KEYPHRASE EXTRACTION MENGGUNAKAN *PRETRAINED LANGUAGE MODEL* ROBERTA DAN *POSITION AWARE GRAPH*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh:

M. Bintang Khadafi
NIM: 09021282025070

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KEYPHRASE EXTRACTION MENGGUNAKAN *PRETRAINED LANGUAGE MODEL* ROBERTA DAN *POSITION AWARE GRAPH*

Oleh:

M. Bintang Khadafi
NIM: 09021282025070

Palembang, 8 Maret 2024

Pembimbing I,

Novi Yusliani, M.T.
NIP 198211082012122001

Pembimbing II,

Desty Rodiah, S.Kom., M.T.
NIP 198912212020122011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP 198005222008121002

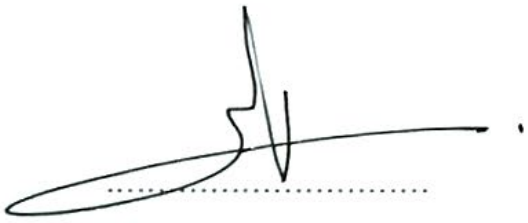
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Jumat tanggal 8 Maret 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : M. Bintang Khadafi
NIM : 09021282025070
Judul : *Keyphrase Extraction* Menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*

dan dinyatakan **LULUS.**

1. Ketua

   Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
   NIP 198410012009121005 ..... 

2. Penguji I

   Rizki Kurniati, M.T.
   NIP 199107122019032016 ..... 

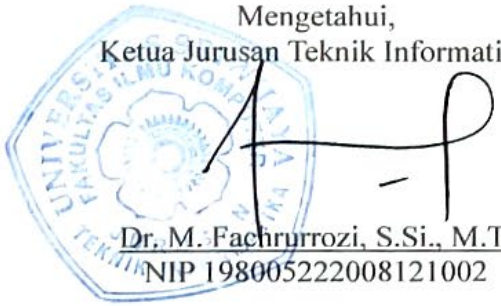
3. Pembimbing I

   Novi Yusliani, M.T.
   NIP 198211082012122001 .....

4. Pembimbing II

   Desty Rodiah, S.Kom., M.T.
   NIP 198912212020122011 .....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP 198005222008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: M. Bintang Khadafi
NIM	: 09021282025070
Program Studi	: Teknik Informatika
Judul Skripsi	: *Keyphrase Extraction* Menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*

Hasil pengecekan *Software iThenticate/Turnitin*: 4%

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak mana pun.

Palembang, 29 Februari 2024

M. Bintang Khadafi
NIM 09021282025070

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

- Al Insyirah: 5-6

Kupersembahkan Karya Tulis ini Kepada:

- Allah SWT
- Orang Tua
- Keluarga Besar
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Searching for the desired scientific journal from the many published journals is currently a challenge for researchers because it takes a lot of time. Therefore, the use of keyphrases or keywords that represent the content of scientific journals is needed as a solution to save search time. The keyphrase extraction process is carried out to obtain relevant keyphrases. One of the keyphrase extraction methods is Position Aware Graph combined with a pretrained language model called RoBERTa to represent language vectors. This research aims to create a keyphrase extraction system using Pretrained Language Model RoBERTa and Position Aware Graph. In the test, 100 datasets containing title and abstract data of scientific journals were used. The test results show that the best configuration is keyphrase extraction with the selection of 10 selected keyphrases with an average f1-score value of 0.1434.

Keywords: Keyphrase, Keyphrase Extraction, Position Aware Graph, Pretrained Language Model, RoBERTa, Scientific Journal.

ABSTRAK

Pencarian jurnal ilmiah yang diinginkan dari banyaknya jurnal yang dipublikasikan saat ini menjadi tantangan bagi para peneliti karena memakan waktu yang tidak sedikit. Oleh karena itu, penggunaan *keyphrase* atau kata kunci yang mewakili isi dari jurnal ilmiah diperlukan sebagai solusi untuk menghemat waktu pencarian. Proses mengekstraksi kata kunci atau *keyphrase extraction* dilakukan untuk mendapatkan *keyphrase* yang relevan. Salah satu metode *keyphrase extraction* adalah *Position Aware Graph* yang dikombinasikan dengan model bahasa yang telah dilatih bernama RoBERTa untuk merepresentasikan vektor bahasa. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem *keyphrase extraction* menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*. Dalam pengujiannya, digunakan 100 *dataset* yang berisi data judul dan abstrak jurnal ilmiah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi terbaik adalah *keyphrase extraction* dengan pemilihan 10 *keyphrase* terpilih dengan rata-rata nilai *f1-score* sebesar 0.1434.

Kata Kunci: Jurnal Ilmiah, *Keyphrase, Keyphrase Extraction*, *Position Aware Graph*, *Pretrained Language Model*, RoBERTa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan nikmat Nya yang lebih diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan program Strata-1 di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menerima bantuan, bimbingan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah mendoakan, memberi semangat, memotivasi, dan nasihat untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak sekali bantuan dan arahan kepada penulis selama perkuliahan.
5. Ibu Novi Yusliani, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi.
6. Seluruh dosen program studi serta admin Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Saudara Sheva Satrian, M. Farhan Ghifari, Alif Toriq Alkausar, Fadhil Zahran Muwafa, Anwaripasha Akbar, dan Bayu Daru Pangestu sebagai teman yang selalu memotivasi penulis untuk semangat mengerjakan skripsi.
8. Seluruh Staf Administrasi dan Pegawai Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dalam urusan administrasi tugas akhir penulis.

9. Seluruh teman-teman yang telah memberikan saran, motivasi, dan semangat kepada penulis.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan dikarenakan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kemajuan penelitian selanjutnya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Palembang, 29 Februari 2024

Penulis

M. Bintang Khadafi

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang masalah yang diangkat pada penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan. Secara garis besar, bab ini akan membahas penjelasan umum dari keseluruhan penelitian.

1.2 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, manusia dituntut untuk dapat mengambil informasi dengan cepat selaras dengan banyaknya sumber informasi yang dipublikasikan. Salah satunya adalah banyaknya jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan akan membuat para peneliti, akademisi, maupun masyarakat pada umumnya kesulitan dan memakan waktu yang lama untuk mencari jurnal yang diinginkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dimanfaatkanlah *keyphrase* yang merepresentasikan konteks keseluruhan isi dari sebuah jurnal. Menurut Mothe et al. (2018), kata kunci atau *keyword* atau bisa disebut juga *keyphrase* dapat menggambarkan isi dari publikasi ilmiah secara umum.

Keyphrase extraction atau ekstraksi kata kunci adalah sebuah proses untuk mengidentifikasi dan mengekstrak kata atau frase yang paling penting dan relevan dari sebuah dokumen (Campos et al., 2018). Ekstraksi kata kunci juga dapat diartikan sebagai sebuah proses untuk menemukan kata atau frase yang paling mewakili isi dari

sebuah dokumen (Firdausillah & Udayanti, 2021). Banyak metode yang telah digunakan dalam proses *keyphrase extraction*, salah satunya adalah *Position Aware Graph*.

Position Aware Graph adalah algoritma pemeringkatan berbasis grafik yang mempertimbangkan bobot posisi untuk menentukan pentingnya kandidat frasa kunci dalam ekstraksi frasa kunci yang tidak diawasi. Algoritma ini menggunakan grafik yang dibangun berdasarkan dokumen sumber, di mana kandidat frasa kunci dianggap sebagai simpul dan tepi antara mereka diberi bobot berdasarkan kesamaan mereka (Zhang et al., 2023). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2023) menunjukkan bahwa *Position Aware Graph* terbukti mengungguli beberapa algoritma pemeringkatan lain seperti SIFRank (Sun et al., 2020), UKERank (Liang et al., 2021), dan EmbedRank (Bennani-Smires et al., 2018).

Menurut Zhang et al. (2023), untuk menghasil kandidat kata kunci yang berkualitas dan akurat maka diperlukan *Pretrained Language Model*. *Pretrained Language Model* (PLM) adalah model-model yang dipelajari dengan menggunakan sinyal pelatihan yang tidak diawasi dari korpus teks yang besar (Elazar et al., 2021). PLM dapat memberikan penyematan (*embedding*) teks berkualitas tinggi dengan mengkodekan kata, kalimat, atau dokumen dengan konteks yang dinamis. Representasi kontekstual yang diperoleh dari PLM dapat memberikan informasi semantik yang lebih baik dibandingkan dengan metode representasi statis seperti Word2Vec atau GloVe (Zhang et al., 2023). Salah satu contoh *Pretrained Language Model* yang telah optimal adalah RoBERTa (Liu et al., 2019).

Menurut Liu et al. (2019), RoBERTa atau *A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach* adalah pendekatan pretraining yang dioptimalkan untuk model BERT atau *Bidirectional Encoder Representations* (Devlin et al., 2019) dari Transformers. RoBERTa menggabungkan beberapa perubahan desain yang menghasilkan peningkatan kinerja dibandingkan dengan BERT. Dengan kombinasi dari *pretraining* dan *finetuning*, RoBERTa dapat menghasilkan representasi yang kaya dan kontekstual dari teks, yang dapat digunakan untuk berbagai tugas pemahaman bahasa alami (Liu et al., 2019).

Berdasarkan penelitian tersebut, RoBERTa yang merupakan bentuk optimalisasi dari BERT (Liu et al., 2019) dapat digunakan bersama *Position Aware Graph* untuk melakukan proses *keyphrase extraction*. Jadi, peneliti akan melakukan penelitian *Keyphrase Extraction* menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dirumuskanlah masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan sistem *keyphrase extraction* dengan menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*?
2. Bagaimana nilai *F1-score* sistem *keyphrase extraction* dengan menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan ekstraksi kata kunci menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*.
2. Mengetahui nilai *F1-score* sistem ekstraksi kata kunci menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan proses *keyphrase extraction*.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dibidang penelitian terkait *keyphrase extraction*.

1.6 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Publikasi ilmiah yang digunakan adalah publikasi berbahasa Indonesia.
2. Data pada publikasi ilmiah yang digunakan adalah judul dan abstrak berjumlah 100 *dataset*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini mengikuti Standar Operasional Penulisan (SOP) tugas akhir yang ditetapkan oleh Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan. Secara garis besar, bab ini akan menjelaskan keseluruhan isi dari penelitian ini.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas mengenai rujukan teori yang digunakan sebegai penunjang penelitian. Bab ini akan memuat berbagai kajian literatur dan juga penelitian lain yang relevan dengan topik penelitian yaitu mengenai *keyphrase extraction*, *Pretrained Language Model* RoBERTa, dan Position Aware Graph.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian seperti metode pengumpulan data, penentuan kerangka penelitian, metode

pengujian dan penjadwalan penelitian. Setiap tahapan penelitian dibahas secara mendetail sesuai kerangka kerja yang telah dirancang.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan perangkat lunak mulai dari analisis kebutuhan perangkat lunak hingga pengujian pada perangkat lunak untuk evaluasi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas hasil penelitian berdasarkan pengujian metode dan perangkat lunak yang telah dilakukan. Analisis penelitian tersebut akan menjadi dasar kesimpulan penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk pembangunan sistem dan penelitian serupa selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan yang dibahas pada sub bab sebelumnya, penelitian ini akan membahas *Keyphrase Extraction* menggunakan *Pretrained Language Model* RoBERTa dan *Position Aware Graph.*

DAFTAR PUSTAKA

Banga, R., & Mehndiratta, P. 2018. A survey on part of speech tagging. International Journal of Computer Applications, 180(1), 1–7.

Bawden, D., & Robinson, L. 2020. Information overload: An overview. (https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/23544/)

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., … & Agarwal, S. 2020. Language models are few-shot learners. arXiv preprint arXiv:2005.14165.

Cambridge Dictionary. Noun phrase. In Cambridge Dictionary. Diakses pada 7 Oktober 2023 dari https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/noun-phrase.

Campos, R., Mangaravite, V., Pasquali, A., Jorge, A. M., Nunes, C., & Jatowt, A. 2018. YAKE! collection-independent automatic keyword extractor. European Conference on Information Retrieval. Springer, Cham.

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. 2019. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers), 4171-4186.

Duwila, S. 2020. The use of noun phrases in academic writing by Indonesian EFL learners. Journal of English Language Teaching and Linguistics, 5(2), 173–186.

Dwitama, Bintang. 2022. Keyphrase Extraction Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode PositionRank. Universitas Sriwijaya.

Elazar, Y., Goldberg, Y., & Berant, J. 2021. Adapt or get left behind: Domain adaptation through BERT language model finetuning for aspect-target sentiment analysis. Natural Language Engineering, 27(1), 1–23.

Firdausillah, F., & Udayanti, E. D. 2021. Keyphrase Extraction on Covid-19 Tweets Based on Doc2Vec and YAKE Algorithm. Journal of Physics: Conference Series, 1807(1), 012006.

Hermawan, I., & Ismiati, A. 2019. Text preprocessing pada data teks bahasa Indonesia menggunakan metode text mining. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 3(3), 379-385.

Hidayat, R. 2018. Text preprocessing pada data teks bahasa Indonesia menggunakan metode text mining. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 12(1), 1-10.

Kim, Y., Kim, J. H., Lee, J. M., Jang, M. J., Yum, Y. J., Kim, S., ... & Song, S. 2022. A pre-trained BERT for Korean medical natural language processing. Scientific Reports, 12(1), 13847.

Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., Du, J., Joshi, M., Chen, D., … & Stoyanov, V. 2019. Roberta: A robustly optimized bert pretraining approach. arXiv preprint arXiv:1907.11692.

Mothe, J., Ramiandrisoa, F., & Rasolomanana, M. 2018. Automatic keyphrase extraction using graph-based methods. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing (pp. 728-730).

Nasar, Zara., Jaffry, S, Q., and Malik, M, K. 2019. "Textual keyword extraction and summarization: State-of-the-art." Information Processing & Management 56.6: 102088.

Plakasa, Gerald. 2022. Ekstraksi Kata Kunci Pada Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Yake. Universitas Sriwijaya.

Sun, C., Qiu, X., Xu, Y., & Huang, X. 2022. How to fine-tune BERT for text classification? IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 30, 1–14.

Sun, K., Lin, Z., Zhu, Z., Zhou, J., Li, J., & Yu, Y. 2022. Confusion matrix based on position-aware graph neural networks for classification performance evaluation. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 33(1), 1–14.

Tenney, I., Xia, P., Chen, B., Wang, A., Poliak, A., McCoy, R. T., ... & Pavlick, E. 2019. What do you learn from context? probing for sentence structure in contextualized word representations. arXiv preprint arXiv:1905.06316.

You, J., Ying, R., Ren, X., Hamilton, W. L., & Leskovec, J. 2019. Confusion matrix based on rough set theory for classification performance evaluation. In Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning (pp. 7134–7143).

You, J., Ying, R., Ren, X., Hamilton, W. L., & Leskovec, J. 2019. Position-aware graph neural networks. In Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning (pp. 7134–7143)

Zhang, Z., Liang, X., Zuo, Y., & Lin, C. 2023. Improving unsupervised keyphrase extraction by modeling hierarchical multi-granularity features. Information processing & Management, 60(4), 103356.