

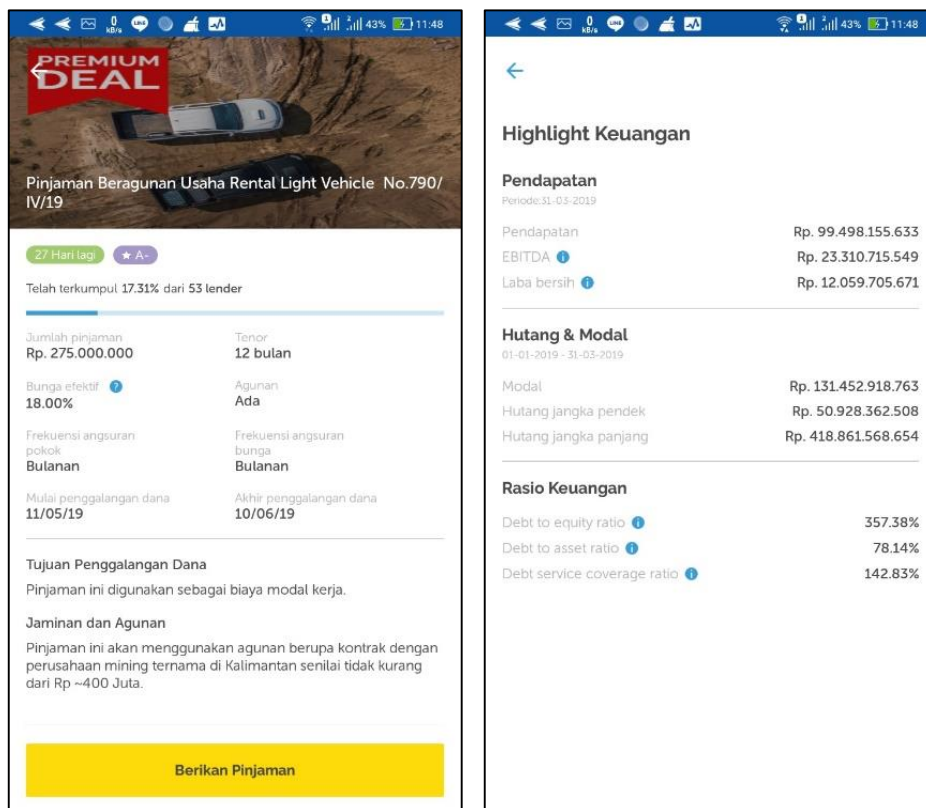
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah informasi pinjaman yang berada di platform Akseleran yang seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Contoh Informasi dan Indikator Salah Satu Pinjaman pada Aplikasi Mobile Akseleran

3.1.2 Metode Pengembangan

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah SDLC yang terdiri dari lima tahapan (Dora dan Dubey, 2013),

- a. Tahapan *Requirement Definition*, dimana seluruh kebutuhan sistem diidentifikasi dengan studi literatur atau dengan hasil wawancara.
- b. Tahapan *Design*, dimana spesifikasi kebutuhan sudah ada diubah menjadi struktur atau rancangan untuk mendapatkan solusi atas permasalahan yang telah didefinisikan sebelumnya.
- c. Tahapan *Implementation*, dimana rancangan solusi yang didapat diimplementasikan menggunakan *tools*, *platform*, dan *libraries* yang diinginkan.
- d. Tahapan *Testing*, dimana *software* hasil pengembangan akan diuji untuk mengetahui keluaran hasil program.
- e. Tahapan *Maintenance*, dimana *software* yang sudah jadi diperbaiki, ditambahkan fitur baru, atau dievaluasi oleh pengguna apabila hasil pengembangan *software* dianggap sudah cukup.

3.1.3 Teknik Evaluasi

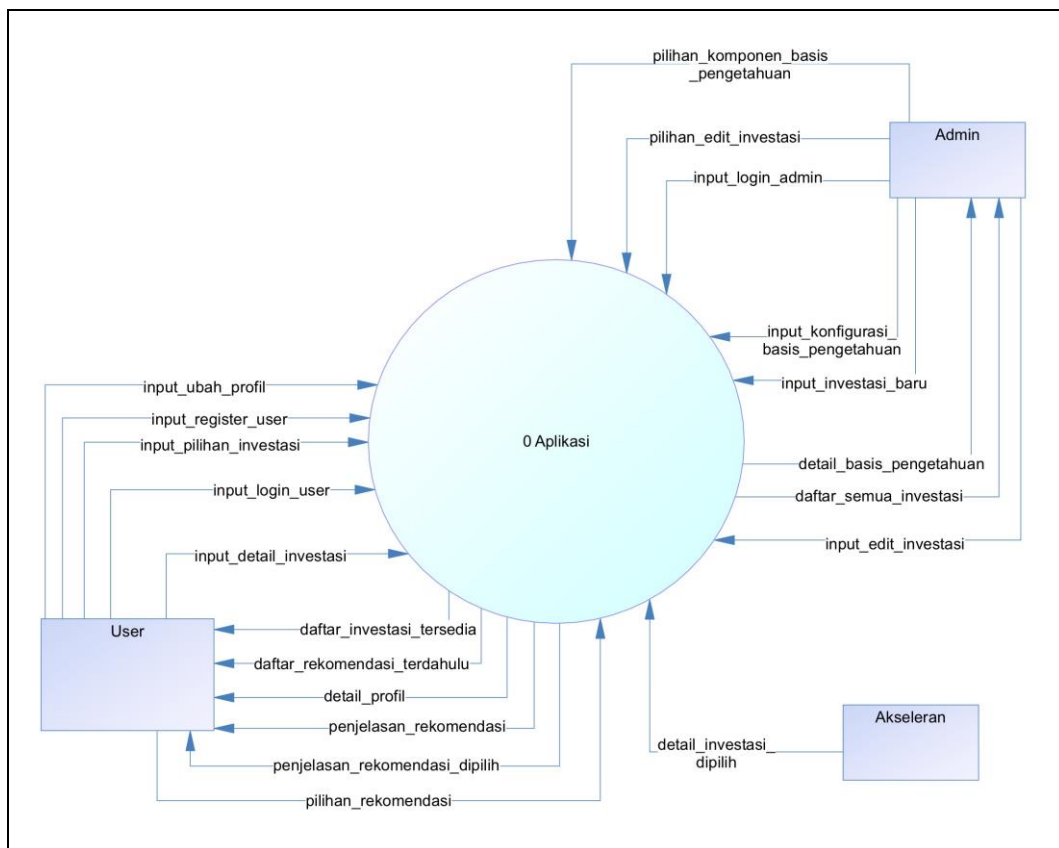
Aplikasi yang sudah jadi diujikan dan dievaluasi pengguna. Evaluasi yang digunakan adalah kuesioner berbasis skala Likert mengenai *Technology Acceptance Model* yang mengukur 2 (dua) variabel, yaitu: *Perceived Usefulness* dan *Perceived Ease of Use*. Kuesioner ini dijelaskan pada Bagian 4.2.4.

3.2 Perancangan Aplikasi

Bagian ini memaparkan berbagai dokumentasi perancangan aplikasi yang meliputi *Data Flow Diagram*, *Sitemap*, *Flowchart*, Parameter *Fuzzy Logic* dan Rancangan Antarmuka.

3.2.1 Data Flow Diagram

Diagram ini menggambarkan alur data yang terdapat dalam aplikasi. *Data Flow Diagram* yang disajikan adalah diagram konteks (level 0), level 1, dan level 2. Adapun notasi yang digunakan untuk penggambaran diagram ini adalah notasi Yourdon. Untuk diagram konteks (level 0), terdapat 3 entitas eksternal yang terlibat didalam aplikasi, yaitu: *Admin* yang mengatur basis pengetahuan dan daftar pilihan investasi, *Akseleran* yang menjadi sumber data produk investasi yang ada pada aplikasi, dan *User* sebagai pengguna dari aplikasi itu sendiri. Diagram ini ditunjukkan dengan Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Konteks Aplikasi

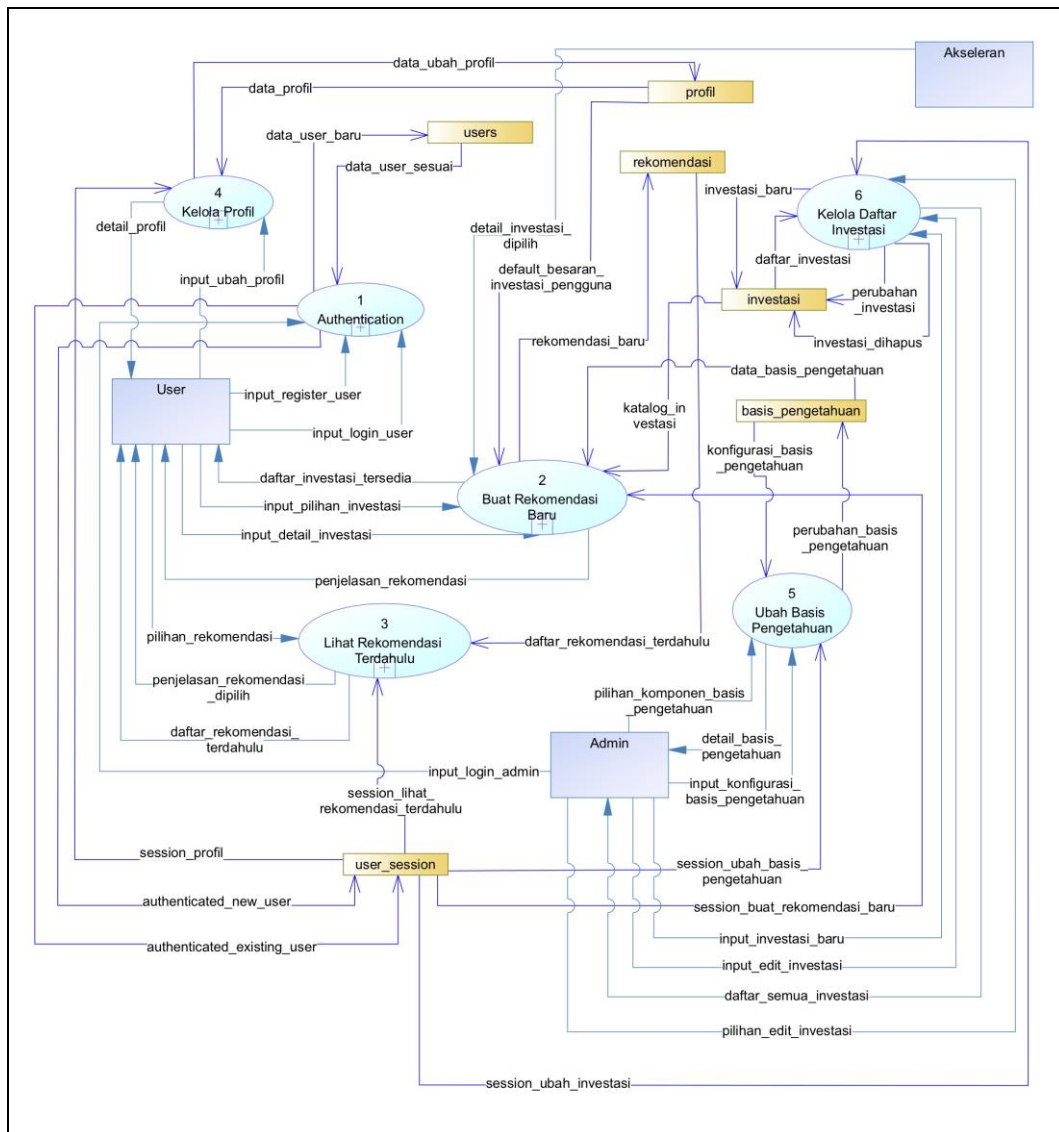
Kemudian, diagram level 1 menggambarkan pembagian alur data pada diagram konteks berdasarkan proses yang ada di aplikasi. Diagram ini ditunjukkan dengan Gambar 3.3. Pada diagram ini, aplikasi memiliki enam proses utama yang ada di dalam aplikasi. Proses-proses tersebut, antara lain:

- Proses *Authentication* untuk melakukan proses login atau registrasi akun
- Proses Buat Rekomendasi Baru untuk menghitung rekomendasi baru dengan input data investasi tertentu
- Proses Lihat Rekomendasi Terdahulu untuk melihat melihat rekomendasi investasi yang pernah dibuat sebelumnya
- Proses Kelola Profil untuk melihat dan mengubah nama dan *default* besaran investasi
- Proses Ubah Basis Pengetahuan untuk melihat dan mengubah aturan *fuzzy logic* pada *database*
- Proses Kelola Daftar Investasi untuk melihat dan mengubah daftar investasi yang dapat digunakan pengguna untuk membuat rekomendasi baru.

Terdapat beberapa *data store* pada aplikasi, yaitu:

- *users* untuk daftar pengguna yang teregistrasi pada aplikasi,
- *profil* untuk profil yang dimiliki pengguna
- *daftar_rekomendasi* untuk menyimpan hasil perhitungan rekomendasi yang dibuat oleh pengguna
- *investasi* yang menyimpan daftar pilihan investasi yang dapat digunakan pengguna dalam membuat rekomendasi baru
- *basis_pengetahuan* untuk menyimpan konfigurasi *fuzzy logic* aplikasi

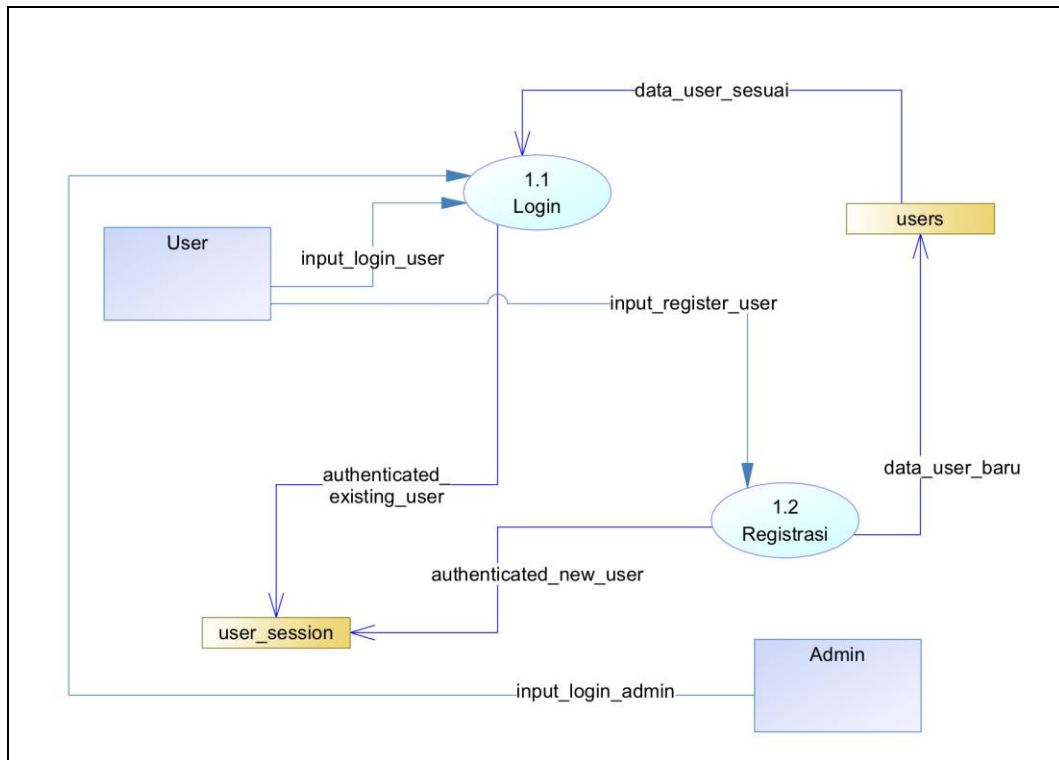
- `user_session` untuk menyimpan referensi pengguna yang sedang *login* pada aplikasi.



Gambar 3.3 Diagram DFD level 1

Proses *Authentication* ditunjukkan dengan Gambar 3.4 dan memiliki dua proses, yaitu:

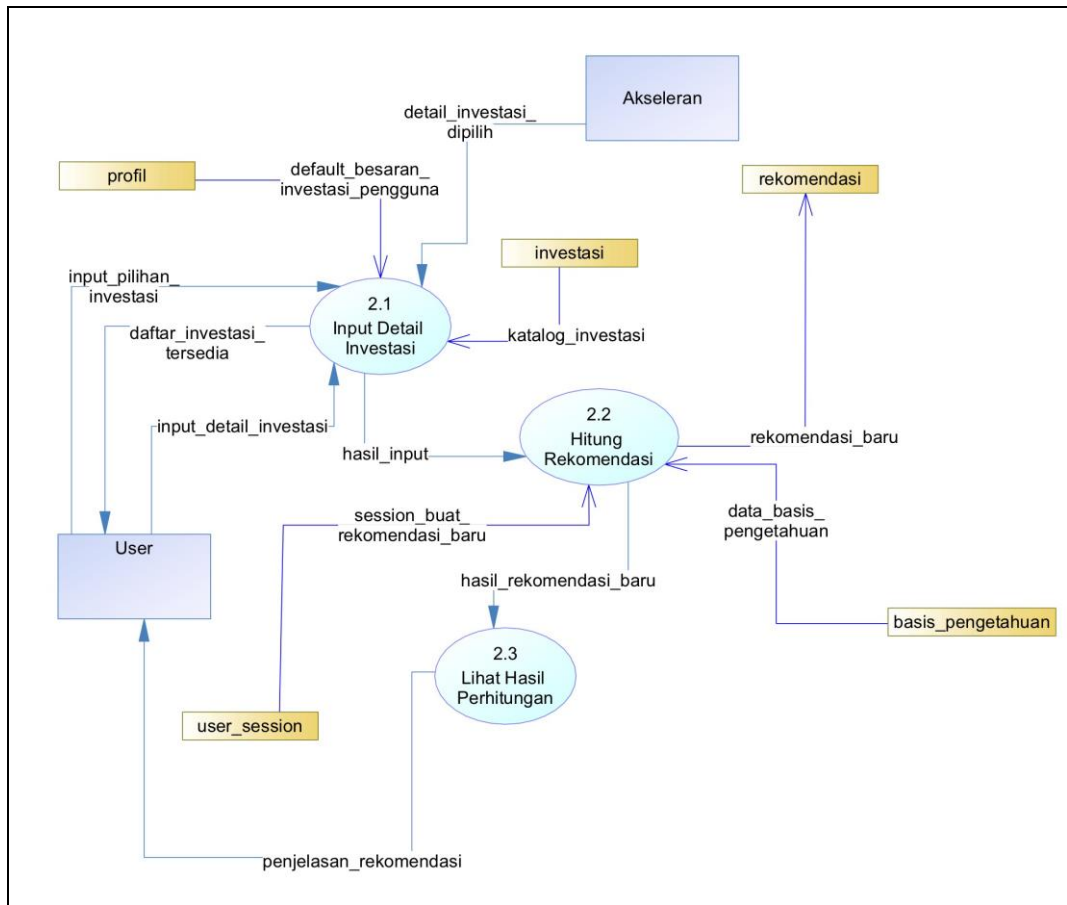
- Proses *Login* dimana pengguna masuk ke dalam akun yang dimilikinya
- Proses Registrasi dimana pengguna membuat akun baru



Gambar 3.4 DFD Level 2 Proses *Authentication*

Proses Buat Rekomendasi Baru ditunjukkan dengan Gambar 3.5 dan memiliki beberapa proses, yaitu

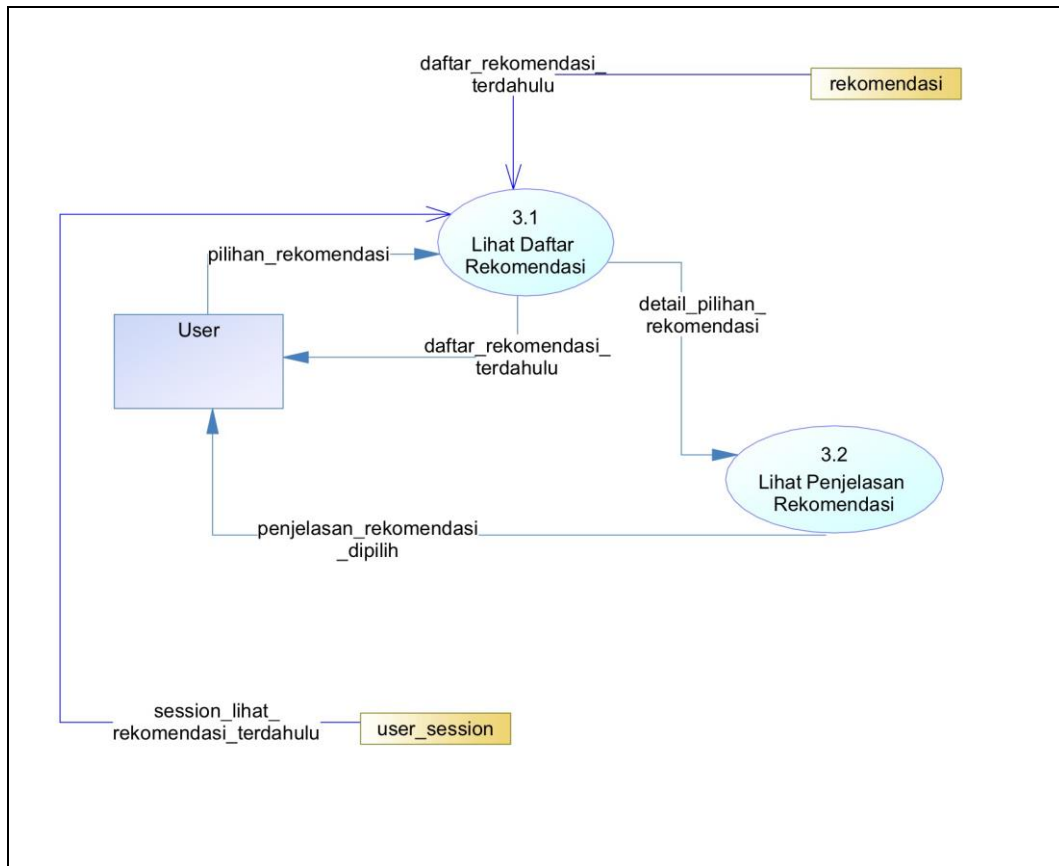
- Proses Input Detail Investasi dimana pengguna memasukkan detail dari investasi yang diinginkan atau memilih dari daftar investasi yang tersedia.
- Proses Hitung Rekomendasi dimana aplikasi menghitung rekomendasi berdasarkan hasil *input* sebelumnya.
- Proses Lihat Hasil Perhitungan dimana hasil perhitungan dan penjelasan rekomendasi baru tersebut dilihat oleh pengguna.



Gambar 3.5 DFD Level 2 Proses Buat Rekomendasi Baru

Proses Lihat Rekomendasi Terdahulu ditunjukkan dengan Gambar 3.6 dan terdiri dari beberapa proses, yaitu:

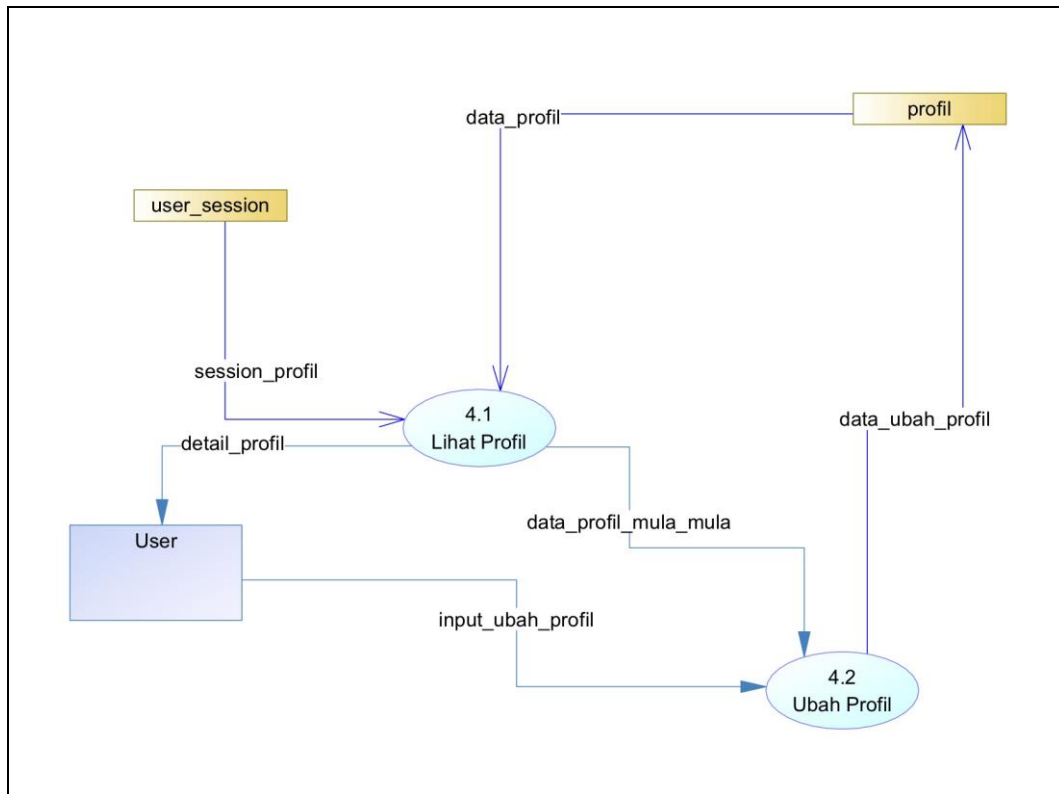
- Proses Lihat Daftar Rekomendasi dimana pengguna melihat daftar rekomendasi investasi yang pernah dibuat sebelumnya pada
- Proses Lihat Detail Rekomendasi dimana pengguna melihat penjelasan dari salah satu rekomendasi yang dipilih pada proses sebelumnya.



Gambar 3.6 DFD Level 2 Proses Lihat Rekomendasi Terdahulu

Proses Kelola Profil ditunjukkan dengan Gambar 3.7 dan terdiri dari beberapa proses, yaitu:

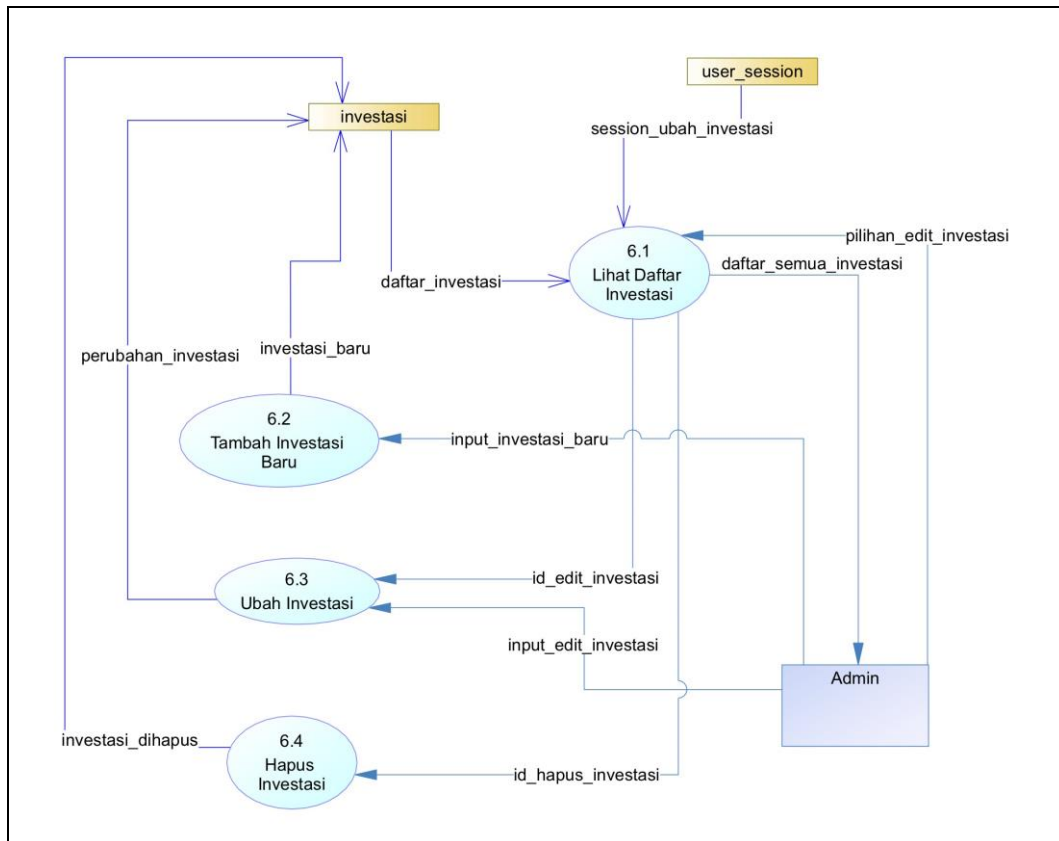
- Proses Lihat Profil dimana pengguna melihat detail profil akunnya pada saat ini
- Proses Ubah Profil dimana pengguna melakukan proses perubahan terhadap profil akunnya



Gambar 3.7 Diagram DFD Level 2 Proses Kelola Profil

Proses Kelola Daftar Investasi ditunjukkan dengan Gambar 3.8 dan terdiri dari beberapa proses, yaitu:

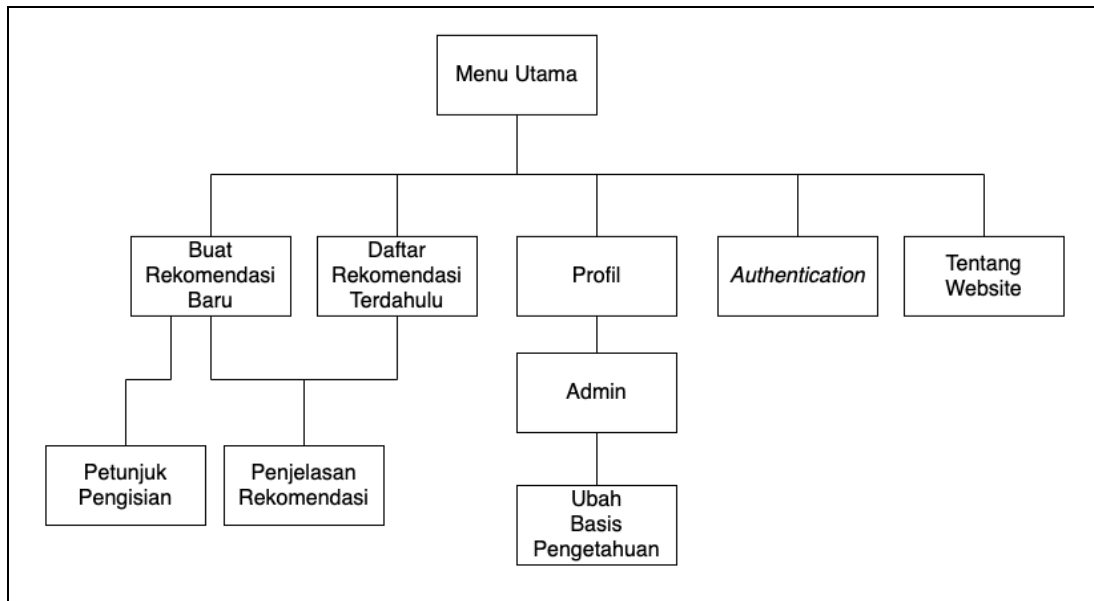
- Proses Lihat Daftar Investasi dimana *Admin* melihat seluruh pilihan investasi yang dapat digunakan oleh pengguna
- Tambah Investasi Baru dimana *Admin* menambahkan pilihan investasi baru yang dapat digunakan oleh pengguna
- Ubah Investasi dimana *Admin* mengubah detail dari salah satu pilihan investasi yang ada pada aplikasi
- Hapus Investasi dimana *Admin* menghapus pilihan investasi tertentu pada aplikasi



Gambar 3.8 Diagram DFD Level 2 Proses Kelola Daftar Investasi

3.2.2 Sitemap

Aplikasi ini memiliki 5 halaman utama: Buat Rekomendasi Baru, Daftar Rekomendasi Terdahulu, Profil, *Authentication* dan Tentang Website. Dari halaman Buat Rekomendasi Baru, pengguna dapat mengakses halaman petunjuk pengisian dan halaman Penjelasan Rekomendasi. Sementara itu, dari Daftar Rekomendasi Terdahulu, pengguna dapat mengakses halaman Penjelasan Rekomendasi. Lalu, pada menu Profil, *admin* dapat membuka halaman Admin yang dapat dilanjutkan dengan membuka halaman Ubah Basis Pengetahuan. Pemetaan menu-menu tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Sitemap Aplikasi

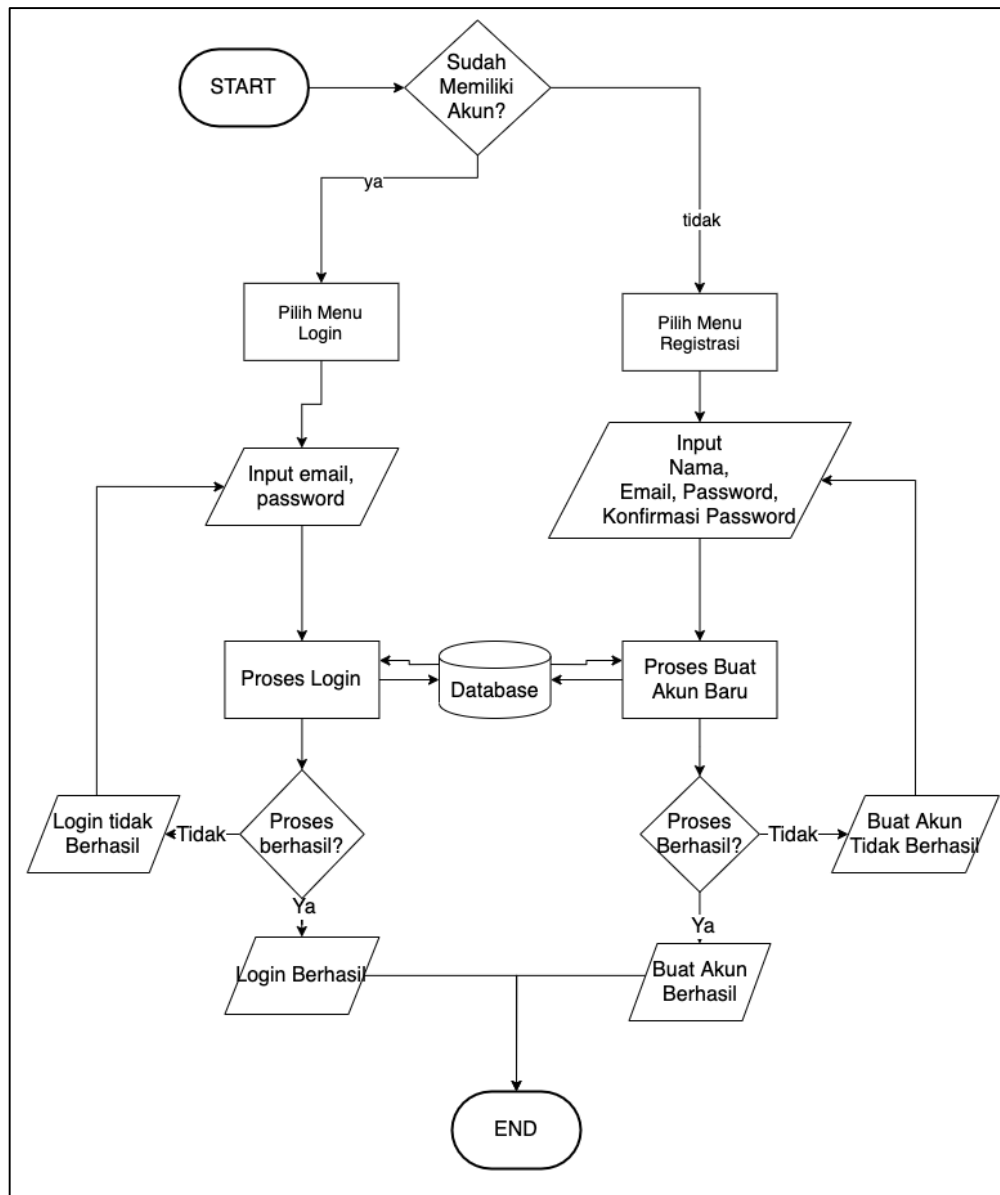
3.2.3 Flowchart

Terdapat 8 *flowchart* pada sistem, yaitu: Otentikasi, Membuat Rekomendasi Baru, Memilih Rekomendasi Terdahulu, Mengubah Profil, Mengubah Basis Pengetahuan, Menambahkan Investasi Baru, Mengubah Salah Satu Pilihan Investasi, dan Menghapus Salah Satu Pilihan Investasi.

A. *Authentication*

Terdapat dua pilihan menu, yaitu *login* atau membuat akun baru. Jika pengguna sudah memiliki akun pada aplikasi, maka pengguna menekan menu *login*, kemudian memasukkan *email* dan *password* terdaftar. Apabila proses *login* gagal, maka aplikasi meminta pengguna untuk mengulangi proses *login* dengan menampilkan pesan kesalahan. Jika pengguna belum memiliki akun pada aplikasi, maka pengguna menekan menu registrasi, kemudian memasukkan nama lengkap, *email*, *password*, dan konfirmasi *password*. Apabila proses registrasi gagal, maka

aplikasi meminta pengguna untuk mengulangi proses registrasi dengan menampilkan pesan kesalahan. Alur proses ini ditunjukkan dengan Gambar 3.10.

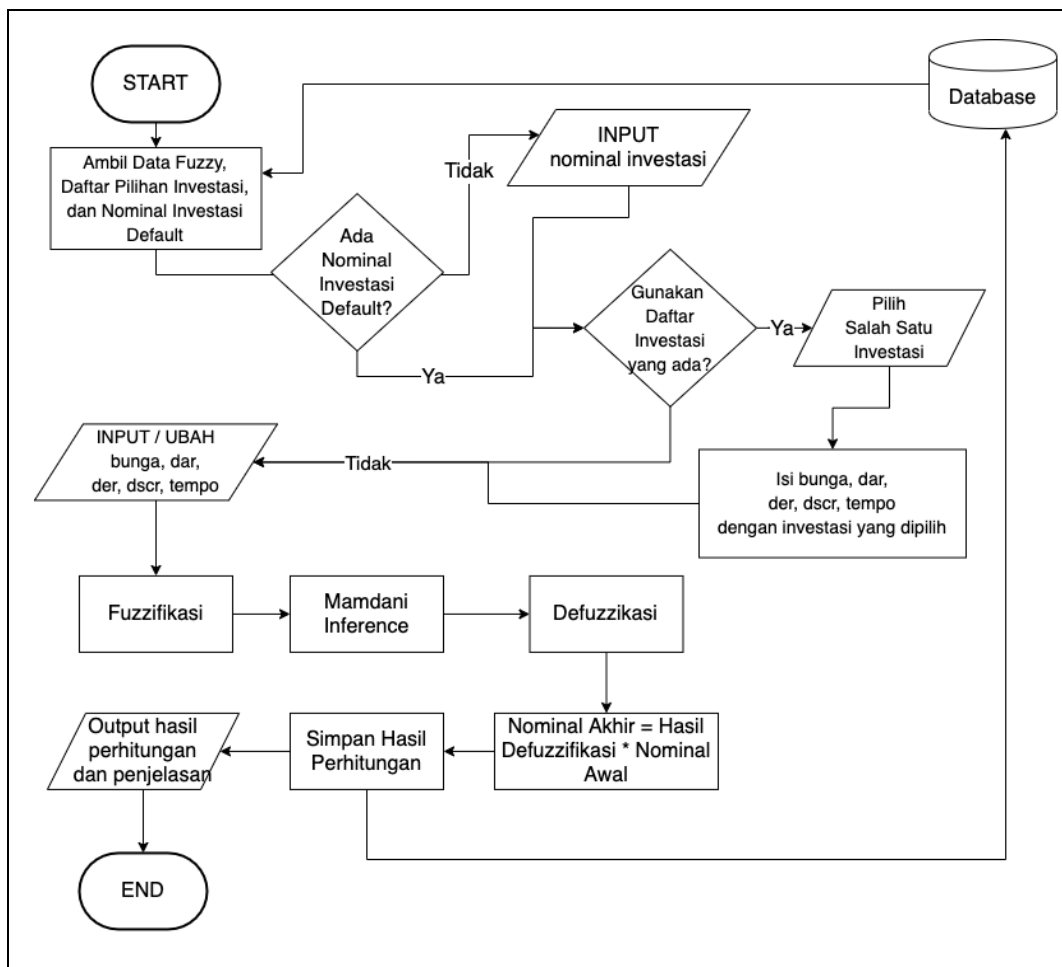


Gambar 3.10 Flowchart Authentication

B. Membuat Rekomendasi Baru

Untuk Membuat Rekomendasi Baru, aplikasi memuat terlebih dahulu parameter *fuzzy* dan nominal investasi *default* pengguna. Jika pengguna tidak memiliki nominal investasi *default*, maka aplikasi meminta pengguna mengisi

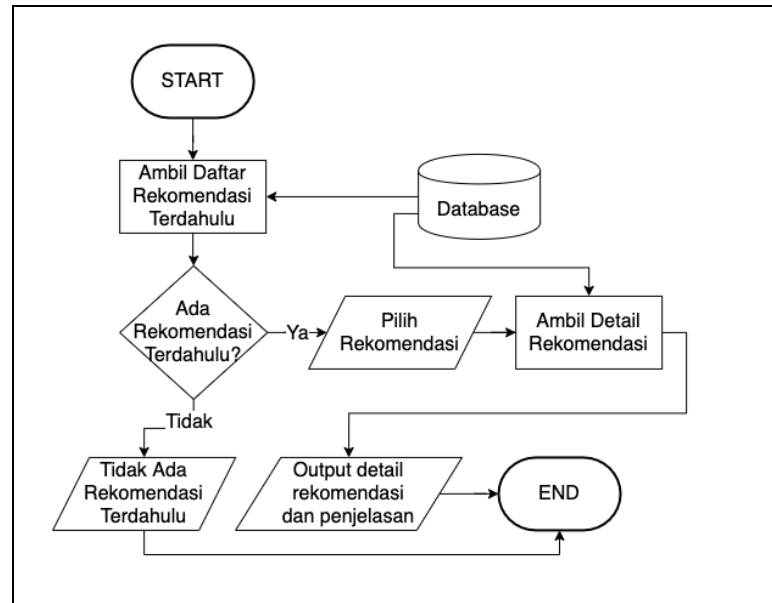
nominal investasi yang dikehendaki, dilanjutkan dengan mengisi *form* deskripsi pinjaman, yaitu bunga per tahun, *Debt to Asset Ratio (DAR)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Debt Service Coverage Ratio (DSCR)*, dan Lama Waktu Investasi. Selain dengan mengisi secara manual, pengguna dapat menggunakan data dari salah satu dari daftar investasi yang disediakan, sehingga *form* deskripsi pinjaman diisikan secara otomatis sesuai dengan investasi yang dipilih. Isian tersebut kemudian dimasukkan ke dalam proses perhitungan *fuzzy logic* menggunakan parameter *fuzzy* yang dimuat sebelumnya. Hasil perhitungan *fuzzy logic* tersebut kemudian disimpan ke *database* dan aplikasi memperlihatkan hasil perhitungan dan penjelasannya kepada pengguna. Alur proses ini ditunjukkan dengan Gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Flowchart* Membuat Rekomendasi Baru

C. Melihat Rekomendasi Terdahulu

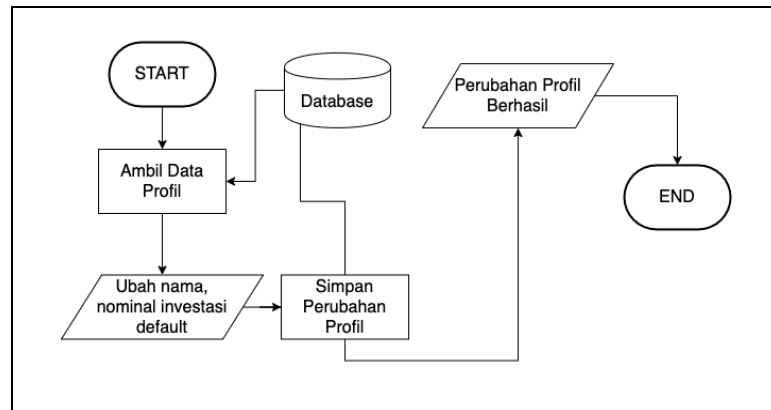
Untuk melihat rekomendasi terdahulu, aplikasi mengambil data tersebut dari *database*. Apabila pengguna memiliki rekomendasi sebelumnya, maka pengguna dapat memilih rekomendasi yang ada untuk melihat detail dan penjelasannya. Alur proses ini ditunjukkan dengan Gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Flowchart* Melihat Rekomendasi Terdahulu

D. Mengubah Profil

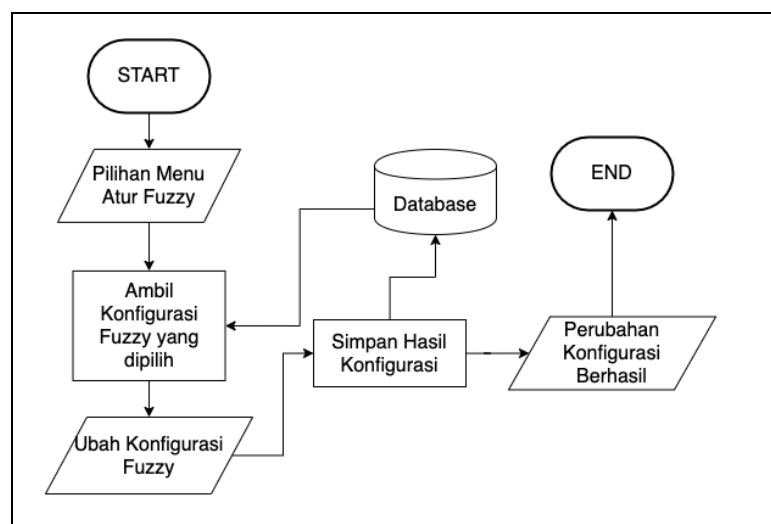
Untuk mengubah profil, aplikasi memuat terlebih dahulu nama dan nominal investasi *default* dan menampilkannya kepada pengguna. Setelah itu, pengguna dapat mengubah nama dan nominal tersebut sesuai dengan yang dikehendaki. Aplikasi menyimpan perubahan data tersebut dengan menyimpan data tersebut ke *database*. Proses perubahan profil pun selesai. Alur ini ditunjukkan dengan Gambar 3.13.



Gambar 3.13 *Flowchart* Mengubah Profil

E. Mengubah Basis Pengetahuan

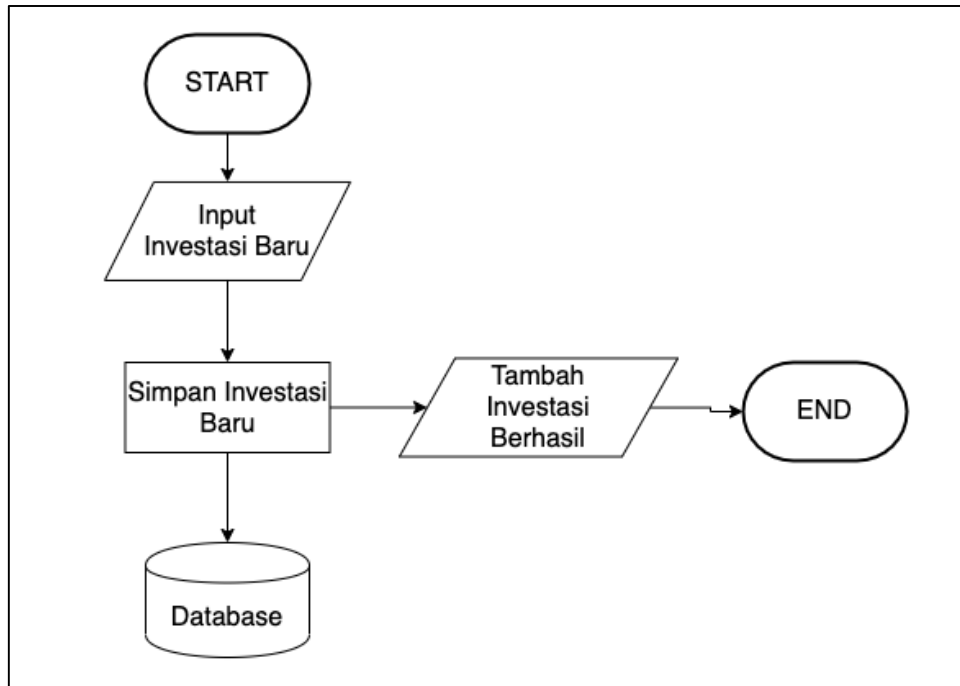
Untuk mengubah basis pengetahuan (yang kemudian disebut dengan komponen *fuzzy logic*), *admin* memilih salah satu dari komponen *fuzzy logic* yang akan diubah. Setelah memilih salah satu komponen tersebut, aplikasi memuat konfigurasi dari komponen *fuzzy logic* yang dipilih dan menampilkannya kepada *admin*. Selanjutnya, *admin* dapat mengubah konfigurasi komponen tersebut sesuai dengan yang dikehendaki. Setelah perubahan selesai, aplikasi menyimpan perubahan tersebut ke dalam *database*. Alur ini ditunjukkan dengan Gambar 3.14.



Gambar 3.14 *Flowchart* Mengubah Parameter Fuzzy Logic

F. Menambahkan Investasi Baru

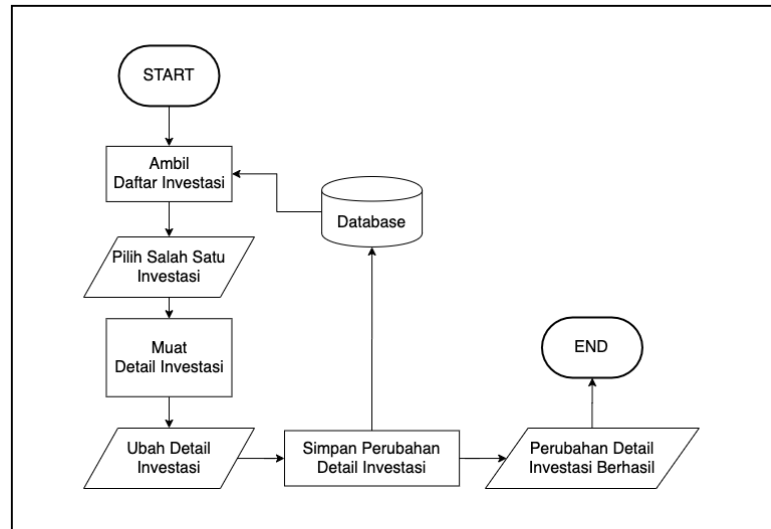
Admin dapat menambahkan pilihan investasi yang dapat digunakan oleh pengguna dalam membuat rekomendasi baru pada aplikasi. *Admin* memasukkan detail dari investasi baru tersebut dan sistem menyimpannya pada *database*. Alur ini ditunjukkan dengan Gambar 3.15.



Gambar 3.15 *Flowchart* Menambahkan Investasi Baru pada Daftar Investasi

G. Mengubah Salah Satu Pilihan Investasi

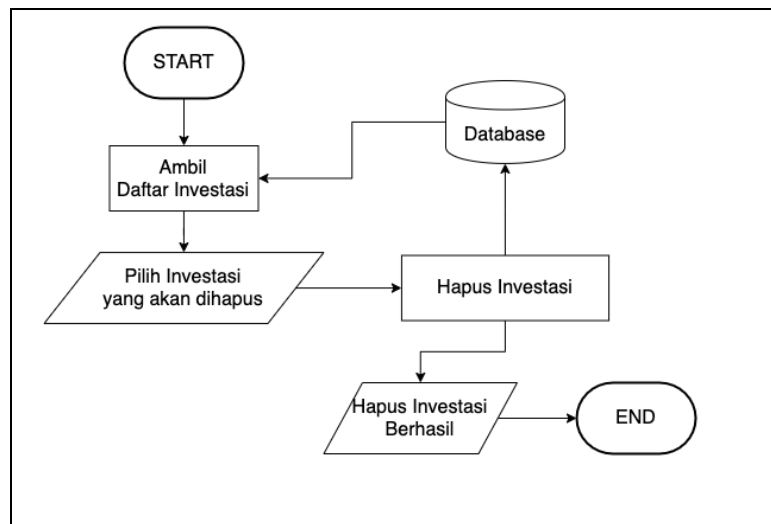
Admin dapat mengubah salah satu pilihan dari daftar investasi yang dapat digunakan oleh pengguna dalam membuat rekomendasi baru. *Admin* memilih salah satu investasi yang ingin diubah. Selanjutnya, aplikasi mengambil detail investasi berdasarkan pilihan sebelumnya. Selanjutnya, *admin* cukup mengubah isian sesuai dengan yang diharapkan dan aplikasi menyimpan perubahan tersebut ke *database*. Alur ini ditunjukkan dengan Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Flowchart Mengubah Salah Satu *Entry* pada Daftar Investasi

H. Menghapus Salah Satu Pilihan Investasi

Untuk menghapus salah satu pilihan dari daftar investasi, Admin memilih salah satu data tersebut untuk dihapus, lalu aplikasi menghapus *entry* tersebut pada *database*. Alur ini ditunjukkan dengan Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Flowchart Menghapus Salah Satu *Entry* pada Daftar Investasi

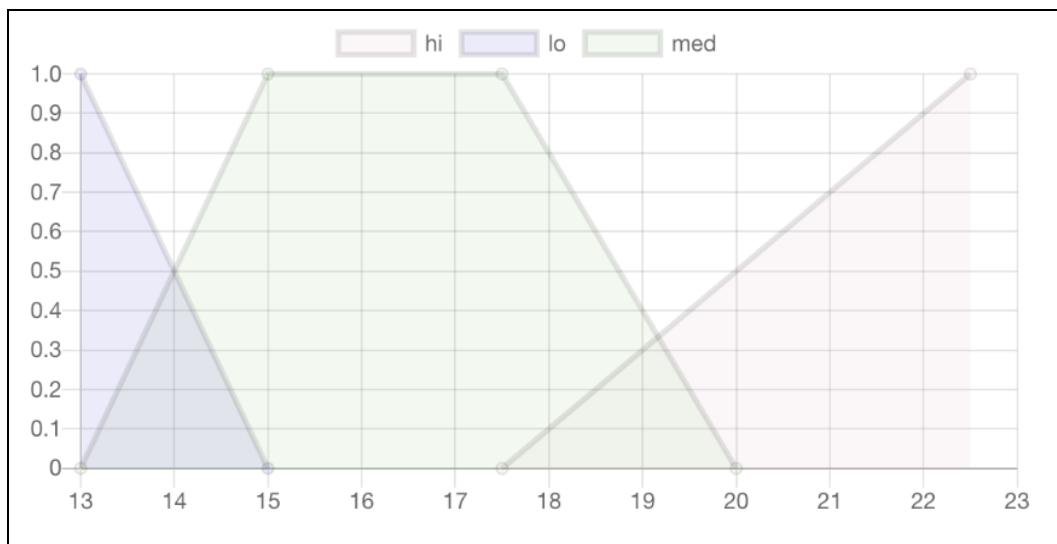
3.2.4 Perancangan Parameter Fuzzy

Sistem *fuzzy logic* ini memiliki 5 buah input, 19 fuzzy rules, dan 1 output.

Untuk input, perancangan yang dilakukan sebagai berikut,

1. *Input* Bunga per Tahun

Untuk Bunga per Tahun, kurva yang dirancang memiliki 3 himpunan: rendah, sedang dan tinggi. Himpunan tersebut didapatkan dari diskusi dengan pakar. Penggambaran himpunan tersebut ditunjukkan dengan Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Kurva Input Bunga per Tahun

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Bunga}(lo) = \begin{cases} 1; & x \leq 13 \\ \frac{(15 - x)}{(15 - 13)}; & 13 \leq x \leq 15 \\ 0; & x \geq 15 \end{cases}$$

b. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

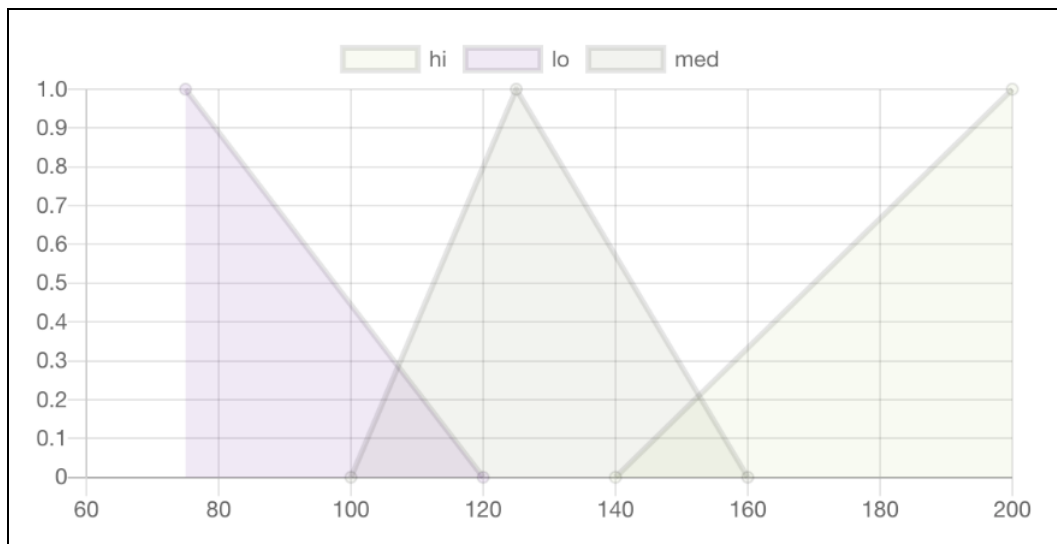
$$\mu_{Bunga}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 13 \text{ atau } x \geq 20 \\ \frac{(x - 13)}{(15 - 13)}; & 13 \leq x \leq 15 \\ 1; & 15 \leq x \leq 17,5 \\ \frac{(20 - x)}{(20 - 17,5)}; & 17,5 \leq x \leq 20 \end{cases}$$

c. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Bunga}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 17,5 \\ \frac{(x - 17,5)}{(22 - 17,5)}; & 17,5 \leq x \leq 22 \\ 1; & x \geq 22 \end{cases}$$

2. Input Debt to Asset Ratio

Untuk *Debt to Asset Ratio*, kurva yang dirancang memiliki 3 himpunan: rendah, sedang dan tinggi. Himpunan tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan pakar. Penggambaran himpunan tersebut terdapat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Kurva Input Debt to Asset Ratio

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DAR}(lo) = \begin{cases} 1; & x \leq 75 \\ \frac{(120 - x)}{(120 - 75)}; & 75 \leq x \leq 120 \\ 0; & x \geq 120 \end{cases}$$

b. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

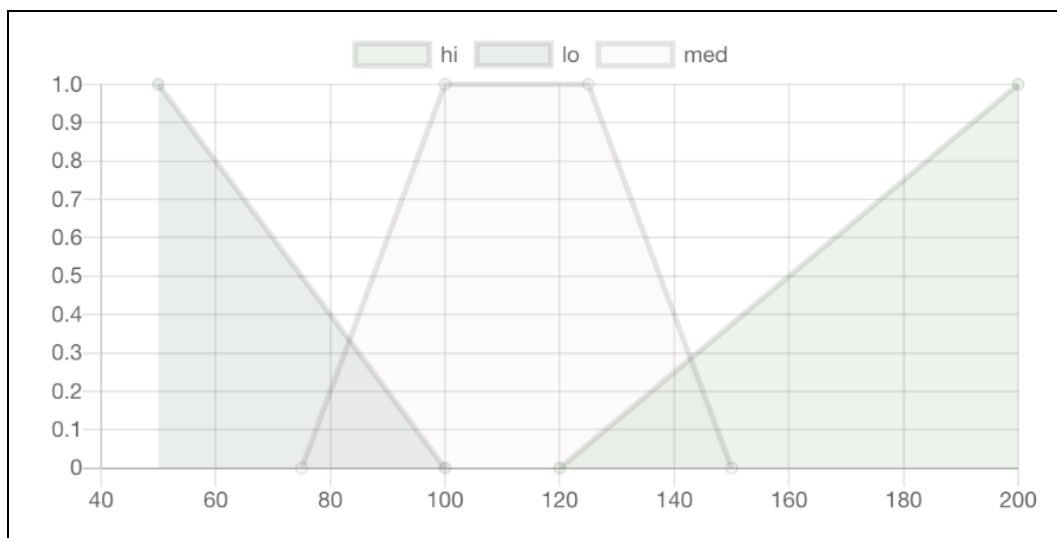
$$\mu_{DAR}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 100 \text{ atau } x \geq 160 \\ \frac{(x - 100)}{(125 - 100)}; & 100 \leq x \leq 125 \\ \frac{(160 - x)}{(160 - 125)}; & 125 \leq x \leq 160 \end{cases}$$

c. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DAR}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 140 \\ \frac{(x - 140)}{(200 - 140)}; & 140 \leq x \leq 200 \\ 1; & x \geq 200 \end{cases}$$

3. *Input Debt to Equity Ratio*

Untuk *Debt to Equity Ratio*, kurva yang dirancang memiliki 3 himpunan: rendah, sedang dan tinggi. Himpunan tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan pakar. Penggambaran himpunan tersebut terdapat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Kurva Input Debt to Equity Ratio

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

- a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DER}(lo) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ \frac{(100 - x)}{(100 - 50)}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 0; & x \geq 100 \end{cases}$$

- b. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

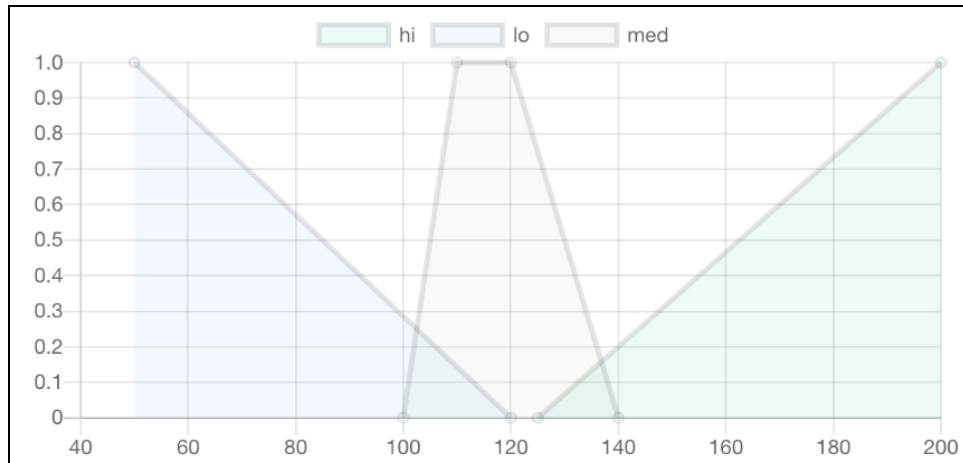
$$\mu_{DER}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \text{ atau } x \geq 150 \\ \frac{(x - 75)}{(100 - 75)}; & 75 \leq x \leq 100 \\ 1; & 100 \leq x \leq 125 \\ \frac{(150 - x)}{(150 - 125)}; & 125 \leq x \leq 150 \end{cases}$$

- c. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DER}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 140 \\ \frac{(x - 140)}{(200 - 140)}; & 140 \leq x \leq 200 \\ 1; & x \geq 200 \end{cases}$$

4. *Input Debt-Service Coverage Ratio*

Untuk *Debt-Service Coverage Ratio*, kurva yang dirancang memiliki 3 himpunan: rendah, sedang dan tinggi. Himpunan tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan pakar. Penggambaran himpunan tersebut terdapat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Kurva Debt-Service Coverage Ratio

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

- a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DSCR}(lo) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ \frac{(120 - x)}{(120 - 50)}; & 50 \leq x \leq 120 \\ 0; & x \geq 120 \end{cases}$$

- b. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

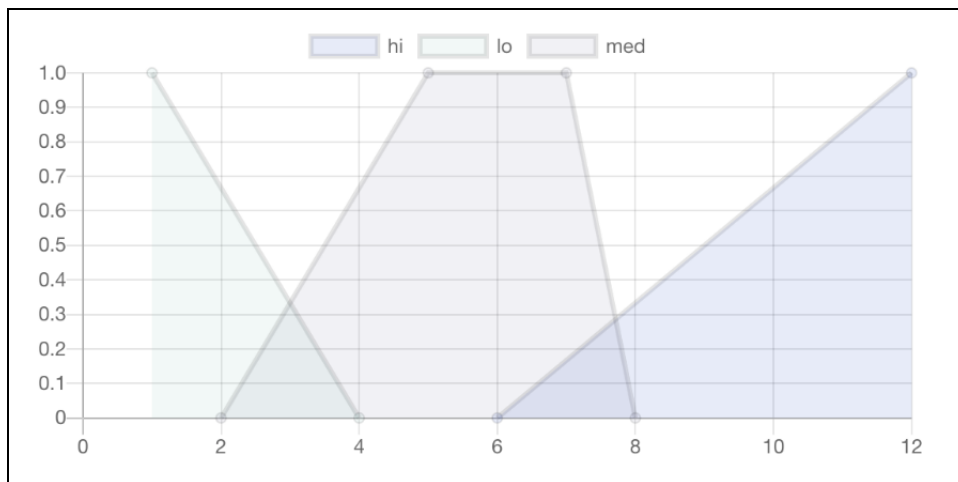
$$\mu_{DSCR}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 100 \text{ atau } x \geq 140 \\ \frac{(x - 100)}{(110 - 100)}; & 100 \leq x \leq 110 \\ 1; & 110 \leq x \leq 120 \\ \frac{(140 - x)}{(140 - 120)}; & 120 \leq x \leq 140 \end{cases}$$

c. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{DSCR}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 125 \\ \frac{(x - 125)}{(200 - 125)}; & 125 \leq x \leq 200 \\ 1; & x \geq 200 \end{cases}$$

5. Input Lama Waktu Investasi

Untuk Lama Waktu Investasi, kurva yang dirancang memiliki 3 himpunan: rendah, sedang dan tinggi. Himpunan tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan pakar. Penggambaran himpunan tersebut ditunjukkan dengan Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Kurva Input Lama Waktu Investasi

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Tempo}(lo) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{(4 - x)}{(4 - 1)}; & 1 \leq x \leq 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

b. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Tempo}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{(x-2)}{(5-2)}; & 2 \leq x \leq 5 \\ 1; & 5 \leq x \leq 7 \\ \frac{(8-x)}{(8-7)}; & 7 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

c. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Tempo}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(12-6)}; & 6 \leq x \leq 12 \\ 1; & x \geq 12 \end{cases}$$

Untuk *fuzzy rules* yang digunakan pada proses *inference*, terdapat 19 *rules* yang terbentuk dengan pemetaan masing-masing *rules* ditunjukkan Tabel 3.1.

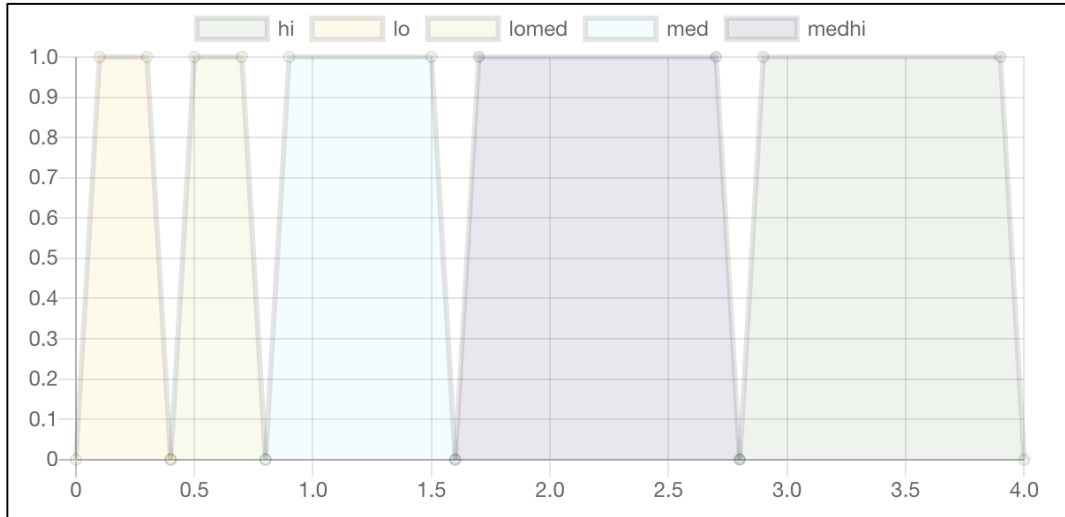
Tabel 3.1 Tabel Pembentukan Rules

No	Isi Rule
R1	IF bunga is hi AND dar is lo AND der is hi AND dscr is hi AND tempo is lo THEN output is hi
R2	IF bunga is hi AND dar is lo AND der is lo AND dscr is hi AND tempo is med THEN output is medhi
R3	IF bunga is med AND dar is lo AND der is lo AND dscr is med AND tempo is med THEN output is lomed
R4	IF bunga is lo AND dar is lo AND der is lo AND dscr is lo AND tempo is hi THEN output is lo
R5	IF bunga is med AND dar is med AND der is med AND dscr is med AND tempo is med THEN output is med
R6	IF bunga is lo AND dar is lo AND der is hi AND dscr is lo AND tempo is hi THEN output is lomed
R7	IF bunga is hi AND dar is lo AND der is hi AND dscr is hi AND tempo is med THEN output is hi
R8	IF bunga is hi AND dar is hi AND der is lo AND dscr is med AND tempo is med THEN output is med

Tabel 3.1 Lanjutan Tabel Pembentukan Rules

No	Isi Rule
R9	IF bunga is hi AND dar is lo AND der is lo AND dscr is hi AND tempo is lo THEN output is hi
R10	IF bunga is lo AND dar is hi AND der is hi AND dscr is lo AND tempo is hi THEN output is lo
R11	IF bunga is lo AND dar is hi AND der is lo AND dscr is lo AND tempo is hi THEN output is lo
R12	IF bunga is lo AND dar is hi AND der is hi AND dscr is lo AND tempo is med THEN output is lomed
R13	IF bunga is med AND dar is hi AND der is hi AND dscr is med AND tempo is med THEN output is medhi
R14	IF bunga is hi AND dar is hi AND der is hi AND dscr is hi AND tempo is lo THEN output is hi
R15	IF bunga is hi AND dar is hi AND der is lo AND dscr is hi AND tempo is lo THEN output is medhi
R16	IF bunga is lo AND dar is hi AND der is lo AND dscr is lo AND tempo is med THEN output is lo
R17	IF bunga is lo AND dar is lo AND der is hi AND dscr is med AND tempo is med THEN output is med
R18	IF bunga is lo AND dar is hi AND der is hi AND dscr is lo AND tempo is hi THEN output is lo
R19	IF bunga is hi AND dar is lo AND der is lo AND dscr is hi AND tempo is lo THEN output is hi

Untuk *fuzzy output*, bagian ini dirancang memiliki 5 buah himpunan: *lo* (rendah), *lomed* (rendah-sedang), *med* (sedang), *medhi* (sedang-tinggi), *hi* (tinggi). Angka dari *fuzzy output* yang dihasilkan merupakan faktor pengali yang kemudian dikalikan dengan input nominal untuk menghasilkan hasil akhir besaran investasi yang disarankan. Himpunan ini didapatkan dengan *trial and error* bersama pakar investasi setelah perancangan *fuzzy input* dan *rules* dilakukan. Kurva ini ditunjukkan dengan Gambar 3.23.



Gambar 3.23 Kurva *Fuzzy Output*

Penjelasan dari setiap himpunan pada kurva sebagai berikut,

- a. Himpunan rendah (*lo*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Output}(lo) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \text{ atau } x \geq 0.4 \\ \frac{(x - 0)}{(0.1 - 0)}; & 0 \leq x \leq 0.1 \\ 1; & 0.1 \leq x \leq 0.3 \\ \frac{(0.4 - x)}{(0.4 - 0.3)}; & 0.3 \leq x \leq 0.4 \end{cases}$$

- b. Himpunan rendah-sedang (*lomed*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Output}(lomed) = \begin{cases} 0; & x \leq 0.4 \text{ atau } x \geq 0.8 \\ \frac{(x - 0.4)}{(0.5 - 0.4)}; & 0.4 \leq x \leq 0.5 \\ 1; & 0.5 \leq x \leq 0.7 \\ \frac{(0.8 - x)}{(0.8 - 0.7)}; & 0.7 \leq x \leq 0.8 \end{cases}$$

c. Himpunan sedang (*med*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Output}(med) = \begin{cases} 0; & x \leq 0.8 \text{ atau } x \geq 1.6 \\ \frac{(x - 0.8)}{(0.9 - 0.8)}; & 0.8 \leq x \leq 0.9 \\ 1; & 0.9 \leq x \leq 1.5 \\ \frac{(1.6 - x)}{(1.6 - 1.5)}; & 1.5 \leq x \leq 1.6 \end{cases}$$

d. Himpunan sedang-tinggi (*medhi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Output}(medhi) = \begin{cases} 0; & x \leq 1.6 \text{ atau } x \geq 2.8 \\ \frac{(x - 1.6)}{(1.7 - 1.6)}; & 1.6 \leq x \leq 1.7 \\ 1; & 1.7 \leq x \leq 2.7 \\ \frac{(2.8 - x)}{(2.8 - 2.7)}; & 2.7 \leq x \leq 2.8 \end{cases}$$

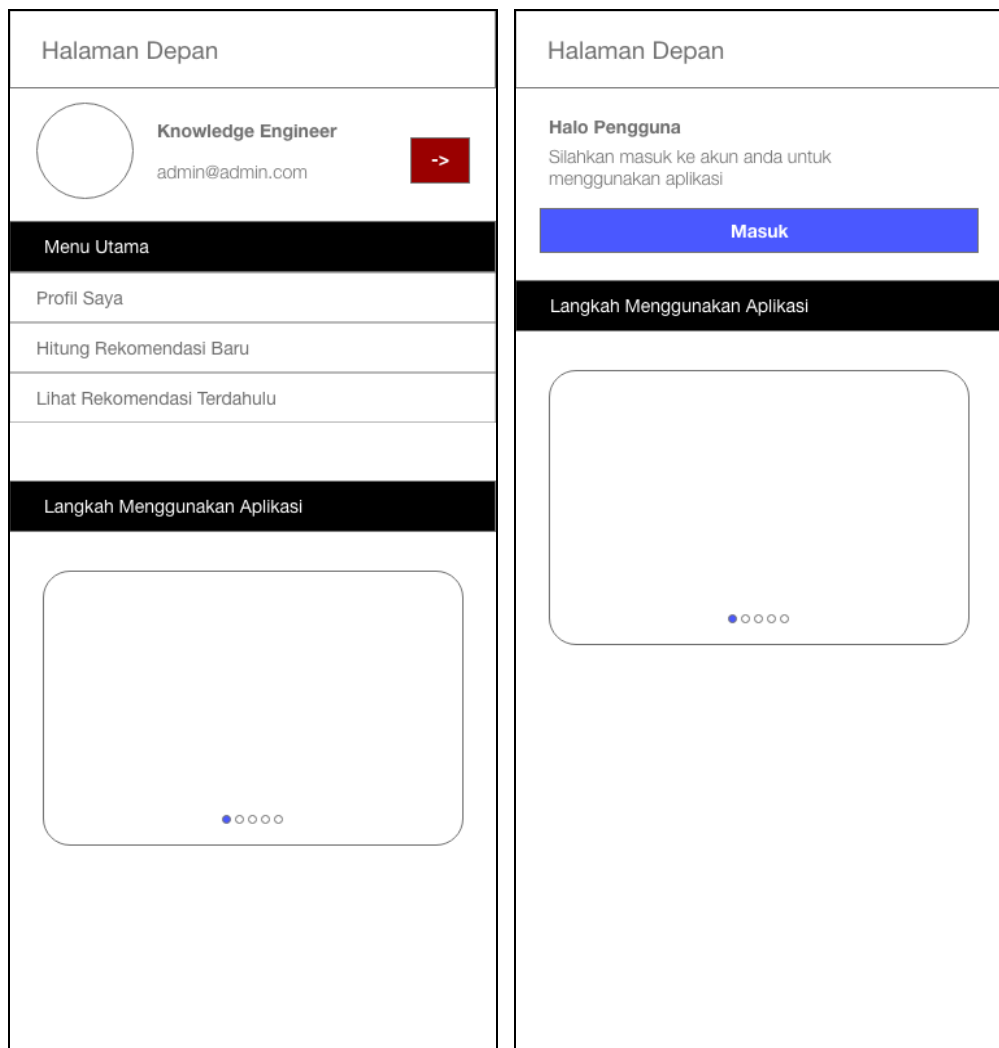
e. Himpunan tinggi (*hi*) memiliki fungsi,

$$\mu_{Output}(hi) = \begin{cases} 0; & x \leq 2.8 \text{ atau } x \geq 4 \\ \frac{(x - 2.8)}{(2.9 - 2.8)}; & 2.8 \leq x \leq 2.9 \\ 1; & 2.9 \leq x \leq 3.9 \\ \frac{(4 - x)}{(4 - 3.9)}; & 3.9 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

3.2.5 Rancangan Antarmuka

A. Rancangan Halaman Depan

Halaman ini merupakan halaman awal aplikasi. Pada halaman ini, pengguna dapat mengakses menu utama aplikasi untuk melihat profil, membuat rekomendasi baru, dan melihat rekomendasi terdahulu. Terdapat dua rancangan halaman ini: saat sedang *ter-login* dan *ter-logout*. Apabila pengguna sedang login, maka pengguna dapat melihat nama, *email*, dan tombol *logout*. Apabila pengguna sedang logout, maka pengguna melihat pesan dan tombol untuk masuk ke dalam akun yang terdaftar. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Rancangan Halaman Depan

B. Rancangan Halaman *Authentication*

Halaman ini digunakan untuk proses masuk ke dalam akun (*login*) atau membuat akun baru (*registrasi*). Pada mode *login*, terdapat kolom *email* dan *password*. Tombol “masuk” digunakan untuk melakukan proses *login*. Pada mode *registrasi*, terdapat kolom nama, *email*, *password*, dan ulangi *password*. Tombol “registrasi” digunakan untuk melakukan proses *registrasi*. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.25.

Masuk/Registrasi	Masuk/Registrasi
Masuk untuk melanjutkan	Registrasi untuk membuat akun baru
Email <input type="text"/>	Nama Lengkap <input type="text"/>
Password <input type="text"/>	Email <input type="text"/>
<input type="button" value="MASUK"/>	Password <input type="text"/>
	Ulangi Password <input type="text"/>
	<input type="button" value="REGISTRASI"/>

Gambar 3.25 Rancangan Halaman *Authentication*

C. Rancangan Halaman Hitung Rekomendasi Baru

Halaman ini terdiri dari isian untuk jumlah investasi mula-mula dan profil pinjaman meliputi: Bunga per tahun, *Debt-to-Asset Ratio*, *Debt-to-Equity Ratio*, *Debt-Service Coverage Ratio*, dan Lama Waktu Investasi. Terdapat tombol bantuan di setiap detail isian untuk membuka halaman petunjuk pengisian. Pada halaman ini juga, terdapat tombol “pilih salah satu pinjaman” untuk membuka halaman daftar investasi yang ada di dalam aplikasi. Proses pengisian diakhiri dengan menekan tombol “hitung perkiraan investasi” untuk memulai proses perhitungan rekomendasi. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.26.

Hitung Rekomendasi Baru

Pilih Salah Satu Pinjaman

Biasanya, saya berinvestasi sebesar

Rp

di pinjaman dengan profil sebagai berikut

Bunga per Tahun ? %

Debt-to-Asset Ratio ? %

Debt-to-Equity Ratio ? %

Debt-Service coverage ratio ? %

Lama Waktu Investasi ? Bulan

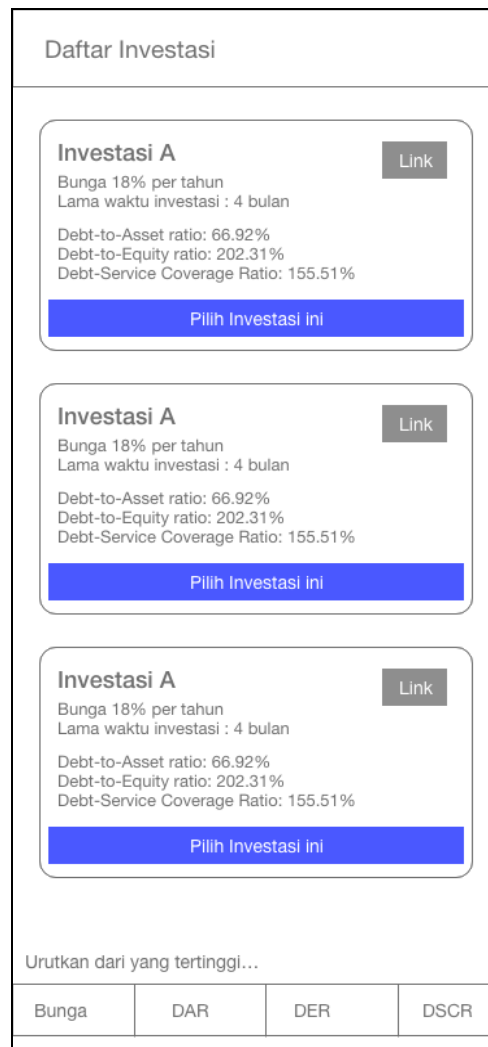
Beri nama rekomendasi (opsional) Bulan

HITUNG PERKIRAAN INVESTASI

Gambar 3.26 Rancangan Halaman Hitung Rekomendasi Baru

D. Rancangan Halaman Daftar Investasi

Halaman ini menampilkan daftar data investasi yang tersedia pada aplikasi untuk digunakan pada saat membuat rekomendasi baru (Gambar 3.16). Data investasi tersebut menggunakan *card* dan informasi bunga, lama waktu investasi, *DAR*, *DER*, dan *DSCR* ditampilkan. Terdapat tombol “pilih investasi ini” untuk menggunakan investasi tersebut dan tombol pada pojok kanan atas untuk membuka sumber data investasi tersebut diperoleh. Terdapat tombol untuk mengurutkan daftar investasi tersebut. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Rancangan Halaman Daftar Investasi

E. Rancangan Halaman Penjelasan

Halaman ini menampilkan besaran investasi yang disarankan, pengembalian investasi dengan besaran yang disarankan, dan penjelasan rekomendasi yang telah dibuat. Pada halaman ini, ditampilkan juga skor penilaian menurut aplikasi untuk setiap indikator yang menjadi pertimbangan aplikasi dalam menghitung rekomendasi. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.28.

Penjelasan

Hasil Akhir

Daripada berinvestasi sebesar Rp9,999,999, anda dapat berinvestasi sebesar

Rp999,999

Dengan nominal tersebut, perkiraan pengembalian investasi ini sebesar

Rp1,200,000

Penjelasan

Aplikasi menilai investasi ini dengan skor sebagai berikut,

Bunga sebesar 15.00%

bernilai **Rendah** sebesar 0.00%

bernilai **Sedang** sebesar 100.00%

① Semakin tinggi Bunga, maka semakin baik untuk investasi anda

Gambar 3.28 Rancangan Halaman Penjelasan Rekomendasi

F. Rancangan Halaman Petunjuk Pengisian

Halaman Petunjuk pengisian digunakan untuk menjelaskan cara mendapatkan data untuk mengisi detail pinjaman dari *web/aplikasi* akseleran. pada Gambar 3.16. Pada halaman ini, terdapat teks penjelasan dari salah satu *input* data pinjaman yang dipilih dan gambar-gambar pendukung. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.29.

Petunjuk

Bunga per Tahun

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi sed magna ultricies, venenatis libero at, laoreet nibh. Maecenas neque quam, sagittis sed nunc et tincidunt malesuada leo. Fusce tristique purus libero, sit amet vulputate orci pharetra eget. Integer condimentum dolor arcu, at semper leo cursus at. Duis eros purus, mollis ac lorem in, sollicitudin gravida libero.

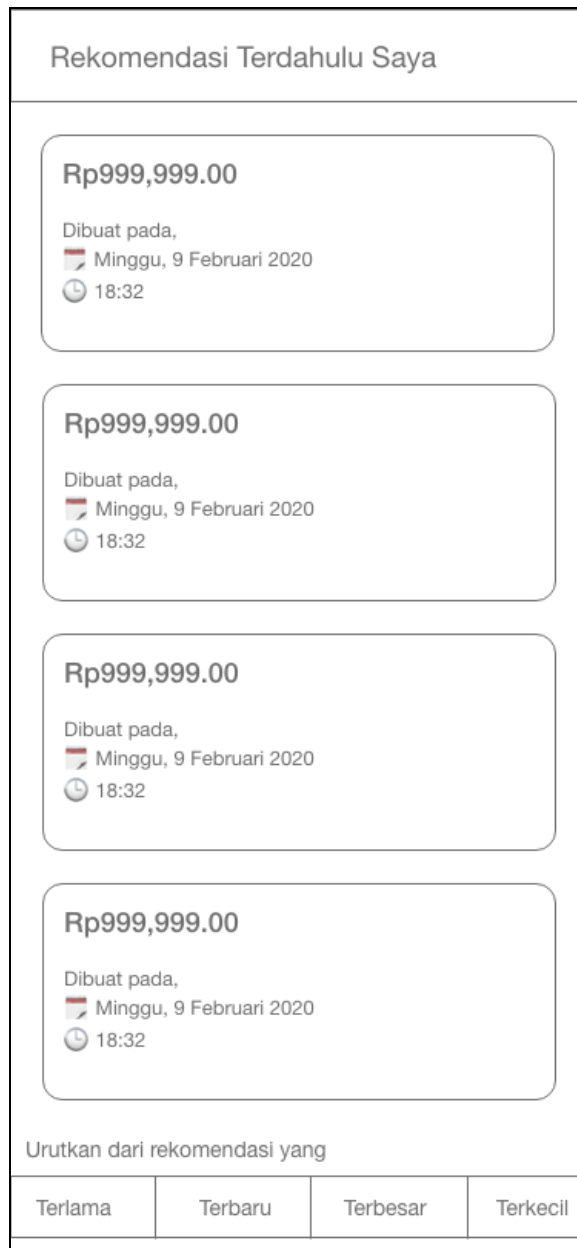
Gambar

Caption

Gambar 3.29 Rancangan Halaman Petunjuk Pengisian

I. Rancangan Halaman Daftar Rekomendasi Terdahulu

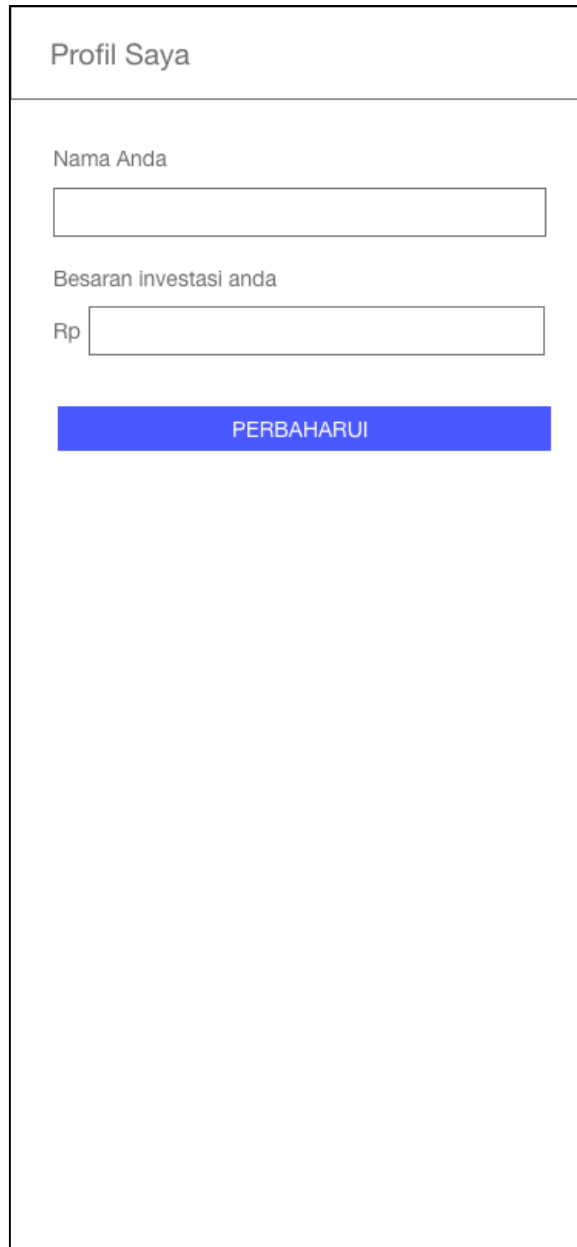
Halaman ini digunakan untuk menampilkan daftar rekomendasi yang pernah dibuat oleh pengguna sebelumnya. Setiap item menampilkan besaran rekomendasi dan waktu/tanggal rekomendasi dibuat. Pada halaman bawah aplikasi, terdapat tombol untuk mengurutkan daftar rekomendasi tersebut. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.30.



Gambar 3.30 Rancangan Halaman Daftar Rekomendasi Terdahulu

G. Rancangan Halaman Profil

Halaman ini digunakan untuk mengubah profil pada akun. Pada halaman ini, terdapat isian untuk menampilkan dan mengganti nama lengkap dan default besaran investasi. Tombol “perbaharui” digunakan untuk menyimpan perubahan isian tersebut. Rancangan halaman tersebut ditunjukkan dengan Gambar 3.31.



Profil Saya

Nama Anda

Besaran investasi anda

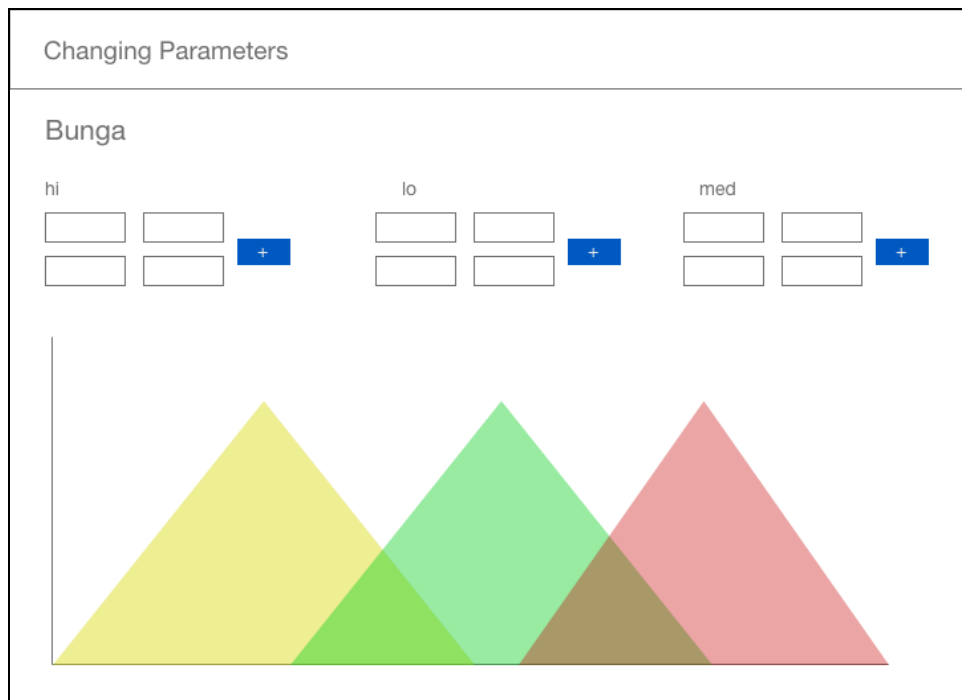
Rp

PERBAHARUI

Gambar 3.31 Rancangan Halaman Profil

H. Rancangan Halaman Ubah Basis Pengetahuan

Halaman ini digunakan untuk mengubah Parameter Fuzzy (*input*, *rules*, dan *output*). Untuk *input* dan *output*, terdapat grafik untuk memvisualisasikan kurva yang terbentuk berdasarkan konfigurasi yang dimasukkan untuk mempermudah pengisian. Rancangan halaman ini ditunjukkan dengan Gambar 3.32.



Gambar 3.32 Rancangan Halaman Ubah Basis Pengetahuan