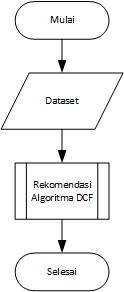
# BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

## Analisis

Tahapan analisis terdiri dari analisis proses dan analisis kebutuhan. Analisis proses menjelaskan cara kerja *deep collaborative filtering* dan alur sistem rekomendasi*.* Analisis kebutuhan terdiri dari analisis kebutuhan fungsional dan *non*-fungsional.

### Analisis Proses

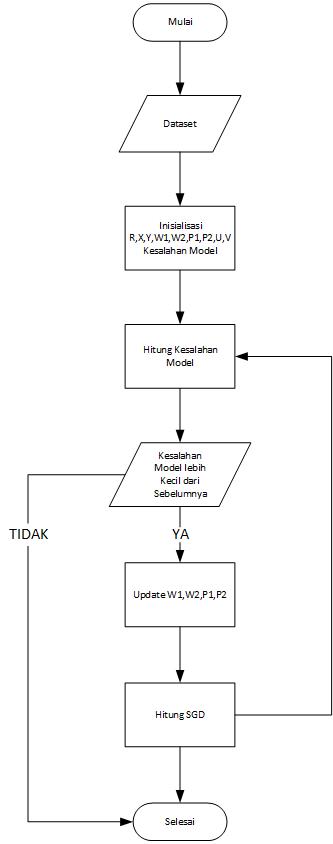
Analisis proses digunakan untuk menjelaskan proses kerja pada perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, yaitu rekomendasi *item* dengan *deep collaborative filtering*.Proses ini dimulai dari membaca *dataset* dari *database* kemudian proses rekomendasi *item* digital dengan *deep collaborative filtering*. *Flowchart* dari analisis proses sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* dari Analisis Proses

#### Deep Collaborative Filtering

Analisis proses cara kerja *deep collaborative filtering* dalam fitur rekomendasi *item* digital untuk memberikan rekomendasi *item* digital yang sesuai berdasarkan *rating* yang sudah diberikan oleh *user* dan juga berdasarkan profil *user* dan *item*. Penjelasan lebih lanjut mengenai alur proses dalam aplikasi sistem rekomendasi ini dijelaskan dengan *flowchart* berikut:

**

Gambar 3.2 *Flowchart* dari *Deep Collaborative Filtering*

Tahapan pertama yang dilakukan adalah inisialisasi matriks *rating R* € , fitur *user*  *X* € , fitur *item* *Y* € , *W1* €  *, W2* € *, P1* € *, P1* € , *latent factor* *U* € dan *V* € *,* parameter λ=0,02, α= 0,02, β= 0,02, d=5, *corrupt\_ratio*=0,004, *learning\_rate*=0,002.

Tabel 3.1 Contoh Matriks *Rating*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **item1** | **item2** | **item3** | **item4** | **item5** |
| **user1** | 2,0 | 4,0 | 1,0 | 0,0 | 0 |
| **user2** | 0,0 | 0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 |
| **user3** | 5,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0 |
| **user4** | 0 | 0,0 | 3,0 | 7,0 | 0,0 |
| **user5** | 0,0 | 0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 |

Tabel 3.2 Contoh Fitur *User* X

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **user1** | **user2** | **user3** | **user4** | **user5** |
| **indonesia** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **usa** | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| **russia** | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **age5-50** | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| **age51-100** | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Tabel 3.3 Contoh Fitur *Item* Y

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **item1** | **item2** | **item3** | **item4** | **item5** |
| **fiction** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **humor** | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **biography** | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **fantasy** | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **science** | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Tabel 3.4 Contoh W1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,54340 | 0,27837 | 0,42452 | 0,84478 | 0,00472 |
| 0,12157 | 0,67075 | 0,82585 | 0,13671 | 0,57509 |
| 0,89132 | 0,20920 | 0,18533 | 0,10838 | 0,21970 |
| 0,97862 | 0,81168 | 0,17194 | 0,81622 | 0,27407 |
| 0,43170 | 0,94003 | 0,81765 | 0,33611 | 0,17541 |

Tabel 3.5 Contoh W2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,97501 | 0,88485 | 0,35951 | 0,59886 | 0,35480 |
| 0,34019 | 0,17808 | 0,23769 | 0,04486 | 0,50543 |
| 0,37625 | 0,59281 | 0,62994 | 0,14260 | 0,93384 |
| 0,94638 | 0,60230 | 0,38777 | 0,36319 | 0,20435 |
| 0,27677 | 0,24654 | 0,17361 | 0,96661 | 0,95701 |

Tabel 3.6 Contoh P1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,37283 | 0,00569 | 0,25243 | 0,79566 | 0,01525 |
| 0,59884 | 0,60380 | 0,10515 | 0,38194 | 0,03648 |
| 0,89041 | 0,98092 | 0,05994 | 0,89055 | 0,57690 |
| 0,74248 | 0,63018 | 0,58184 | 0,02044 | 0,21003 |
| 0,54468 | 0,76912 | 0,25070 | 0,28590 | 0,85240 |

Tabel 3.7 Contoh P2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,59797 | 0,73130 | 0,34039 | 0,09206 | 0,46350 |
| 0,50870 | 0,08846 | 0,52804 | 0,99216 | 0,39504 |
| 0,33560 | 0,80545 | 0,75435 | 0,31307 | 0,63404 |
| 0,54040 | 0,29679 | 0,11079 | 0,31264 | 0,45698 |
| 0,65894 | 0,25426 | 0,64110 | 0,20012 | 0,65762 |

Tabel 3.8 *Latent Factor User*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,30863 | 0,30719 | -0,70064 | 0,40472 | 0,34830 |
| 0,19151 | 0,04869 | 0,01265 | -0,25886 | -0,53641 |
| -0,76292 | 0,16510 | 0,83923 | -0,16856 | 0,81927 |
| 0,00135 | -0,03400 | 0,00177 | -0,08274 | -1,11229 |
| -0,76234 | -0,50815 | -1,32971 | 0,01490 | -0,11131 |

Tabel 3.9 *Latent Factor Item*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,20133 | 0,05922 | 0,00993 | 0,14193 | -0,33649 |
| -0,57976 | 0,04255 | -0,18949 | -0,53039 | -0,16344 |
| -0,56842 | 0,70936 | 0,31009 | -0,87568 | -0,06028 |
| -0,68898 | 0,91532 | -0,62476 | -0,49067 | -0,10676 |
| -0,63910 | 0,42441 | -0,00867 | 0,40008 | 0,33975 |

Tahapan selanjutnya menghitung nilai normalisasi matriks *rating* menggunakan metode *zero mean normalization* terhihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Matriks *Rating* Setelah Normalisasi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,40380 | 1,46643 | -0,12752 | -0,65883 | -0,65883 |
| -0,65883 | -0,65883 | -0,65883 | -0,12752 | 0,40380 |
| 1,99774 | -0,12752 | -0,12752 | -0,65883 | -0,65883 |
| -0,65883 | -0,65883 | 0,93511 | 3,06037 | -0,65883 |
| -0,65883 | -0,65883 | -0,65883 | 1,46643 | -0,65883 |

Tahapan selanjutnya dilakukan perulangan. Di setiap perulangan dilakukan perhitungan untuk kesalahan model, melakukan *update* terhadap W1, W2, P1, P2, U, V dan dilakukan perhitungan *Stochastic Gradient Descent* (SGD) untuk mendapat *latent factor user* dan *item* yang baru. Perulangan akan berhenti apabila kesalahan model yang didapat lebih besar dari pada sebelumnya.

1. Perulangan 1
2. Menghitung kesalahan model

Nilai kesalahan model yang didapat setelah dilakukan perhitungan adalah:

1,00111756

0,41662588

0,39187311

= 0,25218999

Loss = 1,00111756 + 0,41662588 + 0,39187311 + 0,25218999

Loss = 2,061807

1. *Update* W1

Tabel 3.11 Hasil *Update* W1 Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,39821 | -0,09714 | -0,10546 | 0,09566 | 0,10485 |
| -0,10249 | 0,40433 | -0,10722 | 0,09447 | 0,10652 |
| -0,05210 | -0,04081 | 0,42890 | 0,03855 | 0,06372 |
| 0,14176 | 0,16107 | 0,13712 | 0,34090 | -0,13996 |
| 0,09693 | 0,10893 | 0,08176 | -0,10821 | 0,40905 |

1. *Update* W2

Tabel 3.12 Hasil *Update* W2 Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2,98367 | 0,00352 | -0,01009 | 0,00239 | -0,00100 |
| -0,00168 | 2,96889 | -0,01964 | 0,00478 | -0,02257 |
| -0,00363 | 0,00604 | 2,97654 | 0,00923 | -0,00373 |
| -0,00399 | -0,00727 | -0,01124 | 2,98920 | -0,00744 |
| -0,00608 | -0,00421 | -0,01413 | -0,00031 | 2,97220 |

1. *Update* P1

Tabel 3.13 Hasil *Update* P1 Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -1,820941086 | 5,09954336 | -1,979047511 | -4,3621824 | -0,22264359 |
| -2,124588118 | 5,21338417 | -0,865960547 | -0,9510455 | -1,35208133 |
| -1,356307749 | 3,51611541 | -1,291467171 | -0,7650101 | -0,41840566 |
| -2,540192144 | 8,21468633 | -3,088900119 | -6,3913044 | -0,18464342 |
| -2,199407878 | 6,25666129 | -1,682337501 | -3,7890576 | -0,80753733 |

1. *Update* P2

Tabel 3.14 Hasil *Update* P2 Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -1,1108094 | 0,54407556 | 1,20973427 | 0,70392765 | -1,8045815 |
| -0,2402075 | 0,23420353 | -0,1738764 | 0,13403688 | -0,7746545 |
| -0,6123919 | 0,19589556 | -0,2698114 | -0,1616843 | -0,7934547 |
| -1,0202985 | 0,23454345 | 0,96266737 | 0,63377602 | -1,8650239 |
| -0,7134035 | 0,64689764 | -0,2720616 | 0,61143159 | -0,0319445 |

1. Menghitung *Stochastic Gradient Descent* (SGD)

Menghitung SGD untuk mendapatkan *latent factor user* dan *item* yang baru.

Tabel 3.15 *Latent Factor User* Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,30866 | 0,30722 | -0,70055 | 0,40468 | 0,34828 |
| 0,19182 | 0,04890 | 0,01283 | -0,25861 | -0,53618 |
| -0,76252 | 0,16520 | 0,83926 | -0,16820 | 0,81928 |
| 0,00152 | -0,03351 | 0,00177 | -0,08262 | -1,11201 |
| -0,76160 | -0,50772 | -1,32924 | 0,01535 | -0,11097 |

Tabel 3.16 *Latent Factor Item* Perulangan 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,20123 | 0,05938 | 0,01016 | 0,14199 | -0,33622 |
| -0,57942 | 0,04273 | -0,18940 | -0,53013 | -0,16325 |
| -0,56812 | 0,70937 | 0,31009 | -0,87546 | -0,06027 |
| -0,68859 | 0,91547 | -0,62426 | -0,49043 | -0,10665 |
| -0,63897 | 0,42441 | -0,00864 | 0,40004 | 0,33977 |

1. Perulangan 2
2. Menghitung kesalahan model

Nilai kesalahan model yang didapat setelah dilakukan perhitungan adalah:

0,375795138

0,68247693

0,391803354

= 0,25204013

Loss = 0,375795138 + 0,68247693 + 0,391803354 + 0,25204013

Loss = 1,702116

1. *Update* W1

Tabel 3.17 Hasil *Update* W1 Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,40598 | -0,09645 | -0,09542 | 0,10793 | 0,09994 |
| -0,09937 | 0,40534 | -0,09148 | 0,10297 | 0,10577 |
| -0,04275 | -0,04900 | 0,44958 | 0,05229 | 0,05461 |
| 0,15897 | 0,15850 | 0,14970 | 0,35854 | -0,14548 |
| 0,10246 | 0,10637 | 0,10755 | -0,09376 | 0,40325 |

1. *Update* W2

Tabel 3.18 Hasil *Update* W2 Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3,00750 | 0,01769 | 0,00718 | 0,01197 | 0,00710 |
| 0,00680 | 2,99156 | 0,00475 | 0,00090 | 0,01010 |
| 0,00752 | 0,01185 | 3,00059 | 0,00285 | 0,01867 |
| 0,01892 | 0,01204 | 0,00775 | 2,99526 | 0,00409 |
| 0,00554 | 0,00493 | 0,00347 | 0,01933 | 3,00714 |

1. *Update* P1

Tabel 3.19 Hasil *Update* P1 Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,374140418 | 0,9484724 | -0,518209197 | -0,0677268 | -0,02433203 |
| -0,289716494 | 1,7172882 | -0,515975662 | -2,0522119 | 0,100149922 |
| -0,45671742 | 0,39389278 | 0,174056044 | 0,82380996 | -0,51642814 |
| -0,49292009 | 1,65726486 | -0,750060404 | -2,2795508 | 0,120114892 |
| -0,624936075 | 1,40394736 | -0,112472109 | 0,94394825 | -0,55484662 |

1. *Update* P2

Tabel 3.20 Hasil *Update* P1 Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -1,1473615 | 1,11482516 | 1,87766741 | 2,77448637 | -6,7621816 |
| 0,22139484 | 1,62607142 | 3,08522348 | -1,1096955 | -0,215739 |
| -3,6789079 | -4,4569628 | -1,2380678 | -1,7151314 | 0,66372001 |
| -2,4809373 | -0,0811773 | 0,89879281 | 1,71701444 | 2,23467753 |
| 1,251939 | 2,18817349 | -2,8481355 | -0,0133399 | -0,4364295 |

1. Menghitung *Stochastic Gradient Descent* (SGD)

Menghitung SGD untuk mendapatkan *latent factor user* dan *item* yang baru.

Tabel 3.21 *Latent Factor User* Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,30859 | 0,30719 | -0,70051 | 0,40461 | 0,34824 |
| 0,19185 | 0,04884 | 0,01287 | -0,25855 | -0,53613 |
| -0,76236 | 0,16509 | 0,83916 | -0,16801 | 0,81920 |
| 0,00140 | -0,03334 | 0,00166 | -0,08271 | -1,11194 |
| -0,76143 | -0,50782 | -1,32904 | 0,01543 | -0,11095 |

Tabel 3.22 *Latent Factor Item* Perulangan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,20130 | 0,05939 | 0,01026 | 0,14196 | -0,33610 |
| -0,57929 | 0,04274 | -0,18951 | -0,53004 | -0,16327 |
| -0,56798 | 0,70929 | 0,30996 | -0,87538 | -0,06039 |
| -0,68843 | 0,91547 | -0,62400 | -0,49039 | -0,10678 |
| -0,63892 | 0,42437 | -0,00863 | 0,40001 | 0,33974 |

1. Perulangan 3
2. Menghitung kesalahan model

Nilai kesalahan model yang didapat setelah dilakukan perhitungan adalah:

0,000101366

0,00016852

0,079340855

= 0,25197603

Loss = 0,000101366 + 0,00016852 + 0,079340855 + 0,25197603

Loss = 0,331587

1. *Update* W1

Tabel 3.23 Hasil *Update* W1 Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,40406 | -0,10071 | -0,10120 | 0,10090 | 0,10140 |
| -0,10077 | 0,40352 | -0,10001 | 0,10169 | 0,10021 |
| -0,05059 | -0,04988 | 0,45364 | 0,04996 | 0,05141 |
| 0,15133 | 0,15273 | 0,15009 | 0,35301 | -0,15041 |
| 0,10131 | 0,10023 | 0,10237 | -0,10042 | 0,40337 |

1. *Update* W2

Tabel 3.24 Hasil *Update* W2 Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3,04766 | 0,00008 | -0,00020 | 0,00005 | 0,00001 |
| -0,00003 | 3,04737 | -0,00040 | 0,00010 | -0,00044 |
| -0,00007 | 0,00012 | 3,04752 | 0,00018 | -0,00010 |
| -0,00007 | -0,00016 | -0,00023 | 3,04778 | -0,00016 |
| -0,00013 | -0,00008 | -0,00027 | -0,00001 | 3,04743 |

1. *Update* P1

Tabel 3.25 Hasil *Update* P1 Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,39579 | 1,00012 | -0,54128 | -0,12152 | -0,02632 |
| -0,31502 | 1,76527 | -0,52809 | -2,07354 | 0,08727 |
| -0,48041 | 0,41911 | 0,16128 | 0,80998 | -0,52661 |
| -0,52688 | 1,73405 | -0,78707 | -2,34450 | 0,11677 |
| -0,65869 | 1,45690 | -0,12740 | 0,91818 | -0,57237 |

1. *Update* P2

Tabel 3.26 Hasil *Update* P1 Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -1,18227 | 1,11012 | 1,89607 | 2,78751 | -6,80869 |
| 0,20575 | 1,62799 | 3,07215 | -1,12760 | -0,23825 |
| -3,69804 | -4,46920 | -1,25973 | -1,72524 | 0,63562 |
| -2,51241 | -0,08250 | 0,91571 | 1,72274 | 2,18945 |
| 1,22514 | 2,19709 | -2,86682 | -0,00429 | -0,45132 |

1. Menghitung *Stochastic Gradient Descent* (SGD)

Menghitung SGD untuk mendapatkan *latent factor user* dan *item* yang baru.

Tabel 3.27 *Latent Factor User* Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,30973 | 0,26338 | -0,67591 | 0,52806 | 0,32958 |
| 0,18227 | 0,39896 | -0,18358 | -1,24640 | -0,38709 |
| -0,76340 | 0,20876 | 0,81451 | -0,29130 | 0,83774 |
| 0,00277 | -0,08789 | 0,03226 | 0,07156 | -1,13515 |
| -0,76397 | -0,40943 | -1,38410 | -0,26235 | -0,06902 |

Tabel 3.28 *Latent Factor Item* Perulangan 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,20137 | 0,05940 | 0,01036 | 0,14192 | -0,33599 |
| -0,57915 | 0,04275 | -0,18963 | -0,52995 | -0,16330 |
| -0,56784 | 0,70921 | 0,30984 | -0,87529 | -0,06052 |
| -0,68827 | 0,91547 | -0,62374 | -0,49035 | -0,10691 |
| -0,63887 | 0,42434 | -0,00863 | 0,39998 | 0,33970 |

1. Perulangan 4
2. Menghitung kesalahan model

Nilai kesalahan model yang didapat setelah dilakukan perhitungan adalah:

0,421283289

0,0002779

0,08526366

= 0,28848225

Loss = 0,421283289+ 0,0002779+ 0,08526366+ 0,28848225

Loss = 0,795307

Karena nilai kesalahan model yang didapat meningkat atau lebih tinggi dari sebelumnya maka perulangan berhenti dan *latent factor user* dan *item* diambil dari perulangan sebelumnya. Lalu dilakukan perkalian *latent factor user* dengan *latent factor item*  untuk mendapatkan matriks *rating*. Matriks *rating* dapat dilihat pada tabel 3.29.

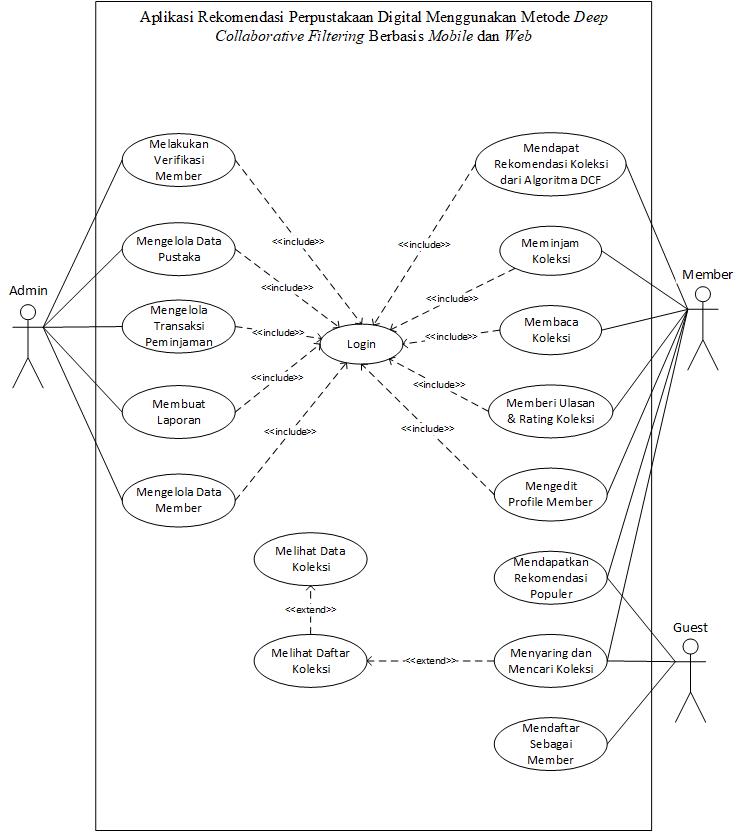
Tabel 3.29 Matriks *Rating* Hasil Perkalian *Latent Factor User* dan *Item*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0,0895 | -0,3736 | -0,6806637 | 0,15536192 | 0,242889 |
| -0,0617 | 0,67004 | 1,23695782 | 1,00685072 | -0,575585 |
| -0,1482 | 0,31417 | 1,03818364 | 0,26176598 | 0,737335 |
| 0,38611 | 0,13596 | -0,0478527 | -0,01622271 | -0,396337 |
| 0,10114 | 0,83771 | -0,0515934 | 1,15033684 | 0,197905 |

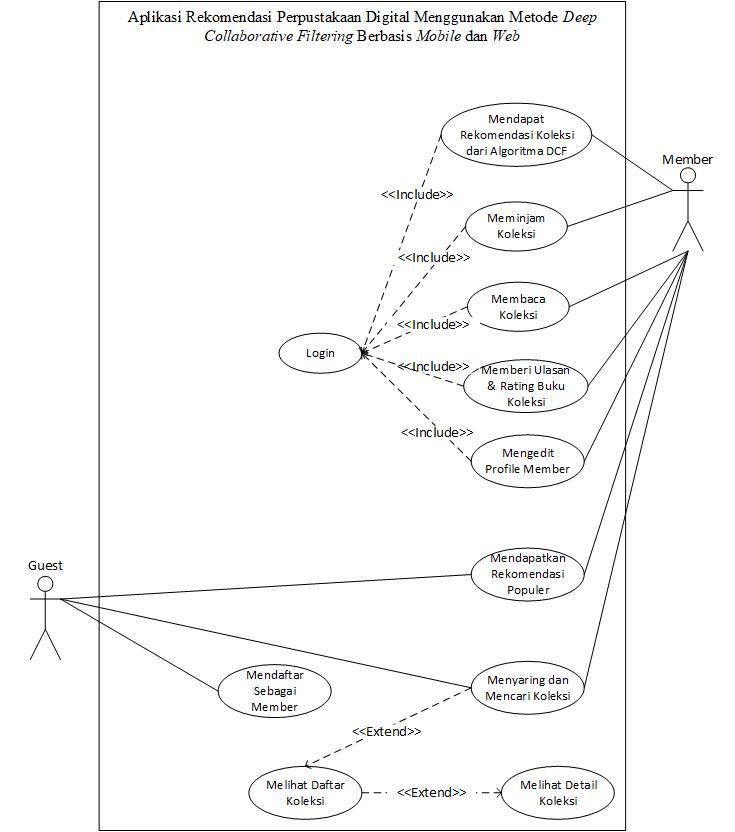
### Analisis Kebutuhan

#### Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan dengan menggunakan *use case diagram* untuk memperlihatkan interaksi antar *user* dan sistem. Berikut *use case diagram* dari aplikasi perpustakaan digital menggunakan *deep collaborative filtering*.



Gambar 3.3 *Use case Diagram Web* Aplikasi Rekomendasi Perpustakaan Digital Menggunakan Metode *Deep Collaborative Filtering* Berbasis *Mobile* dan *Web*

Rat

Gambar 3.4 *Use case Diagram Mobile* Aplikasi Rekomendasi Perpustakaan Digital Menggunakan Metode *Deep Collaborative Filtering* Berbasis *Mobile* dan *Web*

1. Aktor pada *Use Case Diagram* aplikasi implementasi *Deep Collaborative Filtering* dalammerekomendasikan untuk *item* berbasis *mobile* dan *web.*

Tabel 3.18 Aktor Pada *Use Case* Aplikasi Rekomendasi Perpustakaan Digital Menggunakan Metode *Deep Collaborative Filtering* Berbasis *Mobile* dan *Web*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Aktor | Deskripsi |
| 1 | *Admin* | *User* sistem yang bertugas dan memiliki hak akses untuk melakukan operasi pengelolaan data pustaka, *Member*, dan proses peminjaman pustaka pada sistem. |
| 2 | *Member* | *User* sistem yang telah mendaftar pada sistem dan telah melengkapi identitas diri dan terverifikasi serta memiliki hak meminjam dan membaca *item* digital sesuai hak aksesnya. |
| 3 | *Guest* | *User* sistem yang tidak terdaftar pada sistem dan memiliki akses untuk melihat daftar koleksi, mencari koleksi tanpa memiliki hak meminjam koleksi. |

1. *Use Case* pada *Web* dan *Mobile*

Tabel 3.19 *Use Case* pada Web dan Mobile

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | *Use Case* | Deskripsi |
| 1 | *Login* | Proses untuk masuk pada sistem sesuai hak akses yang dimiliki *member* sistem. |
| 2 | Mengelola Data *Member* | Proses yang dilakukan Admin untuk melakukan verifikasi penanda identitas *member*. |
| 3 | Melakukan verifikasi *Member* | Proses yang dapat dilakukan oleh Admin untuk kontrol *Member* yang telah mendaftar ke sistem meliputi melihat data *member*, dan menghapus *member*. |
| 4 | Mengelola Data Pustaka | Proses yang dapat dilakukan oleh Admin untuk mengelola data Pustaka meliputi menambah koleksi digital, mengubah informasi koleksi digital, hingga menghapus data pustaka |
| 5 | Mengelola Transaksi Peminjaman | Proses yang dapat dilakukan oleh Admin untuk memantau data peminjaman meliputi mencari peminjaman dan menghapus data peminjaman |
| 6 | Membuat Laporan | Proses yang dapat dilakukan oleh Admin untuk mengetahui laporan transaksi peminjaman, dan *member* |
| 7 | Mendapat Rekomendasi Koleksi dari Algoritma DCF | Proses untuk mendapatkan rekomendasi berdasarkan algoritma deep collaborative filtering. |
| 8 | Mendapatkan Rekomendasi Populer | Proses untuk mendapatkan rekomendasi berdasarkan Trend Populer |
| 9 | Meminjam Koleksi | Proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk meminjam koleksi digital yang kemudian masuk pada daftar bacaan *member*. |
| 10 | Membaca Koleksi | Proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk membaca koleksi digital secara langsung pada sistem. |
| 11 | Memberi Ulasan & *Rating* Koleksi | Proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk memberikan *rating* dan ulasan tentang koleksi yang telah dipinjam. |
| 12 | Mendaftar Sebagai *Member* | Proses yang dapat dilakukan oleh guest untuk mendaftar menjadi *member* dengan mengisi informasi yang telah disediakan oleh sistem. |
| 13 | Melihat Daftar koleksi | Proses menampilkan / melihat daftar koleksi yang ada pada sistem untuk ditampilkan kepada *member* dan guest. |
| 14 | Melihat Detail koleksi | Proses menampilkan / melihat rincian informasi koleksi untuk ditampilkan kepada *member* dan guest. |
| 15 | Menyaring dan Mencari Koleksi Digital | Proses yang dapat dilakukan oleh guest dan *member* untuk menyaring koleksi berdasarkan kategori koleksi, tahun terbit, penulis, dan penerbit. |
| 16 | Mengedit Profile *Member* | Proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk mengedit profile. |

1. *Use Case* Skenario Pada *Use Case Web* Dan *Mobile*

Untuk menjelaskan setiap *use case* yang terdapat pada *use case diagram*, maka digunakan narasi pada *use case* Aplikasi Rekomendasi Perpustakaan Digital Menggunakan Metode *Deep Collaborative Filtering* Berbasis *Mobile* dan *Web*.

Tabel 3.20 Narasi *Use Case* *Login*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | ***Login*** | |
| Aktor | ***Member* dan *Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses untuk masuk pada sistem sesuai hak akses yang dimiliki *user* sistem. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman *login* |  |
|  |  | Menampilkan halaman *login*. |
|  | Mengisi data pada *form* *login*.  mengetuk tombol “*login*” |  |
|  |  | Melakukan pengecekan berdasarkan *Username* dan *password* |
|  |  | Jika *login* sebagai *member* akan masuk ke halaman beranda *member*; Jika *login* sebagai admin akan masuk ke halaman *dashboard admin* |
| *Alternative Flow Event* |  | Menampilkan *form login* dengan pesan kesalahan |

Tabel 3.21 Narasi *Use Case* MengelolaData *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mengelola Data *Member*** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh a*dmin* untuk kontrol pada setiap *member* yang telah mendaftar ke sistem meliputi melihat data *member*, mengubah data *member*, hingga menghapus *member*. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman *login* |  |
|  | Masuk ke halaman kelola *member*. |  |
|  |  | Menampilkan halaman kelola *member*. |
|  | Melakukan kontrol seperti melihat data *member*, mengubah data *member*, atau menghapus *member*. |  |
|  |  | Menyimpan perubahan. |

Tabel 3.22 Narasi *Use Case* Melakukan Verifikasi *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Melakukan Verifikasi *Member*** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dilakukan *admin* untuk melakukan verifikasi pada identitas *member* yang baru mendaftar. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman kelola *member*. |  |
|  |  | Menampilkan halaman kelola *member*. |
|  | Mengetuk tombol “verifikasi *member* baru” |  |
|  |  | Menampilkan halaman verifikasi *member* baru. |
|  | Mengecek identitas *member* yang baru mendaftar |  |
|  | Mengetuk tombol verifikasi |  |
|  |  | Menampilkan pesan verifikasi *member* berhasil. |

Tabel 3.23 Narasi *Use Case* Mengelola Data Pustaka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mengelola Data Pustaka** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *admin* untuk mengelola koleksi digital meliputi penambahan koleksi digital, mengubah informasi koleksi digital, hingga menghapus koleksi digital. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman koleksi digital |  |
|  |  | Menampilkan halaman koleksi digital |
|  | Melakukan kontrol meliputi penambahan koleksi digital, mengubah informasi koleksi digital, hingga menghapus koleksi digital. |  |
|  |  | Menyimpan perubahan. |

Tabel 3.24 Narasi *Use Case* Mengelola Transaksi Peminjaman

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mengelola Transaksi Peminjaman** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *admin* untuk melihat data peminjaman dan mencari data peminjaman. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman kelola peminjaman. |  |
|  |  | Menampilkan halaman kelola peminjaman. |
|  | Melakukan kontrol |  |

Tabel 3.25 Narasi *Use Case* Membuat Laporan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Membuat Laporan** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *admin* untuk mengetahui laporan transaksi peminjaman, dan *member*. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman kelola laporan. |  |
|  |  | Menampilkan ke halaman kelola laporan |
|  | Melihat dan mencetak laporan yang akan dibuat. |  |
|  |  | Mendapatkan laporan peminjaman dalam bentuk file pdf. |

Tabel 3.26 Narasi *Use Case* Mendapat Rekomendasi Koleksi dari Algoritma DCF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mendapat Rekomendasi Koleksi dari Algoritma DCF** | |
| Aktor | ***Member*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses untuk mendapatkan rekomendasi berdasarkan algoritma DCF. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Melakukan login sistem sebagai *member*. |  |
|  |  | Menampilkan halaman daftar koleksi dari hasil rekomendasi koleksi berdasarkan algoritma DCF. |
|  | *Member* meminjam koleksi dan memberi *rating* atau ulasan. |  |
|  |  | Menampilkan halaman daftar koleksi dari hasil rekomendasi berdasarkan algoritma DCF. |

Tabel 3.27 Narasi Use Case Meminjam Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Meminjam Koleksi** | |
| Aktor | ***Member*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk meminjam koleksi digital dan masuk pada daftar baca *member* | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman rincian koleksi. |  |
|  |  | Menampilkan informasi koleksi yang dipilih. |
|  | Mengetuk tombol pinjam koleksi. |  |
|  |  | Kembali ke halaman rincian koleksi dan menampilkan pesan bahwa peminjaman berhasil. |

Tabel 3.28 Narasi *Use Case* Membaca Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Membaca Koleksi** | |
| Aktor | ***Member*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk membaca koleksi digital secara langsung pada sistem. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow Event* | Masuk ke halaman daftar koleksi bacaan (terpinjam) atau halaman rincian koleksi.. |  |
|  | Menampilkan daftar koleksi bacaan yang telah dipinjam. |
| Mengetuk Tombol baca. |  |
|  | Menampilkan koleksi digital dalam book reader. |

Tabel 3.29 Narasi *Use Case* Memberi Ulasan & *Rating* Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Memberi Ulasan & *Rating* Koleksi** | |
| Aktor | ***Admin*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk memberikan ulasan dan *rating* tentang koleksi yang telah dipinjam. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman rincian koleksi yang telah dipinjam. |  |
|  |  | Menampilkan rincian koleksi bacaan yang telah dipinjam. |
|  | Memasukkan *rating* & ulasan terhadap koleksi yang telah dipinjam. |  |
|  | Mengetuk tombol post ulasan. |  |
|  |  | Menampilkan kembali laman rincian koleksi dengan pesan ulasan berhasil di tambah. |

Tabel 3.30 Narasi *Use Case* Mendaftar Sebagai *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mendaftar Sebagai *Member*** | |
| Aktor | **Guest** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *user* untuk mendaftar menjadi *member* dengan mengisi informasi yang telah disediakan oleh sistem. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman pendaftaran *member* baru. |  |
|  |  | Menampilkan halaman pendaftaran *member* baru. |
|  | Mengisi data pada form pendaftaran. |  |
|  | Mengetuk tombol daftar. |  |
|  |  | Sistem menyimpan data. |
|  | Melakukan verifikasi pendaftaran melalui e-mail. |  |
|  |  | Menampilkan pesan konfirmasi e-mail berhasil. |
| *Alternative Flow Event* |  | Menampilkan form pendaftaran dengan pesan kesalahan |

Tabel 3.31 Narasi *Use Case* Mendaftar Sebagai *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mendapatkan Rekomendasi Populer** | |
| Aktor | ***Member* dan *Guest*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses menampilkan / melihat rekomendasi koleksi dari hasil *rating* koleksi yang telah ada untuk ditampilkan kepada *member* dan *guest*. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman koleksi populer. |  |
|  |  | Menampilkan rekomendasi koleksi dengan DCF. |

Tabel 3.32 Narasi *Use Case* Melihat Daftar Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Melihat Daftar Koleksi** | |
| Aktor | ***Member* dan *Guest*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses menampilkan / melihat daftar koleksi yang ada pada sistem untuk ditampilkan kepada *member* dan *guest*. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman *homepage* |  |
|  |  | Menampilkan daftar koleksi. |

Tabel 3.33 Narasi *Use Case* Melihat Detail Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Melihat Detail Koleksi** | |
| Aktor | ***Member* dan *Guest*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses menampilkan / melihat rincian informasi koleksi untuk ditampilkan kepada *member* dan *user*. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman *homepage* |  |
|  |  | Melihat daftar koleksi |
|  | Mengetuk koleksi |  |
|  |  | Menampilkan rincian informasi koleksi |

Tabel 3.34 Narasi *Use Case* Menyaring dan Mencari Koleksi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Menyaring dan Mencari Koleksi** | |
| Aktor | ***Member* dan *Guest*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *member* dan *guest* untuk menyaring dan mencari koleksi berdasarkan kategori koleksi, tahun terbit, penulis, dan penerbit yang akan ditampilkan pada hasil pencarian koleksi. | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Masuk ke halaman homepage |  |
|  |  | Melihat daftar koleksi |
|  | Mengisi informasi penyaringan pada jendela filtering |  |
|  |  | Menampilkan hasil penyaringan atau pencarian koleksi. |

Tabel 3.35 Narasi *Use Case* Mengedit Profil *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama *use case* | **Mengedit Profil *Member*** | |
| Aktor | ***Member*** | |
| Deskripsi | *Use case* ini menjelaskan proses yang dapat dilakukan oleh *member* untuk mengedit profile | |
|  | Aksi Aktor | Respon Sistem |
| *Normal Flow* | Melakukan login sistem sebagai *member* |  |
|  |  | Menampilkan halaman beranda *member* |
|  | Masuk ke halaman edit profil |  |
|  |  | Menampilkan halaman edit profil. |
|  | Melakukan pengeditan informasi profile. |  |
|  | Mengetuk tombol save. |  |
|  |  | Menyimpan hasil pengeditan profile |

#### Analisis Kebutuhan *Non*-Fungsional

Analisis kebutuhan *non*-fungsional dilakukan menggunakan metode analisis PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Services*). PIECES digunakan untuk menganalisa aplikasi yang akan dibangun agar dapat diketahui permasalahannya dengan spesifik dan lebih jelas. Hasil analisanya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.36 Analisis Kebutuhan Non-Fungsionalitas dengan Kerangka PIECES

|  |  |
| --- | --- |
| Parameter | Penjelasan |
| *Performance* | Dengan adanya sistem rekomendasi ini, akan membantu *user* di dalam menemukan *item* digital dengan tidak memakan waktu yang lama. Algoritma *Deep Collaborative Filtering* yang diterapkan dalam aplikasi dapat memberikan rekomendasi andal. |
| *Information* | Memberikan informasi berupa rekomendasi *item*, informasi *item*, *list item* yang dipinjam, daftar peminjaman, serta layanan yang disediakan oleh setiap *admin* yang terdapat di dalam sistem. |
| *Economy* | *User* aplikasi hanya memerlukan koneksi internet dengan akses browser untuk menggunakan aplikasi |
| *Control* | Adanya pemberitahuan seperti notifikasi pada aplikasi di setiap perubahan yang terjadi. |
| *Efficiency* | *User* aplikasi dapat mengakses informasi *item* yang akan dipinjam dan mendapatkan rekomendasi *item* berdasarkan *rating* dan *item* terkait melalui *website* maupun *mobile-android.* |
| *Services* | Tampilan antarmuka dibuat *user-friendly* agar *user* atau *admin* dapat dengan mudah memahami dan menggunakan aplikasi. |

## Perancangan

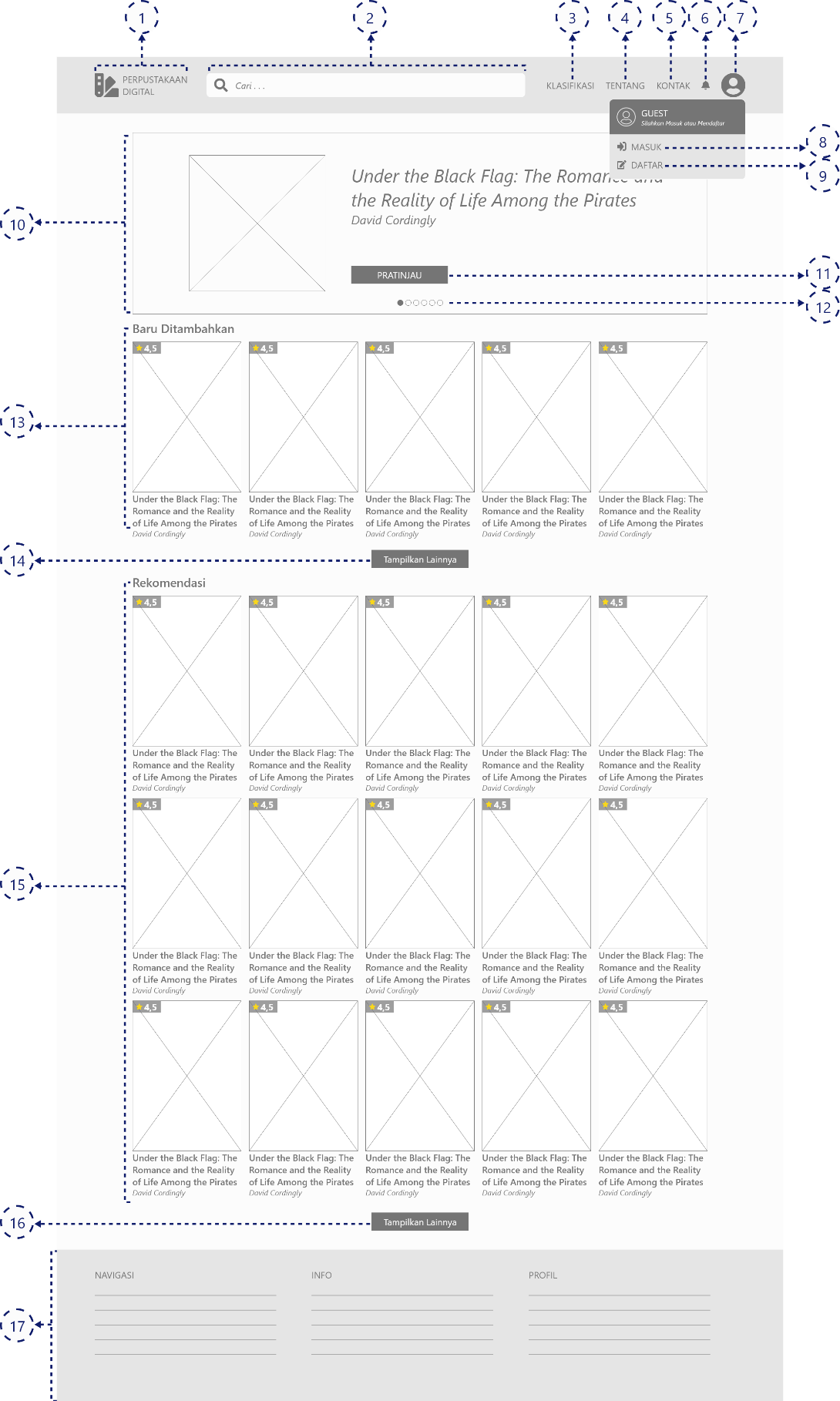
### Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan berperan menampilkan *mockup* tampilan dalam program yang akan dirancang. Tampilan dirancang dengan jelas agar dapat memudahkan *user* dalam mengakses-nya. Perancangan tampilan terbagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu sebagai berikut.

#### Tampilan Website

1. Halaman Utama *Web*

Halaman utama *web* merupakan halaman yang pertama kali dilihat oleh *user* ketika mengakses *web*

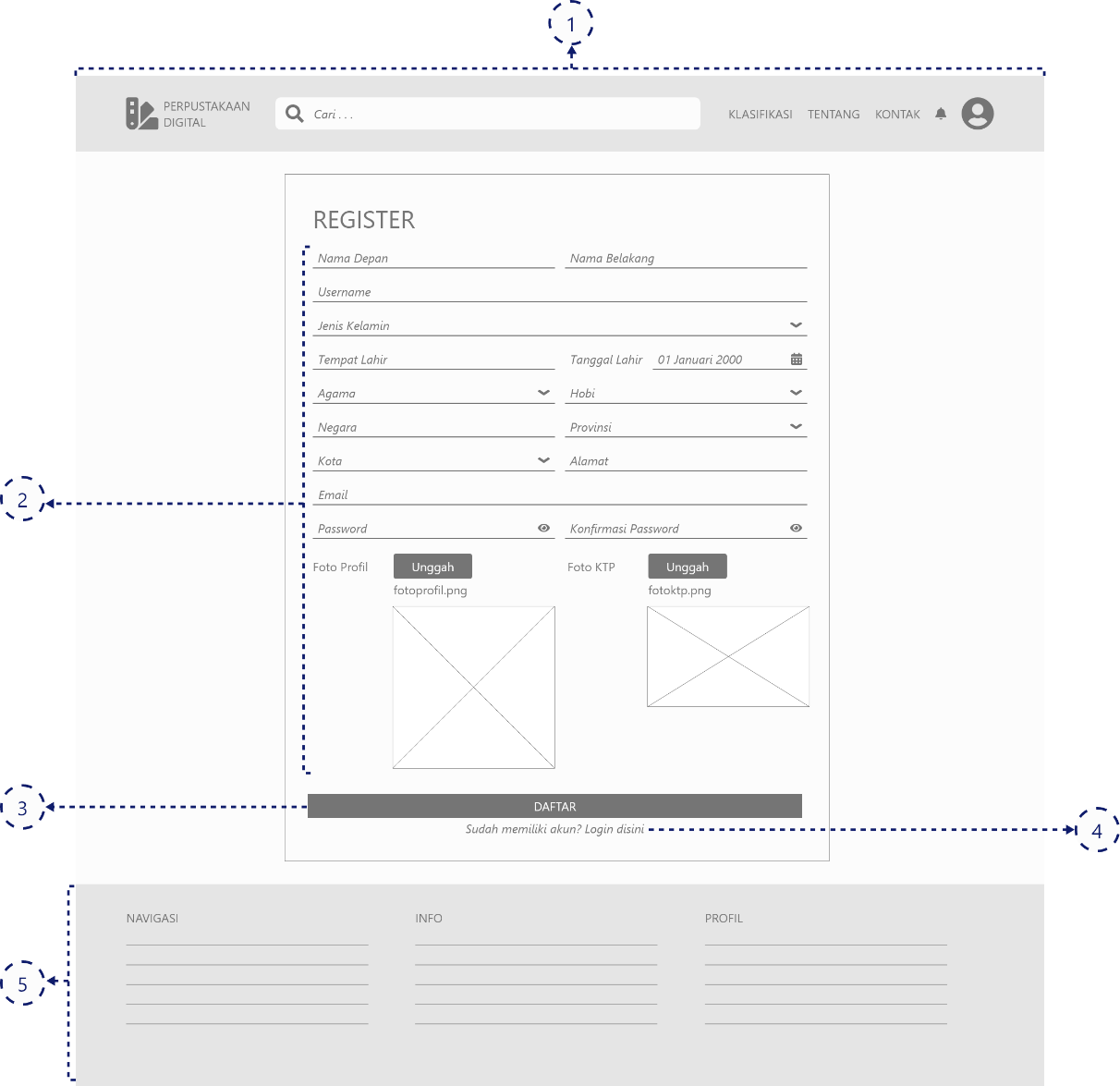


Gambar 3.5 Perancangan Halaman Utama *Website*

Keterangan:

1. Logo *website* yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman utama *website.*
2. Teks *input* untuk pencarian *item* digital.
3. Teks *link* “kategori” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman kategori *item* digital.
4. Teks *link* “tentang” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman informasi *website.*
5. Teks *link* “kontak” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman kontak *website.*
6. *Icon* “notifikasi” yang menampilkan daftar notifikasi dari *website.*
7. *Icon* “*user*” yang menampilkan *pop up menu* yang terdiri dari teks *link* masuk dan daftar.
8. Teks *link* “masuk” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman masuk.
9. Teks *link* “daftar” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman pendaftaran.
10. *Slider* *item* digital berdasarkan *rating* tertinggi.
11. Tombol “pratinjau” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman detail *item* digital.
12. *Pagination bullet* sebagai petunjuk *item* yang sedang tampil pada *slider.*
13. *Item* digital yang baru ditambahkan, yang terdiri daftar *item* digital dan informasi ringkas dari *item* digital terbaru.
14. Tombol “tampilkan lainnya” yang berfungsi menampilkan *item* digital baru lainnya.
15. *Rekomendasi item* digital berdasarkan *rating* tertinggi, yang terdiri dari daftar *item* digital dan informasi ringkas dari *item* digital.
16. Tombol “tampilkan lainnya” yang berfungsi menampilkan rekomendasi *item* digital lainnya.
17. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
18. Halaman Pendaftaran

Halaman pendaftaran merupakan halaman yang muncul saat *user* mengklik teks *link* daftar pada tampilan utama *web*. Pada halaman ini *user* dapat mendaftar sebagai *member* dengan mengisi *form* pendaftaran dan menekan tombol daftar.

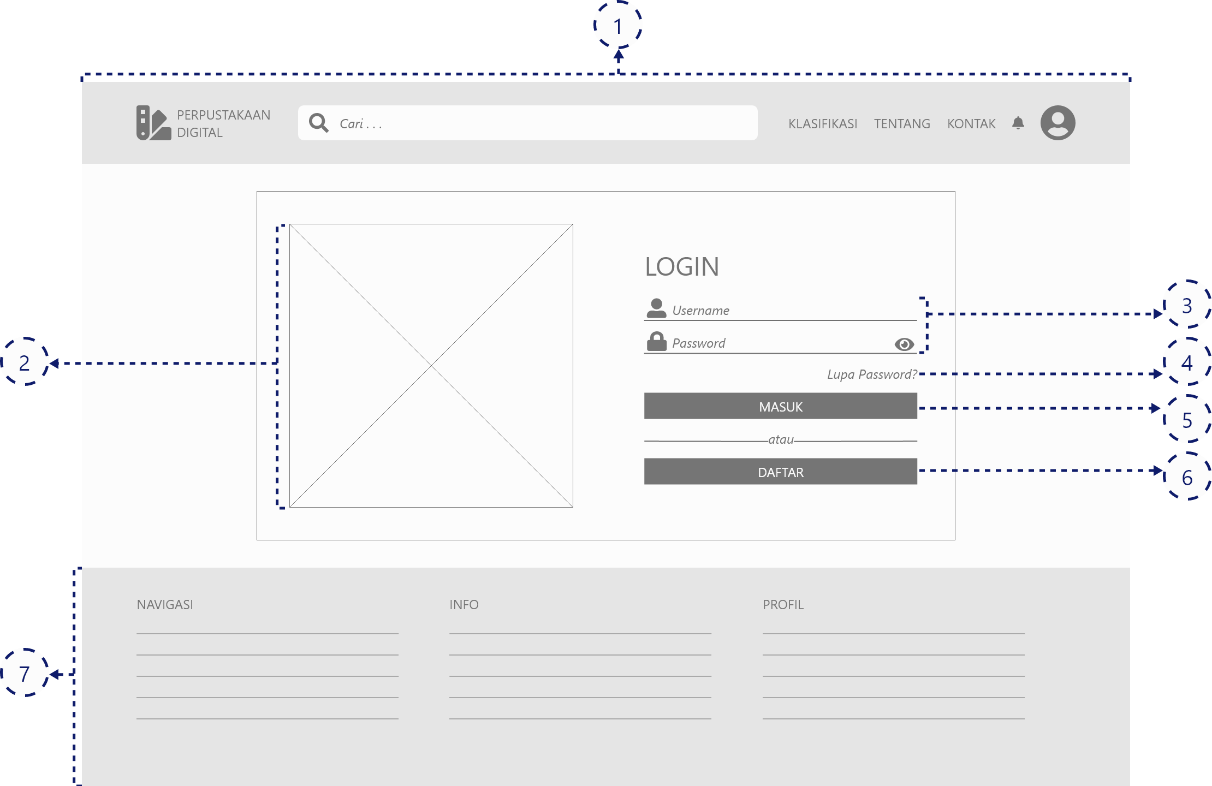


Gambar 3.6 Perancangan Halaman Daftar

Keterangan

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Teks *input* yang terdiri dari nama depan, nama belakang, *Username*, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, agama, hobi, negara, provinsi, kota, alamat, *email*, nomor telepon, password, konfirmasi password, *upload* foto profil dan upload foto KTP.
3. Tombol “daftar” yang berfungsi untuk mengirim data diri yang telah di isi oleh *user*.
4. Teks *link* yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman masuk.
5. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
6. Halaman Masuk

Tampilan login merupakan tampilan yang muncul saat *user* mengklik teks *link* masuk pada tampilan utama *web*. Pada halaman ini *user* dapat masuk ke dalam sistem dengan mengisi *Username* dan *password* yang telah terdaftar.

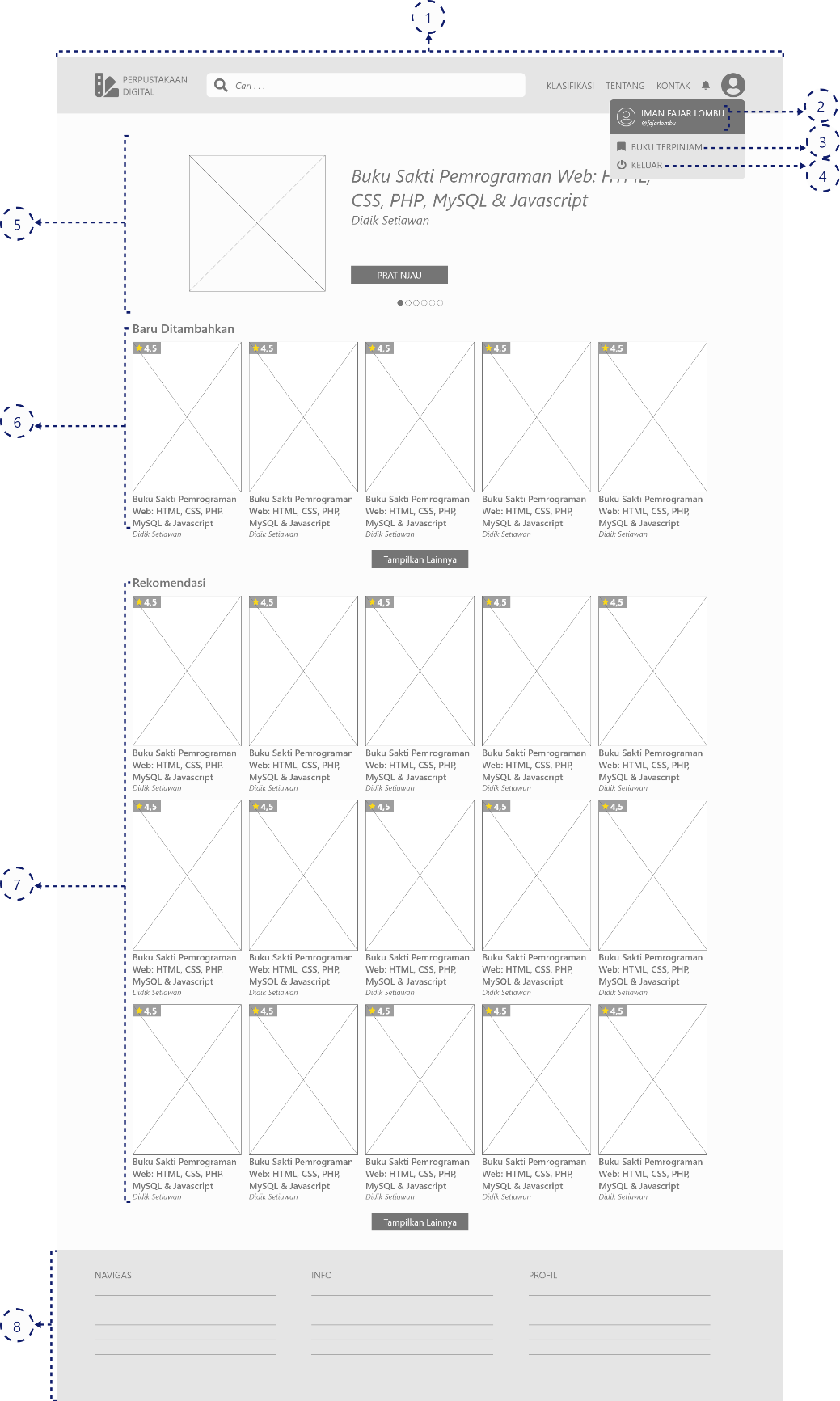


Gambar 3.6 Perancangan Halaman Masuk

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Tampilan ilustrasi *login*.
3. Teks *input* yang terdiri dari *Username* dan *password*.
4. Teks *link* yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman lupa kata sandi.
5. Tombol “masuk” yang berfungsi untuk mengirim data yang telah di isi oleh *user* dan mengarahkan *user* ke halaman beranda *member*.
6. Tombol “daftar” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman pendaftaran.
7. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
8. Halaman Beranda *Member*

Halaman beranda *member* merupakan halaman yang muncul sesudah *member* telah masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini *member* akan mendapatkan rekomendasi *item* digital.

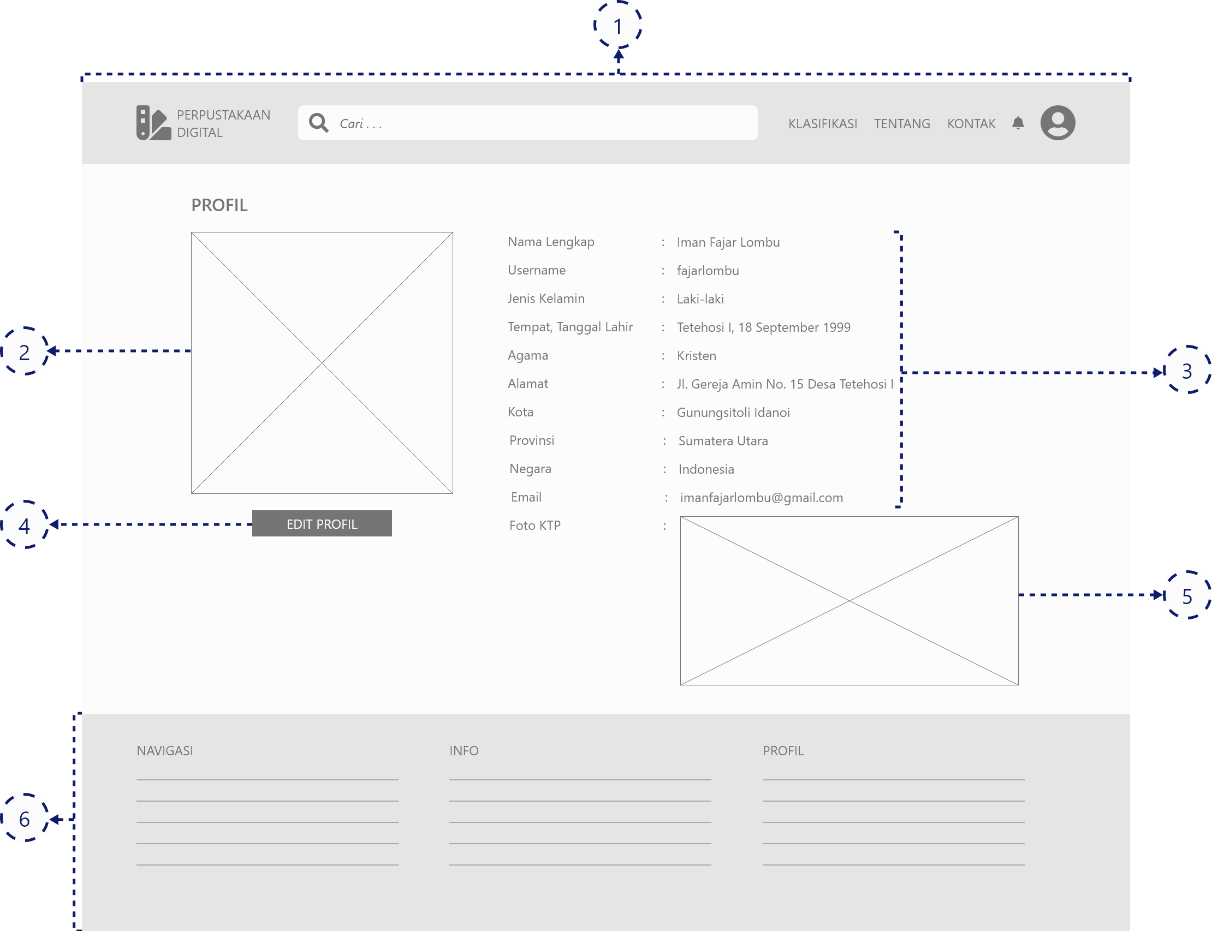


Gambar 3.7 Perancangan Halaman Beranda *Member*

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Informasi yang terdiri dari foto profil, nama, dan *Username* dari *member*, berfungsi mengarahkan *member* ke halaman *profil* *member*.
3. Teks *link* “*item* digital tersimpan” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman *item* digital terpinjam.
4. Teks *link* “keluar” yang berfungsi mengarahkan *member* keluar dari website.
5. *Slider* *item* digital berdasarkan *rating* tertinggi.
6. *Item* digital yang baru ditambahkan, yang terdiri daftar *item* digital dan informasi ringkas dari *item* digital terbaru.
7. Rekomendasi *item* digital, yang terdiri dari daftar *item* digital yang direkomendasikan berdasarkan algoritma *deep collaborative filtering*.
8. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
9. Halaman Profil

Halaman *profil* merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat informasi data diri *member* di dalam *website*.

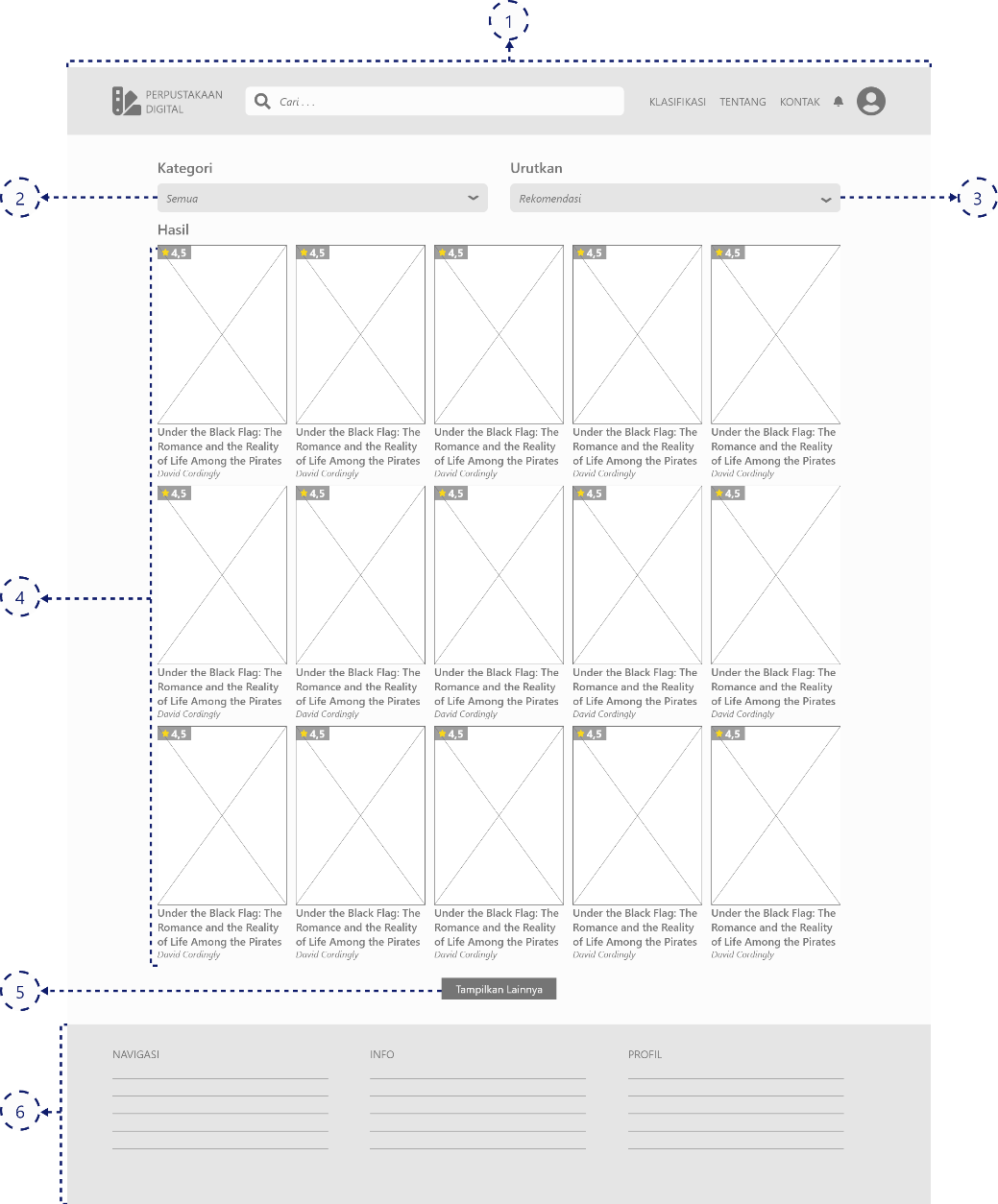


Gambar 3.8 Perancangan Halaman Profil

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Tampilan dari foto *profil member.*
3. Informasi data diri *member* yang terdiri dari nama lengkap, *Username*, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, agama, alamat, kota, provinsi, negara, dan *email*.
4. Tampilan dari foto KTP *member*.
5. Tombol “*edit profil*” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman *edit profil*.
6. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
7. Halaman Kategori *Item* digital

Halaman kategori *item* digital merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melihat daftar *item* digital sesuai dengan kategori *item* digital.

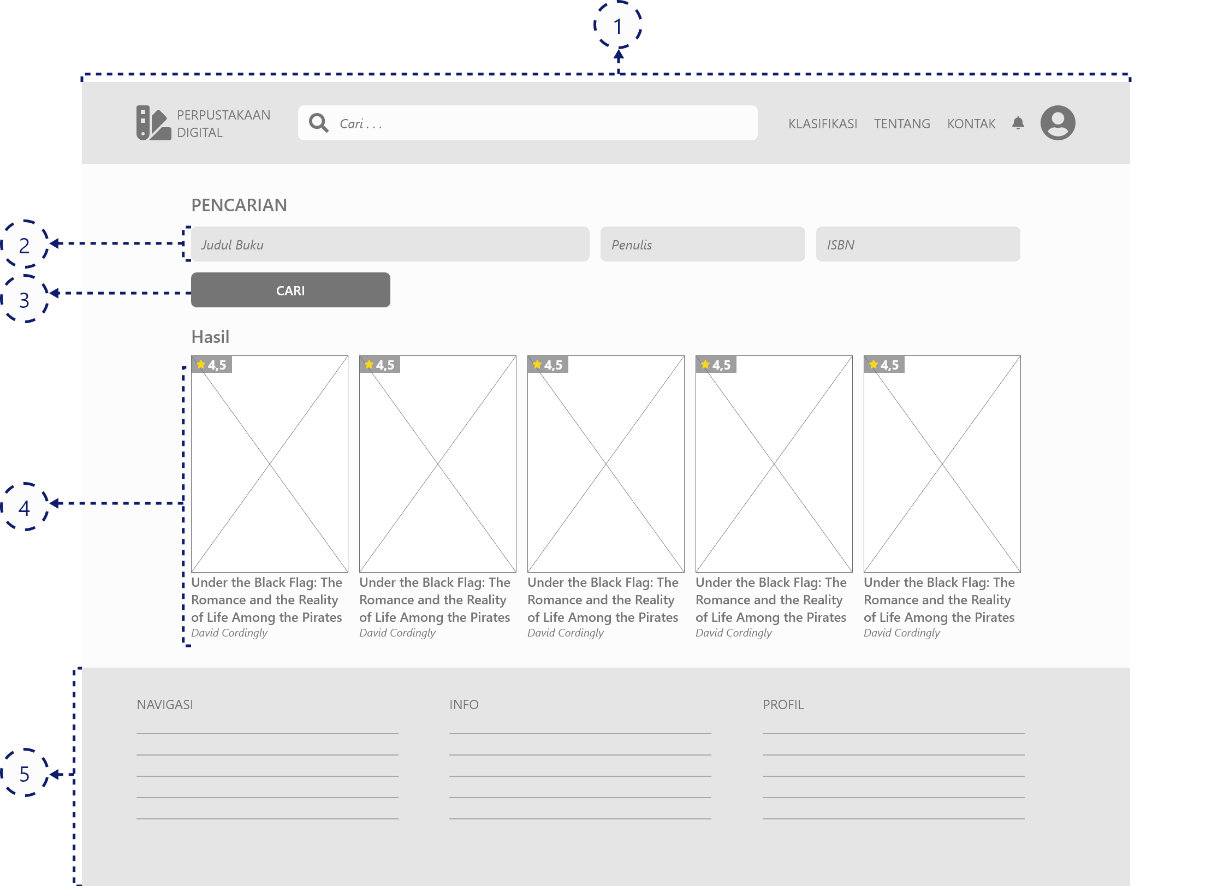


Gambar 3.9 Perancangan Halaman Kategori *Item* digital

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Combo box “kategori” yang terdiri dari semua kategori *item* digital.
3. *Combo box* “urutkan” yang terdiri dari jenis pengurutan dan berfungsi mengurutkan hasil daftar *item* digital.
4. Daftar *item* digital yang ditampilkan sesuai dengan kategori dan pengurutan yang terpilih.
5. Tombol “tampilkan lainnya” yang berfungsi menampilkan *item* digital lainnya.
6. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
7. Halaman Pencarian

Halaman pencarian merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melakukan pencarian terhadap *item* digital, berdasarkan judul *item* digital, penulis *item* digital atau nomor ISBN *item* digital.

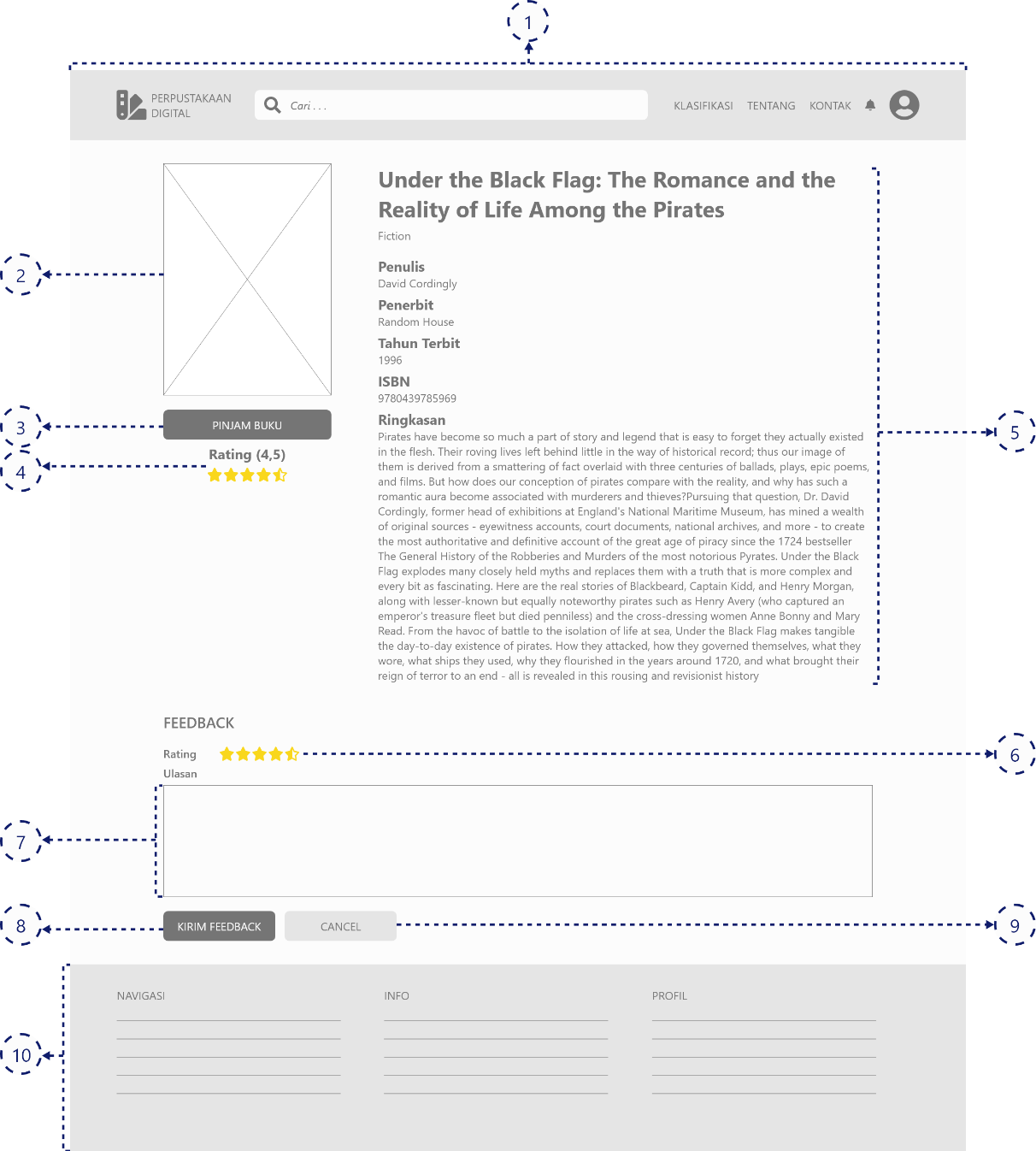


Gambar 3.10 Perancangan Halaman Pencarian

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Teks *input* yang terdiri dari judul *item* digital, penulis, dan ISBN *item* digital yang dicari.
3. Tombol “cari” yang berfungsi menampilkan daftar *item* digital sesuai dengan judul *item* digital, penulis, atau ISBN yang di input oleh *user*.
4. Daftar *item* digital yang ditampilkan sesuai dengan judul *item* digital, penulis, atau ISBN yang di input oleh *user*.
5. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
6. Halaman Detail *Item* digital

Halaman detail *item* digital merupakan halaman yang digunakan *user* untuk melihat informasi detail dari suatu *item* digital. Pada halaman ini juga *member* dapat memberikan *rating* dan ulasan terhadap suatu *item* digital



Gambar 3.11 Rancangan Halaman Detail *Item* digital

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Tampilan foto sampul dari *item* digital.
3. Tombol “pinjam” yang berfungsi untuk melakukan peminjaman *item* digital.
4. Informasi dari *rating* *item* digital.
5. Informasi detail dari *item* digital yang terdiri dari judul, kategori, penulis, penerbit, tahun terbit, ISBN, dan ringkasan.
6. Tombol “bintang” untuk memberikan *rating* terhadap *item* digital.
7. Teks *input* “ulasan” untuk memberikan komentar terhadap *item* digital.
8. Tombol “kirim *feedback*” yang berfungsi untuk mengirim *rating* dan ulasan yang diberikan oleh *member*.
9. Tombol “*cancel*” yang berfungsi untuk membatalkan memberikan *rating* dan ulasan.
10. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
11. Halaman Baca *Item* digital

Halaman baca *item* digital merupakan halaman yang digunakan *member* untuk membaca *item* digital yang telah di pinjam.

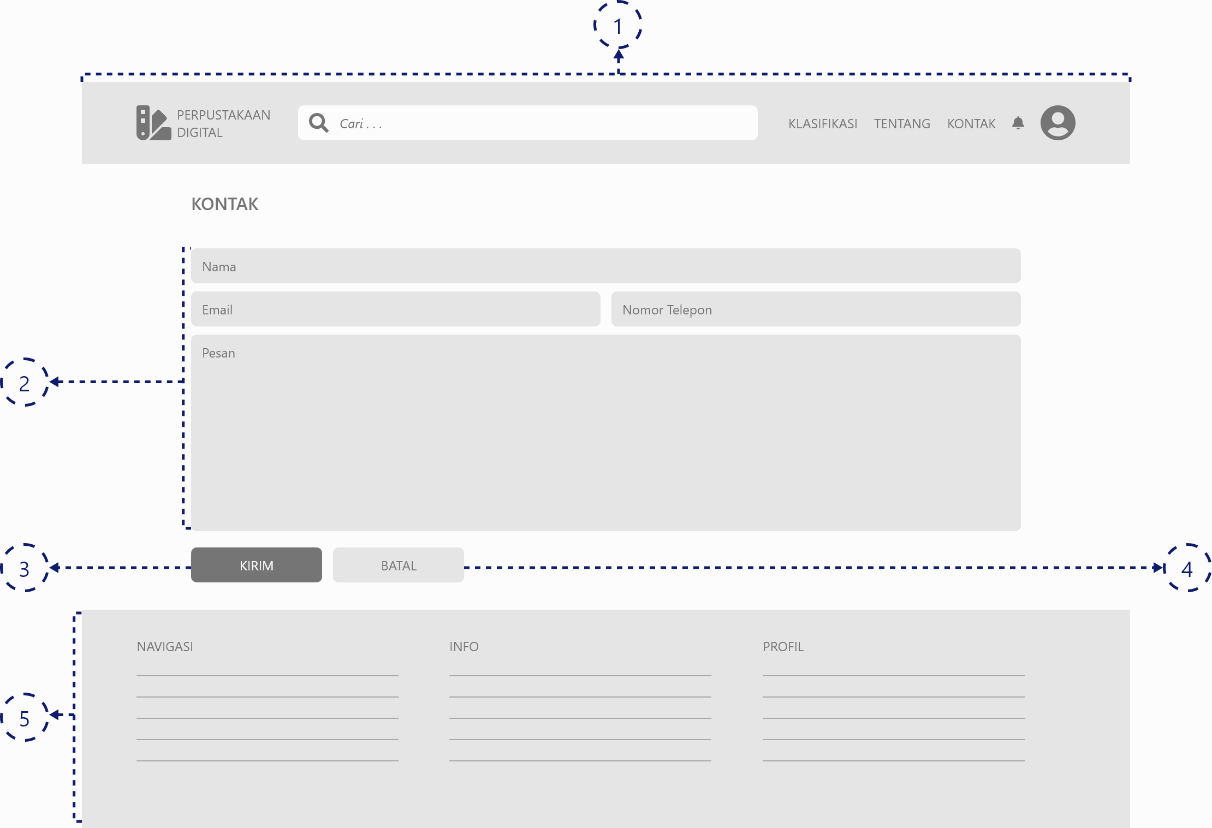


Gambar 3.12 Perancangan Halaman Baca *Item* digital

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Informasi ringkas dari *item* digital yang dibaca, terdiri dari judul *item* digital, penulis dan tahun terbit.
3. *Book reader* yang berfungsi menampilkan konten dari *item* digital yang dibaca.
4. Navigasi yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman sebelum atau selanjutnya dari *item* digital yang dibaca.
5. Tombol “layar penuh” yang berfungsi menampilkan *book reader* dalam *mode* penuh.
6. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
7. Halaman Kontak

Halaman kontak merupakan halaman yang digunakan *user* untuk mengirim pesan kepada *admin*.



Gambar 3.13 Rancangan Halaman Kontak

Keterangan:

1. Header yang berisi logo, pencarian, dan navigasi dari *website*.
2. Teks *input* yang terdiri dari nama, *email,* nomor telepon, dan pesan dari *user*.
3. Tombol “kirim” yang berfungsi untuk mengirim pesan dari *user*.
4. Tombol “*cancel*” yang berfungsi untuk membatalkan pesan oleh *user*.
5. *Footer* yang terdiri dari info, *profil* dan navigasi *website.*
6. Halaman Data *Item* digital

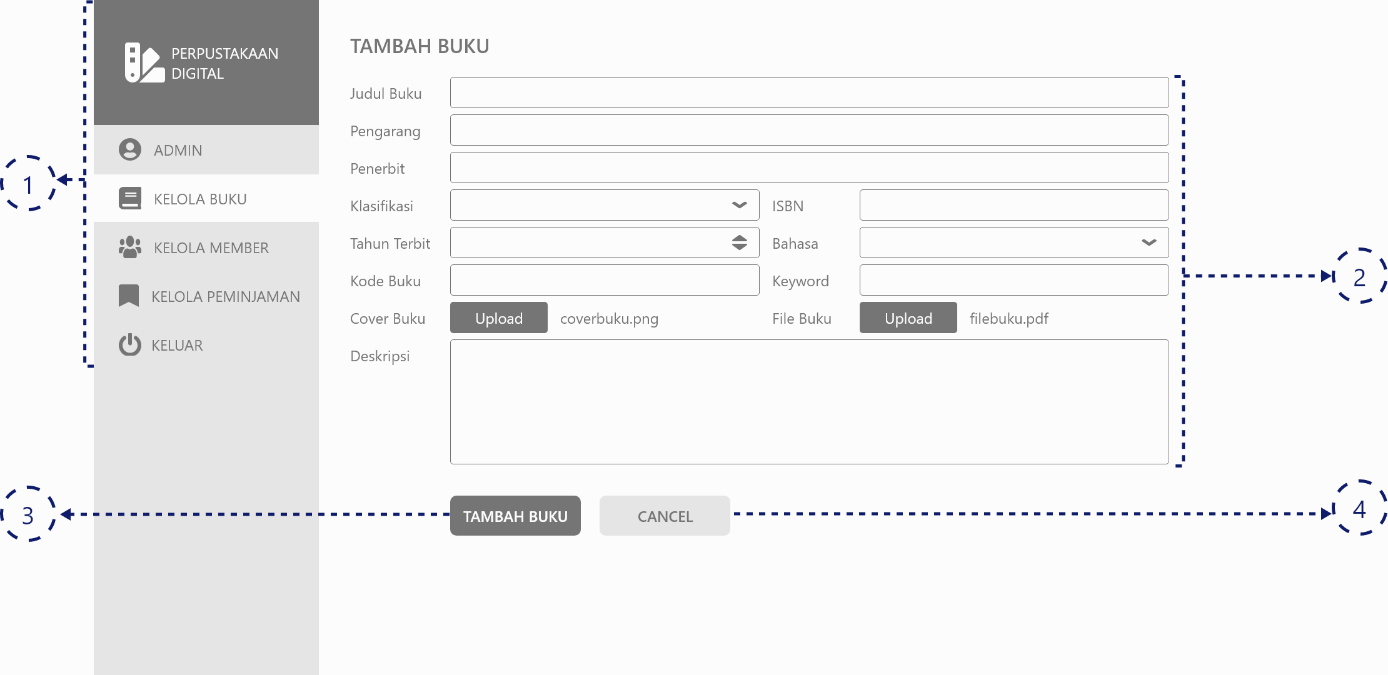
Halaman data *item* digital merupakan halaman yang digunakan *admin* untuk melihat semua daftar *item* digital yang telah terdaftar.

 Gambar 3.14 Rancangan Halaman Data *Item* digital

Keterangan:

1. Menu navigasi admin yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman beranda, *profil admin*, kelola *item* digital, kelola *member*, kelola peminjaman, dan keluar dari *website*.
2. Tombol “tambah *item* digital” yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman tambah *item* digital.
3. Teks *input* “cari *item* digital” yang berfungsi untuk melakukan pencarian *item* digital.
4. Tabel daftar *item* digital yang telah terdaftar yang terdiri dari kode *item* digital, ISBN, judul *item* digital, kategori, penulis dan penerbit
5. *Pagination* yang berfungsi melakukan perpindahan antar - halaman daftar *item* digital
6. Halaman Tambah *Item* digital

Halaman tambah *item* digital merupakan halaman yang digunakan *admin* untuk melakukan penambahan *item* digital baru.



Gambar 3.15 Rancangan Halaman Tambah *Item* digital

Keterangan:

1. Menu navigasi admin yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman beranda, *profil admin*, kelola *item* digital, kelola *member*, kelola peminjaman, dan keluar dari *website*.
2. Teks *input* yang terdiri dari judul *item* digital, pengarang, penerbit, kategori, ISBN, tahun terbit, bahasa, kode *item* digital, *keyword*, deskripsi, upload cover *item* digital dan upload file *item* digital.
3. Tombol “tambah *item* digital” berfungsi untuk menambahkan *item* digital.
4. Tombol “*cancel*” berfungsi untuk membatalkan penambahan *item* digital dan mengarahkan *admin* ke halaman daftar *item* digital.
5. Halaman Data *Member*

Halaman data *member* merupakan halaman yang digunakan *admin* untuk melihat semua daftar *member* yang telah terdaftar.



Gambar 3.16 Rancangan Halaman Data *Member*

Keterangan:

1. Menu navigasi admin yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman beranda, *profil admin*, kelola *item* digital, kelola *member*, kelola peminjaman, dan keluar dari *website*.
2. Tombol “verifikasi *member* baru” yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman verifikasi *member* baru.
3. Teks *input* “cari *member*” yang berfungsi untuk melakukan pencarian *member*.
4. Tabel daftar *member* yang telah mendaftar dan diverifikasi oleh admin, yang terdiri dari kode, *Username*, nama, *email*, nomor telepon dan aksi.
5. *Pagination* yang berfungsi melakukan perpindahan antar - halaman daftar *member*.
6. Halaman Verifikasi *Member* Baru

Halaman verifikasi *member* baru merupakan halaman yang digunakan *admin* untuk memverifikasi *member* baru yang telah mendaftar.

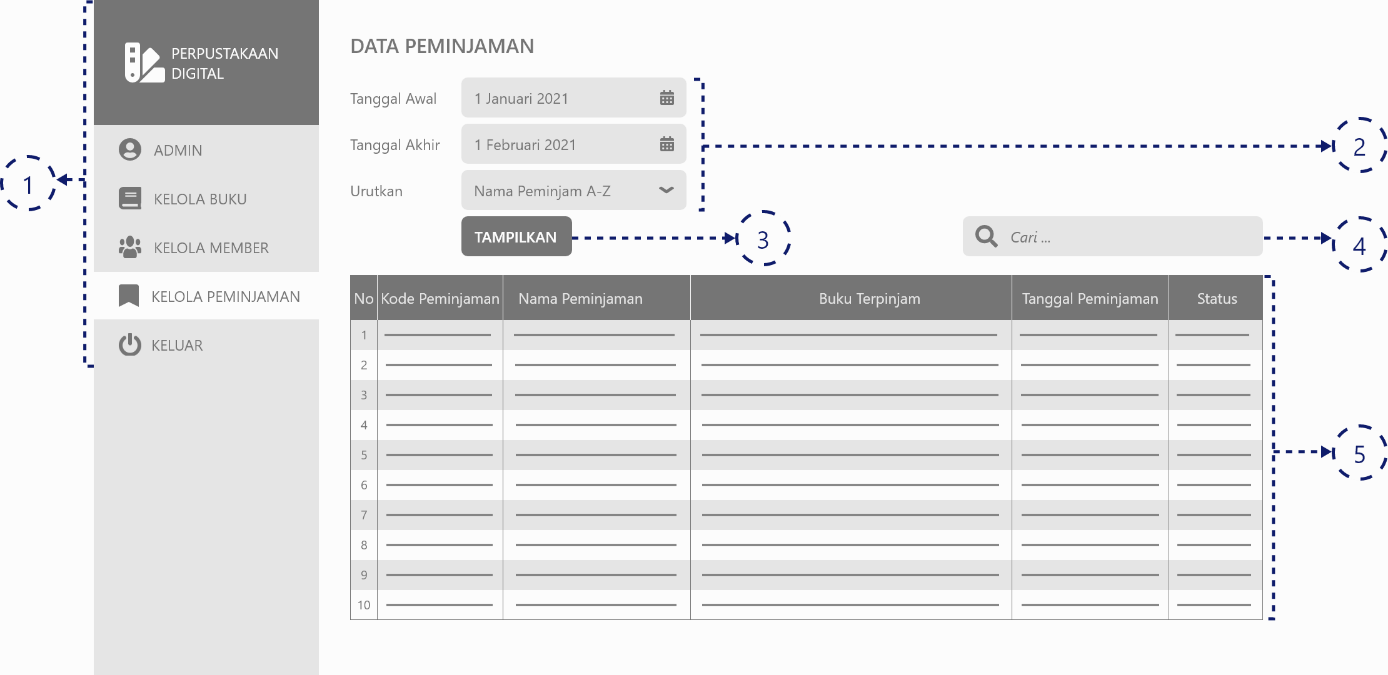


Gambar 3.17 Rancangan Halaman Verifikasi *Member* Baru

Keterangan:

1. Menu navigasi admin yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman beranda, *profil admin*, kelola *item* digital, kelola *member*, kelola peminjaman, dan keluar dari *website*.
2. Tabel daftar *member* yang telah mendaftar, yang terdiri dari *Username*, nama, *email*, nomor telepon dan aksi.
3. Tombol “*cancel*” berfungsi untuk membatalkan verifikasi *member* dan mengarahkan *admin* ke halaman daftar *member*.
4. Halaman Data Peminjaman

Halaman data peminjaman merupakan halaman yang digunakan *admin* untuk melihat daftar transaksi peminjaman *item* digital oleh *member*



Gambar 3.18 Rancangan Halaman Peminjaman

Keterangan:

1. Menu navigasi admin yang berfungsi mengarahkan *admin* ke halaman beranda, *profil admin*, kelola *item* digital, kelola *member*, kelola peminjaman, dan keluar dari *website*.
2. Teks *input* yang terdiri dari tanggal awal, tanggal akhir, dan pengurutan.
3. Tombol “tampilkan” yang berfungsi menampilkan daftar tabel sesuai dengan tanggal awal, tanggal akhir, dan pengurutan.
4. Teks *input* pencarian untuk melakukan pencarian dalam tabel transaksi peminjaman
5. Tabel transaksi peminjaman yang terdiri dari kode peminjaman, nama *member*, *item* digital terpinjam, tanggal peminjaman, dan status

#### Tampilan Mobile

1. Halaman Masuk

Halaman masuk merupakan halaman pertama yang muncul saat *user* membuka aplikasi *mobile*. Pada halaman ini *user* dapat masuk ke dalam sistem dengan mengisi *Username* dan *password* yang telah terdaftar.



Gambar 3.19 Rancangan Halaman Masuk *Mobile*

Keterangan:

1. Tampilan logo aplikasi
2. Teks *input* yang terdiri dari *Username* dan *password*.
3. Teks *link* “lupa password” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman lupa *password*.
4. Tombol “daftar” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman pendaftaran.
5. Tombol “masuk” yang berfungsi untuk mengirim data yang telah di isi oleh *user* dan mengarahkan *user* ke halaman beranda *member*.
6. Halaman Pendaftaran

Halaman pendaftaran merupakan halaman yang muncul saat *user* mengklik tombol daftar pada tampilan masuk. Pada halaman ini *user* dapat mendaftar sebagai *member* dengan mengisi *form* pendaftaran dan menekan tombol daftar.



Gambar 3.20 Rancangan Halaman Pendaftaran *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* yang terdiri dari nama depan, nama belakang, *Username*, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, agama, hobi, negara, provinsi, kota, alamat, *email*, nomor telepon, password, konfirmasi password, *upload* foto profil dan upload foto KTP.
2. Tombol “daftar” yang berfungsi untuk mengirim data diri yang telah di isi oleh *user*.
3. Teks *link* “*login* disini” yang berfungsi mengarahkan *user* ke halaman *login*.
4. Halaman Beranda

Halaman beranda *member* merupakan halaman yang muncul sesudah *member* telah masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini *member* akan mendapatkan rekomendasi *item* digital.

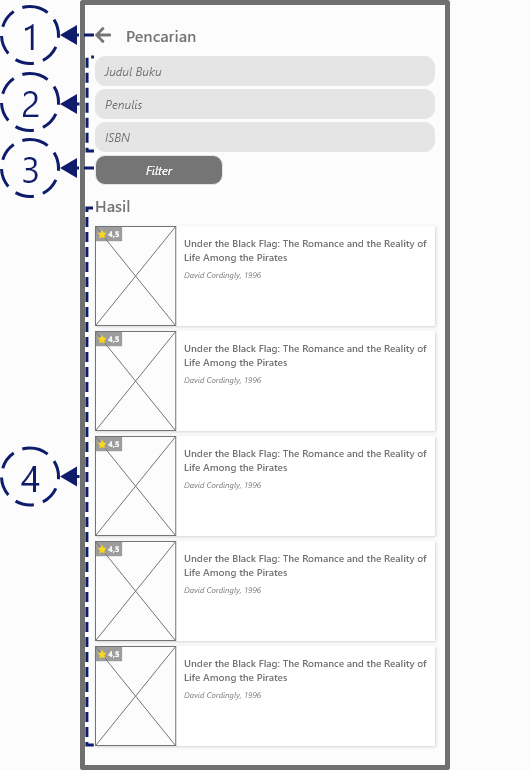


Gambar 3.21 Rancangan Halaman Beranda *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* untuk pencarian *item* digital.
2. *Slider item* digital berdasarkan *rating* tertinggi.
3. Tombol “pratinjau” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman detail *item* digital.
4. *Pagination bullet* sebagai petunjuk *item* yang sedang tampil pada *slider.*
5. *Item* digital yang baru ditambahkan, yang terdiri daftar *item* digital dan informasi ringkas dari *item* digital terbaru.
6. Rekomendasi *item* digital, yang terdiri dari daftar *item* digital yang direkomendasikan berdasarkan algoritma *deep collaborative filtering*.
7. *Icon* menu “beranda” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman beranda.
8. *Icon* menu “kategori *item* digital” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman kategori *item* digital.
9. *Icon* menu “*item* digital saya” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman *item* digital yang telah terpinjam.
10. *Icon* menu “pemberitahuan” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman pemberitahuan
11. *Icon* menu “profil” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman profil.
12. Halaman Pencarian

Halaman pencarian merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melakukan pencarian terhadap *item* digital, berdasarkan judul *item* digital, penulis *item* digital atau nomor ISBN *item* digital.



Gambar 3.22 Rancangan Halaman Pencarian *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman sebelumnya.
2. Teks *input* yang terdiri dari judul *item* digital, penulis, dan ISBN *item* digital yang dicari.
3. Tombol “cari” yang berfungsi menampilkan daftar *item* digital sesuai dengan judul *item* digital, penulis, atau ISBN yang di input oleh *user*.
4. Daftar *item* digital yang ditampilkan sesuai dengan judul *item* digital, penulis, atau ISBN yang di input oleh *user*.
5. Halaman Detail *Item* digital

Halaman detail *item* digital merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat informasi detail dari suatu *item* digital. Pada halaman ini juga *member* dapat memberikan *rating* dan ulasan terhadap suatu *item* digital



Gambar 3.23 Rancangan Halaman Detail *Item* digital *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman sebelumnya.
2. Informasi detail dari *item* digital yang terdiri dari foto sampul, judul, *rating*, penulis, penerbit, kategori, tahun terbit, ISBN, dan ringkasan.
3. Tombol “pinjam” yang berfungsi untuk melakukan peminjaman *item* digital
4. Tombol “bintang” untuk memberikan *rating* terhadap *item* digital.
5. Teks *input* “ulasan” untuk memberikan komentar terhadap *item* digital.
6. Tombol “kirim *feedback*” yang berfungsi untuk mengirim *rating* dan ulasan yang diberikan oleh *member*.
7. Halaman Baca *Item* digital

Halaman baca *item* digital merupakan halaman yang digunakan *member* untuk membaca *item* digital yang telah di pinjam.



Gambar 3.24 Rancangan Halaman Baca *Item* digital *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman sebelumnya.
2. Judul *item* digital yang sedang dibaca
3. Navigasi yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman sebelum atau selanjutnya dari *item* digital yang dibaca.
4. Halaman Kategori *Item* digital

Halaman kategori *item* digital merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat daftar *item* digital sesuai dengan kategori *item* digital.



Gambar 3.25 Rancangan Halaman Kategori *Item* digital *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* untuk pencarian *item* digital.
2. Combo box “kategori” yang terdiri dari semua kategori *item* digital.
3. Daftar *item* digital yang ditampilkan sesuai dengan kategori yang terpilih.
4. Daftar menu yang terdiri dari beranda, kategori *item* digital, *item* digital saya, pemberitahuan, dan *profil*.
5. Halaman *Item* digital Saya

Halaman *item* digital saya merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat daftar *item* digital yang telah dipinjam.



Gambar 3.26 Rancangan Halaman *Item* digital Saya *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* untuk pencarian *item* digital.
2. Daftar *item* digital yang sedang dipinjam oleh *member*.
3. Daftar menu yang terdiri dari beranda, kategori *item* digital, *item* digital saya, pemberitahuan, dan *profil*.
4. Halaman Pemberitahuan

Halaman pemberitahuan merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat daftar pemberitahuan.



Gambar 3.27 Rancangan Halaman Pemberitahuan *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* untuk pencarian *item* digital
2. Daftar pemberitahuan yang di dapat oleh *member*.
3. Daftar menu yang terdiri dari beranda, kategori *item* digital, *item* digital saya, pemberitahuan, dan *profil*.
4. Halaman Menu *Profil*

Halaman menu *profil* merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat *profil member* dan menu lainnya.



Gambar 3.28 Rancangan Halaman Menu *Profil* *Mobile*

Keterangan:

1. Teks *input* untuk pencarian *item* digital.
2. Informasi *member* yang terdiri dari foto profil, nama, dan *Username*.
3. Teks *link* “lihat profil” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman profil *member*.
4. Teks *link* “riwayat peminjaman” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman riwayat peminjaman.
5. Teks *link* “tentang aplikasi” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman tentang aplikasi.
6. Teks *link* “kontak” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman kontak.
7. Teks *link* “keluar” yang berfungsi mengarahkan *member* keluar dari sistem dan menuju halaman login.
8. Daftar menu yang terdiri dari beranda, kategori *item* digital, *item* digital saya, pemberitahuan, dan *profil*.
9. Halaman Profil *Member*

Halaman *profil* merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat informasi data diri *member* di dalam aplikasi.



Gambar 3.29 Rancangan Halaman *Profil Member* *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman menu profil.
2. Tombol “*edit profil*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman *edit profil*.
3. Informasi data diri *member* yang terdiri dari foto profil, nama, *Username*, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, agama, alamat, kota, provinsi, negara, *email*, dan foto KTP.
4. Halaman Riwayat Peminjaman

Halaman riwayat peminjaman merupakan halaman yang digunakan *member* untuk melihat daftar riwayat peminjaman *item* digital.

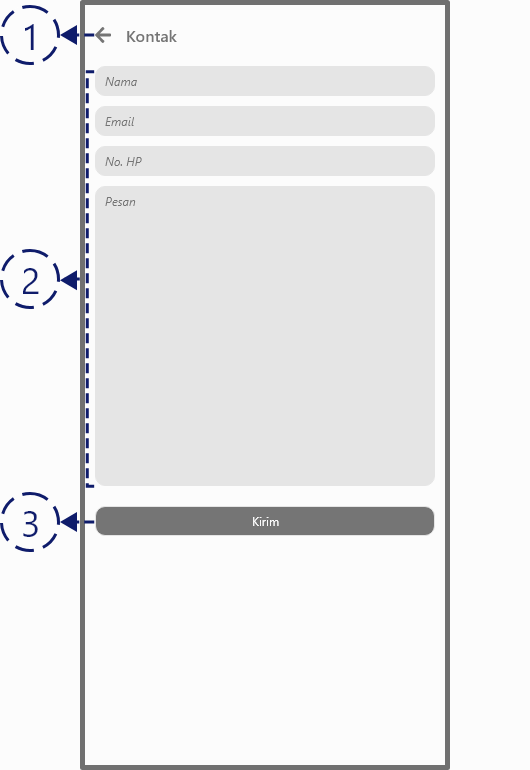


Gambar 3.30 Rancangan Halaman Riwayat Peminjaman *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman menu profil.
2. Daftar riwayat *item* digital yang telah dipinjam oleh *member*.
3. Halaman Kontak

Halaman kontak merupakan halaman yang digunakan *member* untuk mengirim pesan kepada *admin*.



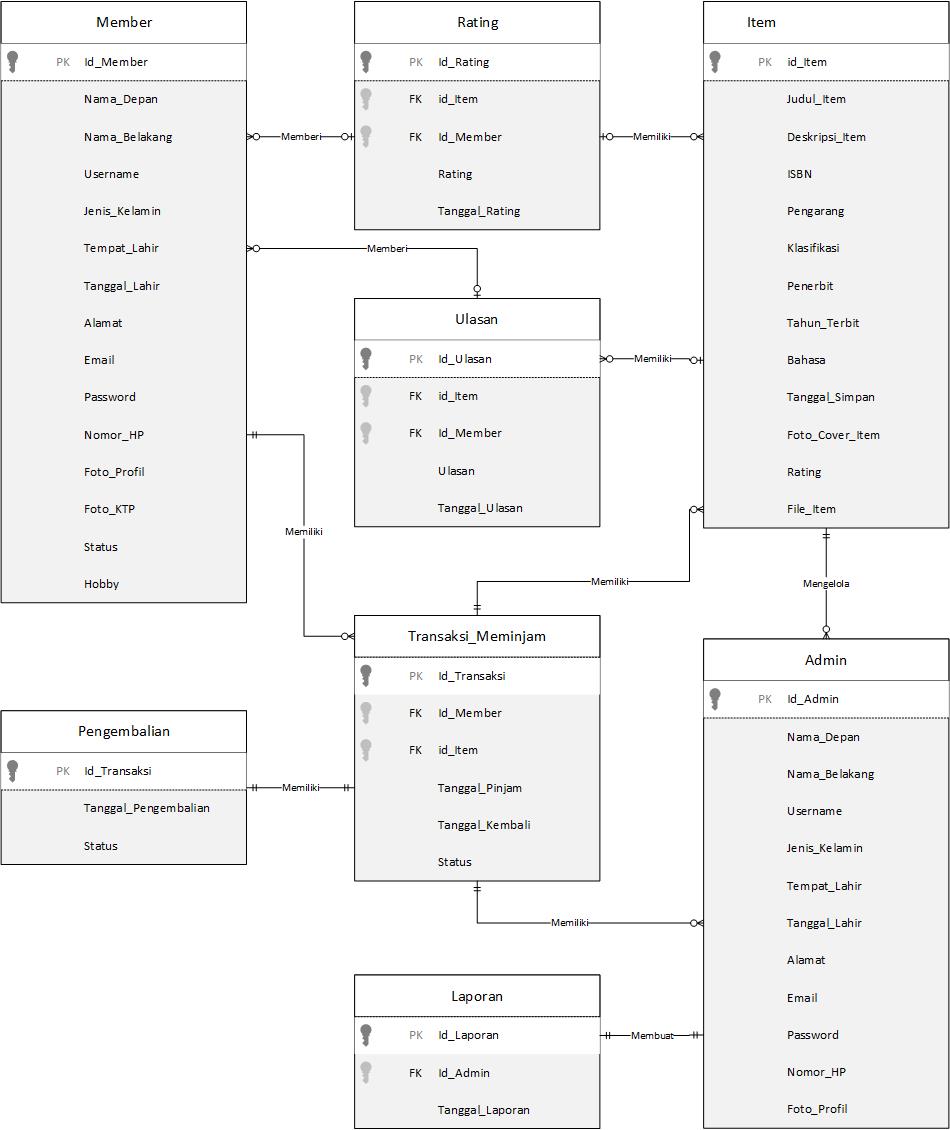
Gambar 3.31 Rancangan Halaman Kontak *Mobile*

Keterangan:

1. *Icon* “*left arrow*” yang berfungsi mengarahkan *member* ke halaman menu profil.
2. Teks *input* yang terdiri dari nama, *email,* nomor telepon, dan pesan dari *member*.
3. Tombol “kirim” yang berfungsi untuk mengirim pesan dari *member*.

### Perancangan Basis Data

Dalam perancangan basis data aplikasi aplikasi rekomendasi perpustakaan digital diimplementasikan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD digunakan untuk menunjukkan hubungan antara entitas pada sebuah data dan bagaimana hubungan yang terjadi di antara objek-objek tersebut. Entitas menunjukkan objek-objek dasar yang terkait di dalam sistem yang terdiri dari: *Item*, *Rating*, Ulasan, *Member*, *Admin*, log\_peminjaman, Pengembalian, dan Laporan. Untuk relasi antara entitas dengan entitas lainnya pada sistem ini yaitu sebagai berikut.



Gambar 3.32 Model Relational ERD

Setelah ERD yang dihasilkan diterjemahkan menjadi *Model Relational*, maka berikut tabel dari setiap entitas ke basis data fisik yang terdiri dari nama atribut, tipe data dan keterangan yaitu sebagai berikut:

1. *Member*

Tabel *Member* digunakan untuk menyimpan data *user* terdaftar di aplikasi.

Tabel 3.37 Struktur Tabel *Member*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| ID\_*Member* | INT | ID\_*Member* [*primary key*, *auto increment*, *not null*] |
| Nama*\_Depan* | VARCHAR (100) | Nama depan dari *Member*  [*not null*] |
| Nama*\_Belakang* | VARCHAR (100) | Nama belakang dari *Member* |
| *Username* | VARCHAR(100) | *Username* dari *Member*  [*not null*] |
| Jenis\_Kelamin | ENUM(‘L’,’P’) | Jenis kelamin (L/P) |
| Tempat\_Lahir | VARCHAR(200) | Tempat Lahir *member* |
| Tanggal\_Lahir | DATETIME | Tanggal Lahir *member* |
| Alamat | VARCHAR(200) | Alamat dari *member* |
| *E-mail* | VARCHAR(50) |  |
| *Password* | VARCHAR(20) | Kata sandi yang digunakan *member* saat *login* |
| Nomor\_HP | VARCHAR(20) | Nomor HP *member* |
| Foto\_Profil | VARCHAR(100) | Foto profil *member* |
| Scan\_KTP | VARCHAR(100) | Scan KTP *member* |
| Status | ENUM(‘Terverifikasi’,’Tertunda’) |  |

1. *Admin*

Tabel *Admin* digunakan untuk menyimpan data *admin*.

Tabel 3.38 Struktur Tabel *Admin*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| ID\_*Admin* | INT | ID\_*Admin* [*primary key*, *auto increment*, *not null*] |
| Nama*\_Depan* | VARCHAR(100) | Nama depan dari *Admin*  [*not null*] |
| Nama*\_Belakang* | VARCHAR(100) | Nama belakang dari *Admin* |
| *Username* | VARCHAR(100) | *Username* dari *Member*  [*not null*] |
| Jenis\_Kelamin | ENUM(‘L’,’P’) | Jenis kelamin (L/P) |
| Tempat\_Lahir | VARCHAR(200) | Tempat Lahir *Admin* |
| Tanggal\_Lahir | VARCHAR(200) | Tanggal Lahir *Admin* |
| Alamat | VARCHAR(200) | Alamat dari *Admin* |
| *E-mail* | VARCHAR(50) |  |
| *Password* | VARCHAR(20) | Kata sandi yang digunakan *Admin* saat *login* |
| Nomor\_HP | VARCHAR(100) | Nomor HP *Admin* |
| Foto\_Profil | VARCHAR(100) | Foto profil *Admin* |

1. *Item*

Tabel *Item* digunakan untuk menyimpan data *item* digital.

Tabel 3.39 Struktur Tabel *Item*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_*Item* | INT | Id\_*Item* [*Primary Key*] |
| Judul\_*Item* | VARCHAR(100) | Nama dari *Item* |
| Deskripsi\_*Item* | VARCHAR(200) | Deskripsi Singkat dari *Item* |
| *File\_Item* | VARCHAR(100) | Nama *file item* digital |
| ISBN | VARCHAR(100) | Nomor Seri Standart Internasional |
| Pengarang | VARCHAR(200) | Nama dari pengarang / penulis *item* |
| Klasifikasi | VARCHAR(200) | Pengelompokan *item* digital |
| Penerbit | VARCHAR(200) | Nama penerbit *item* |
| Tahun\_Terbit | DATE | Tahun terbit *item* |
| Bahasa | VARCHAR(50) | Bahasa yang digunakan dalam *item* |
| Tanggal\_Simpan | DATETIME | Tanggal simpan *item* |
| Foto\_Cover\_*Item* | VARCHAR(200) | Menyimpan link foto cover *item* |
| *Rating* | INT | Penilaian *item* |

1. *Rating*

Tabel *Rating* digunakan untuk menyimpan data *rating*.

Tabel 3.40 Struktur Tabel *Rating*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_*Rating* | INT | Id\_*Rating*[*Primary* Key] |
| Id\_*Item* | INT | Id\_*Item*[*Foreign* Key] |
| Id\_*Member* | INT | Id\_*Member*[*Foreign* Key] |
| *Rating* | INT | Penilaian *item* |
| Tanggal\_*Rating* | DATETIME | Tanggal *member*  memberi *rating item* |

1. Ulasan

Tabel Ulasan digunakan untuk menyimpan data ulasan.

Tabel 3.41 Struktur Tabel Ulasan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_Ulasan | INT | Id\_Ulasan[*Primary* Key] |
| Id\_*Item* | INT | Id\_*Item*[*Foreign* Key] |
| Id\_*Member* | INT | Id\_*Member*[*Foreign* Key] |
| Ulasan | VARCHAR(300) | Ulasan *item* |
| Tanggal\_Ulas | DATETIME | Tanggal *member*  mengulas *item* |

1. Transaksi\_Meminjam

Tabel Log Peminjaman digunakan untuk menyimpan data transaksi meminjam yang dilakukan oleh *member*.

Tabel 3.42 Struktur Tabel Transaksi Meminjam

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_Transaksi | INT | Id\_Transaksi[*Primary* Key] |
| Id\_*Member* | INT | Id\_*Member*[*Foreign* Key] |
| Id\_*Item* | INT | Id\_*Item*[*Foreign* Key] |
| Tanggal\_Pinjam | DATETIME | Tanggal *member* melakukan peminjaman *item* |
| Tanggal\_Kembali | DATETIME | Tanggal *item* digitalharus dikembalikan |
| Status | ENUM(‘Pinjam’,’Kembali’) | Status Peminjaman *item* oleh *member* |

1. Pengembalian

Tabel Pengembalian digunakan untuk menyimpan data pengembalian *item*.

Tabel 3.43 Struktur Tabel Pengembalian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_Transaksi | INT | Id\_Transaksi[*Primary* Key] |
| Tanggal\_Pengembalian | DATETIME | Tanggal telah dikembalikan |
| Status | ENUM(‘Kembali,’Perpanjang’) | Status peminjaman *item* digital oleh *member* |

1. Laporan

Tabel Laporan digunakan untuk menyimpan data Laporan Transaksi.

Tabel 3.44 Struktur Tabel Laporan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Atribut | Tipe Data | Keterangan |
| Id\_Laporan | INT | Id\_Laporan[*Primary* Key] |
| Id\_*Admin* | INT | Id\_Laporan[*Foreign* Key] |
| Tanggal\_Laporan | DATETIME | Tanggal laporan dibuat |