password (is_password=True), karakter input akan disamarkan menggunakan simbol *.
- Ketika field kehilangan fokus dan tidak diisi, placeholder akan ditampilkan kembali.

Metode ini meningkatkan kenyamanan dan kejelasan antarmuka pengguna.

Metode register_action

Metode ini berfungsi untuk menangani proses registrasi pengguna ketika tombol *Register* ditekan.

Alur proses:

1. Mengambil nilai username, password, dan konfirmasi password dari input pengguna.
2. Melakukan validasi awal untuk memastikan semua field telah diisi.
3. Memanggil metode register_user dari UserManager untuk memproses pendaftaran akun.

4. Jika registrasi berhasil:
    - Menampilkan pesan keberhasilan.
    - Menjalankan fungsi on_register_success untuk berpindah ke halaman login.
5. Jika terjadi kesalahan (misalnya username sudah digunakan atau password tidak cocok):
    - Menampilkan pesan error kepada pengguna.

3.1.7. CLASS MainFrame

MainFrame merupakan halaman utama (main dashboard) pada aplikasi Savings Reminder. Kelas ini menampilkan seluruh data tabungan/celengan milik pengguna dalam bentuk kartu (card) yang rapi dan mudah dibaca. Selain itu, MainFrame juga menjadi pusat interaksi pengguna untuk:

- Menampilkan daftar tabungan berdasarkan status
- Mengganti kategori tampilan lewat tab,
- Menambah data tabungan baru melalui tombol “+ Tambah Celengan”
- Menampilkan progres pencapaian Tabungan
- Menyediakan aksi tambah, edit, dan logout pengguna

```
class MainFrame(ctk.CTkFrame):
    def __init__(self, master, savings_manager, on_logout, on_add_saving, on_edit_saving):
        super().__init__(master, fg_color="#f9fafb")
        self.savings_manager = savings_manager
        self.on_logout = on_logout
        self.on_add_saving = on_add_saving
        self.on_edit_saving = on_edit_saving
        self.current_tab = "Berlangsung"
        self.setup_ui()

    def setup_ui(self):
        # HEADER
        header_frame = ctk.CTkFrame(self, fg_color="white", height=60, corner_radius=0)
        header_frame.pack(fill="x", pady=(0, 5))

        header_content = ctk.CTkFrame(header_frame, fg_color="white")
        header_content.pack(fill="both", expand=True, padx=20, pady=10)

        self.judul_label = ctk.CTkLabel(header_content, text="Savings Reminder", text_color="black", font=("Poppins", 22, "bold"), anchor="w")
        self.judul_label.pack(side="left", fill="x", expand=True)

        ctk.CTkButton(header_content, text="Logout", width=80, height=40, fg_color="#ef4444", text_color="white", font=("Poppins", 12, "bold"), command=self.on_logout).pack(side="rig

        # TAB
        tab_frame = ctk.CTkFrame(self, fg_color="white", corner_radius=0)
        tab_frame.pack(fill="x", pady=(0, 10))

        self.tab_berlangsung = ctk.CTkButton(tab_frame, text="Berlangsung", width=300, height=35, corner_radius=10, fg_color="#3b82f6", command=lambda: self.set_tab("Berlangsung"))
        self.tab_berlangsung.pack(side="left", padx=(50, 5), pady=5)

        self.tab_tercapai = ctk.CTkButton(tab_frame, text="Tercapai", width=300, height=35, corner_radius=10, fg_color="#e5e7eb", text_color="black", command=lambda: self.set_tab("Te
        self.tab_tercapai.pack(side="left", padx=(5, 100), pady=5)

        # LIST CARD
        self.content_frame = ctk.CTkScrollableFrame(self, width=380, height=540, fg_color="transparent", scrollbar_fg_color="transparent", scrollbar_button_color="#d1d5db", scrollbar
        self.content_frame.pack(pady=(5, 10), fill="both", expand=True)

        # FLOAT BUTTON
        float_frame = ctk.CTkFrame(self, fg_color="transparent")
        float_frame.place(relx=0.5, rely=0.92, anchor="center")

        ctk.CTkButton(float_frame, text="+ Tambah Celengan", width=220, height=45, corner_radius=25, font=("Poppins", 15, "bold"), command=self.on_add_saving).pack()
```

```
    def set_tab(self, tab):
        self.current_tab = tab
        self.update_tab_header()
        self.update_cards()

    def update_tab_header(self):
        if self.current_tab == "Berlangsung":
            self.tab_berlangsung.configure(fg_color="#3b82f6", text_color="white")
            self.tab_tercapai.configure(fg_color="#e5e7eb", text_color="black")
        else:
            self.tab_tercapai.configure(fg_color="#3b82f6", text_color="white")
            self.tab_berlangsung.configure(fg_color="#e5e7eb", text_color="black")

    def update_cards(self):
        for widget in self.content_frame.winfo_children():
            widget.destroy()
        list_filtered = self.savings_manager.get_filtered_savings(self.current_tab)
        if not list_filtered:
            ctk.CTkLabel(self.content_frame, text="Tidak ada data", font=("Poppins", 14), text_color="#6b7280").pack(pady=20)
            return
        for data in list_filtered:
            actual_index = self.savings_manager.savings.index(data)
            self.create_card(data, actual_index)

    def create_card(self, data, index):
        card = ctk.CTkFrame(self.content_frame, corner_radius=10, fg_color="white", border_width=1, border_color="#e5e7eb")
        card.pack(pady=8, padx=8, fill="x")

        def buka_detail_event():
            self.on_edit_saving(data, index)

        card.bind("<Button-1>", lambda e: buka_detail_event())

        # Judul
        ctk.CTkLabel(card, text=data["nama"], font=("Poppins", 16, "bold"), text_color="#111827").pack(pady=(6, 0))

        # Gambar
        img_frame = ctk.CTkFrame(card, width=250, height=100, fg_color="#f3f4f6", corner_radius=10)
        img_frame.pack(pady=6)
```

```
        if data.get("gambar_path"):
            try:
                img = Image.open(data["gambar_path"]).resize(IMAGE_SIZE_CARD)
                img_tk = ctk.CTkImage(light_image=img, size=IMAGE_SIZE_CARD)
                img_label = ctk.CTkLabel(img_frame, image=img_tk, text="")
                self.savings_manager.image_refs[id(img_label)] = img_tk
                img_label.pack()
            except:
                ctk.CTkLabel(img_frame, text="🏞", font=("Arial", 38)).pack()
        else:
            ctk.CTkLabel(img_frame, text="🏞", font=("Arial", 38)).pack()

        # Target
        ctk.CTkLabel(card, text=f"Target: Rp {data['target']:,}", font=("Poppins", 12)).pack(pady=(0, 6))

        # Info nominal & rencana
        info_frame = ctk.CTkFrame(card, fg_color="white", corner_radius=15)
        info_frame.pack(pady=(8,12), padx=15, fill="x")

        ctk.CTkLabel(info_frame, text=f"Rp {data.get('nominal',0):,} / {data.get('rencana','Harian')}", font=("Poppins", 13, "bold"), text_color="#111827").pack(pady=(6,2))

        # Estimasi
        if data.get("rencana") == "Harian":
            estimasi_text = f"{data.get('estimasi_hari',0)} Hari"
        elif data.get("rencana") == "Mingguan":
            estimasi_text = f"{data.get('estimasi_minggu',0)} Minggu"
        else:
            estimasi_text = f"{data.get('estimasi_bulan',0)} Bulan"

        ctk.CTkLabel(info_frame, text=f"Estimasi Tercapai: {estimasi_text}", font=("Poppins", 12), text_color="#2563eb").pack(pady=(0,8))

        # Progress bar
        terkumpul = data.get("terkumpul", 0)
        target = max(data.get("target", 1), 1)
        persen = (terkumpul / target) * 100

        progress_frame = ctk.CTkFrame(card, fg_color="white")
        progress_frame.pack(pady=(0,10), padx=15, fill="x")

        progress_bar = ctk.CTkProgressBar(progress_frame, height=12, corner_radius=8)
        progress_bar.pack(fill="x", padx=10, pady=(6,2))
        progress_bar.set(persen/100)

        ctk.CTkLabel(progress_frame, text=f"{persen:.1f}% Terkumpul", font=("Poppins", 11, "bold"), text_color="#16a34a").pack(pady=(0,6))
```

1. Konstruktor Class MainFrame

   Konstruktor berfungsi untuk menginisialisasi objek MainFrame sebagai halaman utama aplikasi, serta menyiapkan seluruh kebutuhan awal sebelum antarmuka ditampilkan kepada pengguna. Secara khusus, konstruktor ini:

   - Menghubungkan frame utama dengan window induk aplikasi
   - Menyimpan objek pengelola data tabungan (savings_manager)
   - Menghubungkan event antarmuka dengan fungsi logika aplikasi melalui callback
   - Menentukan kondisi awal tampilan aplikasi

- Menjamin bahwa antarmuka langsung terbentuk saat objek dibuat

Proses:

- Menyimpan seluruh parameter ke dalam atribut class
- Mengatur tab awal ke status "Berlangsung"
- Memanggil method setup_ui() untuk membangun antarmuka utama

2. Method setup_ui()

   Method ini berfungsi untuk membangun dan mengatur seluruh komponen antarmuka pengguna secara terstruktur pada halaman utama aplikasi. Method ini berfokus pada pembuatan tampilan (view) tanpa menangani logika pengolahan data, sehingga mendukung pemisahan tanggung jawab dalam OOP.

   - Menginisialisasi semua elemen GUI
   - Mengatur tata letak dan hierarki komponen
   - Menghubungkan komponen antarmuka dengan event handler
   - Menyediakan navigasi utama aplikasi

   Komponen yang Dibuat:

   - **Header**
     - Menampilkan judul aplikasi sebagai identitas system
     - Menyediakan tombol logout untuk mengakhiri sesi pengguna
   - **Tab Navigasi**
     - Tab *Berlangsung* untuk celengan yang masih aktif
     - Tab *Tercapai* untuk celengan yang telah mencapai target
   - **Content Frame**
     - Area scroll yang menampilkan daftar card celengan
     - Menyesuaikan jumlah data yang ditampilkan secara dinamis
   - **Floating Button**
     - Tombol aksi utama untuk menambah celengan baru
     - Diletakkan pada posisi strategis agar mudah diakses pengguna

3. Method set_tab()

   Method ini berfungsi sebagai pengendali perpindahan tab (tab controller) pada halaman utama aplikasi. Fungsi utama method ini adalah:

   - Mencatat tab yang sedang aktif
   - Menjadi pusat logika perpindahan tab
   - Menghindari duplikasi kode pada event klik tab

   Proses:

   1. Mengubah nilai atribut current_tab
   2. Memperbarui tampilan visual tab melalui update_tab_header()
   3. Memperbarui daftar celengan melalui update_cards()

4. Method update_tab_header()

   Method ini berfungsi untuk memberikan umpan balik visual (visual feedback) kepada pengguna terkait tab yang sedang aktif. Dengan adanya perubahan warna tombol tab, pengguna dapat:

   - Mengetahui posisi navigasi saat ini
   - Menghindari kesalahan navigasi
   - Merasakan pengalaman pengguna (UX) yang lebih baik

   Keterangan:

   - Tab aktif → warna biru (menandakan fokus)
   - Tab tidak aktif → warna abu-abu (menandakan status pasif)

5. Method update_cards()

   Method berfungsi untuk mengelola pembaruan daftar card celengan secara dinamis berdasarkan tab yang sedang aktif. Method ini memastikan bahwa data yang ditampilkan selalu sesuai dengan status terbaru, tidak menumpuk di memori, relevan dengan pilihan pengguna.

6. Method create_card()

   Method ini berfungsi untuk mengonversi satu data celengan menjadi representasi visual berbentuk card. Method ini dianggap sebagai *factory*

method karena bertugas membentuk komponen GUI berdasarkan data mentah yang diterima. Fungsi method ini:

- Menampilkan informasi tabungan secara ringkas dan informatif
- Mengelola event klik untuk membuka halaman detail/edit
- Menampilkan progres pencapaian tabungan secara visual

Tampilan:

1. Nama celengan
2. Gambar celengan
3. Target tabungan
4. Nominal dan rencana menabung
5. Estimasi waktu tercapai
6. Progress bar Tabungan

7. Alur kerja Class MainFrame
    - Objek MainFrame diinisialisasi melalui konstruktor
    - Antarmuka utama dibangun menggunakan setup_ui()
    - Pengguna berinteraksi dengan tab atau tombol aksi
    - Sistem memfilter dan memperbarui data
    - Card celengan ditampilkan sesuai kondisi data

3.1.8. CLASS InputFrame

InputFrame merupakan halaman formulir pada aplikasi Savings Reminder. Kelas ini berfungsi sebagai media bagi pengguna untuk menambahkan data tabungan baru maupun mengubah data tabungan yang sudah ada. Seluruh informasi penting terkait tabungan—mulai dari nama, target, rencana pengisian, nominal, gambar, hingga pengaturan notifikasi—dikumpulkan dan diproses melalui kelas ini.

Fungsi utama InputFrame meliputi:

- Menyediakan form input data celengan
- Menangani proses tambah dan edit data
- Mengelola input gambar, notifikasi, dan estimasi tabungan

```python
class InputFrame(ctk.CTkScrollableFrame):
    def __init__(self, master, savings_manager, on_save, on_back):
        super().__init__(master, fg_color="#f9fafb", width=700, height=600)
        self.savings_manager = savings_manager
        self.on_save = on_save
        self.on_back = on_back
        self.edit_index = None
        self.selected_image = None
        self.setup_ui()

    def setup_ui(self):
        self.judul_input = ctk.CTkLabel(self, text="Tambah / Edit Celengan", font=("Poppins", 20, "bold"))
        self.judul_input.pack(pady=(20, 10))

        # FRAME GAMBAR
        self.gambar_frame = ctk.CTkFrame(self, width=300, height=150, fg_color="#e5e7eb", corner_radius=10)
        self.gambar_frame.pack(pady=10)

        self.gambar_label = ctk.CTkLabel(self.gambar_frame, text="🖼 Tambah Gambar", font=("Poppins", 14))
        self.gambar_label.place(relx=0.5, rely=0.5, anchor="center")

        self.gambar_frame.bind("<Button-1>", lambda e: self.select_image())
        self.gambar_label.bind("<Button-1>", lambda e: self.select_image())

        # INPUT DASAR
        self.nama_entry = ctk.CTkEntry(self, placeholder_text="Nama Tabungan", width=300, height=40)
        self.nama_entry.pack(pady=10)

        self.target_entry = ctk.CTkEntry(self, placeholder_text="Target Tabungan (Rp)", width=300, height=40)
        self.target_entry.pack(pady=10)

        # RENCANA
        rencana_label = ctk.CTkLabel(self, text="Rencana Pengisian:", font=("Poppins", 14, "bold"))
        rencana_label.pack(pady=(15, 5))

        self.opsi_var = ctk.StringVar(value="Harian")

        rencana_frame = ctk.CTkFrame(self, fg_color="transparent")
        rencana_frame.pack()

        for opsi in ["Harian", "Mingguan", "Bulanan"]:
            ctk.CTkRadioButton(rencana_frame, text=opsi, variable=self.opsi_var, value=opsi).pack(side="left", padx=10)
```

```python
        # NOMINAL
        self.nominal_entry = ctk.CTkEntry(self, placeholder_text="Nominal Pengisian", width=300, height=40)
        self.nominal_entry.pack(pady=(15, 5))

        # NOTIFIKASI
        notif_label = ctk.CTkLabel(self, text="Notifikasi", font=("Poppins", 14, "bold"))
        notif_label.pack(anchor="w", padx=15)

        notif_frame = ctk.CTkFrame(self, fg_color="white", corner_radius=10)
        notif_frame.pack(pady=10, padx=20, fill="x")

        self.time_var = ctk.StringVar(value="12:00")

        def ubah_waktu():
            jam_window = ctk.CTkToplevel(self)
            jam_window.title("Pilih Waktu")
            jam_window.geometry("200x180")

            ctk.CTkLabel(jam_window, text="Pilih Jam", font=("Poppins", 13, "bold")).pack(pady=5)

            jam_spin = ctk.CTkComboBox(jam_window, values=[f"{i:02d}" for i in range(24)], width=60)
            jam_spin.pack(pady=5)

            menit_spin = ctk.CTkComboBox(jam_window, values=[f"{i:02d}" for i in range(60)], width=60)
            menit_spin.pack(pady=5)

            def simpan_waktu():
                self.time_var.set(f"{jam_spin.get()}:{menit_spin.get()}")
                jam_window.destroy()

            ctk.CTkButton(jam_window, text="Pilih", command=simpan_waktu).pack(pady=10)

        time_label = ctk.CTkLabel(notif_frame, textvariable=self.time_var, font=("Poppins", 22, "bold"), text_color="#111827")
        time_label.pack(side="left", padx=10, pady=10)

        edit_waktu = ctk.CTkButton(notif_frame, text="✎", width=40, height=40, fg_color="#e5e7eb", text_color="black", command=ubah_waktu)
        edit_waktu.pack(side="left", padx=10)

        self.notif_switch_var = ctk.BooleanVar(value=False)
        notif_switch = ctk.CTkSwitch(notif_frame, variable=self.notif_switch_var, text="")
        notif_switch.pack(side="right", padx=10)
```

```python
    def select_image(self):
        file_path = filedialog.askopenfilename(title="Pilih Gambar", filetypes=[("File Gambar", "*.png;*.jpg;*.jpeg")])
        if file_path:
            self.selected_image = file_path
            try:
                img = Image.open(file_path).resize(IMAGE_SIZE_PREVIEW)
                img_tk = ctk.CTkImage(light_image=img, size=IMAGE_SIZE_PREVIEW)
                self.gambar_label.configure(image=img_tk, text="")
                self.savings_manager.image_refs[id(self.gambar_label)] = img_tk
            except Exception as e:
                print("Preview gambar gagal:", e)
                self.gambar_label.configure(text="🖼️ (preview gagal)")

    def load_data(self, data=None, index=None):
        self.edit_index = index
        self.selected_image = None

        self.nama_entry.delete(0, "end")
        self.target_entry.delete(0, "end")
        self.nominal_entry.delete(0, "end")
        self.opsi_var.set("Harian")
        self.gambar_label.configure(image=None, text="🖼️ Tambah Gambar")
        self.savings_manager.image_refs.pop(id(self.gambar_label), None)

        if data is not None:
            self.nama_entry.insert(0, data["nama"])
            self.target_entry.insert(0, str(data["target"]))
            self.opsi_var.set(data.get("rencana", "Harian"))
            self.nominal_entry.insert(0, str(data.get("nominal", "")))

            if data.get("gambar_path"):
                try:
                    img = Image.open(data["gambar_path"]).resize(IMAGE_SIZE_PREVIEW)
                    img_tk = ctk.CTkImage(light_image=img, size=IMAGE_SIZE_PREVIEW)
                    self.gambar_label.configure(image=img_tk, text="")
                    self.savings_manager.image_refs[id(self.gambar_label)] = img_tk
                    self.selected_image = data["gambar_path"]
                except:
                    pass
```

```python
    def save_and_back(self):
        nama = self.nama_entry.get().strip()
        target = self.target_entry.get().strip()
        rencana = self.opsi_var.get()
        nominal = self.nominal_entry.get().strip()

        if not nama or not target or not nominal:
            messagebox.showerror("Error", "Semua field harus diisi!")
            return
        if not target.isdigit() or not nominal.isdigit():
            messagebox.showerror("Error", "Target & Nominal harus angka!")
            return

        nominal = int(nominal)
        target = int(target)

        notifikasi_waktu = self.time_var.get()
        notifikasi_status = self.notif_switch_var.get()

        estimasi_hari = target // nominal if nominal > 0 else 0
        estimasi_minggu = estimasi_hari // 7
        estimasi_bulan = estimasi_hari // 30

        if self.edit_index is not None and 0 <= self.edit_index < len(self.savings_manager.savings):
            existing = self.savings_manager.savings[self.edit_index]
            terkumpul_val = existing.get("terkumpul", 0)
            tanggal_dibuat = existing.get("tanggal_dibuat")
        else:
            terkumpul_val = 0
            tanggal_dibuat = datetime.now().strftime("%d-%m-%Y %H:%M:%S")

        # Copy gambar ke folder user jika ada gambar baru dipilih
        final_image_path = None
        if self.selected_image:
            final_image_path = self.savings_manager.copy_image_for_user(self.selected_image)

        # Jika edit, pertahankan gambar lama jika tidak ada gambar baru
        if self.edit_index is not None and 0 <= self.edit_index < len(self.savings_manager.savings) and not final_image_path:
            final_image_path = self.savings_manager.savings[self.edit_index].get("gambar_path")

        data = {
            "nama": nama,
            "target": target,
            "nominal": nominal,
```

1. Konstruktor Class InputFrame

   Fungsi:

   - Menghubungkan frame input dengan window induk aplikasi
   - Menyimpan objek pengelola data tabungan
   - Menghubungkan tombol aksi dengan callback eksternal
   - Menentukan kondisi awal form (tambah atau edit)
   - Menjamin form bisa digunakan sejak pertama kali ditampilkan

2. Method setup_ui()

   Method ini berfungsi untuk membangun seluruh komponen form input celengan secara lengkap dan terstruktur. Method ini berfokus pada pembuatan tampilan tanpa melakukan pengolahan data, sehingga menjaga pemisahan tanggung jawab dalam OOP.

   - Menyusun elemen input dari atas ke bawah
   - Menyediakan kontrol input yang jelas dan mudah digunakan
   - Menghubungkan event UI dengan method terkait
   - Mengatur tata letak agar konsisten dan ramah pengguna

   Komponen:

   1. **Judul Form**

      Menunjukkan fungsi halaman sebagai form tambah/edit celengan
   2. **Frame Gambar**

      Area untuk memilih dan menampilkan gambar celengan
   3. **Input Dasar**
      - Nama Tabungan
      - Target tabungan
   4. **Pilihan Rencana Menabung**
      - Harian
      - Mingguan
      - Bulanan
   5. **Input Nominal**
   6. **Pengaturan Notifikasi**
      - Pemilihan waktu notifikasi
      - Saklar aktif/nonaktif notifikasi
   7. **Tombol Aksi**
      - Tombol simpan data
      - Tombol kembali ke halaman sebelumnya

3. Method select_image()

   Method ini berfungsi untuk menyediakan pengguna dalam memilih gambar celengan dari perangkat dan menampilkan pratinjau gambar tersebut pada form.

   - Membuka dialog pemilihan file gambar
   - Menyimpan path gambar terpilih
   - Menampilkan pratinjau gambar pada antarmuka
   - Menangani kesalahan pemuatan gambar agar aplikasi tetap stabil

4. Method load_data()

   Method ini berfungsi untuk mengisi ulang form input dengan data yang sudah ada, sehingga dapat digunakan pada proses pengeditan celengan. Method ini juga digunakan untuk mereset form ketika pengguna ingin menambahkan data baru.

   - Menentukan apakah form berada dalam mode tambah atau edit
   - Mengosongkan seluruh input sebelum diisi ulang
   - Mengisi form berdasarkan data yang diterima

5. Method save_and_back()

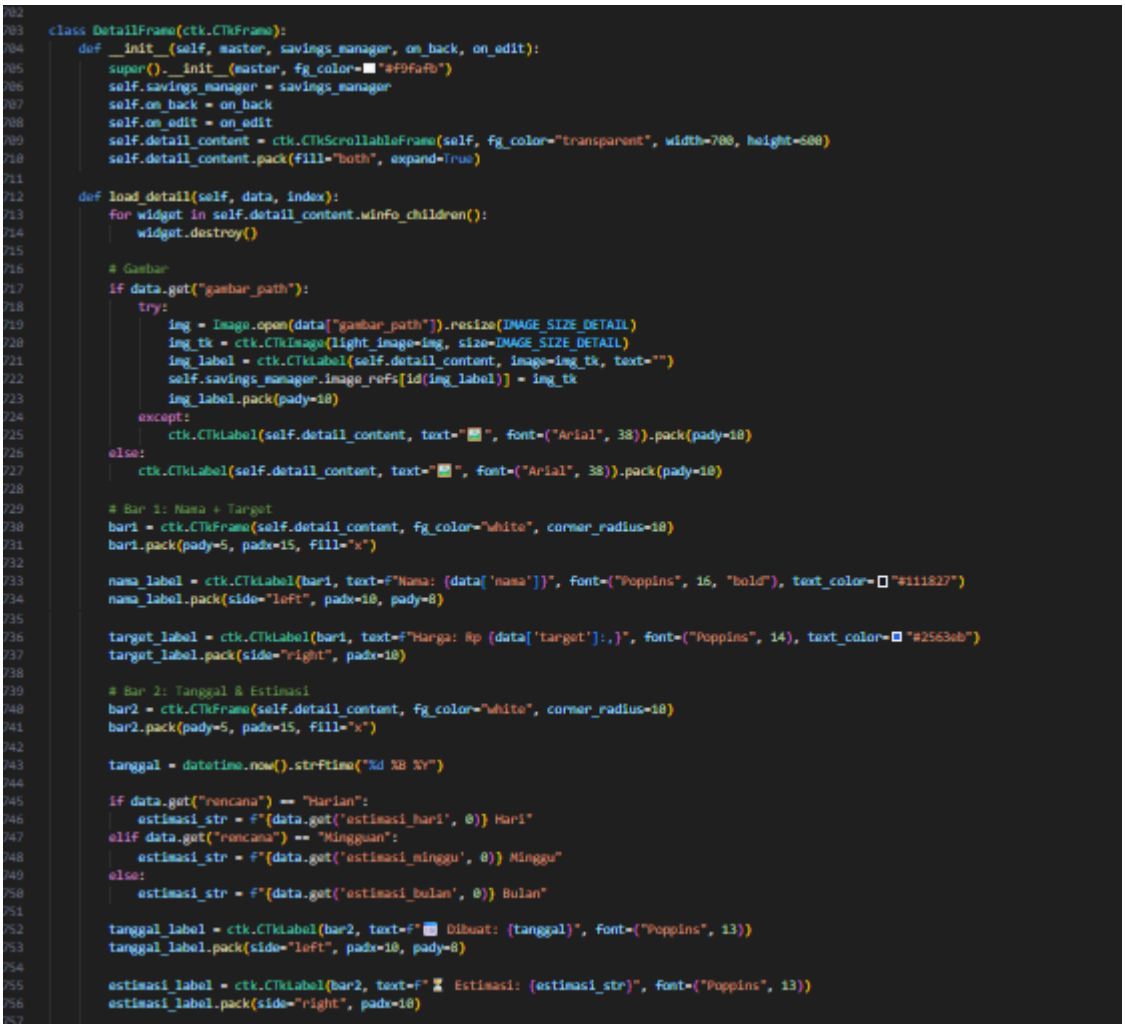
   Method ini berfungsi sebagai pengendali utama proses penyimpanan data celengan, termasuk validasi, perhitungan estimasi, serta penyimpanan data ke sistem.

   Fungsi:

   - Mengambil seluruh nilai input dari form
   - Melakukan validasi kelengkapan dan tipe data
   - Mengonversi data input ke tipe yang sesuai
   - Menghitung estimasi waktu pencapaian target
   - Mengelola status tambah atau edit data
   - Menyimpan atau memperbarui data melalui savings_manager
   - Memanggil callback setelah data berhasil disimpan

6. Alur kerja Class InputFrame
    - Halaman input diinisialisasi
    - Antarmuka form dibangun
    - Pengguna mengisi atau mengedit data
    - Sistem memvalidasi input
    - Estimasi tabungan dihitung
    - Data disimpan atau diperbarui
    - Sistem kembali ke halaman utama

3.1.9. CLASS DetailFrame



```
class DetailFrame(ctk.CTkFrame):
    def __init__(self, master, savings_manager, on_back, on_edit):
        super().__init__(master, fg_color="#f9fafb")
        self.savings_manager = savings_manager
        self.on_back = on_back
        self.on_edit = on_edit
        self.detail_content = ctk.CTkScrollableFrame(self, fg_color="transparent", width=700, height=600)
        self.detail_content.pack(fill="both", expand=True)

    def load_detail(self, data, index):
        for widget in self.detail_content.winfo_children():
            widget.destroy()

        # Gambar
        if data.get("gambar_path"):
            try:
                img = Image.open(data["gambar_path"]).resize(IMAGE_SIZE_DETAIL)
                img_tk = ctk.CTkImage(light_image=img, size=IMAGE_SIZE_DETAIL)
                img_label = ctk.CTkLabel(self.detail_content, image=img_tk, text="")
                self.savings_manager.image_refs[id(img_label)] = img_tk
                img_label.pack(pady=10)
            except:
                ctk.CTkLabel(self.detail_content, text="🖼", font=("Arial", 38)).pack(pady=10)
        else:
            ctk.CTkLabel(self.detail_content, text="🖼", font=("Arial", 38)).pack(pady=10)

        # Bar 1: Nama + Target
        bar1 = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="white", corner_radius=10)
        bar1.pack(pady=5, padx=15, fill="x")

        nama_label = ctk.CTkLabel(bar1, text=f"Nama: {data['nama']}", font=("Poppins", 16, "bold"), text_color="#111827")
        nama_label.pack(side="left", padx=10, pady=8)

        target_label = ctk.CTkLabel(bar1, text=f"Harga: Rp {data['target']:,}", font=("Poppins", 14), text_color="#2563eb")
        target_label.pack(side="right", padx=10)

        # Bar 2: Tanggal & Estimasi
        bar2 = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="white", corner_radius=10)
        bar2.pack(pady=5, padx=15, fill="x")

        tanggal = datetime.now().strftime("%d %B %Y")

        if data.get("rencana") == "Harian":
            estimasi_str = f"{data.get('estimasi_hari', 0)} Hari"
        elif data.get("rencana") == "Mingguan":
            estimasi_str = f"{data.get('estimasi_minggu', 0)} Minggu"
        else:
            estimasi_str = f"{data.get('estimasi_bulan', 0)} Bulan"

        tanggal_label = ctk.CTkLabel(bar2, text=f"📅 Dibuat: {tanggal}", font=("Poppins", 13))
        tanggal_label.pack(side="left", padx=10, pady=8)

        estimasi_label = ctk.CTkLabel(bar2, text=f"⏳ Estimasi: {estimasi_str}", font=("Poppins", 13))
        estimasi_label.pack(side="right", padx=10)
```

Keterangan untuk Class frame, gambar, Bar 1: nama+Target, Tanggal & Estimasi.

- __init__(self, master, savings_manager, on_back, on_edit)
  Method ini merupakan konstruktor yang dijalankan saat halaman detail dibuat. Fungsinya untuk menginisialisasi frame utama, menyimpan savings_manager sebagai pengelola data, serta fungsi on_back dan on_edit untuk navigasi. Selain itu, method ini membuat dan menampilkan CTkScrollableFrame bernama detail_content sebagai wadah komponen detail agar halaman dapat digulir.

- load_detail(self, data, index)
  Method ini berfungsi memuat dan menampilkan detail data tabungan yang dipilih. Widget lama dihapus terlebih dahulu agar tampilan tidak menumpuk, kemudian menampilkan gambar produk atau ikon pengganti. Selanjutnya ditampilkan dua bar informasi: bar pertama berisi nama produk dan target harga, dan bar kedua berisi tanggal pembuatan serta estimasi waktu pencapaian berdasarkan rencana tabungan (harian, mingguan, atau bulanan).

- Bagian gambar
  Menampilkan gambar atau ilustrasi produk tabungan. Jika gambar_path tersedia, gambar dibuka dan disesuaikan ukurannya.
  Jika tidak ada atau terjadi kesalahan, ditampilkan ikon pengganti agar tampilan tetap konsisten.

- Bagian nama dan target
  Ditampilkan pada bar pertama dalam satu baris. Nama produk ditampilkan dengan teks lebih tebal, sedangkan target harga ditampilkan di sisi kanan dengan warna berbeda untuk menegaskan informasi utama tabungan.

- Bagian tanggal dan estimasi
  Ditampilkan pada bar kedua sebagai informasi pendukung. Tanggal menunjukkan waktu pembuatan data, sedangkan estimasi

menunjukkan perkiraan waktu pencapaian target berdasarkan rencana tabungan, sehingga membantu pengguna dalam perencanaan dan pemantauan progres.

```
        # Bar 3: Waktu submit
        bar3 = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="white", corner_radius=10)
        bar3.pack(pady=5, padx=15, fill="x")

        waktu = (datetime.now() + timedelta(days=1)).strftime("%H:%M")
        ctk.CTkLabel(bar3, text=f"Waktu: {waktu}", font=("Poppins", 13)).pack(padx=10, pady=8, anchor="w")

        notif = data.get("notifikasi", "-")
        notif_label = ctk.CTkLabel(bar3, text=f"🔔 Notifikasi: {notif}", font=("Poppins", 13), text_color="#ea580c")
        notif_label.pack(side="left", padx=10, pady=(5), anchor="w")

        # Bar 4: Terkumpul & Kekurangan
        bar4 = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="white", corner_radius=10)
        bar4.pack(pady=10, padx=15, fill="x")

        terkumpul = data.get("terkumpul", 0)
        kekurangan = data["target"] - terkumpul
        if kekurangan < 0:
            kekurangan = 0

        left = ctk.CTkFrame(bar4, fg_color="white")
        left.pack(side="left", expand=True, fill="both", padx=(0, 2), pady=5)

        right = ctk.CTkFrame(bar4, fg_color="white")
        right.pack(side="left", expand=True, fill="both", padx=(2, 0), pady=5)

        ctk.CTkLabel(left, text="Terkumpul", font=("Poppins", 13, "bold"), text_color="#16a34a").pack()
        terkumpul_label = ctk.CTkLabel(left, text=f"Rp {terkumpul:,}", font=("Poppins", 14))
        terkumpul_label.pack()

        ctk.CTkLabel(right, text="Kekurangan", font=("Poppins", 13, "bold"), text_color="#dc2626").pack()
        kekurangan_label = ctk.CTkLabel(right, text=f"Rp {kekurangan:,}", font=("Poppins", 14))
        kekurangan_label.pack()

        line = ctk.CTkFrame(bar4, width=1, fg_color="#d1d5db")
        line.place(relx=0.5, rely=0.5, anchor="center", relheight=0.7)
```

Keterangan pada bar 3 waktu submit, bar 4 terkumpul & kekurangan

- Bagian Bar 3 waktu submit.

  Menampilkan waktu pengingat dan status notifikasi tabungan. Frame dibuat dengan latar putih. Waktu pengingat diatur dari waktu saat ini ditambah satu hari lalu diformat jam dan menit. Status notifikasi diambil dari data dan ditampilkan dengan ikon lonceng serta warna khusus untuk menunjukkan apakah notifikasi aktif.

- Bagian Bar 4 terkumpul & kekurangan

  Menampilkan jumlah tabungan terkumpul dan sisa kekurangan target. Nilai terkumpul diambil dari data, sedangkan kekurangan dihitung dari selisih target dan terkumpul dengan batas minimal nol. Tampilan dibagi kiri (terkumpul) dan kanan (kekurangan) dengan warna teks berbeda, dipisahkan garis vertikal agar informasi lebih jelas dan rapi.

  .

```
        # Area input: setor nominal
        isi_frame = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="transparent")
        isi_frame.pack(pady=(8,12), padx=15, fill="x")

        ctk.CTkLabel(isi_frame, text="Masukkan Nominal Setor:", font=("Poppins", 13)).pack(anchor="w", padx=6)
        setor_entry = ctk.CTkEntry(isi_frame, placeholder_text="Nominal (Rp)", width=200, height=35)
        setor_entry.pack(side="left", padx=(6,8), pady=8)

        def tambah_setor():
            nonlocal terkumpul, kekurangan
            val = setor_entry.get().strip()
            if not val:
                messagebox.showerror("Error", "Masukkan nominal yang ingin disetor.")
                return
            if not val.isdigit():
                messagebox.showerror("Error", "Nominal harus berupa angka.")
                return
            jumlah = int(val)
            if jumlah <= 0:
                messagebox.showerror("Error", "Nominal harus lebih besar dari 0.")
                return

            self.savings_manager.savings[index]["terkumpul"] = self.savings_manager.savings[index].get("terkumpul", 0) + jumlah
            self.savings_manager.save_user_data()

            terkumpul = self.savings_manager.savings[index]["terkumpul"]
            kekurangan = self.savings_manager.savings[index]["target"] - terkumpul
            if kekurangan < 0:
                kekurangan = 0

            terkumpul_label.configure(text=f"Rp {terkumpul:,}")
            kekurangan_label.configure(text=f"Rp {kekurangan:,}")

            setor_entry.delete(0, "end")

        ctk.CTkButton(isi_frame, text="Tambah", width=90, height=35, fg_color="#16a34a", command=tambah_setor).pack(side="left", padx=(0,6))

        # Tombol
        tombol_frame = ctk.CTkFrame(self.detail_content, fg_color="transparent")
        tombol_frame.pack(pady=20)

        ctk.CTkButton(tombol_frame, text="Edit Data", width=120, height=40, fg_color="#3b82f6", font=("Poppins", 14, "bold"), command=lambda: self.on_edit(data, index)).pack(side="left", padx=5)

        def hapus_data():
            ask = messagebox.askyesno("Hapus Data", f"Yakin ingin menghapus tabungan '{data['nama']}'?")
            if ask:
                self.savings_manager.delete_saving(index)
                self.on_back()

        ctk.CTkButton(tombol_frame, text="Hapus", width=120, height=40, fg_color="#ef4444", text_color="white", font=("Poppins", 14, "bold"), command=hapus_data).pack(side="left", padx=5)

        ctk.CTkButton(tombol_frame, text="Kembali", width=120, height=40, fg_color="#9ca3af", font=("Poppins", 14, "bold"), command=self.on_back).pack(side="left", padx=5)
```

Keterangan area input & setor nominal, tombol.

- Bagian area input setor nominal.

  Bagian area input setor nominal digunakan untuk memasukkan jumlah uang yang akan ditambahkan ke tabungan. Frame isi_frame dibuat sebagai wadah input dengan latar transparan agar menyatu dengan tampilan detail. Di dalamnya terdapat label sebagai petunjuk pengisian dan sebuah field input (CTkEntry) yang digunakan pengguna untuk memasukkan nominal setor. Input ini dibatasi hanya untuk nilai nominal tabungan dalam bentuk angka.

- Fungsi tambah_setor().

  berfungsi untuk memproses penambahan nominal tabungan. Fungsi ini melakukan validasi data yang dimasukkan, yaitu memastikan input tidak kosong, berupa angka, dan bernilai lebih dari nol. Jika validasi berhasil, sistem akan menambahkan nominal tersebut ke jumlah tabungan yang telah terkumpul, kemudian menyimpan perubahan data menggunakan savings_manager. Setelah data diperbarui, sistem menghitung ulang nilai terkumpul dan kekurangan target, lalu memperbarui tampilan label agar pengguna dapat langsung melihat

perubahan saldo tabungan. Terakhir, field input dikosongkan kembali untuk pengisian berikutnya.

- Tombol Tambah.

  Tombol Tambah dihubungkan dengan fungsi tambah_setor() melalui parameter command. Tombol ini berfungsi untuk menjalankan proses penambahan nominal tabungan sesuai dengan data yang diinput oleh pengguna.
- Pada bagian tombol aksi

  Pada bagian tombol aksi, terdapat tombol Edit Data yang digunakan untuk mengubah informasi tabungan. Tombol ini memanggil fungsi on_edit dengan mengirimkan data dan indeks tabungan yang dipilih. Selain itu, terdapat fungsi hapus_data() yang berfungsi untuk menghapus data tabungan.

3.1.10. CLASS SavingsApp

```
847
848 class SavingsApp:
849     def __init__(self):
850         ctk.set_appearance_mode("light")
851         ctk.set_default_color_theme("blue")
852
853         self.app = ctk.CTk()
854         self.app.title("Savings Reminder")
855         self.app.geometry("700x600")
856         self.app.resizable(False, False)
857
858         self.toaster = ToastNotifier()
859
860         self.user_manager = UserManager()
861         self.savings_manager = SavingsManager(self.user_manager)
862         self.notification_manager = NotificationManager(self.savings_manager, self.toaster)
863
864         self.login_frame = LoginFrame(self.app, self.user_manager, self.on_login_success, self.show_register)
865         self.register_frame = RegisterFrame(self.app, self.user_manager, self.show_login, self.show_login)
866         self.main_frame = MainFrame(self.app, self.savings_manager, self.logout, self.show_input, self.show_detail)
867         self.input_frame = InputFrame(self.app, self.savings_manager, self.back_to_main, self.back_to_main)
868         self.detail_frame = DetailFrame(self.app, self.savings_manager, self.back_to_main, self.show_input)
869
870     def show_login(self):
871         self.register_frame.pack_forget()
872         self.login_frame.pack(pady=40)
873
874     def show_register(self):
875         self.login_frame.pack_forget()
876         self.register_frame.pack(pady=40)
877
878     def on_login_success(self):
879         self.savings_manager.load_user_data()
880         self.login_frame.pack_forget()
881         self.register_frame.pack_forget()
882         self.main_frame.pack(fill="both", expand=True)
883         self.main_frame.judul_label.configure(text=f"Savings Reminder - {self.user_manager.current_user}")
884         self.main_frame.update_tab_header()
885         self.main_frame.update_cards()
886
```

Keterangan Class SavingsAppdengan pendefisiannya.

- Class SavingsApp merupakan class utama yang berfungsi sebagai pengendali keseluruhan aplikasi *Savings Reminder*. Pada method __init__,

- Fungsi show_login digunakan untuk menampilkan halaman login. Fungsi ini menyembunyikan halaman registrasi yang sedang aktif, kemudian menampilkan halaman login agar pengguna dapat masuk ke aplikasi menggunakan akun yang telah terdaftar.

- Fungsi show_register berfungsi untuk menampilkan halaman pendaftaran akun (register). Pada fungsi ini, halaman login disembunyikan dan halaman register ditampilkan sehingga pengguna dapat membuat akun baru.

- Fungsi on_login_success dijalankan ketika proses login berhasil. Fungsi ini memuat data tabungan milik pengguna yang sedang login, menyembunyikan halaman login dan register, lalu menampilkan halaman utama aplikasi. Selain itu, fungsi ini juga memperbarui judul aplikasi dengan nama pengguna yang aktif serta memperbarui tampilan data tabungan agar sesuai dengan akun yang sedang digunakan.

```
886
887     def logout(self):
888         self.savings_manager.save_user_data()
889         self.user_manager.logout_user()
890         self.savings_manager.savings.clear()
891         self.main_frame.pack_forget()
892         self.input_frame.pack_forget()
893         self.detail_frame.pack_forget()
894         self.show_login()
895
896     def show_input(self, data=None, index=None):
897         self.main_frame.pack_forget()
898         self.detail_frame.pack_forget()
899         self.input_frame.pack(fill="both", expand=True)
900         self.input_frame.load_data(data, index)
901
902     def show_detail(self, data, index):
903         self.main_frame.pack_forget()
904         self.input_frame.pack_forget()
905         self.detail_frame.pack(fill="both", expand=True)
906         self.detail_frame.load_detail(data, index)
907
908     def back_to_main(self):
909         self.input_frame.pack_forget()
910         self.detail_frame.pack_forget()
911         self.main_frame.pack(fill="both", expand=True)
912         self.main_frame.update_cards()
913
914     def run(self):
915         self.show_login()
916         self.notification_manager.check_notifications(self.app)
917         self.app.mainloop()
918
919 if __name__ == "__main__":
920     app = SavingsApp()
921     app.run()
922
```

Keterangan pendefisian dari Class App, If_name.

- Fungsi logout digunakan untuk mengakhiri sesi pengguna yang sedang login. Pada fungsi ini, data tabungan terlebih dahulu disimpan agar tidak hilang, kemudian sistem mengeluarkan pengguna dari akun yang aktif. Setelah itu, data tabungan yang ada di memori dikosongkan dan seluruh halaman utama, input, serta detail disembunyikan. Terakhir, aplikasi menampilkan kembali halaman login sehingga pengguna dapat masuk dengan akun lain.

- Fungsi show_input berfungsi untuk menampilkan halaman input tabungan. Fungsi ini menyembunyikan halaman utama dan halaman detail, kemudian menampilkan halaman input. Parameter data dan index digunakan untuk mengirimkan data tabungan tertentu apabila pengguna ingin menambah atau mengedit data. Setelah halaman input ditampilkan,

fungsi ini memanggil load_data untuk memuat data yang akan ditampilkan atau diedit.

- Fungsi show_detail digunakan untuk menampilkan halaman detail tabungan. Fungsi ini menyembunyikan halaman utama dan halaman input, kemudian menampilkan halaman detail. Setelah itu, fungsi ini memanggil load_detail untuk menampilkan informasi lengkap tabungan berdasarkan data dan indeks yang dipilih oleh pengguna.

- Fungsi back_to_main berfungsi untuk kembali ke halaman utama (Home). Fungsi ini menyembunyikan halaman input dan halaman detail, kemudian menampilkan kembali halaman utama. Selain itu, fungsi ini memperbarui tampilan daftar tabungan agar data yang ditampilkan selalu sesuai dengan kondisi terbaru.

- Fungsi run merupakan fungsi utama untuk menjalankan aplikasi. Fungsi ini menampilkan halaman login sebagai tampilan awal, mengaktifkan sistem pengecekan notifikasi tabungan, dan menjalankan loop utama aplikasi (mainloop) agar aplikasi dapat berinteraksi dengan penggunan.

- Bagian if_name_berfungsi sebagai titik awal eksekusi program. Jika file dijalankan secara langsung, maka objek SavingsApp akan dibuat dan fungsi run akan dipanggil untuk menjalankan aplikasi *Savings Reminder*.

3.2. BAGIAN REVISI KODE

3.3.1. Revisi Validasi Input Nominal Setoran

Pada bagian ini dilakukan revisi pada fungsi tambah_setor() di kelas DetailFrame. Pada versi sebelum revisi, validasi input nominal menggunakan isdigit() dan pemeriksaan jumlah <= 0. Setelah dilakukan revisi ada penambahan pengecekan isalpha() untuk memastikan input bukan huruf dan pemisahan kondisi untuk nilai negatif (< 0)dan nol(== 0).

Sebelum:

```
766  class DetailFrame(ctk.CTkFrame):
775      def load_detail(self, data, index):
866          def tambah_setor():
867              nonlocal terkumpul, kekurangan
868              val = setor_entry.get().strip()
869              if not val:
870                  messagebox.showerror("Error", "Masukkan nominal yang ingin disetor.")
871                  return
872              if not val.isdigit():
873                  messagebox.showerror("Error", "Nominal harus berupa angka.")
874                  return
875              jumlah = int(val)
876              if jumlah <= 0:
877                  messagebox.showerror("Error", "Nominal harus lebih besar dari 0.")
878                  return
```

Sesudah:

```
763  class DetailFrame(ctk.CTkFrame):
772      def load_detail(self, data, index):
863          def tambah_setor():
864              nonlocal terkumpul, kekurangan
865              val = setor_entry.get().strip()
866              if not val:
867                  messagebox.showerror("Error", "Masukkan nominal yang ingin disetor.")
868                  return
869              if val.isalpha():
870                  messagebox.showerror("Error", "Nominal harus berupa angka.")
871                  return
872              jumlah = int(val)
873              if jumlah < 0:
874                  messagebox.showerror("Error", "Nominal harus lebih besar dari 0.")
875                  return
876              if jumlah == 0:
877                  messagebox.showerror("Error", "Nominal harus lebih besar dari 0.")
878                  return
```

3.3.1. Revisi Perhitungan Estimasi Target Tabungan

Revisi dilakukan pada fungsi save_and_back() di kelas InputFrame yang berfungsi menghitung estimasi waktu pencapaian target tabungan. Sebelum revisi, logika estimasi minggu dan bulan kurang akurat karena dihitung berdasarkan hasil pembagian estimasi hari (estimasi_hari // 7 dan estimasi_hari // 30. Setelah revisi, perhitungan estimasi minggu dan bulan dihitung langsung dari target dan nominal setoran.

Sebelum:

```
571  class InputFrame(ctk.CTkScrollableFrame):
704      def save_and_back(self):
723          estimasi_hari = target // nominal if nominal > 0 else 0
724          estimasi_minggu = estimasi_hari // 7
725          estimasi_bulan = estimasi_hari // 30
```

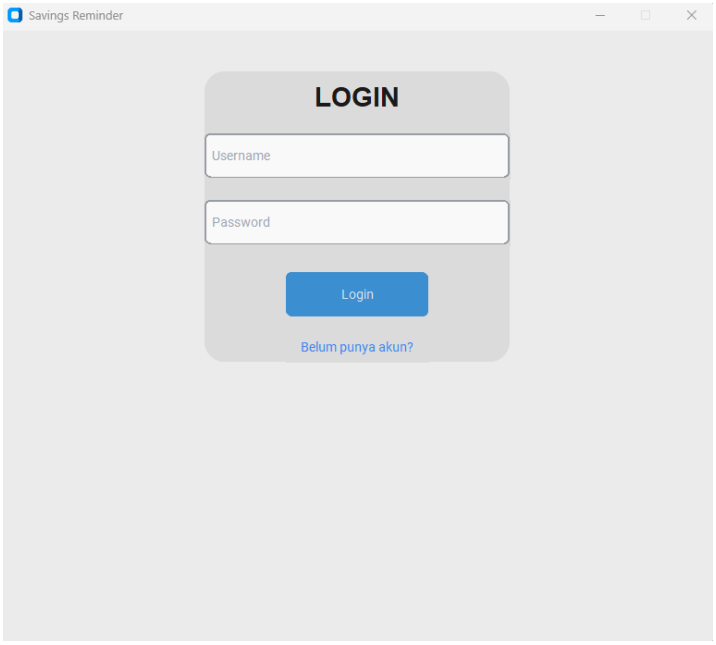
Sesudah:

```
568  class InputFrame(ctk.CTkScrollableFrame):
701      def save_and_back(self):
720          estimasi_hari = target // nominal if nominal > 0 else 0
721          estimasi_minggu = target // nominal
722          estimasi_bulan = target // nominal
```

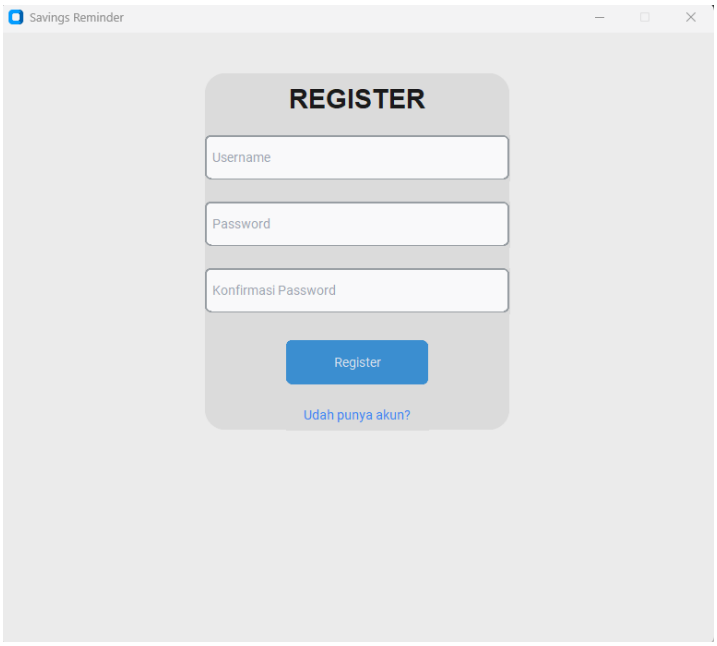
3.3. SCREENSHOT APLIKASI

Untuk membantu pembaca memahami alur kerja dan tampilan antarmuka aplikasi secara lebih jelas, maka pada bagian ini disajikan beberapa screenshot yang menampilkan setiap halaman dan fitur utama pada aplikasi yang telah dikembangkan.

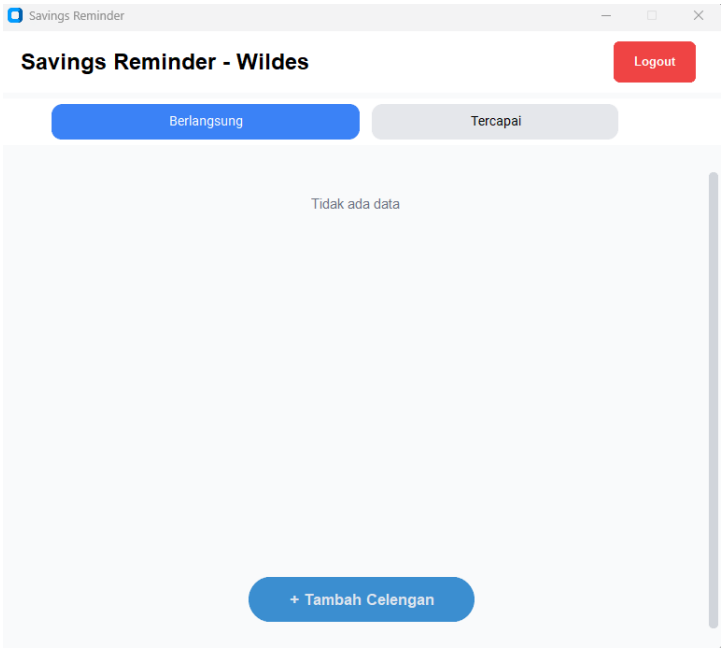
3.3.1. Halaman Login



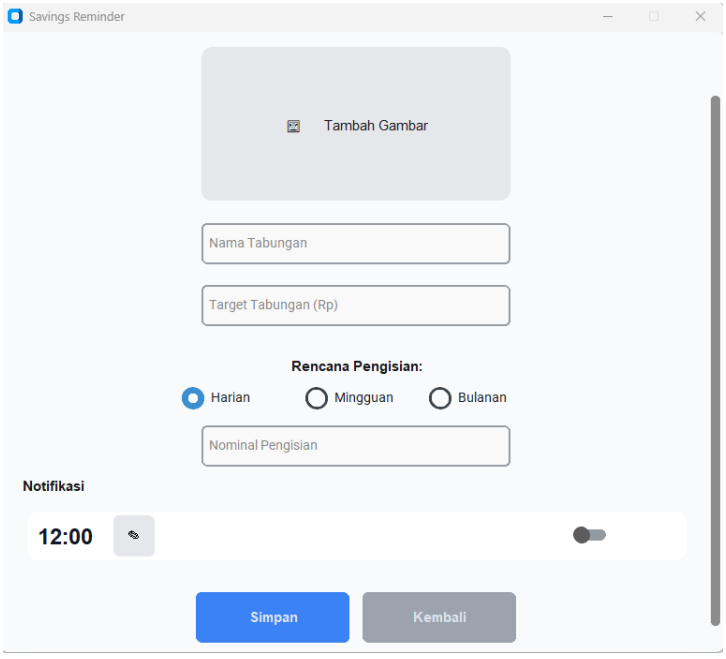
3.3.1. Halaman Register



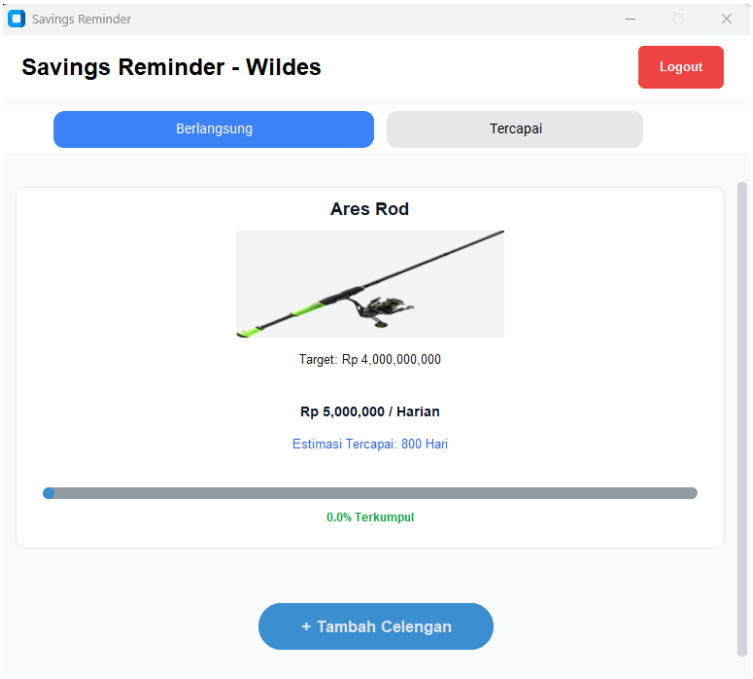
3.3.1. Halaman Utama (Main Page)



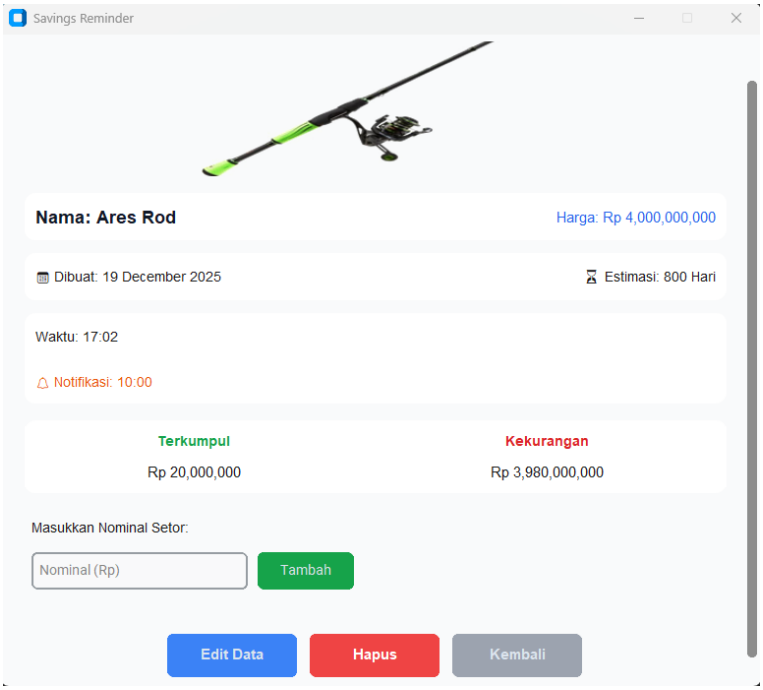
3.3.1. Halaman Input Celengan



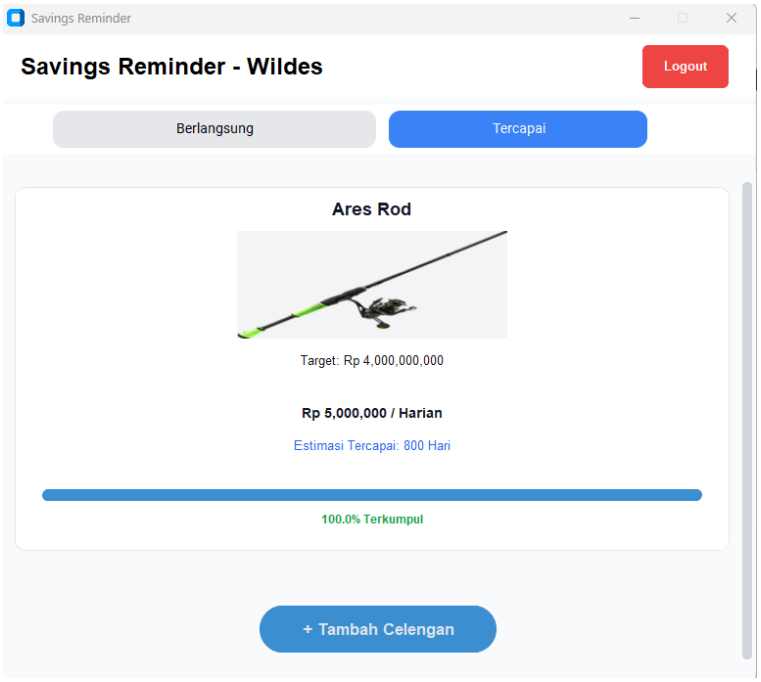
3.3.1. Halaman Utama dengan Data Tabungan Berlangsung



3.3.1. Halaman Detail Tabungan



3.3.1. Halaman Utama dengan Data Tabungan Tercapai



BAB 4

LAMPIRAN

4.1. LAMPIRAN FILE

Dibawah ini adalah folder lengkap kode lengkap Savings Reminder

Link Drive Savings Reminder

DAFTAR PUSTAKA

Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of Economic Literature, 52*(1), 5–44. https://doi.org/10.1257/jel.52.1.5

Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Survei nasional literasi dan inklusi keuangan (SNLIK) 2022*. Otoritas Jasa Keuangan.

Pratama, A., et al. (2022). Pengembangan aplikasi pengelola keuangan pribadi berbasis Android dengan metode Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika, 15*(2).

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Ramsey, D. (2013). *The total money makeover: A proven plan for financial fitness*. Thomas Nelson.

Celenganku. (2025). *Celenganku – Pencatat tabungan* [Aplikasi mobile]. Google Play Store. https://play.google.com/store/apps/details?id=id.celenganku.app