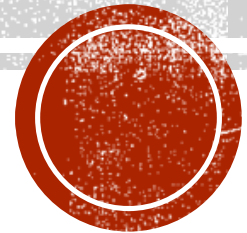


**REKOMENDASI KONTEN PEMBELAJARAN
PADA *PERSONALIZED LEARNING*
ENVIRONMENT MENGGUNAKAN METODE
*COLLABORATIVE FILTERING***

Adhyfa Fahmy Hidayat

1301154127



- Latar Belakang
 - Rumusan Masalah
 - Batasan Masalah
 - Tujuan
- Perancangan Sistem
- Evaluasi



LATAR BELAKANG

- Dalam *e-learning* terutama yang berbasis web, terdapat dua konsep belajar yaitu LMS dan PLE (Putri, et al., 2015)
- LMS memiliki keterbatasan terutama dalam fleksibilitas dan personalisasi pengguna maka hadirilah PLE
- Kendala dalam pembelajaran jarak jauh dengan teknologi:
 - Informasi yang berlebihan di dalam lingkungan *e-learning* (Tarus, et al., 2017)
 - Menemukan konten pembelajaran yang tepat untuk pelajar (Bourkoukou, et al 2017)
- Untuk menghadapi kendala tersebut dibutuhkan adanya sebuah sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi yang bisa diterapkan yaitu dengan *Collaborative Filtering* (CF)



RUMUSAN MASALAH

Bagaimana memberikan rekomendasi konten pembelajaran pada PLE sehingga pelajar dapat menemukan konten pembelajaran yang tepat sesuai dengan kebutuhan, dengan menggunakan metode *Collaborative Filtering*?

Bagaimana kualitas hasil rekomendasi konten pembelajaran dengan menggunakan metode Collaborative Filtering?



BATASAN MASALAH

- Pelajar sebagai target pengguna adalah mahasiswa Sarjana Informatika semester 7 sampai 8 Universitas Telkom.
- Konten pembelajaran yang digunakan adalah berkaitan dengan mata kuliah pilihan dan wajib semester 7 sampai 8 Program Studi Informatika Fakultas Informatika Universitas Telkom.
- Konten pembelajaran diperoleh dari referensi dan daftar pustaka Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Sarjana Informatika.
- Pembangunan aplikasi menggunakan Laravel 5 dengan dukungan bahasa pemograman PHP, HTML, Javascript, dan MySQL sebagai basis datanya.
- Untuk segi keamanan sistem dan jaringan diasumsikan baik.



TUJUAN

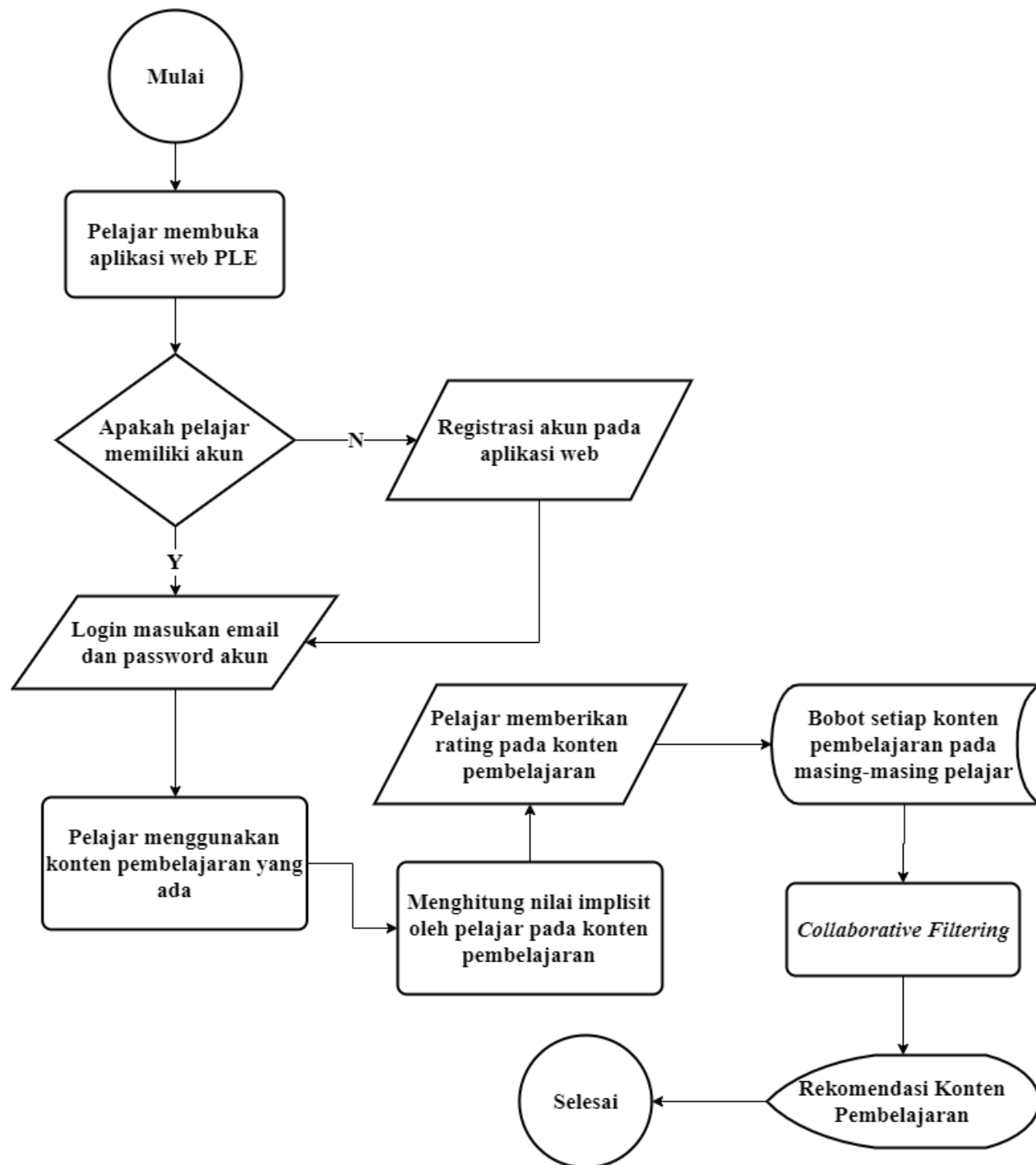
Menyaring dan memberikan rekomendasi konten pembelajaran pada PLE dengan harapan pelajar dapat mendapatkan rekomendasi konten pembelajaran yang diminati menggunakan *Collaborative Filtering*

Mengetahui kualitas hasil rekomendasi konten dengan *Collaborative Filtering* dengan mengevaluasi performansi pendekatan sistem sehingga diketahui tingkat akurasi menggunakan *Mean Absolute Error*.

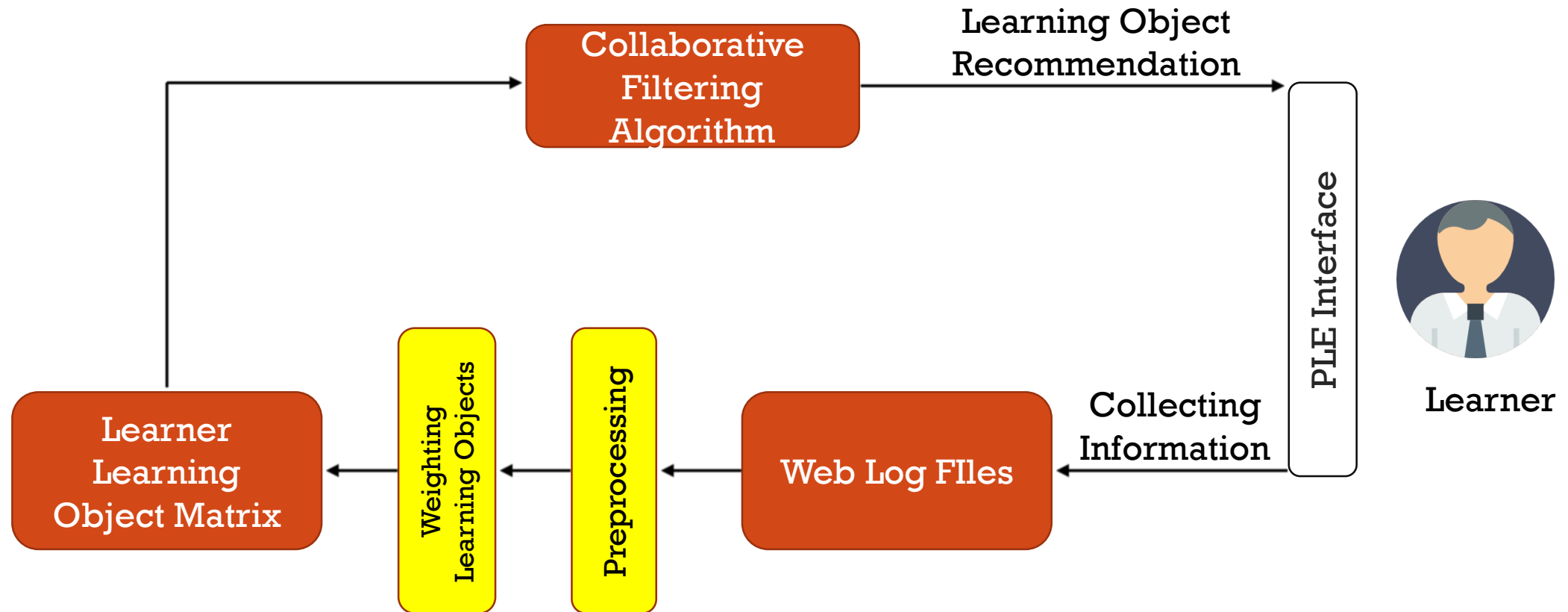


PERANCANGAN SISTEM

Gambaran Umum Sistem



PERANCANGAN SISTEM



PERANCANGAN SISTEM

- *Preprocessing*

Preprocessing merupakan tahap yang paling penting untuk mengatasi penyimpangan data seperti *missing/noise* pada data

- Menghitung Bobot Konten Pembelajaran

Lalu menghitung bobot dari *Learning Object* dengan cara mengakumulasikan nilai *explicit* dan *implicit*

$$S(\theta) = \frac{1}{2} (E(\theta) + I(\theta))$$

$$I(\theta) = A(\theta) + 2B(\theta) + 2C(\theta)E$$
$$B(\theta) = e^{-t}$$



PERANCANGAN SISTEM

- *Matriks LLOR*

Learner Learning Object Rating

(n,m)	j_1	j_2	j_3	j_4
l_1	0	5	3	9
l_2	6	4	0	1
l_3	8	3	8	4
l_4	3	0	0	4



PERANCANGAN SISTEM

- *Collaborative Filtering*

Setelah itu dilanjutkan dengan menerapkan CF untuk membuat komunikasi virtual sesama pelajar (*learners*) agar mengetahui rekomendasi yang tepat diberikan kepada pelajar sesuai minat mereka.

- Tahap-tahap pada CF adalah sebagai berikut:

- Menghitung kemiripan antar pelajar
- Menghitung prediksi



MENGHITUNG *SIMILARITIES*

$$S(u, v) = \frac{\sum_j^n (r_{u,j} - \bar{r}_u)(r_{v,j} - \bar{r}_v)}{\sqrt{\sum_j^n (r_{u,j} - \bar{r}_u)^2 + \sum_j^n (r_{v,j} - \bar{r}_v)^2}}$$

Pada fungsi diatas, \bar{r}_u dan \bar{r}_v adalah rata-rata penilaian dari pelajar u dan v . Sedangkan $r_{u,j}$ dan $r_{v,j}$ adalah penilaian pelajar u dan v terhadap objek pembelajaran j . Dari nilai similarities yang diperoleh, menunjukan seberapa banyak pelajar u cenderung setuju atau tidak setuju dengan pelajar v terhadap objek pembelajaran yang telah dinilai oleh kedua siswa. Nilai tersebut disimpan kedalam matriks $N \times N$ dimana N merupakan seorang pelajar dan isi dari matriks tersebut adalah nilai similarities terhadap pelajar lain.



MENCARI K *LEARNERS NEIGHBORS*

- Memprediksi penilaian pelajar pada objek pembelajaran yang belum pernah digunakan yaitu menggunakan algoritma kNN.
- Lalu K yang paling mirip akan digunakan sebagai inputan untuk menghitung prediksi pelajar u pada konten pembelajaran j .



MENGHITUNG PREDIKSI

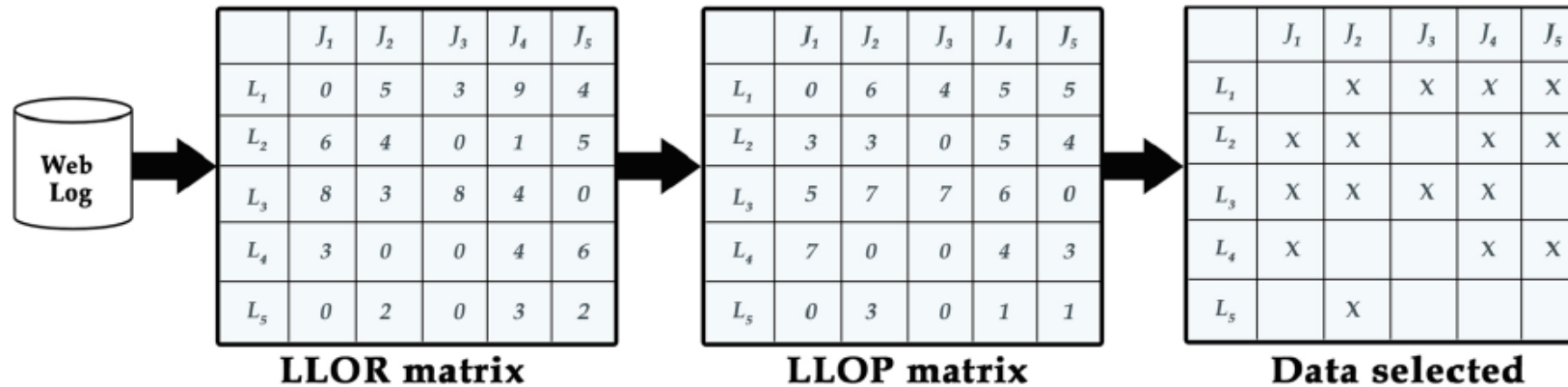
$$P_{u,j} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{v=1}^n S(u,v)(r_{v,j} - \bar{r}_v)}{\sum_{v=1}^n |S(u,v)|}$$

Dalam fungsi tersebut $r_{v,j}$ menunjukkan nilai yang diberikan oleh pelajar v terhadap objek pembelajaran j . Setelah menghitung prediksi tersebut lalu diperoleh matriks *Learner Learning Object Predicted* (LLOP) yaitu nilai prediksi pelajar terhadap konten pembelajaran.



MENGHITUNG PREDIKSI

- Matriks LLOP



EVALUASI

- Pengujian Akurasi CF
 - *Mean Absolute Error*

$$MAE = \frac{\sum_{(u,j)} |\bar{P}_{u,j} - r_{u,j}|}{m}$$

Pada fungsi tersebut m merupakan jumlah total penilaian seluruh pelajar. Lalu $\bar{P}_{u,j}$ merupakan nilai prediksi yang diperoleh dari pelajar u terhadap konten pembelajaran j . Selanjutnya $r_{u,j}$ merupakan penilaian sebenarnya oleh pelajar u terhadap konten pembelajaran j . Hasilnya semakin kecil MAE yang didapatkan maka semakin baik kinerja dari algoritma yang digunakan.



■ **Skenario Pengujian Hasil Rekomendasi dengan *Collaborative Filtering***

- Melakukan registrasi akun pada aplikasi web.
- Melakukan login ke dalam aplikasi web.
- Menggunakan konten pembelajaran yang tersedia sesuai keinginan masing-masing.
- Memberikan penilaian berupa rating terhadap konten yang sudah digunakan.
- Melihat hasil rekomendasi konten pembelajaran yang dikeluarkan oleh sistem.
- Menilai hasil rekomendasi konten pembelajaran yang dikeluarkan oleh sistem.
- Menghitung akurasi dari hasil prediksi dengan algoritma *Collaborative Filtering* terhadap penilaian sesungguhnya dari pelajar terhadap konten pembelajaran menggunakan *Mean Absolute Error*.

