

KERTAS • AKSES TERBUKA

Sebuah studi: metode ekspansi query dalam pencarian informasi

Mengutip artikel ini: Lasmedi Afuan *dkk* 2019 *J. Fisik.: Kon. Ser.*1367 012001

Lihat [artikel online](#) untuk pembaruan dan penyempurnaan.



IOP | ebooks™

Bringing you innovative digital publishing with leading voices
to create your essential collection of books in STEM research.

Start exploring the collection - download the first chapter of
every title for free.

Sebuah studi: metode ekspansi query dalam pencarian informasi

Lasmedi Afuan¹, Ahmad Ashari², Yohanes Suyanto³

¹Departemen Informatika, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

^{2,3}Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Email: lasmedi.afuan@unsoed.ac.id¹, ashari@ugm.ac.id², yanto@ugm.ac.id³

Abstrak-Makalah ini membahas tentang tinjauan literatur tentang metode Query Expansion (QE). Aspek utama dari studi tinjauan adalah metode, keterbatasan metode QE, dan kumpulan data yang digunakan dalam QE. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa metode yang digunakan pada QE yaitu Ontology, Association Rules, Wordnet, Methathesaurus, Synonym mapping, Concept-based, Local Co-occurrence, dan Latent Semantic Indexing (LSI). Masing-masing metode masih memiliki keterbatasan. Untuk kumpulan data yang digunakan dalam QE, banyak peneliti menggunakan kumpulan data publik.

1. Perkenalan

Banyaknya dokumen di Internet menimbulkan masalah bagi pengguna. Pengguna kesulitan menemukan dokumen atau informasi yang relevan dengan kebutuhannya. Information Retrieval (IR) diperlukan untuk mengambil dokumen terkait dengan permintaan pengguna. IR adalah proses menemukan data dalam bentuk teks dengan informasi yang diperlukan dari kumpulan dokumen yang disimpan di komputer [1]. IR memberikan informasi tentang materi pelajaran yang diperlukan. Data tersebut meliputi teks, audio, video, dan dokumen lainnya. IR bertujuan untuk menghasilkan dokumen yang relevan dengan permintaan pengguna dalam waktu yang singkat dan tepat.

Penelitian IR saat ini hadir dengan dua perkembangan signifikan: cara mengindeks dokumen dan cara mengambil dokumen yang relevan dengan permintaan pengguna [2]. Penelitian IR dilakukan pada level yang berbeda tetapi dengan tujuan yang sama untuk meningkatkan relevansi dokumen, seperti [3] mengadaptasi model VSM klasik ke IR berbasis ontologi, [4] mengusulkan IR berbasis ontologi, [5] mengusulkan IR menggunakan PSO dan IR dengan QE [6], [7], [8], [9], [10]. Penelitian IR telah diusulkan, umumnya menggunakan kata kunci dalam pencarian isi dokumen [4]. Kata kunci yang digunakan oleh pengguna seringkali merupakan kata yang sama tetapi memiliki arti yang berbeda, dan kata yang berbeda memiliki arti yang sama. Selain itu, kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna terlalu pendek menyebabkan ambiguitas [11].

Persentase panjang kata tertinggi yang digunakan oleh pengguna dalam kueri adalah satu hingga tiga kata. Sedangkan mendefinisikan short query adalah query yang kurang dari empat kata [12]. Pengguna juga tidak dapat mewakili kebutuhan informasi yang diperlukan ke dalam kueri. Akibatnya, dokumen yang dihasilkan oleh IR tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jumlah dokumen relevan yang dihasilkan bergantung pada kueri kueri pengguna. Kosakata query pengguna yang tidak sesuai dan konsep yang tidak sesuai dengan dokumen juga menyebabkan tidak ada dokumen yang dapat diambil [12].

IR yang baik harus mampu menjembatani jarak potensial antara dokumen dan query pengguna [12]. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian di IR mengusulkan banyak solusi, salah satunya dengan QE [13]. QE diyakini dapat mengatasi masalah yang terkait dengan representasi query pengguna. Pendekatan yang digunakan untuk mengatasi masalah ketidakefektifan pencarian dokumen dengan memodifikasi query untuk meningkatkan kualitas query pengguna, yang diyakini bahwa query yang kurang akurat adalah masalah utama terkait dengan relevansi dokumen dengan IR [14].



Konten dari karya ini dapat digunakan di bawah ketentuan [Lisensi Creative Commons Attribution 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/). Distribusi lebih lanjut dari karya ini harus mempertahankan atribusi kepada penulis dan judul karya, kutipan jurnal dan DOI.

Studi ini meninjau literatur tentang QE. Kontribusi utama dari makalah ini dan perbedaannya dengan makalah tinjauan lainnya adalah dalam penelitian tinjauan ini yang dilakukan pada aspek metode, keterbatasan, dan kumpulan data yang digunakan dalam QE. Sementara itu, makalah review lainnya hanya mengulas metode dan alat untuk QE.

Sisa dari makalah ini disusun sebagai berikut. Pada bagian 2, tantangan dalam sistem pencarian informasi (IRS). Di bagian 3, Kami akan membahas metode QE yang digunakan untuk meningkatkan IRS. Ringkasan kecil dan studi lebih lanjut tentang bidang ini akan disimpulkan di bagian 4.

2. Bahan-bahan dan metode-metode

Pertanyaan tinjauan (RQ) ditentukan untuk menjaga tinjauan tetap fokus. Pertanyaan tinjauan yang dibahas oleh tinjauan pustaka ini adalah:

- (RQ1): Metode apa yang digunakan untuk QE? (RQ2): Apa
- batasan metode yang digunakan dalam QE? (RQ3): Jenis
- dataset apa yang paling banyak digunakan untuk QE?

Alasan pertanyaan review di atas adalah untuk mengetahui metode, keterbatasan metode yang digunakan dalam ekspansi query, dan dataset yang biasa digunakan dalam QE. Karena pada umumnya beberapa review hanya sebatas metode yang digunakan dalam QE. Proses pencarian literatur terdiri dari beberapa kegiatan, seperti memilih perpustakaan digital, mendefinisikan string pencarian, mengeksekusi string pencarian, dan mengambil daftar studi utama dari perpustakaan digital. Perpustakaan digital yang digunakan dalam proses pencarian, yaitu perpustakaan digital ACM, IEEE, dan Elsevier.

3. Tantangan dalam Sistem Retrieval Informasi (IRS) Saat Ini

Banyak penelitian tentang Information Retrieval (IR) telah diusulkan, berdasarkan literatur ada beberapa model IR klasik, yaitu Model Boolean, Model Ruang Vektor, dan Model Probabilistik [15]. Penelitian IR saat ini hadir dengan dua perkembangan signifikan: cara mengindeks dokumen dan cara mengambil dokumen [2]. Saat ini, IR masih memiliki masalah yang kompleks, yang berkaitan dengan dua subjektivitas, yaitu relevansi kebutuhan pengguna dan ketidakpastian dan ketidakjelasan yang menjadi ciri proses temu kembali dokumen [15].

Relevansi dokumen yang diambil dari IR masih menjadi masalah utama. Tidak efektifnya sistem temu kembali informasi seringkali disebabkan oleh ketidaktepatan query. Mengambil informasi dari Internet menggunakan sistem pencarian informasi seringkali membutuhkan kata kunci yang tepat dari berbagai bidang untuk mencapai hasil terbaik. Sistem pencarian informasi seringkali membutuhkan kata kunci yang tepat untuk mengembalikan daftar hasil berkualitas tinggi. Ratusan ribu dokumen yang tidak relevan akan dikembalikan jika kata kunci yang dipilih terlalu umum. Ini menjadi masalah bagi pengguna ketika mereka tidak yakin tentang sifat konten yang mereka butuhkan atau kesulitan menggambarkan sifat konteks informasi yang diperlukan hanya dalam beberapa kata kunci.

Dokumen tidak relevan yang diambil juga disebabkan oleh query pengguna yang tidak sesuai dan konsep miss dengan koleksi dokumen. Seringkali, kata yang sama memiliki arti yang berbeda, dan kata yang berbeda memiliki arti yang sama. IR harus mampu menjembatani query user yang mismatch dan miss concept. Beberapa pendekatan telah diusulkan untuk mengatasi masalah dengan kueri pengguna, seperti penulisan ulang kueri, saran kueri, dan QE. Penelitian tentang penggunaan QE menunjukkan peningkatan kinerja IR.

4. Diskusi

4.1. Metode Perluasan Kueri

Beberapa peneliti telah meneliti QE. Penelitian terbaru [10] berfokus pada QE dengan pendekatan ontologi yang menggabungkan pendekatan intensive expansion, extensional expansion, dan word refinement. Penelitian yang dilakukan oleh [16] mengusulkan penggunaan metode Latent Semantic Indexing (LSI). Metode ini ampuh, diimplementasikan pada dua jenis algoritma, yaitu Singular Value Decomposition (SVD) dan Probabilistic LSI. LSI membangun ruang semantik, memetakan setiap istilah ke dalam

ruang, dan pengelompokan secara otomatis berdasarkan arti kata. Namun, dengan metode LSI, sulit untuk mengontrol tingkat QE, dan bisa jadi kueri ekspansi mengandung banyak istilah yang tidak relevan. Untuk mengatasi hal tersebut, [17] mengusulkan perluasan dengan pendekatan Local Co-occurrence, pendekatan ini didasarkan pada frekuensi kemunculan kata dalam kumpulan dokumen. Metode ini dapat meningkatkan efektivitas IR pada kisaran 6 hingga 13%. Namun, metode ini tidak mampu menampilkan keterkaitan dan makna kata.

Penelitian yang dilakukan oleh [18] mengusulkan QE melalui pemilihan istilah dalam proses umpan balik relevansi berdasarkan rumus Rocchio pada pengembalian informasi dokumen XML. Pendekatan ini dapat mengatasi dua masalah utama dalam pengambilan informasi dokumen XML yaitu masalah tumpang tindih elemen yang diambil dan masalah elemen yang tidak relevan. Hanya saja penggunaan relevansi feedback sangat bergantung pada penilaian pengguna, apakah dokumen yang dihasilkan relevan atau tidak. Dengan demikian, jika dokumen dianggap relevan tetapi tidak, maka hasil IR menjadi kurang relevan. Sama halnya dengan pendekatan LSI, umpan balik relevansi belum mampu menunjukkan keterhubungan dan makna kata.

Penelitian yang dilakukan oleh [19] mengusulkan QE menggunakan ULMS Metathesaurus. Kata atau kueri pengguna dipetakan ke UMLS CUI menggunakan Meta Map, kemudian tabel MRCONSO Metathesaurus mengidentifikasi sinonim kata, dan kata-kata yang digunakan untuk kueri perluasan. Namun, penggunaan Metathesaurus di beberapa kueri pengguna, kueri perluasan menurunkan kinerja IR. Penelitian yang dilakukan oleh [8] juga menggunakan WordNet untuk mencari sinonim kata yang dimasukkan oleh pengguna. Proses perluasan query dilakukan dengan mengidentifikasi Part of Speech (POS) dari setiap kata menggunakan Tagger POS. Kemudian setelah itu, identifikasi sinonim setiap kata untuk memperluas query menggunakan WordNet. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan presisi dan recall sekitar 40% dan 24% dibandingkan dengan tanpa query ekspansi.

Penelitian yang dilakukan [20] mirip dengan penelitian yang dilakukan [19] melakukan ekspansi query dengan memetakan kata dan mencari sinonim dari kata yang dimasukkan oleh pengguna, pencarian yang relevan diambil dan ditulis ulang. Penelitian yang dilakukan oleh [21] mengusulkan dua tahapan dalam metode QE yaitu mengurangi pembobotan kata yang terlalu banyak (out weighting) dengan cara mengklasifikasi term pada query berdasarkan hubungan semantik, kemudian menggunakan struktur rekursif dari Hopfield's jaringan yang paling terkait dengan kata lain dipilih. Untuk ekstraksi kandidat kata menggunakan WordNet. Hasil evaluasi menggunakan koleksi CACM dan CERC menunjukkan peningkatan sebesar 4% - 12% menggunakan MAP. Namun, penggunaan WordNet/Metathesaurus dalam beberapa kueri pengguna, kueri yang diperluas menurunkan kinerja IR, tetapi juga kurang mampu menampilkan keterkaitan antar kata. Untuk mengatasi keterkaitan kata dalam QE, [22] mengusulkan QE menggunakan Aturan Asosiasi antar istilah, menggunakan kumpulan data 95 SDA. [23] permintaan ekspansi yang diusulkan pada paten pengambilan berdasarkan leksikon domain. Namun, pendekatan ini tidak mampu menampilkan hubungan antar konsep.

Penelitian yang dilakukan oleh [24] mengusulkan QE berdasarkan konsep penggunaan konektivitas semantik melalui konsep graf tidak langsung. Penelitian yang dilakukan oleh [9] mengusulkan QE dengan Thesaurus MeSH (The Medical Subject Headings) ontologi untuk meningkatkan IR pada pengumpulan data medis. Dengan menggabungkan subsistem independen untuk mengambil informasi tekstual dan visual. Penelitian ini menggunakan dataset yang disediakan oleh CLEF yaitu imageCLEFmed 2005 dan imageCLEFmed 2006. Uji efektivitas IR diukur dengan MAP. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan ontologi MESH dan QE dapat meningkatkan IR tidak hanya tekstual tetapi juga visual.

Penelitian [10] mengusulkan QE dengan ontologi menggunakan pendekatan hibrida dengan menggabungkan ekspansi intensif, ekspansi ekstensional, dan penyempurnaan kata. Pada langkah pertama, modul intensional mengambil istilah ontologi yang berarti kata yang dimasukkan oleh pengguna. Kemudian, kata tersebut ditambahkan ke daftar kandidat kueri. Selanjutnya, modul pencarian dijalankan, menghasilkan dokumen yang terkait dengan daftar kueri modul intensif. [25] mengusulkan ontologi untuk mencari kesamaan semantik kata. Kata kunci pengguna diekstraksi dan kemudian dicari pada ontologi sepuluh daftar kata yang memiliki kesamaan semantik. Selanjutnya, operator Boolean "AND" dan "OR" digunakan untuk membuat kueri baru yang secara semantik sama dengan kueri awal. Namun, penggunaan ontologi tidak mampu menampilkan interkoneksi antar kata dalam dokumen. Berdasarkan tinjauan literatur,

4.2. Keterbatasan metode QE

Berdasarkan studi review kami, metode yang digunakan dalam QE memiliki keterbatasan. Pada penelitian menggunakan ontologi pada QE, metode tersebut tidak mampu menampilkan hubungan antar term dalam dokumen. Sedangkan Association Rules terbatas untuk menangkap hubungan antar konsep. Penggunaan synonym mapping sangat bergantung pada kelengkapan kamus yang digunakan dan dapat terjadi over expansion, menyebabkan tidak ada dokumen yang relevan untuk beberapa query. Keterbatasan metode QE ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode QE

Tidak	Mengutip	Menggunakan Metode	Keterbatasan
1	[10]	Ontologi	sebuah
2	[25]	Ontologi	sebuah
3	[9]	Ontologi	sebuah
4	[26]	Ontologi	sebuah
5	[27]	Ontologi	sebuah
6	[28]	Ontologi	sebuah
7	[7]	Aturan asosiasi	B
8	[22]	Aturan asosiasi	B
9	[23]	Domain leksikon	C
10	[13]	Aturan asosiasi	B
11	[20]	Pemetaan sinonim	D
12	[8]	WordNet	e
13	[21]	WordNet	e
14	[19]	Metatesaurus	F
15	[24]	Berbasis Konsep	G
16	[18]	Umpan balik relevansi	H
17	[17]	Kejadian bersama lokal	Saya
18	[16]	Pengindeksan Semantik Laten (LSI)	J

Berdasarkan batasan kolom Tabel 1, kami jelaskan dalam paragraf ini a) Tidak dapat menampilkan hubungan kemunculan kata dalam suatu dokumen; b) Tidak dapat menangkap hubungan antar istilah konsep dalam sebuah dokumen; c) Tidak dapat diperolehnya hubungan antar istilah konsep dalam suatu dokumen; d) Itu tergantung pada kamus dan dapat melakukan ekspansi berlebihan dalam beberapa pertanyaan; e) Penggunaan WordNet pada beberapa permintaan pengguna, dapat mengurangi kinerja IR; f) Penggunaan Metathesaurus pada beberapa permintaan pengguna, dapat mengurangi kinerja IR; g) tidak dapat menampilkan hubungan antara tampilan kata dan makna dalam dokumen; h) i) Tidak dapat memahami makna keterhubungan kata; j) Sulit untuk mengontrol tingkat kueri perluasan dan kueri perluasan berisi istilah yang tidak relevan;

4.3. Kumpulan Data QE

Hasil investigasi penelitian kami terhadap dataset, telah digunakan untuk melakukan QE yang ditunjukkan pada Tabel 2. Penelitian sebelumnya menggunakan dua jenis dataset untuk melakukan QE, yaitu dataset Private dan Public. Berdasarkan pengamatan kami terhadap literatur, QE menggunakan berbagai kumpulan data, yaitu TREC, Wikipedia, DBpedia, CLEF, dll. Berdasarkan Tabel 2, kami dapat menyimpulkan bahwa empat belas dari delapan belas studi penelitian menggunakan kumpulan data publik dalam studinya dan studi lainnya menggunakan kumpulan data pribadi.

Tabel 2. QE DATASET

Tidak	Mengutip	Himpunan data	Tersedia
1	[10]	TREC-CDS	Publik
2	[25]	TREC dan CLEF	Publik
3	[9]	GambarCLEFmed	Publik
4	[26]	Wikipedia	Publik
5	[27]	TREC	Publik
6	[28]	TREC	Publik
7	[7]	DBpedia, Wikipedia	Publik
8	[22]	CLEF 2003 corpus	Publik
9	[23]	CLEF-IP paten	Publik
10	[13]	CISI	Publik
11	[20]	Malayalam	Pribadi
12	[8]	Kode	Pribadi
13	[21]	CACM, CERC	Publik
14	[19]	garis tengah	Publik
15	[24]	Wikipedia	Publik
16	[18]	XML	Pribadi
17	[17]	TREC	Publik
18	[16]	CA	Pribadi

5. Kesimpulan Dan Pekerjaan Masa Depan

Dalam makalah ini, kami telah meninjau metode, keterbatasan metode, dan dataset yang digunakan oleh QE pada IR. Hasilnya, ada tujuh metode yang dapat digunakan dalam QE seperti Ontology, Association Rules, Wordnet, Methathesaurus, Synonym mapping, concept-based, Local Co-occurrence, dan Latent Semantic Indexing (LSI). Dari tinjauan literatur, QE Research menggunakan banyak dataset publik. Dataset yang digunakan dalam QE termasuk TREC-CDS (Clinical Decision Support), TREC, CLEF, I'mageCLEFmed, Wikipedia, DBpedia, Wikipedia, CLEF 2003 corpus, CLEF-IP patent, CISI Dataset, Malayalam, Code, CACM, CERC, Medline, XML, dan CA. Metode yang digunakan dalam QE masih memiliki keterbatasan. Untuk pekerjaan yang akan datang, untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengusulkan kombinasi beberapa metode, seperti penggunaan Ontology dan Association Rules, untuk mengatasi keterbatasan masing-masing metode.

Referensi

- [1] CD Manning, P. Raghavan, dan H. Schutze, 2009, "Pengantar Pengambilan Informasi," *On line*, tidak. c, hal. 569.
- [2] BM Sanderson dan WB Croft, 2012, "The History of Information Retrieval Research," di *IEEE*, vol. 100, hlm. 1444–1451.
- [3] P. Castells, M. Fernandez, D. Vallet, M. Fernandez, dan D. Vallet, 2007, "Sebuah Adaptasi Model Ruang-Vektor untuk Pengambilan Informasi Berbasis Ontologi," *Transaksi IEEE pada Pengetahuan dan Rekayasa Data*, vol. 19, tidak. 2, hlm. 261–272.
- [4] M. Fernandez, I. Cantador, V. Lopez, D. Vallet, P. Castells, dan E. Motta, 2011, "Penemuan Informasi yang ditingkatkan secara semantik: Pendekatan berbasis ontologi," *Semantik Web: Sains, Layanan, dan Agen di World Wide Web*, vol. 9, tidak. 4, hlm. 434–452.
- [5] A. Gomathi, J. Jayapriya, G. Nishanthi, KS Pranav, dan PK G, "Semantik Berbasis Ontologi Pengambilan Informasi Menggunakan Particle Swarm Optimization, 2015," *Jurnal Internasional tentang Aplikasi di Teknik Informasi dan Komunikasi*, vol. 1, tidak. 4, hlm. 5–8.

- [6] D. Zhou, S. Lawless, J. Liu, S. Zhang, dan Y. Xu, 2015, "Perluasan Kueri untuk Pengambilan Informasi Lintas Bahasa yang Dipersonalisasi," *Lokakarya Internasional tentang Adaptasi dan Personalisasi Semantik dan Media Sosial (SMAP)*.
- [7] M. Amina, L. Chiraz, dan Y. Slimani, 2016, "Perluasan Kueri Singkat untuk Pengambilan Microblog," *Procedia - Ilmu Komputer Procedia*, vol. 96, hlm. 225–234. [On line]. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.08.135>
- [8] M. Lu, X. Sun, S. Wang, D. Lo, dan Y. Duan, 2015, "Perluasan Kueri melalui Wordnet untuk Pencarian Kode Efektif," *IEEE*, hlm. 545–549.
- [9] MD Galiano, MM Valvidia, dan LU Lopez, 2009, "Perluasan permintaan dengan medis ontologi untuk meningkatkan sistem temu kembali informasi multimodal," *Komputer dalam Biologi dan Kedokteran*, vol. 39, hlm. 396–403.
- [10] J. Choi, Y. Park, dan M. Yi, 2016, "Metode Hibrid untuk Mengambil Dokumen Medis dengan Ekspansi Kueri," di *Data Besar dan Komputasi Cerdas (BigComp)*, hlm. 411–414.
- [11] L. Araujo, H. Zaragoza, 2010, era JR Pé rez-agü, dan J. Pé rez-iglesias, "Struktur kueri yang diperluas secara morfologis: Pendekatan algoritme genetika," *Rekayasa Data & Pengetahuan*.
- [12] D. Pal, M. Mitra, dan S. Bhattacharya, 2015, "Exploring Query Categorization for Query Expansion: A Study," *CoRR*, hlm. 1–34.
- [13] A. Abbache, F. Meziane, G. Belalem, dan FZ Belkredim, 2016, "Ekspansi Kueri Arab Menggunakan WordNet dan Aturan Asosiasi," *Jurnal Internasional Teknologi Informasi Cerdas*, vol. 12, tidak. 3.
- [14] J. Ooi dan H. Qin, 2015, "A Survey of Query Expansion, Query Suggestion, dan Query Refinement Techniques," *Konferensi Internasional tentang Rekayasa Perangkat Lunak dan Sistem Komputer (ICSECS)*, hlm. 112–117.
- [15] S. Marrara, G. Pasi, dan M. Viviani, 2017, "Aggregation operator in Information Retrieval," *Himpunan dan Sistem Fuzzy*, vol. 1, hlm. 1–17. [On line]. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fss.2016.12.018>
- [16] S. Deerwester, ST Dumais, dan R. Harshman, 1990, "Pengindeksan oleh analisis semantik laten," *Jurnal Masyarakat Amerika untuk ilmu informasi*, vol. 41, tidak. 6, hlm. 391–407.
- [17] M. Mitra, C. Buckley, dan F. Park, 1998, "Meningkatkan Ekspansi Permintaan Otomatis," di *Prosiding konferensi ACM SIGIR internasional tahunan ke-21 tentang Penelitian dan pengembangan dalam pencarian informasi*.
- [18] M. Mataoui, F. Sebbak, F. Benhammadi, dan KB Bey, 2015, "Perluasan Kueri dalam XML Pengambilan Informasi Pendekatan baru untuk pemilihan istilah M'hamed," di *Pemodelan, Simulasi, dan Optimasi Terapan (ICMSAO)*, hlm. 4–7.
- [19] MRA Nawab, M. Stevenson, dan P. Clough, 2015, "Sebuah Pendekatan Berbasis IR Memanfaatkan Ekspansi Kueri untuk Deteksi Plagiarisme di MEDLINE," *Jurnal Biologi Komputasi dan Bioinformatika*, vol. 5963, tidak. APRIL 2015, hlm. 1–9.
- [20] A. Babu and S. L, 2015, "Sistem Pencarian Informasi Malayalam Menggunakan Teknik Ekspansi Query," *Konferensi Internasional tentang Kemajuan dalam Komputasi, Komunikasi dan Informatika (ICACCI)*, hlm. 1559–1564.
- [21] A. Noroozi dan R. Malekzadeh, 2015, "Integrasi Struktur Rekursif Hopfield dan Ontologi untuk Ekspansi Query," *Symposium Internasional tentang Kecerdasan Buatan dan Pemrosesan Sinyal*.
- [22] A. Bouziri, C. Latiri, E. Gaussier, dan Y. Belhareth, 2012, "Perluasan Kueri Pembelajaran dari Aturan Asosiasi Antar Istilah,".
- [23] F. Wang dan L. Lin, 2016, "Perluasan Kueri Berbasis Domain untuk Pengambilan Paten," *Konferensi Internasional tentang Komputasi Alami*, hlm. 1543–1547.
- [24] A. Boubacar dan Z. Niu, 2013, "Perluasan Kueri Berbasis Konsep," *Konferensi Internasional tentang Semantik, Pengetahuan, dan Kisi*.

- [25] H. Al-chalabi, S. Ray, dan K. Shaalan, 2015, "Perluasan Kueri Berbasis Semantik untuk Sistem Penjawab Pertanyaan Bahasa Arab," *Konferensi Internasional Pertama tentang Semantik Linguistik Komputasi Arab*, hlm. 131– 136.
- [26] M. Farhoodi, M. Mahmoudi, A. Mohammad, Z. Bidoki, A. Yari, dan M. Azadnia, 2009, "Perluasan Kueri Menggunakan Ontologi Persia Berasal dari Wikipedia," *Jurnal Sains Terapan Dunia*, vol. 7, tidak. 4, hlm. 410–417.
- [27] Q. Jin, J. Zhao, dan B. Xu, 2003, "Perluasan kueri berdasarkan model pohon kesamaan istilah," *Konferensi Internasional tentang Pemrosesan Bahasa Alami dan Rekayasa Pengetahuan*, hlm. 400–406.
- [28] R. Mandala, T. Tokunaga, dan H. Tanaka, 1999, "Menggabungkan Beberapa Bukti dari Berbagai Jenis Tesaurus untuk Ekspansi Kueri," *Prosiding Konferensi Internasional Acm Sigir Tahunan ke-22 tentang Penelitian dan Pengembangan dalam Pencarian Informasi*, hal. 191–197.