



Implementasi Metode Vector Space Model dan Positional Index pada Sistem Pencarian Hukum Fiqih Menurut Mazhab Syafi'i, Maliki, Hanafi dan Hambali

Muhammad Ijlal Prayoga[✉], Ika P.N. Purnama, Adha Mashur Sajiah

Universitas Halu Oleo

raden.ijlal@gmail.com

Abstrak

Islam merupakan agama yang mempunyai peran penting terhadap terbentuknya negara Indonesia dan telah menjadi agama mayoritas di negara tersebut. Dalam Islam, terdapat 4 mazhab yang dikenal oleh masyarakat yaitu Syafi'i, Maliki, Hanafi, dan Hambali. Keempat mazhab tersebut memiliki pandangan fiqh yang berbeda-beda karena kemampuan akal manusia yang berbeda-beda dalam penafsiran sesuai dengan kedalaman ilmunya. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pencarian untuk menemukan tuntutan ibadah dan hukum fiqh dari keempat mazhab tersebut. Sistem Temu Kembali Informasi (STKI) merupakan sebuah sistem yang memuat proses yang berhubungan dengan representasi, penyimpanan, pencarian dengan pemanggilan informasi yang relevan dengan kebutuhan informasi yang diinginkan pengguna. Kesamaan setiap dokumen digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk menyortir informasi terkait menggunakan *Vector Space Model. Positional Index*, yang mencari indeks posisi dalam dokumen untuk membuat pencarian efektif dan efisien, juga dapat mendukung strategi ini. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menghasilkan nilai *precision* dan *recall* untuk *query* dengan 1, 2, 3, 4, dan 5 kata. *Query* dengan nilai rata-rata *recall* tertinggi adalah *query* dengan 5 kata, dengan nilai 99,10%, dan *query* dengan nilai *precision* rata-rata tertinggi adalah *query* dengan 1 kata, dengan nilai 100%.

Kata Kunci: Hukum Fiqih, STKI, Vector Space Model, Positional Index, Positional Index.

JIDT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Islam memiliki peran krusial terhadap terbentuknya negara Indonesia, serta telah menjadi agama mayoritas penduduk Indonesia [1]. Mazhab Syafi'i, Maliki, Hanafi, dan Hambali adalah empat mazhab utama dalam Islam. Ide pokok atau landasan yang digunakan Imam mujahid untuk memecahkan masalah atau menegakkan hukum Islam disebut mazhab. Dimana seorang mujahid dan ushul fiqh mengkaji kumpulan hukum-hukum Islam di sekolah, yang menjadi jalan mujahid (tharig) untuk menyelidiki aturan-aturan Islam dari argumen mereka yang mendalam. Aliran pemikiran sering memiliki pendapat yang berbeda. Syaikh Taqiyuddin an-Nabhani menegaskan bahwa berbagai aliran pemikiran muncul sebagai akibat dari perbedaan pendapat di antara para ulama mengenai masalah ushul dan furu'. Furu' berkaitan dengan hukum syariah yang digali menurut metode penggalian, sedangkan ushul terkait dengan metode penggalian aturan. Kemampuan akal manusia untuk memaknai berbeda-beda tergantung pada kemampuan atau kedalaman ilmu seorang mujahid, sehingga perbedaan pendapat antara mazhab tersebut adalah wajar dan wajar, tidak aneh atau menyimpang dari Islam. [2].

Sebuah teknik untuk mencari dan kemudian mengambil dokumen dari penyimpanan dikenal sebagai *Information Retrieval System* (IRS) atau Sistem Temu Kembali Informasi. Menurut interpretasi yang berbeda, istilah "Sistem Temu Kembali Informasi" mengacu pada prosedur yang terlibat dalam representasi, menyimpan, mengambil, dan menentukan informasi terkait dengan memanfaatkan permintaan informasi yang diinginkan pengguna. [3]. Pada dasarnya, prosedur atau strategi yang digunakan untuk menemukan dokumen yang Anda cari tidak dapat dipisahkan dari perkembangan sistem temu kembali informasi ini. *Binary Independence Model* (BIM) merupakan salah satu pendekatan yang dapat dimanfaatkan. BIM adalah teknik yang melakukan penghitungan probabilitas atau frekuensi antara *query* serta dokumen. Bila Anda tak melakukan pencarian satu arah, terdapat beberapa tahap yang Anda lalui dengan menebak-nebak. Setiap kali Anda melakukan pencarian yang diurutkan berdasarkan kemungkinan mengambil hasil pencarian dalam *query* serta dokumen, Anda selalu pertama kali ditanya apakah hasil pencarian terkait sebagaimana dimaksud oleh *query*. Lanjutkan pencarian bila tidak memenuhi kebutuhan pengguna atau tak relevan, dan sebaliknya, berhenti mencari jika kebutuhan pengguna terpenuhi dengan hasil yang sinkron. Oleh sebab itu, saat pencarian dilakukan, model ini diulang-ulang untuk mendapatkan hasil yang spesifik atau relevan tergantung di kebutuhan pengguna atau pencari informasi. [4].

Terdapat juga metode yang bernama *Vector Space Model* (VSM). Sistem temu kembali direpresentasikan menggunakan pendekatan VSM sebagai rangkaian vektor, dengan mempertimbangkan fungsi kesamaan. Sistem

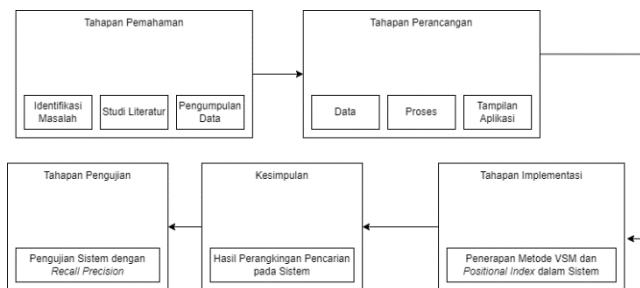
pengambilan terdiri dari dua komponen, permintaan dan penyimpanan dokumen. Permintaan dan dokumen yang disimpan diekspresikan sebagai vektor. Pendekatan VSM bekerja secara efektif, sederhana untuk diungkapkan, dan dapat digunakan untuk *document-matching*. [5]. Dengan adanya persamaan sifat yang ditempatkan dalam suatu ruang inilah, maka penelusuran dengan menggunakan model ruang vektor memiliki sifat biner (*binary*) atau berbobot, sebagai akibatnya hasil penelusuran dengan sistem vektor, komputer akan menawarkan pilihan paling relevan, agak relevan dan tidak relevan [4].

Untuk mendukung metode VSM dalam representasi hasil pencarian, VSM dapat didukung dengan metode *Positional Index*. *Positional index* adalah metode yang digunakan oleh sebagian besar *search engine* dan sistem temu kembali lainnya untuk memungkinkan peringkat yang lebih baik dan untuk fitur seperti pencarian frase. Struktur dari *positional index* menyimpan lokasi kemunculan istilah di dalam versi dokumen [6]. *Positional index* banyak digunakan dalam model ketergantungan *term*, di mana kedekatan antar *term* diintegrasikan ke dalam peringkat dokumen. Model ketergantungan *term* mencapai akurasi peringkat yang lebih tinggi daripada model *bag-of-words* dalam banyak kasus [7]

Dari pembahasan di atas, sistem pencarian informasi penelitian ini menggunakan metode VSM dan *Positional Index* untuk mendapatkan informasi pendukung tentang keempat mazhab tersebut, sehingga ditemukan metode fikih menurut mazhab Syafi'i, Maliki, Hanafi, dan Hambali. Berlaku untuk sistem pencarian, metode fikih dasar menjadi efektif dan efisien. Dengan menerapkan konsep ini, diharapkan sistem ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin dan bermanfaat khususnya bagi umat Islam di Indonesia

2. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara bertahap, dimulai dengan memahami, merancang, mengimplementasikan, menghasilkan hasil, dan menguji. Adapun tahapan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada tahapan pemahaman dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang sudah diperoleh yaitu sistem pencarian hukum fikih menurut mazhab syafi'i, Maliki, Hanafi, dan Hambali. Pada tahapan perancangan sistem dilakukan dengan beberapa tahap yaitu perancangan data, perancangan proses, dan perancangan tampilan. Pada tahapan implementasi dilakukan dengan membuat *flowchart* dari sistem yang dibuat dengan perancangan proses perhitungan menggunakan metode VSM dan *Positional Index*. Pada tahapan kesimpulan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan tahap implementasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pada tahap pengujian sistem dilakukan berdasarkan kesimpulan hasil pemeringkatan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan proses *recall precision* dengan matriks Lancaster.

Metode untuk pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode kajian pustaka yang dimana dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur atau sumber pustaka yang berkaitan dengan sistem yang dibuat serta dapat memperjelas teori-teori yang ada.

a). Vector Space Model (VSM)

Dari Yates [8] menyebutkan bahwa Pendekatan pembobotan kata digunakan dalam *Vector Space Model* (VSM) untuk menentukan derajat kedekatan atau kecenderungan (kesamaan) istilah. Persepsi dokumen adalah vektor dengan *magnitude* (jarak) dan *direction* (arah). Sebuah dimensi dari ruang vektor berfungsi sebagai representasi dari sebuah frase dalam model ruang vektor. Kesamaan antara vektor dokumen dan vektor *query* menentukan seberapa relevan suatu dokumen dengan *query*. Perhitungan dari proses ini dapat dilihat pada persamaan (1)

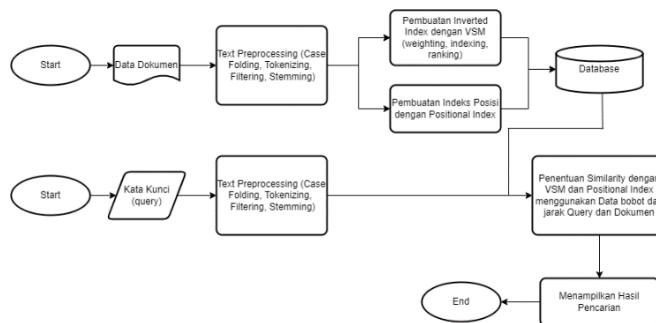
$$sim(q, d_j) = \frac{q \cdot d_j}{|q| \cdot |d_j|} = \frac{\sum_{i=1}^t W_{iq} \cdot W_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^t (W_{iq})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^t (W_{ij})^2}} \quad (1)$$

Dimana q adalah *query*, d_j adalah dokumen, $|q|$ adalah jarak *query*, $|d_j|$ adalah jarak dokumen, W_{iq} adalah bobot *query*, dan W_{ij} adalah bobot dokumen.

b). Positional Index

Positional index merupakan metode yang digunakan oleh sebagian besar *search engine* serta sistem temu kembali lainnya untuk memungkinkan peringkat yang lebih baik serta untuk fitur seperti pencarian frase. Struktur dari *positional index* menyimpan lokasi kemunculan kata di dalam versi dokumen [6]. *Positional index* banyak dipergunakan pada model ketergantungan *term*, di mana kedekatan antar *term* diintegrasikan ke dalam peringkat dokumen. Model ketergantungan *term* mencapai akurasi peringkat yang lebih tinggi daripada model *bag-of-words* dalam banyak kasus [7]. Cara kerja dari *positional index* ialah mencari *term* dalam dokumen yang mempunyai ketergantungan dengan *term* lain di dokumen lainnya.

Sistem yang akan dibangun adalah sistem pencarian hukum fiqh menggunakan metode VSM dan *Positional Index*. Alur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2. Pada sistem ini terdapat beberapa tahap utama yaitu penginputan dokumen, *text preprocessing*, proses pada VSM dan proses pada *positional index*. Pada tahap penginputan data, data yang digunakan adalah dokumen berformat word atau pdf yang akan disimpan dalam sistem. Pada tahap *text preprocessing*, dokumen yang telah masuk akan diproses agar kata didalamnya menjadi kata dasar dan terindeks. Proses *text preprocessing* terdiri dari tahap *case folding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming*. Pada tahap proses pada VSM data kata (*term*) yang telah terindeks mengalami perhitungan bobot dan jarak. Proses ini terdiri dari *weighting*, *indexing*, dan *ranking* yang nantinya akan disimpan dalam database. Pada tahap proses *positional index*, data kata yang telah terindeks disimpan indeks posisinya pada setiap kata (*term*) yang terdapat disetiap indeks dokumen.



Gambar 2. Ilustrasi Langkah Analisis Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

A. Rangkaian Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu kitab pembahasan fiqh 4 mazhab (Asy-Syafi'i, Hanafi, Hambali, Maliki) yang telah dibagi menjadi per subbab berjumlah 217 data dengan cakupan bahasan najis, bersuci, shalat, adzan, dan iqamah.

a). Text Preprocessing Data

Pada data dokumen, dilakukan beberapa tahap seperti *case folding* untuk mengubah huruf besar menjadi huruf kecil, *tokenizing* untuk menghapus tanda baca, *filtering* untuk menghapus *stop-words* (kata yang tidak memiliki nilai), dan *stemming* untuk mengembalikan suatu kata menjadi kata dasarnya.

b). Menghitung Bobot dengan VSM

Text preprocessing, data dokumen yang telah dibagi dalam *term* (kata), disimpan indeks dokumennya pada setiap *term*, melakukan pembobotan pada dokumen, dan melakukan perankingan pada dokumen. Adapun proses *Vector Space Model* (VSM) meliputi beberapa tahapan diantaranya *weighting*, *indexing*, dan *ranking*. *Weighting* adalah proses menghitung bobot dari masing-masing *term* dalam tiap dokumen, *indexing* adalah proses mencatat *posting list* (id setiap dokumen pada *term*), *weight* (bobot) dan *index frequency* (idf) dari masing-masing *term*, dan *ranking* adalah proses mengurutkan dan menghitung skor relevansi antara vektor *query* dan vektor dokumen. Data yang telah dihitung nantinya akan disimpan dalam *database*.

c. Menghitung Bobot dengan *Positional Index*

Proses ini bertujuan untuk menyimpan indeks posisi pada setiap *term* yang terdapat disetiap indeks dokumen. Data yang telah dihitung nantinya akan disimpan pula pada *database*.

B. Penelitian Sejenis

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wa Ode Wahyuni Makmun [9], seperti dapat dilihat dari peringkat artikel yang ditampilkan, skor *precision* dan *recall* yang dilakukan pada *query* satu kata adalah: skor *recall* rata-rata = 92,755%, skor *precision* rata-rata = 98,125%. *Query* dua kata memiliki skor *recall* rata-rata 94,073% dan skor *precision* rata-rata 78,073%. Rata-rata *recall* = 93,163% dan rata-rata *precision* = 97,361% untuk *query* pencarian yang terdiri dari tiga suku kata. Nilai *recall* rata-rata = 95,04% dan nilai *precision* rata-rata = 95,034% untuk permintaan pencarian 4 kata. Nilai *recall* = 91,09%, Nilai *precision* = 91,72% untuk permintaan pencarian yang terdiri dari 5 suku kata.

C. Hasil Pengujian

Recall dan *precision* digunakan dalam pengujian. *Recall* dan *precision* sistem temu kembali informasi diukur dengan tes *recall* dan *precision*. *Precision* mengacu pada ketidakmampuan sistem untuk mengingat dokumen yang tidak relevan, sedangkan *recall* mengacu pada kapasitas sistem untuk mengingat dokumen terkait. Adapun persamaannya dapat dilihat pada persamaan (2) dan (3) dibawah ini.

$$Recall = \frac{\text{jumlah dokumen relevan yang terambil}}{\text{jumlah dokumen relevan yang ada dalam database(file)}} \quad (2)$$

$$Precision = \frac{\text{jumlah dokumen relevan yang terambil}}{\text{jumlah dokumen yang terambil dalam pencarian}} \quad (3)$$

Perhitungan perhitungan *recall* dan *precision* didasarkan pada pencarian dengan 1, 2, 3, 4, dan 5 kata. Tabel 1 menampilkan hasil pengujian untuk *query* yang terdiri dari satu kata.

Tabel 1. Hasil Uji *Query* 1 Kata

No	Query	Recall	Precision
1.	Wudhu	66,67%	100%
2.	Tayamum	100%	100%
3.	Najis	100%	100%
4.	Adzan	68,62%	100%
5.	Kiblat	100%	100%
6.	Muadzin	100%	100%
7.	Hadats	66,67%	100%
8.	Istinja	87,50%	100%
9.	Haid	81,81%	100%
10.	Nifas	100%	100%
11.	Khuffain	93,75%	100%
12.	Dhuha	100%	100%
13.	Witir	94,73%	100%
14.	Tarawih	100%	100%
15.	Khutbah	78,57%	100%

Berdasarkan hasil tes *recall* dan *precision* yang dilakukan pada *query* satu kata, nilai rata-rata *recall* adalah 89,22%, dan rata-rata nilai *precision* adalah 100%. *Recall* yang rendah didapat dari pertanyaan "wudhu", "hadats", "adzan", dan "khutbah" dikarenakan kata 'wudhu', 'hadats', 'adzan' dan 'khutbah' merupakan kata serapan dalam bahasa arab yang tidak sesuai dengan kbhi sehingga berpengaruh pada saat proses *stemming*. Kata yang dalam kbhi harusnya 'wudu', 'hada', 'azan' dan 'khotbah' di dalam kitab 4 mazhab tertulis 'wudhu' dan 'adzan'. Namun dokumen yang dimunculkan sistem semuanya relevan sehingga nilai *precision*-nya 100%. Sedangkan kata *query* kiblat, muadzin, najis dan tayamum mendapatkan *recall* dan *precision* 100% karena sistem mampu menampilkan semua *query* dengan kata tersebut dan tidak ada dokumen yang relevan yang tidak ditampilkan sistem.

Tabel 2. Hasil Uji *Query* 2 Kata

No	Query	Recall	Precision
1.	Shalat fardhu	99,36%	72,35%
2.	Shalat Jum'at	99,31%	66,35%
3.	Hukum bersuci	99,31%	82,02%
4.	Rukun shalat	99,32%	70,04%
5.	Shalat istisqa	99,32%	67,74%
6.	Definisi Sunnah	99,04%	82,02%
7.	Lafazh Adzan	97,50%	66,67%

8.	Hukum Iqamah	98,30%	82,94%
----	--------------	--------	--------

Berdasarkan hasil tes *recall* dan *precision* yang dilakukan pada *query* dua kata, nilai rata-rata *recall* 98,93%, dan rata-rata nilai *precision* adalah 73,76%. Rata-rata *precision* 60% diperoleh *query* pencarian sholat Jum'at, sholat Istisqa, dan Lafazh Adzan. Hal ini juga disebabkan kata serapan bahasa arab yang tidak sesuai dengan kbvi. Kata yang seharusnya 'Jumat' dalam kbvi di kitab 4 mazhab ditulis dengan kata 'Jum'at', sedangkan kata 'istisqa' tidak terdapat dalam kamus kbvi.

Tabel 3. Hasil Uji *Query* 3 Kata

No	Query	Recall	Precision
1.	Bangkit setelah rukuk	99,35%	71,42%
2.	Hukum mengucapkan amin	99,33%	78,66%
3.	Bertahmid dan bertasmi'	96,35%	74,88%
4.	Membaca doa iftitah	88,01%	90,71%
5.	Upah untuk muadzin	100%	100%
6.	Syarat khutbah id	90,32%	61,39%

Berdasarkan hasil tes *recall* dan *precision* yang dilakukan pada *query* tiga kata, nilai rata-rata *recall* 95,56% dan rata-rata nilai *precision* adalah 77,84%. Berdasarkan tabel diatas, *query* 'upah' untuk muadzin' mendapatkan nilai *recall* dan *precision* sebesar 100% karena pembahasan untuk kata 'upah' dan 'muadzin' cenderung sedikit dan sistem mampu menampilkan seluruh dokumen relevan dengan pembahasan tersebut. Sedangkan *query* 'syarat khutbah id' mendapatkan nilai *precision* 61,39% karena kata 'khutbah' dalam kitab 4 mazhab yang merupakan kata serapan bahasa arab tidak sesuai dengan kbvi yaitu 'khotbah' sehingga berpengaruh pada proses *stemming*. Adapun *query* 'membaca doa iftitah' memiliki *recall* yang rendah karena sistem juga menghitung kata 'membaca' dan 'doa' yang sistem tidak mampu menampilkan beberapa dokumen yang relevan, namun dokumen yang dimunculkan sistem cenderung relevan dan mengandung kata 'iftitah' sehingga nilai *precision*-nya 90,71%.

Tabel 4. Hasil Uji *Query* 4 Kata

No	Query	Recall	Precision
1.	Arah kiblat dalam shalat	94,83%	71,42%
2.	Hukum berbicara saat khutbah	95,57%	74,37%
3.	Jamaah dalam shalat jum'at	98,61%	64,59%
4.	Tidur atau makan dalam masjid	83,41%	70,58%
5.	Wirid setelah shalat fardhu	90,32%	61,29%
6.	Tata cara shalat id	84,33%	79,72%

Berdasarkan hasil tes *recall* dan *precision* yang dilakukan pada *query* empat kata, nilai rata-rata *recall* 91,17% dan rata-rata nilai *precision* adalah 70,32%. Permasalahan yang terdapat pada pencarian ini sama dengan sebelumnya yaitu ada beberapa kata serapan bahasa arab yang tidak terdapat pada kbvi seperti 'wirid' dan kata serapan bahasa arab yang tidak sesuai dengan kbvi seperti 'khutbah'.

Tabel 5. Hasil Uji *Query* 5 Kata

No	Query	Recall	Precision
1.	Kapan kesucian air tetap terjaga	98,75%	65,89%
2.	Syarat Sah Istinja dan Ijtimar	99,35%	61,29%
3.	Definisi pengusapan khuffain dan hukumnya	98,36%	60,36%
4.	Cara berniat untuk shalat fardhu	99,37%	73,73%
5.	Menutup aurat di luar shalat	99,38%	74,65%

6.	Aurat tertutup selama	99,41%	78,34%

Berdasarkan hasil tes *recall* dan *precision* yang dilakukan pada *query* lima kata, nilai rata-rata *recall* 99,10% rata-rata nilai *precision* adalah 69,04%. *Recall* dan *precision* dari pencarian dari 5 suku kata dipengaruhi oleh banyaknya kata yang dicari dan kata serapan bahasa arab yang terkandung dalam *query*.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah melakukan pekerjaan yang signifikan dalam mencari informasi berdasarkan dokumen yang ada. Berbeda dengan sistem pencarian yang harus mencari seluruh judul, sistem ini menerapkan konsep sistem temu kembali menggunakan *Vector Space Model* dan *Positional Index* untuk membuat pencarian menjadi lebih cepat, akurat, dan detail, tanpa perlu melakukan pencarian judul dokumen secara terperinci. Sistem akan menyamakan *keyword* yang di masukan dengan dokumen yang tersimpan pada aplikasi dengan mengambil informasi dari *inverted index* yang telah dibuat. Adapun kekurangan dari aplikasi ini yaitu presentasi *recall* dan *precision* pada sistem dipengaruhi oleh kata serapan bahasa arab yang tidak sesuai dengan kbvi sehingga berpengaruh pada saat proses *stemming*, seperti 'wudhu' yang dalam kbvi 'wudu', dan 'adzan' yang dalam kbvi 'azan'. Hal ini diharapkan dapat dikembangkan di penelitian selanjutnya

Daftar Rujukan

- [1] C. Anwar, "Islam Dan Kebhinnekaan di Indonesia: Peran Agama Dalam Merawat Perbedaan," *Zawiyah: Jurnal Pemikiran Islam*, vol. 4, no. 2, hlm. 1, 2018, doi: 10.31332/zjpi.v4i2.1074.
- [2] N. Abdillah, "MADZHAB DAN FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA PERBEDAAN," *Fikroh*, vol. 8, no., hlm. 20–29, 2014.
- [3] A. E. Putra, "Implementasi Information Retrieval System Menggunakan Metode Latent Semantic Indexing pada Aplikasi Pencarian E-Book," 2019.
- [4] A. Risparianto, "Model–Model Temu Kembali Informasi (Information Retrieval)," *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, vol. 3, no. 1, hlm. 49–57, 2012.
- [5] V. Basmalah Wicaksono, R. Saptono, dan S. Widya Sihwi, "Analisis Perbandingan Metode Vector Space Model dan Weighted Tree Similarity dengan Cosine Similarity pada kasus Pencarian Informasi Pedoman Pengobatan Dasar di Puskesmas," *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart*, vol. 4, no. 2, hlm. 73, 2016, doi: 10.20961/its.v4i2.1768.
- [6] J. He, "Optimizing Positional Index Structures for Versioned Document Collections," hlm. 245–254, 2012.
- [7] S. Gao, J. Liu, X. Liu, dan G. Wang, "A Lossy Compression Method on Positional Index for Efficient and Effective Retrieval," hlm. 2317–2320, 2019.
- [8] I. Irmawati, "Sistem Temu Kembali Informasi Pada Dokumen Dengan Metode Vector Space Model," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 9, no. 1, hlm. 74, 2017, doi: 10.22441/fifo.v9i1.1444.
- [9] W. O. W. Makmun, I. P. Ningrum, dan A. M. Sajiah, "PENERAPAN VECTOR SPACE MODEL (VSM) PADA SISTEM PENCARIAN ARTIKEL ARKEOLOGI," *semanTIK*, vol. 8, no. 1, hlm. 69, Jun 2022, doi: 10.55679/semantik.v8i1.15346.