

Rancang Bangun Sistem Perpustakaan SMPN 2 Pasirian Berbasis Website Menggunakan Metode Content Based- Filtering

Aditya Nur Okta Pratama¹⁾, Rony Teguh, Ph.D²⁾, Abertun Sagit Sahay, S.T.,
M.Eng³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Kampus UPR Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya 73112
Email: aditya@mhs.upr.ac.id¹⁾

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi seharusnya memberikan dampak dalam pengelolaan perpustakaan, saat ini di SMP Negeri 2 Pasirian Kec. Pasirian, Kabupaten Lumajang, diketahui bahwa proses regulasi perpustakaan memiliki beberapa kendala diantaranya kesulitan dalam mencari buku yang diinginkan, pendataan koleksi buku, pengelolaan peminjaman serta pengembalian buku yang masih dilakukan secara manual. Dari Permasalahan di atas tersebut dibuatlah sebuah sistem informasi berbasis website dengan menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak waterfall dan metode Content-Based Filtering untuk memberikan rekomendasi jenis buku apa saja yang cocok dengan siswa yang ada pada SMP Negeri 2 Pasirian.

Hasil penelitian ini didapatkan sistem perpustakaan berbasis website yang akan digunakan untuk mengelola data anggota perpustakaan, data buku, data peminjaman dan pengembalian buku, serta rekomendasi buku yang mirip satu sama lain sehingga siswa tidak akan kesusahan mencari data buku yang sejenis untuk bahan belajar dan bahan bacaan sehari-hari. Penelitian ini menggunakan 10 sampel data buku dan 4 sampel data siswa.

Kata kunci: Perpustakaan, *Content Based Filtering*, *Cosine Similarity*, TF-IDF

Abstract

The development of information and communication technology should have an impact on library management, currently at SMP Negeri 2 Pasirian Kec. Pasirian, Lumajang Regency, it is known that the library regulation process has several obstacles including difficulties in finding the desired book, data collection of books, management of borrowing and returning books which are still done manually. From the above problems, a website-based information system was created using waterfall software development methodology and Content-Based Filtering method to provide recommendations on what types of books are suitable for students at SMP Negeri 2 Pasirian.

The results of this study obtained a website-based library system that will be used to manage library member data, book data, book borrowing and returning data, and book recommendations that are similar to each other so that students will not have trouble finding similar book data for learning materials and daily reading materials. This study used 10 book data samples and 4 student data samples.

Keywords: *Library*, *Content Based Filtering*, *Cosine Similarity*, TF-IDF

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi seharusnya memberikan dampak dalam pengelolaan perpustakaan. Tujuan perpustakaan adalah untuk menyediakan fasilitas dan sumber informasi dan menjadi pusat pembelajaran [1]. Definisi lain menyatakan bahwa

perpustakaan berfungsi untuk mengenalkan teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi harus terus diikuti pelajar dan pengajar, untuk itu perlu proses pengenalan dan penerapan teknologi informasi dari perpustakaan.

Sistem rekomendasi adalah sebuah perangkat lunak untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna mengenai sesuatu produk yang akan di gunakan. Rekomendasi digunakan berdasarkan adanya personalisasi sehingga rekomendasi yang dihasilkan mungkin akan berbeda- beda setiap user-nya. Terdapat dua pendekatan yang umumnya digunakan dalam membuat sistem rekomendasi, diantaranya adalah *content-based filtering* dan *collaborative filtering* serta gabungan kedua metode tersebut yaitu metode *hybrid filtering*. [1].

SMP Negeri 2 Pasirian Kec. Pasirian, Kabupaten Lumajang memiliki jumlah koleksi buku yang banyak. Begitu juga siswa-siswi di sekolah yang meminjam untuk kebutuhan pembelajaran di dalam maupun luar kelas membuat regulasi perpustakaan sekolah menjadi sulit di data. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru yang menjadi petugas perpustakaan di Saat ini di SMP Negeri 2 Pasirian Kec. Pasirian, Kabupaten Lumajang, diketahui bahwa proses regulasi perpustakaan memiliki beberapa kendala diantaranya kesulitan dalam mencari buku yang diinginkan, pendataan koleksi buku, pengelolaan peminjaman serta pengembalian buku yang masih dilakukan secara manual.

Gambaran di atas menjadi sebuah objek penelitian untuk menerapkan sistem informasi perpustakaan pada SMPN 2 Pasirian yang belum memiliki suatu sistem informasi perpustakaan, kemudian diterapkannya metode *Content-Based Filtering* guna merekomendasikan buku-buku yang tersedia dalam sistem perpustakaan yang akan dibangun ini.

Content-Based Filtering digunakan karena cocok dengan kasus yang ada, yaitu mencari kemiripan data buku yang ada pada sistem dengan berdasarkan data buku yang sedang dilihat oleh siswa, dimana data yang memiliki nilai kemiripan di atas nol (0) akan direkomendasikan ke siswa, sehingga siswa bisa menemukan buku-buku yang relevan dengan yang siswa cari [2].

Sistem akan diterapkan secara offline guna mempermudah pihak sekolah dalam proses instalasi dan perawatan lebih lanjut. Dengan sistem informasi ini, diharapkan akan mempermudah pelayanan dan akses informasi serta pengelolaan dan pengelolaan data buku pada perpustakaan. Sehingga, akan diperoleh efisiensi pekerjaan staf perpustakaan dalam pengelolaan buku perpustakaan, penyajian informasi yang lebih mudah dan interaktif, dan memberikan layanan yang lebih baik kepada pengguna layanan perpustakaan.

Oleh karena itu dibuatlah suatu sistem informasi perpustakaan sebagai sarana penunjang pendidikan di saat ini di SMP Negeri 2 Pasirian dengan menggunakan metode *Content-Based Filtering* untuk merekomendasikan buku-buku lainnya yang ada dalam sistem berdasarkan data buku yang sedang dilihat oleh siswa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- a) Karya Muhammad Alkaff, Husnul Khatimi, dan Andi Eriady (2019, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer) yang berjudul “Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Weighted Tree Similarity dan Content Based Filtering”, tentang rekomendasi atau saran buku-buku lain yang digunakan untuk membantu dalam mendapatkan buku yang sesuai dan diinginkan pengunjung perpustakaan. Pada penelitian ini penerapan sistem rekomendasi menggunakan metode *Content Based Filtering* dalam memberikan rekomendasi buku yang bekerja dengan melihat kemiripan item yang dianalisis dari fitur yang dikandungnya dengan *Weighted Tree Similarity*. [3].
- b) Karya Muhammad Rizqi Az Zayyad (2021, Universitas Islam Indonesia Program Studi Teknik Informatika) yang berjudul “Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Metode Content Based Filtering”, tentang sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi buku kepada pengguna sesuai dengan buku yang diminati sebelumnya. Data buku yang digunakan berjumlah 5143 data buku yang berasal dari situs Gramedia. Metode content based filtering digunakan pada penelitian ini. Untuk melakukan pembobotan dan

menghitung kemiripan tiap data buku, peneliti menggunakan algoritma TF-IDF dan cosine similarity. Berdasarkan hasil dari pengujian sistem yang telah dibangun, sistem dapat memberikan rekomendasi berdasarkan kemiripan dari setiap buku dan menghasilkan nilai precision sebesar 85%. [4].

- c) Karya Sulastri (2013, Universitas Surakarta) yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Karangtengah”, tentang suatu website informasi perpustakaan pada SMP Negeri 4 Karangtengah secara online untuk mempermudah staf perpustakaan sekolah dalam mengolah data perpustakaan. Hasil yang didapat dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem informasi perpustakaan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Karangtengah memudahkan petugas dalam pembuatan laporan-laporan harian. [5].

3. METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian pada sistem ini dapat dibagi menjadi 3 bagian, yakni kerangka penelitian, metode pengembangan perangkat lunak, dan metode *Content-Based Filtering*.

3.1 Kerangka Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam melaksanakan penelitian ini yaitu: Tahap perencanaan, tahap pengumpulan data serta tahap analisis dan pembahasan.

a) Tahap perencanaan

Tahap ini dimulai dengan berkonsultasi kepada dosen pembimbing secara langsung. Penulis berdiskusi bersama dosen pembimbing mencari permasalahan yang hendak diteliti kemudian membuat rumusan masalah berdasarkan masalah-masalah yang akan diteliti. Selanjutnya, penulis membuat batasan-batasan masalah, terutama dalam menentukan ruang lingkup masalah yang diteliti. Kemudian, dilakukan studi literatur untuk mengkaji dan mengetahui secara teoritis metode yang dipakai dalam metode pemecahan masalah serta mempelajari beberapa teori dasar dan mengumpulkan bahan pustaka.

b) Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data dari informasi akurat yang dapat menunjang proses dan hasil penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi terlebih dahulu, selanjutnya menentukan sampel data yang akan digunakan, dalam hal ini penulis menggunakan sampel data buku-buku pelajaran untuk tingkat SLTP yang ada di internet.

c) Tahap Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini penulis membuat desain dan melakukan pengkodean program. Dalam membuat sistem rekomendasi, peneliti menggunakan model TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk mencari nilai kemiripan antara data yang ada dalam *database* dengan *query*. *Data string* yang ada akan dicari nilai bobotnya dengan TF-IDF, dari nilai bobot tersebut maka dapat dihitung kemiripan vektor [dokumen] *query* dengan setiap data buku yang ada dalam *database* dengan menggunakan *cosine similarity*.

3.2 Metode *Content-Based Filtering*

Content Based-Filtering pada penelitian ini digunakan untuk mencari, memilih dan melakukan peringkat *item* berdasarkan kesamaan kata yang sedang dicari pengguna. Kata kunci untuk pencarian yang digunakan adalah judul, penerbit, pengarang dan kategori yang dimiliki setiap data buku yang ada dalam sistem. Pada metode ini, dokumen *D* direpresentasikan sebagai vektor *m* dimensional. Dimana setiap dimensi berkorespondensi terhadap term yang berbeda dan *m* adalah total jumlah term yang dipakai dalam koleksi dokumen.

Vektor dokumen ditulis sebagai, *w_i* adalah bobot dari term *t_i* yang menunjukkan tingkat kepentingan. Jika pada dokumen *D* tidak mengandung term *t_i* maka bobot dari *w_i* adalah nol. Bobot *term* dapat ditentukan dengan menggunakan skema *tf-idf*, dan dilanjutkan dengan mendeteksi kemiripan antar kata yang dicari menggunakan *Cosine*

Similarity [6].

Langkah awal yang dilakukan adalah menentukan bobot setiap term dari semua dokumen yang ada dengan skem TF-IDF

$$w_{i,j} = \frac{tf_{i,j}}{df_j} \log\left(\frac{N}{df_j}\right) \quad (1)$$

Keterangan:

$w_{i,j}$ = hasil bobot nilai dokumen frequency

N = jumlah dokumen yang ada dalam database

DF = banyaknya dokumen yang mengandung kata (term)

tf = banyaknya kata (term) pada suatu dokumen

$idf = \log(N/df)$ = Inversed Document Frequency

Selanjutnya bobot yang telah diperoleh akan dimasukkan kedalam rumus *cosine similarity* untuk menentukan besar nilai kemiripan dokumen tersebut.

$$\text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{\|\mathbf{A}\| \|\mathbf{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}, \quad (2)$$

Keterangan:

\mathbf{A} = Vektor A, yang akan dibandingkan kemiripannya

\mathbf{B} = Vektor B, yang akan dibandingkan kemiripannya

$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ = dot product antara vektor A dan vektor B

$|\mathbf{A}|$ = panjang vektor A

$|\mathbf{B}|$ = panjang vektor B

$|\mathbf{A}||\mathbf{B}|$ = cross product antara $|\mathbf{A}|$ dan $|\mathbf{B}|$

4. PEMBAHASAN

Pembahasan merupakan tahapan penerapan dan pengujian program yang telah dirancang/didesain sebelumnya. Pada penelitian ini, website memiliki tiga pengguna, yaitu Admin, Pengunjung dan Member. Pengimplementasian metode *Content-Based Filtering* pada sistem ini digunakan untuk menampilkan rekomendasi buku sesuai dengan *query* yang ada

Sebagai contoh pengaplikasiannya disini penulis ingin melihat rekomendasi yang diberikan oleh sistem berdasarkan judul buku yang penulis/pengunjung pilih, yaitu (Q) *query* : **“Pendidikan Pancasila Untuk Smp / Mts Kelas 8”**.

- a) Sistem akan melakukan *preprocessing* terhadap semua dokumen yang ada dalam *database* dan melakukan tokenisasi, *stop words removal* dan *stemming*.
- b) Sistem akan melakukan perhitungan nilai bobot pada setiap *term* dari semua dokumen yang ada termasuk *query* dengan skema TF-IDF.

Tabel 1. Hasil Skema TF-IDF

Term	idf	$W_{i,j}=tf.idf$						
	Log(N/df)	Q	D1	D2	D3	D4	D5	...
bahasa	0.3979	0	0.3979	0	0	0	0	...
indonesia	0.699	0	0.699	0	0	0	0	...
Smp	0	0	0	0	0	0	0	...
Kelas	0	0	0	0	0	0	0	...
Vii	0.301	0	0.301	0.301	0.301	0	0	...
5	0	0	0	0	0	0	0	...
pusat	0.5229	0	0.5229	0.5229	0.5229	0	0	...
kurikulum	0.5229	0	0.5229	0.5229	0.5229	0	0	...
buku	0.5229	0	0.5229	0.5229	0.5229	0	0	...
rakhma	1	0	1	0	0	0	0	...
subarna	1	0	1	0	0	0	0	...
english	1	0	0	1	0	0	0	...
for	1	0	0	1	0	0	0	...
nusantara	1	0	0	1	0	0	0	...
ika	1	0	0	1	0	0	0	...
lestari	1	0	0	1	0	0	0	...
damayanti	1	0	0	1	0	0	0	...
informatika	1	0	0	0	1	0	0	...
maresha	1	0	0	0	1	0	0	...
caroline	1	0	0	0	1	0	0	...
wijanto	1	0	0	0	1	0	0	...
didik	1	1	0	0	0	1	0	...
pancasila	1	1	0	0	0	1	0	...
mts	0.1549	0.1549	0	0	0	0.1549	0.1549	...
8	0.3979	0.3979	0	0	0	0.3979	0.3979	...

ilmu	0.699	0	0	0	0	0	0.699	...
tahu	0.699	0	0	0	0	0	0.699	...
alam	1	0	0	0	0	0	1	...
paramitha	1	0	0	0	0	0	1	...
retno	1	0	0	0	0	0	1	...
ani	1	0	0	0	0	0	0	...
andriyani	1	0	0	0	0	0	0	...
tuntun	1	0	0	0	0	0	0	...
ilmu	0.699	0	0	0	0	0	0.699	...
tahu	0.699	0	0	0	0	0	0.699	...
alam	1	0	0	0	0	0	1	...
paramitha	1	0	0	0	0	0	1	...
retno	1	0	0	0	0	0	1	...
ani	1	0	0	0	0	0	0	...
andriyani	1	0	0	0	0	0	0	...
tuntun	1	0	0	0	0	0	0	...
ajar	1	0	0	0	0	0	0	...
sama	1	0	0	0	0	0	0	...
matematika	1	0	0	0	0	0	0	...
9	1	0	0	0	0	0	0	...
sukino	1	0	0	0	0	0	0	...
inggris	0.699	0	0	0	0	0	0	...
otong	1	0	0	0	0	0	0	...
setiawan	1	0	0	0	0	0	0	...
djuharie	1	0	0	0	0	0	0	...
siswa	0.699	0	0	0	0	0	0	...
fase	1	0	0	0	0	0	0	...
d	1	0	0	0	0	0	0	...
srikandi	1	0	0	0	0	0	0	...
empat	1	0	0	0	0	0	0	...
utama	1	0	0	0	0	0	0	...
debi	1	0	0	0	0	0	0	...
karmila	1	0	0	0	0	0	0	...

ratna	1	0	0	0	0	0	0	...
juwita	1	0	0	0	0	0	0	...
ningsih	1	0	0	0	0	0	0	...
sosial	1	0	0	0	0	0	0	...
jaka	1	0	0	0	0	0	0	...
firman	1	0	0	0	0	0	0	...

- c) Menghitung nilai kemiripan dengan *Cosine Similarity*
Sebagai contoh, penulis akan mengambil dokumen D5 untuk dilakukan perhitungan nilai cosine similarity nya.

$$\begin{aligned} \text{Cos (Q, D5)} \\ &= 0.255508 / (2.062888186 * 2.057355018) = 0.0602032 \\ &= 0.0602 \text{ (pembulatan 4 digit dibelakang)} \end{aligned}$$

Perhitungan akan terus dilakukan hingga ke dokumen terakhir (D10), untuk hasil akhir perhitungan tersebut secara keseluruhan dari score tertinggi sampai terendah dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Perankingan Dokumen

Dokumen	Judul Buku	Score
D4	Pendidikan Pancasila untuk Smp/Mts Kelas 8	1
D6	Bahasa Indonesia untuk Smp/Mts Kelas 8	0.0727
D8	Bahasa Inggris untuk Smp/Mts Kelas 8	0.0627
D5	Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Smp/Mts Kelas 8	0.0602
D10	Ilmu Pengetahuan Sosial Untuk Siswa Smp/Mts Kelas Vii	0.0218
D7	Penuntun Belajar Bersama Matematika Untuk Smp/Mts Kelas 9	0.0191
D9	Bahasa Inggris Untuk Siswa Smp/Mts Kelas Vii Fase D	0.0069
D1	Bahasa Indonesia untuk SMP Kelas VII	0
D2	English For Nusantara untuk SMP Kelas VII	0
D3	Informatika untuk SMP Kelas VII	0

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan Sistem Perpustakaan SMPN 2 Pasirian berbasis Website menggunakan metode Content-Based Filtering dirancang menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall. meliputi pengumpulan data dengan melakukan observasi, wawancara, studi kepustakaan, dan konsultasi. Dilanjutkan dengan perancangan alur sistem dengan flowchart, dan permodelan menggunakan Use Case, serta Data Flow Diagram untuk menggambarkan alur data yang terjadi pada aplikasi perpustakaan ini, kemudian perancangan diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman PHP, dengan menggunakan framework CodeIgniter dan MySQL sebagai database manajemen sistemnya.

Content-Based Filtering pada sistem ini diterapkan untuk menampilkan rekomendasi buku-buku lainnya berdasarkan data buku yang sedang dilihat detailnya oleh pengunjung/siswa. Selain itu, Content-Based Filtering juga diterapkan pada halaman dashboard siswa untuk menampilkan data buku-buku yang memiliki nilai kemiripan dengan

buku-buku yang sebelumnya pernah dipinjam oleh siswa. Penentuan buku mana yang menjadi rekomendasi oleh sistem didasarkan pada perhitungan dengan metode TF-IDF serta Cosine Similarity.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutarno N.S. 2006. Manajemen Perpustakaan. Jakarta. CV Sagung Seto
- [2] B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan, and J. Riedl, "Item-based collaborative filtering recommendation algorithms," Proc. 10th ..., vol. 1, pp. 285–295, 2001.
- [3] Alkaff, Muhammad. Husnul, Andi. 2019. Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Weighted Tree Similarity dan Content Based Filtering. Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer Vol.20, No. 1.
- [4] Muhammad Rizqi Az Zayyad. 2021. Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Metode Content Based Filtering. Program Sarjana Universitas Islam Indonesia Program Studi Teknik Informatika.
- [5] Sulastri. (2013). Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 4 Karangtengah. Surakarta: UNSA.
- [6] Hendraprasetyo. (2020). Perbedaan Cosine Similarity dan Cosine Distance. <https://hendraprasetyo.com/perbedaan-cosine-similarity-dan-cosine-distance>.